



Vaasan yliopisto
UNIVERSITY OF VAASA

Konsta Joro

Ohjelmistorobotiikka palveluliiketoiminnassa

Toteutus ja mahdollisuudet energia-alalla

Tekniikan ja innovaatiojohtamisen akateeminen yksikkö
Diplomi-insinööri
Automaatio ja tietotekniikka

Vaasa 2025

VAASAN YLIOPISTO
Tekniikan ja innovaatiojohtamisen akateeminen yksikkö

Tekijä:	Konsta Joro		
Tutkielman nimi:	Ohjelmistorobotiikka palveluliiketoiminnassa: Toteutus ja mahdollisuudet energia-alalla		
Tutkinto:	Diplomi-insinööri		
Oppiaine:	Automaatio ja tietotekniikka		
Työn ohjaaja:	Janne Koljonen ja Timo Mantere		
Valmistumisvuosi:	2025	Sivumäärä:	54

TIIVISTELMÄ:

Tutkimuksessa tarkastellaan ohjelmistorobotiikan (engl. RPA; Robotic Process Automation) hyödyntämistä energia-alan palveluliiketoiminnassa. Työn empiirinen osa toteutettiin yhteistyössä alalla toimivan ja sen mittapuulla keskisuuren yrityksen, Pohjois-Suomen Energiatieto Oy:n kanssa (PSET Oy). Koko toimiala on syntynyt suomalaisten energiamarkkinoiden avauduttua kilpailulle ja Suomen liittyttyä yhteispohjoismaiseen sähkömarkkinaan 1990-luvun lopulla. Alustaan alkanen alan toimintaympäristö on ollut vaihtelevalla nopeudella jatkuvassa muutoksessa, joka on entisestään kiihtynyt viimevuosien turvallisuus- sekä geopolitiikan muutosten ja vihreän siirtymän yhteisvaikutuksesta. Yleisen kustannusten nousun sekä alan palveluliiketoimintaa tuottavien toimijoiden määrän kasvaessa ja samaan aikaan palveluita ostavien toimijoiden fuusioituessa, välillisesti myös PSET Oy on kokenut vaateita toimintansa tehostamisesta. Haasteeseen on pyritty vastaamaan investoimalla ennakkoluulottomasti ohjelmistorobotiikkaan, jotta omaa toimintaa voitaisiin tehostaa ja siten säilyttää kilpailukyky energiamarkkinoiden voimakkaassa muutoksessa.

Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää, miten RPA-teknologia käytännössä rakentuu ja miten sitä voidaan hyödyntää energia-alan palveluyrityksessä. Lisäksi tavoitteena oli ottaa kantaa siihen, millaisia hyötyjä, kustannuksia ja haasteita tähän käyttöönottoon liittyy. Empiirisessä osuudessa havaittiin, että ohjelmistorobotiikan soveltaminen PSET Oy:n toimintaan on teknisesti mahdollista sekä kannattavaa, tarjoten useita potentiaalisia hyötyjä prosessien nopeutumisen, asiantuntijoiden tekemän manuaalisen työn vähenemisen sekä inhimillisten virheiden minimoinnin kautta. Havainnot tukivat myös teoriaosuuden hypoteesia ohjelmistorobotiikan kyvystä tarjota toteutustapansa takia etuja pienempienkin toistuvien prosessien automatisointiin ja siten lisää mahdollisuuksia kokonaisautomatisointiasteen nostoon ja henkilöstön työhyvinvoinnin kasvuun. Jotta robotiikasta saadaan mahdollisimman paljon hyötyjä, sen käyttöönotto vaatii kuitenkin huolellista suunnittelua, henkilöstön koulutusta ja alkuvaiheen investointeja. RPA-toteutus ei ole myöskään ota käyttöön ja unohda -ratkaisu, vaan se vaatii jatkuvaa kehitystyötä sekä hyvin määritellyt rakenteet palautteenantoon käytöstä kehitykseen ja päinvastoin.

Johtopäätösten perusteella RPA-teknologian hyödyntämisellä voi olla tulevaisuudessa merkittävä rooli PSET Oy:n kilpailuaseman parantamisessa. Lisäksi ratkaisun tuottamien välillisten hyötyjen tiimoilta sillä voi olla suurta merkitystä tulevaisuudessa myös yhtiön työnantajamielikuvaan ja kykyä lisätä houkuttelevuutta yhteistyökumppaneiden, muiden alan toimijoiden sekä työntekijöiden silmissä. Robotiikan tuomat säästöt ja tehokkuus parantavat yrityksen taloudellista asemaa pitkällä aikavälillä, vaikka alkuvaiheessa investointi aiheuttaa luonnollisesti kustannuksia ja vaatii muutoksia organisaation toimintakulttuuriin. Tutkimus osoittaa myös, että ohjelmistorobotiikalla voi olla paljon potentiaalisia sovellusmahdollisuuksia. Jatkotutkimukselle olisikin siten tilaa vielä näiden mahdollisuuksien tarkemmassa kartoittamisessa sekä mahdollisesti myös jo yhtiön olemassa olevan mallin kehittämisessä entistä älykkäämmäksi ja vähemmän riippuvaiseksi jatkuvasta kehitystyöstä. Lisäksi tarkemman takaisinmaksuajan ja muiden taloudellisten vaikutusten seurannassa olisi mielenkiintoista tehdä lisää yhteistyötä PSET Oy:n kanssa.

AVAINSANAT: Ohjelmistorobotiikka, palveluliiketoiminta, energiamarkkinat, kannattavuus

Sisälly

1	Johdanto	6
1.1	Tutkimuskysymykset	7
1.2	Tutkimusmenetelmät	7
1.3	Työn rakenne	8
2	Energiamarkkinat	9
2.1	Sähkömarkkinat	9
2.2	Markkinatoimijat	11
2.2.1	Viranomainen	13
2.2.2	Sähköverkkoyhtiöt	13
2.2.3	Sähkön vähittäismyyjät	14
3	Energia-alan palveluliiketoiminta	16
3.1	Palveluliiketoiminta	16
3.2	Pohjois-Suomen Energiatieto Oy	17
3.2.1	Mankala-malli	18
3.2.2	Henkilöstö ja talous	19
3.2.3	Kehityssuunta	21
4	Ohjelmistorobotiikka	23
4.1	Määrittely	23
4.2	Vuorovaikutus eri järjestelmien välillä	24
4.3	Tekninen toteutus	25
4.3.1	Ruudun raavinta, automaatiotyökalut ja tekoäly	26
4.3.2	Ohjelmistoagentti	26
5	Soveltaminen liiketoimintaan	28
5.1	Aloitussjärjestelyt ja automatisoitavan prosessin valinta	28
5.2	Tutkimuksen kohteeksi valittu prosessi	28
5.3	Toteutus	31
5.4	Haasteet katkaisu- ja kytkentäprosessin toteutuksessa	33
5.5	Ohjelmistorobotiikan yleiset haasteet	34

5.6	Ohjelmistorobotiikan kehitys	35
6	Taloudelliset vaikutukset	39
6.1	Vaikutus valitun prosessin suoritukseen	39
6.2	Robotiikan aiheuttamat haasteet yrityksen taloudessa	41
7	Johtopäätökset	44
	Lähteet	49

Kuvat

Kuva 1.	Sähköverkon rakenne (Fingrid, n.d.).	10
Kuva 2.	Pohjoismaisten sekä Baltian maiden sähkömarkkinan markkina-alueet ja siirtoyhteydet maiden välillä (Enefit, 2024).	11
Kuva 3.	Kartta Suomen jakeluverkkojen vastuualueista (Adato Energia Oy, n.d.).	14
Kuva 4.	Mittarilta kassaan -palvelumalli (PSET Oy, 2024).	18
Kuva 5.	Esimerkki RPA-vuokaaviosta (Tuominen, 2017).	24
Kuva 6.	Ohjelmistojen rakennemalli (Tuominen 2017, mukailten).	27
Kuva 7.	Esimerkkisähköposti kytkentäpyynnöstä.	30
Kuva 8.	Esimerkkisähköposti katkaisupyynnöstä.	30
Kuva 9.	Sähkön katkaisu- ja kytkentäprosessin vuokaavio.	31
Kuva 10.	Asiakastietojärjestelmän perusnäkyvä.	32
Kuva 11.	Robotin nykyinen virhesanoma.	37

Kuviot

Kuvio 1.	Maiden liittyminen osaksi yhteismarkkinaa (Nord Pool, 2018, mukailten).	12
Kuvio 2.	Suomen suurimmat sähkön vähittäismyyntiyhtiöt, vuoden 2024 tilanne (Kaskisaari, 2024).	15
Kuvio 3.	PSET Oy:n liikevaihdon ja tilikauden tuloksen kehitys 2019–2023 (Finder, 2024).	19
Kuvio 4.	Energian siirron ja myynnin työllistävyys Suomessa henkilötyövuosina (Gaia Consulting Oy, 2021).	21

Kuvio 5. Ohjelmistorobotiikan sovellettavuus suhteessa prosessin monimutkaisuuteen
(Lacity, Willcocks ja Craig, 2015, mukailten). 25

Taulukot

Taulukko 1. Suomen elinkeinorakenne 1975–2023 (EK, 2024). 17

1 Johdanto

Suomalaiset energiamarkkinat ovat perinteisesti olleet muutaman vakiintuneen toimijan hoidettavissa sekä kohtuullisen hitaita muuttumaan (Koti-Lappi, n.d.). Kuitenkin viime vuosituhaten lopussa tapahtunut sähkön siirron ja myynnin eriyttäminen aloitti kehityksen, joka on osin sirpaloittanut toimialan useampiin erikokoisiin toimijoihin (Ratia, 2013). Tämä sirpaloituminen on osaltaan lisännyt alan kilpailua eri yhtiöiden kesken yhdessä muuttuvien energiantuotantotapojen sekä valtion huoltovarmuuspyrkimyksien kanssa (Tilastokeskus, 2007). Jälkimmäistä on erityisesti kiihdyttänyt Venäjän hyökkäys Ukrainaan helmikuussa 2022, mutta jo ennen sitä oli nähtävissä panostuksia huolto- sekä säävarmuuteen niin sanotun säävarman sähköverkon rakennusveloitteen muodossa (Salmela, 2019). Luonnollisesti tämä kiristynyt kilpailu sekä muutenkin murroksessa olevat markkinat ovat väkisin pakottaneet kaikki alan toimijat hakemaan eri lähteistä toimintansa tehostamisesta sekä suoranaisia säästöjä.

Perinteinen toiminnan tehostusmuoto ja säästämisen malli on yrityksille palveluiden ulkoistaminen kolmannen osapuolen hoidettavaksi, alihankkijalle (Laitinen ja Rautiainen, 2007). Tämä toimintamalli luo alan ympärille kokonaan uudenlaisen liiketoimintamahdollisuuden, palveluliiketoiminnan. Tämän tutkimuksen kohteena on tämänkaltaista palveluliiketoimintaa harjoittava, kotimainen sekä vakavarainen yhtiö Pohjois-Suomen Energiatieto Oy, lyhemmin PSET Oy myös virallisissa yhteyksissä. Yhtiö on toiminut kohtuullisen pitkään energia-alan palveluliiketoiminnan parissa, tutkimuksen toteutushetkellä noin 18 vuoden ajan (PSET Oy, 2025). Kuitenkin energia-alan lisääntynyt kilpailu sekä alan yritysten säästö- ja kehityspaineet pakottavat myös alihankkijat mukautumaan tilanteeseen, jos ne haluavat edelleen pysyä toiminnassa mukana. Tätä taustaa vasten PSET Oy on lähtenyt varsin ennakkoluulottomasti investoimaan RPA-, eli ohjelmistorobotiikan kehitykseen. Ohjelmistorobotiikka (eng. Robotic Process Automation, RPA) tarkoittaa ohjelmistosovellusta, joka käyttää ohjelmia samanlaisen käyttöliittymän kautta kuin ihminen ja suorittaa siten työtehtäviä (IBM, n.d.). Tällä yhtiö pyrkii tehostamaan omaa toimintaansa ja pysymään edelleen yhtenä alan johtavista toimijoista sekä houkuttelevana kumppanina muille toimialan yrityksille.

1.1 Tutkimuskysymykset

Tämä tutkimus palvelee kahdenlaista roolia, sen on tarkoitus tutkia ohjelmistorobotiikan toteutusta palveluliiketoimintaa harjoittavassa yhtiössä ja toisaalta sen on myös tarkoitus tuottaa tekijälleen ja yhtiölle konkreettista tietoa tämän kehityksen hyödyistä. Nykytilanteessa itse RPA-kehitystä on tutkittu ja myös sen teknisteoreettisia mahdollisuuksia on kuvailtu ja osin myös rakennettu erilaisissa tutkimuksissa. Esimerkiksi Salmi on tutkielmassaan vuodelta 2023 käynyt läpi varsin perusteellisesti suoria kohteita ohjelmistorobotiikalle ja Naamangan tutkimusprosessissa on jopa otettu kantaa siihen, voisiko jonkinlainen tekoälysovellus korvata ihmisen kirjanpito töissä. Kuitenkin tällaisesta teknologiasta on olemassa varsin vähän konkreettista näyttöä ja tuloksia sen vaatimista rakenteista ja kustannuksista oikeassa käytössä eri alojen yrityksissä. Myöskään robotiikan rajoja ei ole liiemmin testattu näissä oikeissa ympäristöissä tai testatut alat ovat jokseenkin harvalukuisia. Elo ottaa kyllä kantaa tutkimuksessaan vuodelta 2018 siihen, mitä robotiikan käyttöönotto taloushallinnossa vaatii, mutta valmiiksi palveluja myyvän ja teknisesti orientoitunutta henkilöstöä sisältävän yrityksen tilanne on täysin toisenlainen, ainakin yrityksen sisältä nähtynä (Juha Takkula, haastattelu, 12.12.2024). Lähtökohtaisesti RPA:n kehitys- ja tutkimusnäkökulmat ovat tähän asti muutenkin painottuneet lähinnä taloushallintoon sekä ohjelmistokehitykseen.

Pääasiallisesti tässä työssä on tarkoitus siis tutkia RPA-kehityksen teknistä toteutusta sekä toisaalta tällä kehityksellä saavutettavia hyötyjä ja sen vaatimia panostuksia energia-alan palvelumarkkinoilla toimivalta yritykseltä. Tavoitteena on löytää tämän kaltaisesta yrityksestä sopivia sovelluskohteita ohjelmistorobotiikalle.

1.2 Tutkimusmenetelmät

Työtä ei tulla tekemään varsinaisena toimeksiantona yrityksen lukuun, mutta tutkimuksen tekijän oma työpaikka yrityksessä sekä yrityksen lupaus antaa omia asiantuntija- sekä materiaaliresursseja käyttöön työn tekemistä varten mahdollistaa laadukkaan ja toimialaa sekä yrityksen mahdollisuuksia realistisesti kuvaavan tutkimuksen. Lisäksi PSET

Oy:n puolesta muun muassa mahdollisten yksityiskohtaisempien yritystä koskevien tietojen osalta yrityksen peruspalveluiden toinen palvelupäällikkö Juha Takkula vastaa työn hyväksyttävyydestä. Yrityksen osalta tutkimusmenetelminä toimivat siis yrityksen johdon ja henkilöstön haastattelut yhdessä yrityksen oman materiaalin ja tilastojen kanssa. Teoriaosuudessa hyödynnetään niin tekijän omaa kokemusta alasta, kuin myös laaja-alaista kirjallisuuden, alan yhtiöiden sekä viranomaisten tuottamaa tietomäärää.

1.3 Työn rakenne

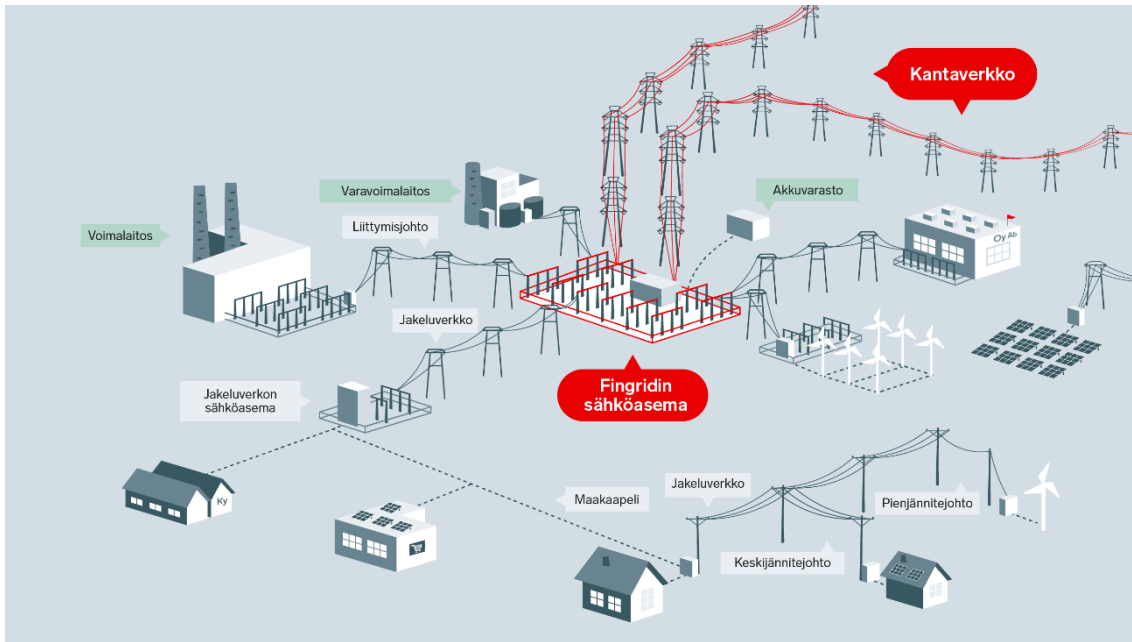
Johdannon jälkeen luvussa 2, työn teoriaosuudessa, käsitellään kotimaisia energia-markkinoita ja niillä toimivia yrityksiä sekä eri toimijoiden roolia. Luvussa avataan myös energiamarkkinakokonaisuudessa tai sen liepeillä toimivien yritysten ansaintalogiikkaa sekä liikeidea. Lisäksi asemoidaan PSET Oy toimintaympäristöönsä käymällä läpi energia-alan palveluliiketoimintaa yksityiskohtaisemmin. Luku 3 keskittyy yritykseen, sen nykyiseen tilanteeseen, johdon tahtotilaan yrityksen tulevaisuuden suunnasta sekä rooliin markkinoilla. Luku 4 sisältää varsinaisen ohjelmistorobotiikan esittelyn ja mitä se tarkoittaa, miten sitä käytännössä kehitetään ja kuinka sitä käytetään. Luku 5 keskittyy RPA:n käyttöönottoon yrityksen päivittäisessä liiketoiminnassa sekä ottaa kantaa toteutuksen hyötyihin ja mahdollisiin ongelma-kohtiin. Käytännön sovellutusten jälkeen luvussa 6 tarkastellaan myös robotiikan kannattavuutta ja taloushyötyjä sekä vaikutusta tulevaisuuden talousnäkymään. Luku 7 esittää tuloksien pohjalta tehdyt johtopäätökset sekä mahdollisia tulevaisuuden suuntaviivoja niin yritykselle, kuin myös seuraavalle tutkimukselle.

2 Energiamarkkinat

Tässä luvussa keskitytään suomalaisten energiemarkkinoiden toimintaan sekä toimijoihin, niin viranomaisiin kuin myös muihin markkinaosapuoliin. Laajaa energiamarkkinan kokonaisuutta tarkastellaan pääasiassa sähköenergian myynnin ja oston osin.

2.1 Sähkömarkkinat

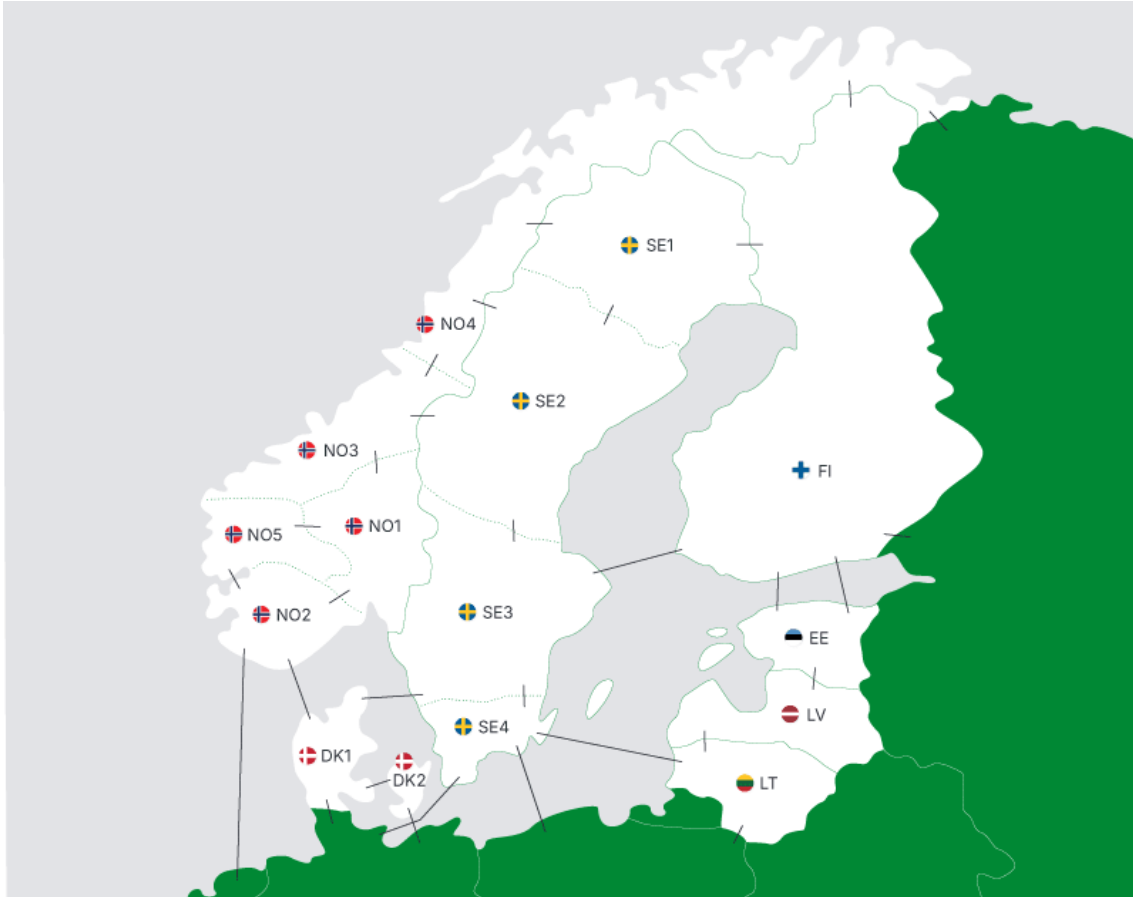
Suomen ensimmäinen pysyvä sähköenergian käyttäjä oli sähkövalo, joka syttyi Finlaysonin kutomosalissa vuonna 1882 (Tampereen yliopisto, n.d). Tämän jälkeen perustettiin ensimmäinen sähkölaitos Helsinkiin vielä samana vuonna ja sähköistyminen etenikin seuraavaksi kaupunkien omien sähköyhtiöiden voimin tai suurten teollisuuslaitosten pääsääntöisesti vesivoimalla tuottaman sähköän avulla. Ensimmäinen kantaverkoksi las-kettava linja rakennettiin vasta vuonna 1929 Imatrankoskelta Turkuun ja Viipuriin (Ca-runa, 2020). Tällä linjalla oli jo nykyaikaisia ominaisuuksia, siihen voitiin esimerkiksi liittää alueellisia verkkoja sähköasemien kautta. Tämä periaate on edelleen käytössä nykyaikai-sissakin sähköverkoissa. Kuitenkin vasta vuonna 1987 koko Suomi oli sähköistetty, kun Kittilään Pokan kylään vedettiin sähkölinja (Yle, 2017). Kuva 1 esittää nykyaikaisen säh-köverkon perusrakennetta: Sähköverkko koostuu voimalaitoksista, ne sähköverkkoon sähköaseman kautta liittävästä liittymisjohdoista sekä sähköasemalta sähköän käyttäjille energiaa siirtävästä jakeluverkosta. Lisäksi Fingrid ylläpitää ja hallinnoi Suomen alueelli-sesti yhdistävää kantaverkkoa, jolla energiaa voidaan siirtää pitkiä matkoja.



Kuva 1. Sähköverkon rakenne (Fingrid, n.d.).

Jotta tätä tuotettua energiaa voidaan ostaa ja myydä, eli siirtää voimalaitoksilta kuluttajien käyttöön, tarvitaan jokin yhteinen kanava. Sähkömarkkinat on yleiskäsite ja tarkoittaa markkinapaikka, jossa toimivat sähkön tuottajat, kuluttajat sekä sähköverkot (Fingrid, n.d.). Lisäksi markkinoilla toimivat ja niitä säätelevät viranomaiset, kuten kantaverkko-yhtiö Fingrid sekä Energiavirasto. Tässä markkinassa kohtaavat sähkön tuottajat ja ostajat ja lopulta välillisesti myös sähkön loppukäyttäjät. Sähkömarkkina tai -verkko ei kuitenkaan ole pelkästään suomalaiskansallinen vaan yhteispohjoismainen, eli Suomi, Ruotsi, Norja ja Tanska muodostavat yhteisen markkina-alueen, jolla kilpailu on vapaata (Fingrid, n.d.). Sähköenergiaa myös viedään ja tuodaan maiden rajojen yli tarpeen ja hinnoittelun ohjaamana. Kuvassa 2 näkyy pohjoismaisen sähkömarkkinan markkina-alueet

ja maiden väliset siirtoyhteydet. Esitettyinä ovat myös Baltian maat, sillä Pohjoismaiden lisäksi ne kuuluvat myös tähän markkinaan (Työ- ja Elinkeinoministeriö, n.d.).



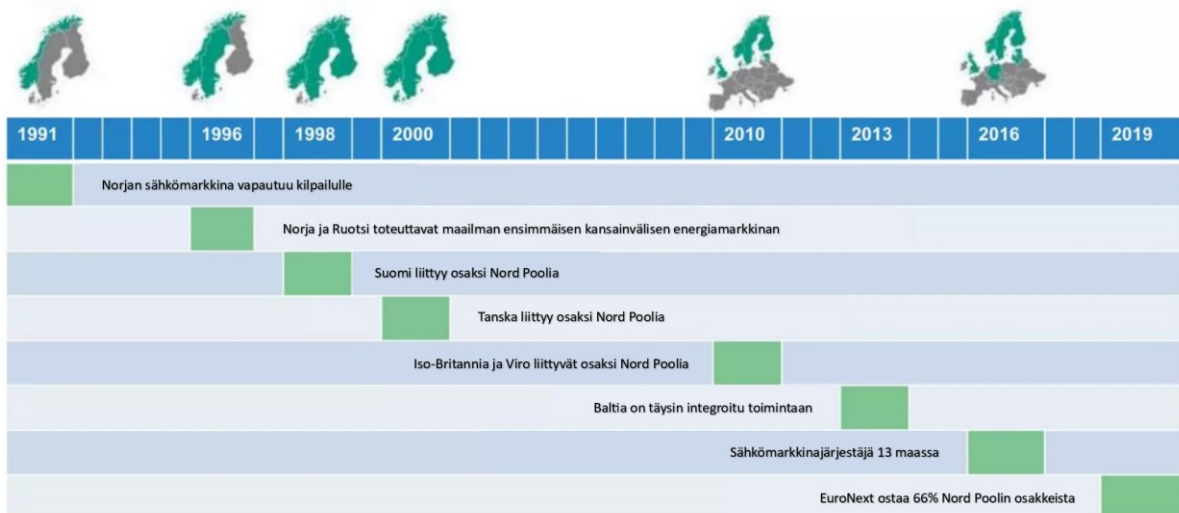
Kuva 2. Pohjoismaisten sekä Baltian maiden sähkömarkkinan markkina-alueet ja siirtoyhteydet maiden välillä (Enefit, 2024).

2.2 Markkinatoimijat

Melkein koko 1900-luvun ajan Suomessa ei ollut varsinaisia sähkömarkkinoita, ainakaan siten kuin ne nykyään mielletään. Toiminta perustui alueelliseen, viranomaisen myöntämään toimilupaa, eikä kuluttajalla ei ollut mahdollisuutta vaikuttaa asiaan. Ainoastaan asuinpaikka määritteli käytettävän myynti- ja siirtoyhtiön. Tilanne muuttui oleellisesti vuoden 1995 lakimuutoksen seurauksena, jolla sähköenergian myynti ja siirto eriytettiin

omiksi toimialoikseen, samalla vapauttaen sähköenergian myynti täysin vapaaksi liiketoiminnaksi. Sähkön siirto säilyi edelleen toimiluvan vaativana liiketoimintana (Energia- virasto, n.d.), sillä kaksien tai useampien sähkön siirtoyhteyksien rakentaminen ei ole kustannuksellisesti järkevää. Siirtotoiminta on siis lakisäänteinen monopoli (Vattenfall, n.d.). Tällä pyrittiin saamaan sähköenergian hinta kilpailun kautta alemmalle tasolle. Toinen kannustin oli myös Suomen EU-jäsenyys, EU-lainsäädännön mukaan sähkön vähittäismyynti tuli vapauttaa ja purkaa aiempi lupa- ja alueperusteinen malli. Vuonna 1998 Suomi liittyi osaksi Pohjoismaisia sähkömarkkinoita omana markkina-alueenaan. Kuviossa 1 esitetään myös muiden maiden liittyminen osaksi yhteismarkkinaa seuraavan vuosikymmenen aikana ja sen muotoutuminen nykyiseen kokoonsa. Pohjoismaisilla sähkömarkkinoilla on kolme erilaista toimijatyyppiä viranomaisten lisäksi: tuottajat, ostajat sekä vähittäismyyjät (Hansen-Haug, 2024). Pääsääntöisesti loppukuluttajalle näkyvät kuitenkin vain sähkön vähittäismyyjät sekä siirtoyhtiöt, joka on joko tuottaja, ostaja, myyjä tai niiden yhdistelmä. Koska tutkimuksen kohde liittyy oleellisesti sähköverkkoyhtiöihin sekä sähköenergian vähittäismyyntiin viranomaisten määräämissä rajoissa, käsitellään niitä erikseen.

Nord Pool - Aikajana



Kuvio 1. Maiden liittyminen osaksi yhteismarkkinaa (Nord Pool, 2018, mukailten).

2.2.1 Viranomainen

Sähkömarkkinoita ohjaa ja valvoo valtion virasto, Energiavirasto, joka kuuluu Työ- ja Elinkeinoministeriön toimialaa. Virasto perustettiin valvomaan vapautuvaa sähkön vähittäismarkkinaa samana vuonna kuin markkina perustettiin 1995, toimintaa hyvin kuvaavalla Sähkömarkkinakeskuksen nimellä (Energiavirasto, n.d.). Energiavirasto valvoo nykyään kattavasti koko energiamarkkinaa kaikkien hyödykkeiden osalta sekä lisäksi myös päästökaupan ja ilmastotavoitteiden toteutumista.

2.2.2 Sähköverkkoyhtiöt

Sähköverkkoyhtiö on yhtiö, joka nimensä mukaisesti hallitsee osaa Suomen sähköverkosta. Yhtiö voi olla pieni kunnallinen jakeluverkkoyhtiö omistaen vain oman kuntansa sisällä kuluttajille meneviä yhteyksiä, tai se voi omistaa myös laajempaa alueverkkoa. Poikkeustapaus on kantaverkkoyhtiö, joita voi olla maassa vain yksi. Suomessa kantaverkkoyhtiö on nykyään Fingrid Oy (Fingrid, n.d.), joka nimensä mukaisesti omista sähkönsiirron kantayhteydet, eli suuret runkolinjat, joilla sähköä siirretään pitkiä matkoja suurella jännitteellä. Kantaverkkoyhtiö toimii samalla myös koko maan järjestelmävastaavana, eli varmistaa että sähkön kulutus ja tuotanto ovat tasapainossa koko maassa. Verkkoyhtiön toiminta on lakisääteinen monopoli, joka vaatii aina toimiluvan, mutta ei ole alueellisesti sidottu kuin siihen, että samalla alueella on vain yksi verkkoyhtiö. Näin sama yhtiö voi hallita useampaa verkkoaluetta useimmin yrityskauppojen seurauksena. Yrityksen eivät myöskään monopoliasemansa takia ole suoria kilpailijoita toisilleen, vaan voivat melko avoimesti kehittää toimintaa yhteistyössä. Suomessa toimii noin 80 verkkoyhtiötä, jotka ovat useimmiten varsin pieniä. Kuitenkin 15 suurinta yhtiötä omistaa ja hallinnoi noin 70 % jakeluverkosta (Energiavirasto, n.d.), eli verkkoyhtiöiden koossa näkyy voimakas polarisaatio. Nykyään, toisin kuin sähkönmyyjien tapauksessa, on vallalla suuntaus säilyttää oma paikallinen jakeluverkkoyhtiö aiempien fuusioiden ja nykyisten suuryhtiöiden huonojen kokemusten seurauksena. Varsinkin suuremmilla kaupungeilla on vielä hallussa oma energiayhtiö, kaikki Suomessa toimivat jakeluverkonhaltijat on esitelty verkkoalueineen kuvassa 3.



Kuva 3. Kartta Suomen jakeluverkkojen vastuualueista (Adato Energia Oy, n.d.).

2.2.3 Sähkön vähittäismyyjät

Sähkön vähittäismyynti poikkeaa täysin siirtotoiminnasta vuoden 1995 lakimuutoksen jälkeen. Tämä ei vaadi toimilupaa tai erityistä perustamismenettelyä, vaan periaatteessa kuka vain voi perustaa sähkön vähittäismyyntimarkkinoilla toimivan yhtiön (Energiavirasto, n.d.). Markkinoiden rakenteen takia myyntiyhtiöt ovat siten suoraan kilpailijoita toisilleen. Tämä on johtanut sähkön myynnin keskittymiseen ja isojen toimijoiden nousuun kustannuspaineen takia. Esimerkiksi muutamat alueelliset yhtiöt ovat perustaneet isompia yhtiöitä, joka on sitten ottanut kaikkien omistajiensa sähkönmyyntisopimukset ja -myynnin hoidettavakseen. Toisaalta myös sähköverkkoyhtiö voi toimia vähittäismyyjänä ja Suomessa näin edelleen useasti onkin, nämä yhtiöt ovat kuitenkin muutamaa poikkeusta lukuun ottamatta (esimerkiksi Helen) hyvin alueellisia sekä paikallisia ja usein myyvätkin sähköä vain oman vastuujakeluverkkonsa sisäpuolella. Markkinoilla on myös olemassa myyjiä, jotka ostavat tukusta kaiken myymänsä sähkön, eli ovat kokonaan ilman omaa tuotantoa. Suomen suurimmista vähittäismyyjistä esimerkiksi Oomi Oy ja

Lumme Energia Oy ovat tällaisia myyjiä, toki omistajiensa kautta nekin välillisesti omistavat tuotantoa, mutta eivät myy sitä suoraan. Kuviossa 2 esitellään Suomen suurimpien vähittäismyyjien asiakasmääriä ja omistussuhteita, josta voidaan nähdä, että julkinen omistus on melko merkittävässä roolissa suomalaisilla sähkön vähittäismarkkinoilla. Fortum pois lukien kaikki suurimmat sähkön vähittäismyyjät ovat suoraan tai välillisesti valtion tai kuntien omistamien yhtiöiden hallinnoimia.

Yhtiö	Asiakkaiden määrä Suomessa	Suurimmat omistajat
Fortum	Ei tietoa*	Pörssilistattu, suurin omistaja Suomen valtio 51,62%
Helen	600 000	Helsingin kaupunki 100%
Oomi Energia	400 000	Vantaan Energia, Lahti Energia, Pori Energia, Oulun Seudun Sähkö sekä Oulun Sähkönmyynti ja sen osakkaat
Väre	350 000	Savon Voima, Kuopion Energia, Alva-yhtiöt, Lappeenrannan Energia, Kymenlaakson Sähkö
Lumme Energia	350 000	Suur-Savon energia 100%
Vattenfall	300 000	Ruotsin valtio 100%

Kuvio 2. Suomen suurimmat sähkön vähittäismyyntiyhtiöt, vuoden 2024 tilanne (Kaskisaari, 2024).

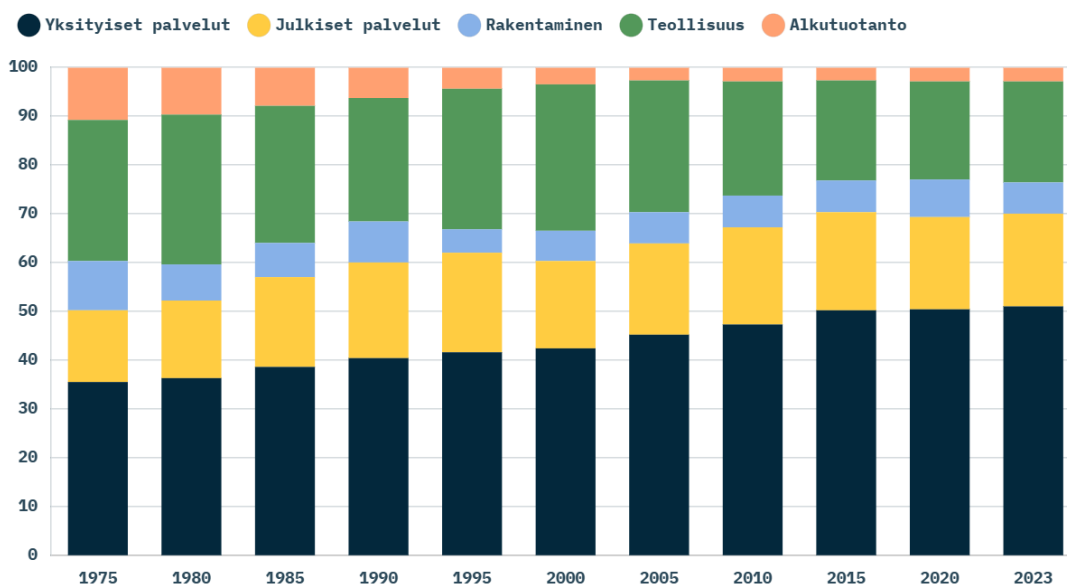
3 Energia-alan palveluliiketoiminta

Tässä luvussa käydään läpi palveluliiketoiminnan perusteet ja yleisimmin se, mitä palveluliiketoiminta on. Lisäksi esitellään tutkimuksen kohteena olevan yrityksen tilanne ja visio tulevaisuudesta, jossa ohjelmistorobotiikka on kiinteässä osassa.

3.1 Palveluliiketoiminta

Palveluliiketoiminta kokonaisuutena koostuu yksittäisten palveluiden tai palvelukokonaisuuksien myymisestä ostajalle. Palvelu itsessään on määritelmällisesti tietoista toimintaa, jolla pyritään muuttamaan sitä kuluttavan osapuolen olosuhteita tai vaihtoehtoisesti edesauttamaan tämän osapuolen tuotteiden vaihdantaa (Tilastokeskus, n.d.). Palvelulle leimallista on sen abstrakti luonne, yksittäinen palvelu on vaikeasti laskettavissa tai ajateltavissa omaksi yksikökseen, eikä sitä voi sellaisenaan omistaa (Tilastokeskus, n.d.). Tätä nämä palvelut ovat kiinteä kokonaisuus palvelutuotannon kanssa, eli palvelua täytyy tuottaa, jotta sitä voidaan hyödyntää ja toisaalta, palvelua pitää hyödyntää, että sitä voidaan tuottaa. Erikoistapauksia on, joissa palvelu sisältää fyysisiä hyödykkeitä, esimerkiksi varaosia, mutta pääsääntöisesti palvelu on aineetonta (Tilastokeskus, n.d.).

Palvelun ja palvelutuotannon kiinteästä suhteesta seuraa, että palvelua ei itsessään myydä siitä hyötyvälle osapuolella. Tämä puolestaan johtaa palveluliiketoimintaan, jota harjoittava yritys tuottaa näitä palveluita ja myy niitä asiakkailleen. Tämän toiminnan tavoite on luonnollisesti tuottaa voittoa ja olla kannattavaa, itseasiassa jos toimintaa harjoittava yritys on osakeyhtiö, on sen tarkoitus tuottaa voittoa, jos erikseen sen yhtiöjärjestyksessä ei ole toisin säädetty (Finlex, 2006). Maapallon teollistuessa ja liiketoimintojen kehittyessä sekä eriytyessä yhä selvemmin omiksi kokonaisuuksiin, on palveluliiketoiminnasta tullut Suomen suurin liiketoiminnan ala 51 prosenttiyksikön kokonaisosuudella (EK, 2025). Elinkeinorakenteen muutos vuodesta 1975 alkaen vuoteen 2023 on esitetty taulukossa 1.



Taulukko 1. Suomen elinkeinorakenne 1975–2023 (EK, 2024).

Energia-ala on yleensä mielletty varsin konservatiiviseksi ja hitaasti muuttuvaksi alaksi, eikä yleisönkään kiinnostus ole ollut kovinkaan suurta alaa kohtaa. Mielikuvassa suurin osa yhtiöistä tuottaa edelleen kaikki palvelunsa itse ja sähkön siirron lisäksi sähköenergia ostetaan tutulta paikalliselta myyjältä, jonka logo on vuosikymmenten takaa tuttu. Kuitenkin kulissien takana alalla on tapahtunut paljon ja yleisön kiinnostus sähkömarkkinoita kohtaan heräsi viimeistään Ukrainan sodan ja talven 2022 energiakriisin sekä sähkön hinnan rakettimaisen nousun jälkeen (Helen, 2022).

3.2 Pohjois-Suomen Energiatieto Oy

Sähkömarkkina ja sitä ympäröivä palveluliiketoiminta myös muuttuu koko ajan ja omalta osaltaan mukaillee elinkeinorakenteen kehitystä, yhä useampi energiayhtiö ulkoistaa ainakin osan palveluistaan. Tyypillisimmin ulkoistettava palvelu on puhelinpalvelu ja erilaiset Chat-palvelut sekä muut vähemmän teknistä osaamista vaativat toiminnot (Dialog, 2024). Palvelun ostaminen alihankkijalta ei katso yhtiön kokoa, niin 2000 käyttöpai-
kan, kuin 200 000 käyttöpai-
kan yhtiö voi ostaa palvelunsa. Eräs esimerkki tästä alan ke-

hityksestä oli aikanaan Pohjois-Suomen Energiatieto Oy:n perustaminen 2007 ja sittemmin sen kasvu yhdeksi Suomen suurimmista alan yrityksistä. Nykyään noin 25 % Suomen 3,8 miljoonasta sähkön käyttöpaikasta on jonkin palvelun osalta yhtiön piirissä. Maantieteellisesti alue on vieläkin isompi, sillä PSET Oy hallinnoi kaikkia tai osaa kaikkien entisen Lapin läänin sekä suurinta osaa vanhan Oulun läänin pohjoisosan yhtiöitten palveluista (PSET Oy, 2025). Suoria kilpailijoita on Suomessa muutamia, jotka kaikki sijaitsevat eteläosissa maata. Yhtiön on myös lanseerannut oman ”Mittarilta kassaan” -palvelumallin (PSET Oy, 2024) omana visionaan siitä, miten alan palveluita voidaan tuottaa kaikista kustannustehokkaimmin. Mallissa PSET Oy vastaa koko ketjusta aina mittausdatan lukemisesta (mittari) asti sen toimittamisesta validointiin ja siitä edelleen aina laskutukseen asti (kassa). Malli on esitelty kuvassa 4.



Kuva 4. Mittarilta kassaan -palvelumalli (PSET Oy, 2024).

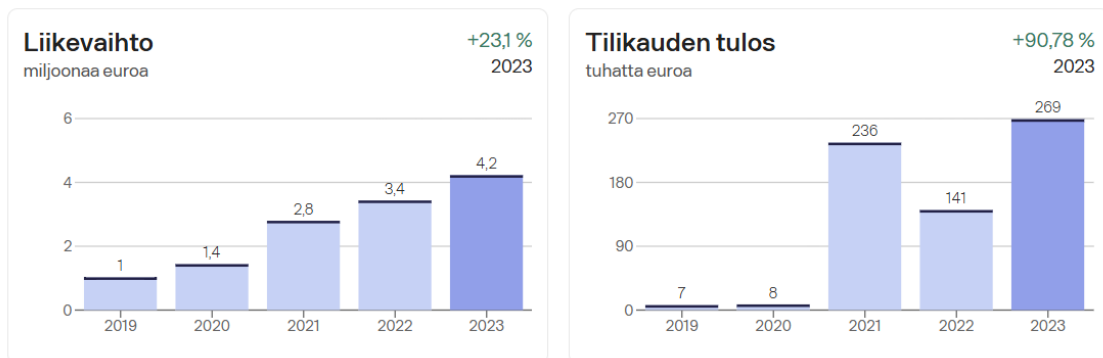
3.2.1 Mankala-malli

Pohjois-Suomen Energiatiedon nykyinen yritysmalli on niin sanottu Mankala-yhtiö, jossa palveluiden ostajat samalla omistavat yhtiön. Malliin kuuluu olennaisesti se, että omistajat vastaavat yhtiön kustannuksista. Toisaalta omistajat myös saavat yhtiön tuottaman

voiton, ellei sitä erikseen anota jätettäväksi joiltain osin yhtiön kehitykseen (Paukku, 2023). Erityisen yleinen tämä yhtiöjärjestely on nimenomaan energia-alalla, jossa liiketoiminnan olosuhteet suosivat tämän kaltaista palvelutuotannon toteutusta. Onnistuessaan ja oikein käytettynä Mankala-malli vähentää liiketoimintariskejä sekä erilaisia kustannuksia ja tukee liiketoimintaa (Paukku, 2023).

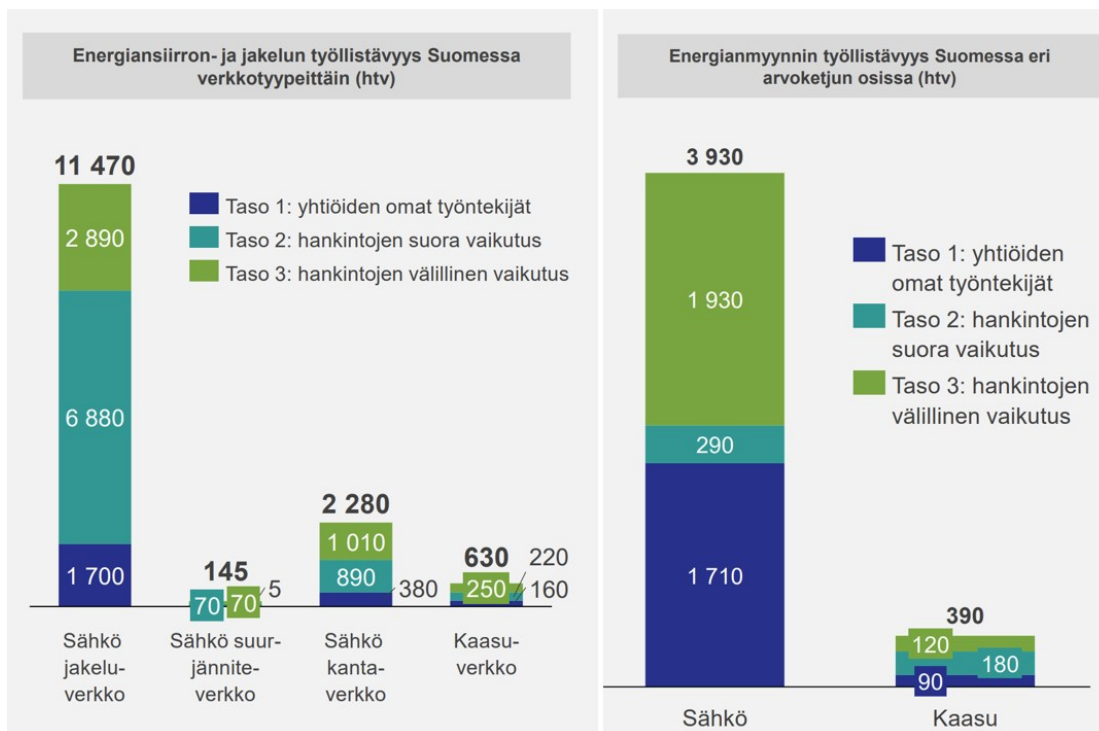
3.2.2 Henkilöstö ja talous

Yhtiöllä on tällä hetkellä omistajinaan 12 energia-alan yritystä sekä palveluksessaan 37 henkilöä, päätoimipaikan ollessa Rovaniemellä. Yhdessä pysyvän asiakaskunnan ja noin neljäänkymmeneen henkilöön vakiintuneen henkilöstötilanteen kanssa yhtiö on saavuttanut kohtuullisen pysyvän taloudellisen aseman. Vuosina 2023, 2024, ja 2025 onnistunut asiakashankinta näkyi viitenä uutena asiakkuutena, suurimpana niistä Oulun Energia (PSET Oy, 2025). Tämä onnistunut asiakashankinta, vakiintuneet vanhat asiakkaat sekä vuonna 2022 ja 2024 tehdyt strategiset uudistukset sekä investoiminen kehityshankkeisiin on tuottanut aseman, jossa yhtiön ei tarvitse enää keskittyä pelkästään selviytymiseen. Kuten yhtiön talousluvuista kuvioista 3 nähdään, liikevaihto on jopa voimakkaasti kasvusuuntainen sekä tulos vahvasti positiivinen. PSET Oy:llä on tällä hetkellä mahdollisuuksia ja pääomaa toteuttaa myös ei välitöntä hyötyä tuottavia pitkän aikavälin kehitysinvestointeja ja olla omalta osaltaan luomassa alalle tulevaisuutta sekä käytänteitä.



Kuvio 3. PSET Oy:n liikevaihdon ja tilikauden tuloksen kehitys 2019–2023 (Finder, 2024).

PSET Oy:n asema valtakunnallisessa sähkön palveluliiketoimintaa harjoittavissa yrityksissä onkin henkilöstömääränsä perusteella keskisuurten toimijoiden luokkaa; yhtiön noin 40 hengen vahvuinen henkilöstö ylittää alan mikro- ja pienyritysten tyypillisen koon selvästi, mutta toisaalta jää yhtä selvästi suurimpien monikansallisten tai pääkaupunkiseudun toimijoiden kokoluokasta. Energiategollisuuden työllisyysraportin (2021) mukaan sähkön palveluliiketoiminnan, joka kuuluu ryhmään 2, piirissä toimii Suomessa useita kymmeniä yrityksiä, joiden henkilöstömäärä vaihtelee muutamasta henkilöstä suuriin valtakunnallisiin toimijoihin, kuten Caruna Oy tai Helen Sähköverkot Oy. Liikevaihdon ja asiakaskunnan kehitys osoittaa myös selkeää kasvua, mikä vahvistaa yhtiön asemaa alueellisena mutta valtakunnallisesti verkottuneena toimijana. Osittain PSET Oy:llä on myös absoluuttista kokoaan suurempi asema alalla, johtuen sekä jakeluverkkoyhtiöiden laajasta maantieteellisestä peittoalueesta, että suurista sähkönvähittäismyyntiyhtiöiden asiakkuuksista. Lisäksi kuviosta 4 näkyy, että ostopalveluiden käyttö on hyvin voimakasta sähkön jakeluyhtiöiden piirissä, kun taas sähkön vähittäismyynti käyttää suurissa määrin omaa työvoimaa yhtiöiden sisällä.



Kuvio 4. Energian siirron ja myynnin työllistävyys Suomessa henkilötyövuosina (Gaia Consulting Oy, 2021).

3.2.3 Kehityssuunta

Edellisten hyvin sujuneiden tilikausien jälkeen PSET Oy joutui kohtaamaan myös alan jatkuvasta muutoksesta aiheutuvia haittavaikutuksia vuonna 2024. Useampi iso asiakas ilmoitti yhtiölle toiminnan tehostamistarpeesta sekä ostettaviin palveluihin kohdistuvista leikkauksista (Juha Takkula, haastattelu, 28.5.2025). Tässä kohdin tehtiin myös tarkkaa strategista analyysiä ja toimintaa pyrittiin ensisijaisesti tehostamaan sisäisillä siirroilla, mutta irtisanomisilta ei kuitenkaan voitu lopulta välttyä. Tämä osaltaan vauhditti jo vuonna 2022 aloitettua muutosta kohti markkinaehtoista toimintamallia ja Mankala-mallista luopumista. Mankala-malli on turvallinen liiketoimintamuoto, omistajat kuittaavat aina tappiot ja yhtiö ei käytännössä voi mennä konkurssiin. Toisaalta tämä ”Turvavyyny-malli” (Juha Takkula, haastattelu, 12.12.2024), johtaa myös siihen, että hyvin menneen tilikauden jälkeen omistajat kuittaavat voitot yhtiöistä. Toiminta ei voi loppua muttei myöskään varsinaisesti kasvaa. Lisäksi yhtiö on täysin riippuvainen omistajistaan sekä

niiden ostamista palveluista, mikä vääristää liiketoimintaa ja vaikeuttaa tulevaisuuden arviointia.

Energiamarkkinan ollessa jatkuvassa murroksessa ja PSET Oy:n kasvettua apuyhtiön roolista ulos, toimintaan päätettiin hakea vakautta ja kasvua luopumalla Mankala-mallista. Tämä toisaalta vaatii yhtiön saattamista markkinakuntoon, vapaille markkinoilla liiketoiminnan tappioita ei voi jatkuvasti vain alaskirjata, vaan yhtiö kaatuu, jos toiminta ei ole kannattavaa. Osin PSET Oy:stä johtumattomista syistä aloitettu tehostamistoiminta päätettiin ottaa omiin käsiin ja kääntää kilpailueduksi matkalla kohti vapaita markkinoita (Juha Takkula, haastattelu, 28.5.2025). Keskeiseksi resurssiksi ja painopistealueeksi tässä työssä nostettiin ohjelmistorobotiikka. Havaittiin, että yhtiön tuottamissa palveluissa voisi olla paljon tällä tavalla toteuttavaksi sopivia työtehtäviä. Työn onnistumiselle myös luotiin konkreettisia kannustimia ja palkkioita sekä toisaalta realisoitiin tarpeellisuus vähentämällä uusien henkilöresurssien palkkaamista ja allakoimalla työmäärää robotille. Perustettiin myös tietojohdajan alaisuuteen uusi RPA-tiimi ja kohdistettiin sille sekä uusia että uudelleen järjestettyjä henkilöresursseja (Juha Takkula, haastattelu, 12.12.2024).

4 Ohjelmistorobotiikka

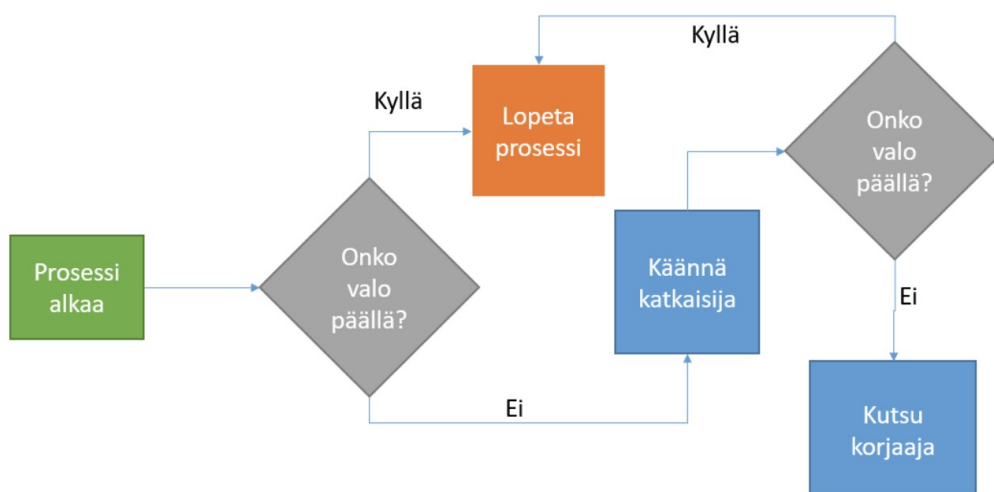
Tässä luvussa käydään läpi, mitä ohjelmistorobotiikalla tarkoitetaan ja mitä hyötyjä sen kevyt-IT-mallista on käytännön toteutuksen kannalta. Lisäksi käsitellään myös sen eroavaisuuksia perinteisiin, rajapintojen kautta toimiviin ratkaisuihin verrattuna.

4.1 Määrittely

Periaatteessa yhtä kauan, kuin on ollut olemassa tietokoneita, on ainakin jollain tasolla ollut olemassa myös haave niiden tekemän työn automatisoinnista. Yrityksien tavoitteena on kautta aikain ollut se, että koneet tekevät kaiken mekaanisen ja toistuvan työn. Tämä ajatus on myöhemmin jalostettu Babbagen periaatteeksi, joka määrittelee, ettei manuaaliseen työhön kannata käyttää kuin halvinta mahdollista työvoimaa (Gregory ja Nussbaum, 1982). Periaatteeseen liittyy myös kiinteästi ajatus, jossa manuaaliset ja älylistä osaamista vaativat työt tulisi erotella toisistaan mahdollisimman kattavasti. Ohjelmistorobotiikalla tähdätäänkin siihen, että kyseiset manuaaliset työt tehtäisiin mahdollisimman pitkälti automaattisesti, joka vapauttaa koulutetut ihmiset tekemään oikeita, vaativaa ajatustyötä edellyttäviä työtehtäviä.

Määritelmällisesti ohjelmistorobotiikka (eng. Robotic Process Automation, RPA) tarkoittaa ohjelmistosovellusta, joka käyttää ohjelmia, joita ihminenkin käyttäisi ja suorittaa siten työtehtäviä (IBM, n.d.). Tässä toteutuksessa ei siis ole mukana esimerkiksi fyysisesti liikkuvia osia. Robotti-nimitys itsessään on silti perusteltu, sillä sanakirjan mukaan robotti määritellään laitteena, joka kykenee suorittamaan tehtäväsarjoja automaattisesti ja jonka voi ohjelmoida tietokoneella (Kielitoimisto, n.d.). Tässä yhteydessä robotti tarkoittaa siis ennalta ohjelmoitua sovellusta, joka asennetaan sopivaan paikkaan käyttäjän omalle tietokoneelle tai muuten ulottuville ja käynnistetään, joko käyttäjän toimesta tai ajastetusti. Käynnistämisen jälkeen tämä robotti toimii ohjelmoitujen käskyjen mukaan suorittaen niitä annetussa järjestyksessä vuokaavion mukaisia polkuja seuraten, perustuen määriteltyjen ehtojen täyttymiseen. Yksinkertaisen valon sytyttämisen prosessin vuokaavio on esimerkinomaisesti kuvattu kuvassa 5, mistä huomataan, että robotilla on

rajattu määrä toimintamalleja, joista se ehtojen täyttymiseen perustuen valitsee sopivan ja etenee seuraavaan ehtoon. Näin toimitaan, kunnes koko prosessi on käyty läpi ja päätynyt.



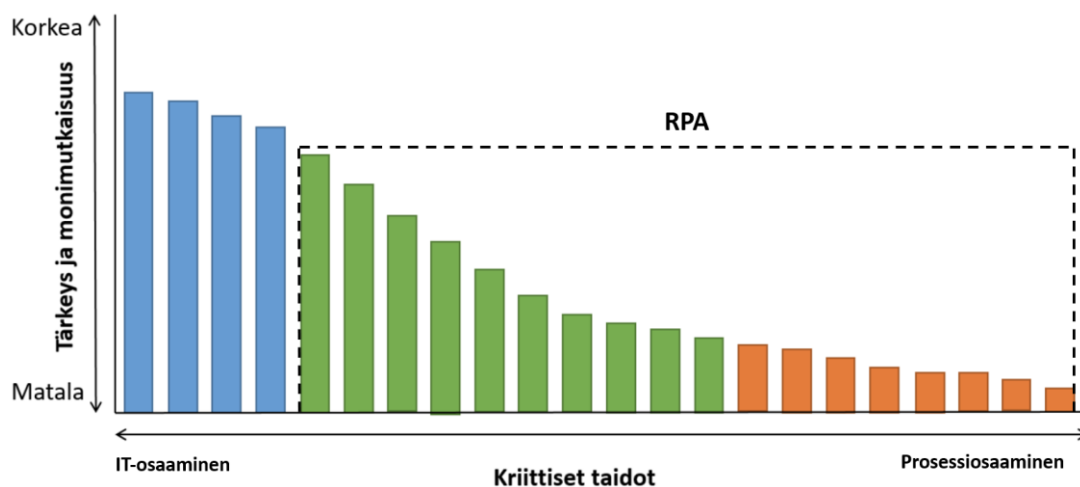
Kuva 5. Esimerkki RPA-vuokaaviosta (Tuominen, 2017).

4.2 Vuorovaikutus eri järjestelmien välillä

RPA-robotti ei integroidu varsinaiseksi kiinteäksi osaksi eri järjestelmiin tai käytä niitä rajapintojen kautta. Sen sijaan se käyttää niitä ihmismäisesti suoraan käyttöliittymästä (SAP, n.d.). Tämä helpottaa huomattavasti kaikkea toimintaa, sillä prosessien tarkistuksen lisäksi varsinaista järjestelmän muutostyötä ei tarvitse tehdä. Samalla ihmisen ja robotin saumaton vaihtelu esimerkiksi vika- tai koulutustilanteissa on äärimmäisen helppoa. Tarvitaan ainoastaan tieto siitä, kumpi työskentelee ja muutoin voidaan käyttää samoja ohjelmistoja samoilla käyttöliittymillä. Ohjelmistorobotiikan erityinen etu on myös se, että sen vaatiessa pienempää osaamista varsinaisesta ohjelmointi- sekä IT-työstä, suurimassa osassa tapauksista käyttöönotto on varsin nopeaa ja helppoa.

Nopeudesta ja helppoudesta seuraa luonnollisesti suhteellisen pieni yksikkökustannus, mikä edesauttaa sitä, että pienetkin tehtävät voidaan automatisoida. Tämän lisäksi

useissa tutkimuksissa on havaittu, että yhtiöiden arjessa toistuvat ja rutiininomaiset työtehtävät voivat muodostua henkilöstölle kuormittaviksi ja työmotivaatiota heikentäviksi tekijöiksi (Herzberg, 1966; Demerouti et al., 2001). Näiden tehtävien automatisointi voi siten luonnollisesti edistää työhyvinvointia vähentämällä koettua turhautumista ja työn yksitoikkoisuutta. Samalla prosessien automatisointiasteen kasvu voi vaikuttaa palvelun kokonaistuottavuuteen, parantaa laatua ja pienentää laatuvariaatiota sekä lisäksi nostaa palveluun sisältyvien prosessien suoritusnopeutta. Näin automatisaatiolla voidaan saavuttaa useita positiivisia kerrannaisvaikutuksia, jotka voivat ylittää pitkälle tuotantoketjuun. Kääntöpuolena malli ei välttämättä sovellu optimaalisesti liian monimutkaisten prosessitoteutuksien automatisointiin ja mahdollisten ongelmien esiintymistiheys kasvaa näissä tilanteissa helposti. RPA-toteutusten osuus prosessien automatisoinnissa painottuu vahvasti muihin kuin aivan monimutkaisimpiin toteutuksiin, kuten kuviosta 5 nähdään.



Kuvio 5. Ohjelmistorobotiikan sovellettavuus suhteessa prosessin monimutkaisuuteen (Lacity, Willcocks ja Craig, 2015, mukaillen).

4.3 Tekninen toteutus

Ihminen on aina unelmoinut mahdollisimman autonomisesti työtä tekevistä koneista. Niinpä myöskään ohjelmistorobotti ei ole ainoa alan yritys automatisoida tietokoneella

suoritettavia työtehtäviä. Itseasiassa RPA on eräänlainen evolutiivisen kehityksen seuraus aiemmista järjestelmistä ja hyödyntää niiden avulla aiemmin kerättyä osaamista (Tuominen, 2017).

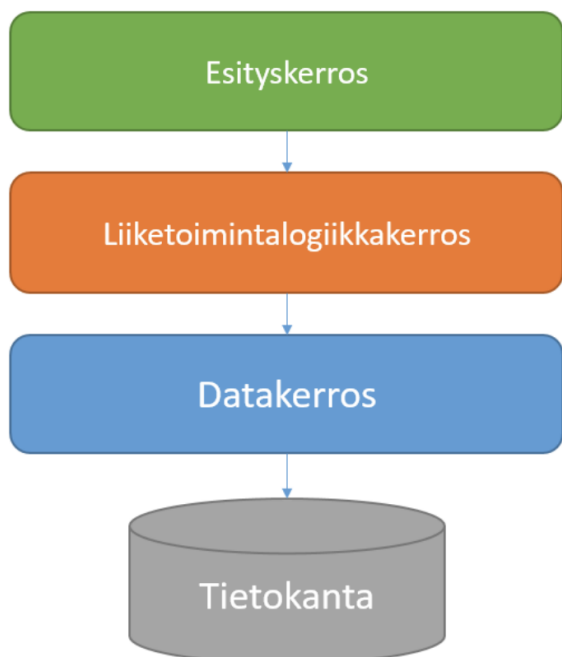
4.3.1 Ruudun raavinta, automaatiotyökalut ja tekoäly

Kolme tärkeintä teknologiaa, jotka ovat edeltäneet ja osaltaan mahdollistaneet nykyisenkaltaisen ohjelmistorobotiikan synnyn, ovat ruudun raavinta, työnohjauksen automaatiotyökalut sekä tekoäly (UiPath, 2017). Nimensä mukaisesti ruudun raavinnassa tietokoneen näytöltä kerätään dataa ja sen pohjalta suoritetaan toimintoja (UiPath, 2017). Tämä teknologia on kuitenkin alkeellista ja riippuu kohteiden tarkasta paikasta näytöllä, mikä taas johtaa toteutuksen vikaherkkyyteen sekä hallinnan puutteeseen. Osia tästä on kuitenkin hyödynnetty myös nykyisessä ohjelmistorobotiikassa. Työnohjauksessa erilaiset automaatiotyökalut ja niitä hyödyntävät toimintamallit yleistyivät 1990-luvulla ja kehittivät liiketoimintaprosessien hallinnan työkaluiksi (engl.; BPM-tools, Business Process Management). Termi tarkoittaa perinteisiä prosessijohtamisen työkaluja, joiden rakentaminen edellyttää koodaustaitoja ja jotka toimivat pääasiassa rajapintojen kautta (Hyland, n.d.). Tekoälyä taas on ollut eri muodoissaan kehityksessä 1950-luvulta alkaen ja yleensä sillä ymmärretään ihmisen kaltaiseen oppivaan toimintaprosessiin kykenevää prosessia (Tableau, n.d.). Tekoälyä hyödyntämällä pyritään saamaan mahdollisimman autonomisesti toimiva järjestelmä, joka myös oppii tekemästään työstä ihmisen tavoin. Piirteitä näistä kaikista kolmesta teknologiasta näkyy nykypäivän ohjelmistorobotiikassa, ja ne ovat tärkeä osa sen toimivuutta.

4.3.2 Ohjelmistoagentti

Eräs ohjelmistorobotin kanssa samaan lopputulokseen pyrkivä ratkaisu olisi ohjelmistoagentti. Tämä agentti on periaatteessa koodattu ohjelmisto, joka suorittaa tehtäviä vapaasti, mutta tavoitteenaan päästä annettuun päämäärään. Nämä agentit voivat myös sisältää tekoälyä, jolloin ohjelmalle ei tarvitse kertoa kovin tarkasti, miten tavoitteeseen

tulisi päästä, vaan oleellista on tavoitteen selkeä määrittely. Ohjelmistorobotille taas pitää kertoa hyvin tarkasti, miten jokin tietty tehtävä tehdään ja lopputulos syntyy ikään kuin vahingossa toiminnan seurauksena. Vaikka ohjelmistoagentti on tavallaan edistyneempi monessa seikassa, kuten tekoälyn adaptoimisessa toimintaan, on ohjelmistorobotti silti monessa kohteessa paljon käyttökelpoisempi. Tämä johtuu siitä, että agentti toimii käytännössä rajapintojen kautta ohjelmistojen sisällä, joka väistämättä vaatii koodaamista, rajapintojen muokkausta ja muuta raskasta käyttöottoa (UiPath, 2017). Ohjelmistorobotti toimii taas kuvan 6 kerrosmallin mukaisella esitystasolla, eli ihmisen kanssa samalla tasolla. Tämän takia ei vaadita ohjelmiston syvällistä tuntemusta tai raskasta ohjelmointiosaamista sekä rajapintaosaamista, ainoastaan työtehtävän suoritusvaiheiden tunnistus riittää. Tämä osaltaan mahdollistaa myös keskittymisen pienimpiinkin automatisoitavissa oleviin kokonaisuuksiin mahdollistaen kokonaisvaltaisen tehokkuuden. RPA:sta puhutaankin joskus kevyenä IT:nä (engl. Light IT) (UiPath, 2017).



Kuva 6. Ohjelmistojen rakennemalli (Tuominen 2017, mukaillen).

5 Soveltaminen liiketoimintaan

Tässä luvussa käydään läpi ohjelmistorobotiikan soveltamista kohdeyrityksen liiketoimintaan sekä aloitusjärjestelyjä laajemman kehityksen aloittamiseksi. Soveltamista tarkastellaan pääsääntöisesti yhden valitun pääprosessin kautta.

5.1 Aloitusjärjestelyt ja automatisoitavan prosessin valinta

PSET Oy:llä on ollut jo aiemmin muutama työntekijä, joiden työtehtävät ovat osin liittyneet sovellusten välisiin rajapintoihin sekä tietojen siirtämiseen eri järjestelmien välillä. Energia-alalla tämä on käytännössä tarkoittanut sähkönmittaustietojen sekä asiakastietojen siirtämistä järjestelmästä toiseen (Tainio, 2013). Lisäksi kenttätyön ohjaamiseen on saattanut olla erilaisia työnohjausjärjestelmiä, joihin on rajapintojen kautta luotu työmääräimiä ja vastaanottoja näille työmääräimille, kun niitä on kuitattu valmiiksi työn suorituksen jälkeen. Hyödyntäen tätä jo olemassa olevaa osaamista, yhtiö alkoi siirtyä kohti ohjelmistorobotiikan kehittämistä rekrytoimalla uusia työntekijöitä tietojohdajan alaiseen tiimiin (Juha Takkula, haastattelu, 28.5.2025).

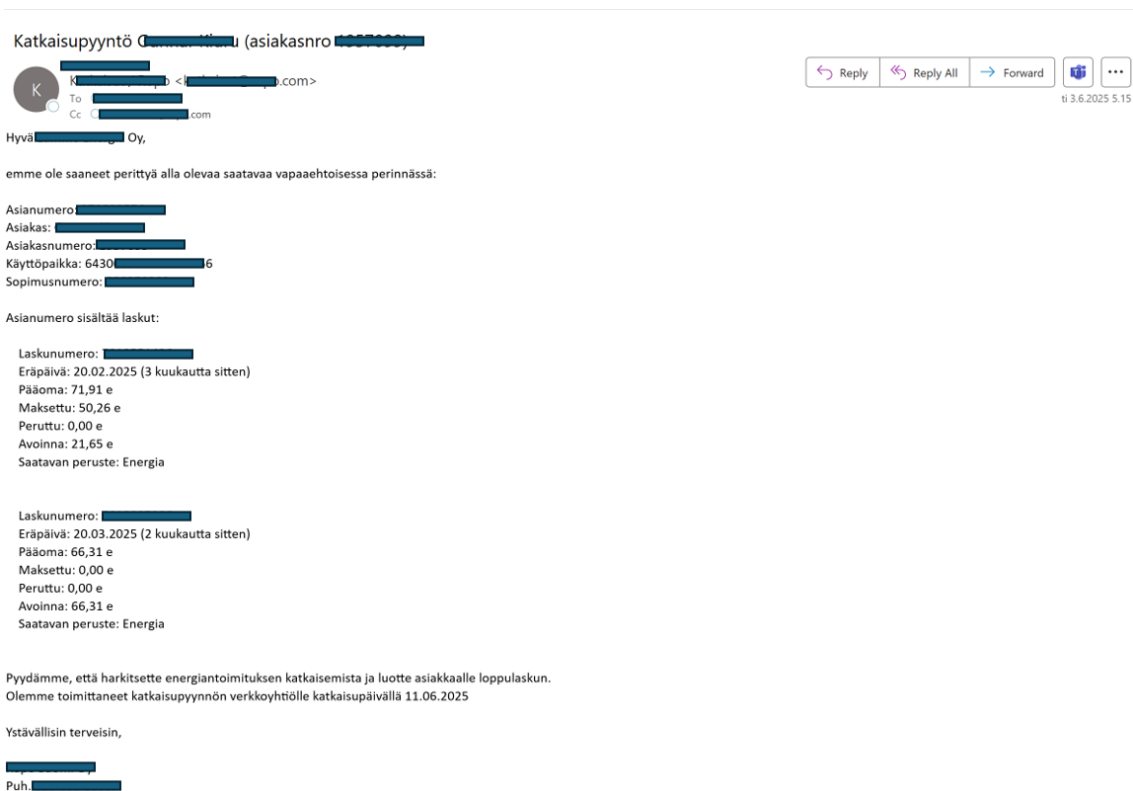
5.2 Tutkimuksen kohteeksi valittu prosessi

Käytännössä aiemmat integraatio- sekä tiedostopohjaiseen tiedonsiirtoon liittyvät osaamisalueet ovat keskittyneet verkkoyhtiön mittaustietojen siirtoon. PSET Oy:n tuottaessa palveluita myös sähkön vähittäismyyjille, on tämä osa-alue jäänyt historiassa aina takalalle ja myyntiyhtiöiden työt on hoidettu ihmisten toimesta käsin (Juha Takkula, haastattelu, 28.5.2025). Tämä on luonnollisesti paitsi rutiinitehtävien osalta resurssien tuhlauksista, myös haasteellista jos tehtävää on paljon ja toistuvat perustehtävät vievät valmiiksi paljon resursseja. Lisäksi ihmiset tekevät virheitä ja ajoittain osin myös turhaa työtä ja tehtävissä on paljon tiettyyn aikarajaan mennessä suoritettavia seikkoja, mikä osaltaan hidastaa muiden töiden tekemistä näiden aikakriittisten tehtävien kiilatta niiden ohi suoritusjärjestyksessä.

Näiden seikkojen vuoksi sekä sen takia että järjestelmä oli jo valmiiksi etätyöpöytäyhteydellä käytettävä, johon robotille oli helpohkoa luoda oma käyttöliittymä, valittiin ohjelmistorobotiikan suoritettavaksi sähkön vähittäismyyjän pyynnöstä suoritettava sähkön katkaisu- tai kytkentäprosessi. Prosessissa myyjän laskutuskumppani lähettää PSET Oy:lle määrämuotoisen sähköpostin, jossa pyydetään suorittamaan joko sähkön katkaisu, kytkentä tai katkaisun peruutus. Esimerkki sähköpostista, jossa pyydetään sähköjen kytkentää kuvassa 7 ja kuvassa 8 on vastaava esimerkki sähköpostista, jossa pyydetään sähkön katkaisua. Tehtävä oli siis jokseenkin haastava ja lisätarkkuutta asiaan vaatii se lisäksi, että väärän tai virheellisen sanomalähetyksen vuoksi asiakkaan sähköt voivat katketa odottamattomasti. Tämä saattaa lämmityskaudella aiheuttaa suuriakin taloudellisia vahinkoja esimerkiksi putkirikon muodossa.



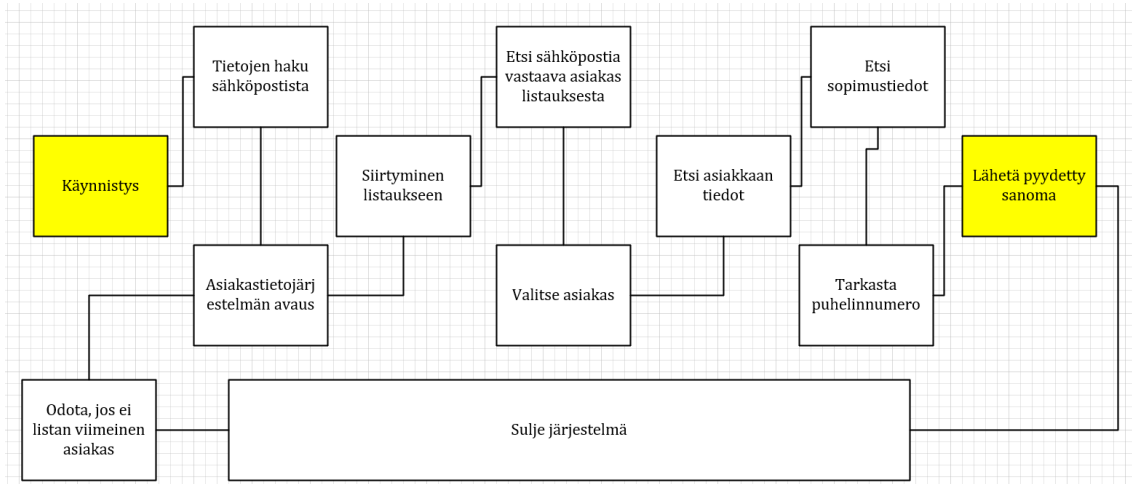
Kuva 7. Esimerkkisähköposti kytchentäpyynnöstä.



Kuva 8. Esimerkkisähköposti katkaisupyynnöstä.

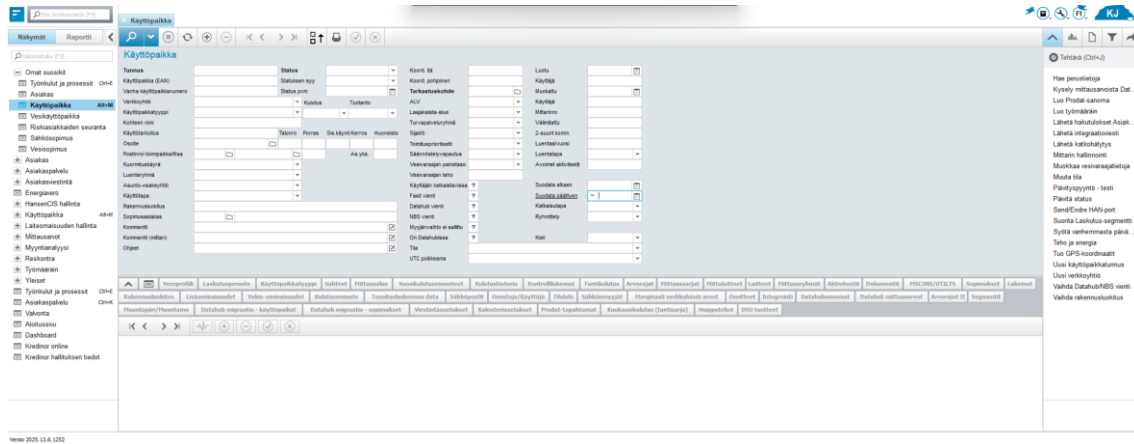
5.3 Toteutus

Kuvassa 9 on esitetty vuokaavio asiakastietojärjestelmässä jokaisen pyynnön osalta suoritettavasti sähköön kytkentä- ja katkaisuprosessista. Koska katkaisun peruutus vastaa toiminnaltaan käytännössä katkaisua, käsitellään tästä eteenpäin pelkästään kytkentää ja katkaisua.



Kuva 9. Sähkön katkaisu- ja kytkentäprosessin vuokaavio.

Prosessi alkaa aina robotin käynnistämisellä, joko käsin etätyöpöydältä tai ajastetusti. Ensimmäinen varsinainen toimenpide on sähköpostien haku Outlookin rajapinnasta, näistä sähköposteista poimitaan otsikosta tilattu sanoma. Näitä voivat olla katkaisu, kytkentä tai peruutus. Seuraavaksi robotti avaa asiakastietojärjestelmän, jonka käyttöikkuna on esitelty kuvassa 10.



Kuva 10. Asiakastietojärjestelmän perusnäkymä.

Robotti siirtyy listausnäkymään riippuen tilatusta sanomasta ja etsii sähköpostitietoja vastaavan asiakkaan. Jos asiakasta ei löydy, robotti sulkee järjestelmän ja aloittaa seuraavan asiakkaan kohdalla alusta avaamalla asiakastietojärjestelmän uudelleen. Seuraavaksi etsitään asiakkaan tiedot ja sen jälkeen sopimustiedot. Jos asiakkaan tietojen tila ei vastaa pyynnön vaatimaa tai asiakkaalla ei ole voimassa olevaa sopimusta, robotti lopettaa käsittelyn ja sulkee asiakastietojärjestelmän. Tämän jälkeen tarkistetaan puhelinnumero, joka on erityisen tärkeää kytkennän tapauksessa, sillä ilman puhelinnumeroa kytkentäprosessi ei mene järjestelmässä loppuun asti läpi. Tarvittaessa robotti lisää numeron ja jatkaa prosessia sen jälkeen normaalisti. Lopuksi jos kaikki ehdot on käyty onnistuneesti läpi, asiakkaalle lähetetään pyydetty sanoma. Sanoman lähetyksen yhteydessä lopuksi vielä varmistetaan asiakkaan tiedoista, että sanoma tosiasiallisesti on kuitattu sekä lähteneeksi että vastaanotetuksi. Tämän jälkeen robotti sulkee asiakastietojärjestelmän. Jos kyseessä on viimeinen asiakas, robotti sulkee lopuksi myös etätyöpöytäyhdistysten asiakastietojärjestelmään. Jos taas asiakkaita on vielä sähköpostista haetun listan perusteella käsittelemättä, robotti sulkee vain asiakastietojärjestelmän, odottaa hetken ja avaa järjestelmän uudelleen alkaen etsiä seuraavan asiakkaan tietoja.

5.4 Haasteet katkaisu- ja kytkentäprosessin toteutuksessa

Sähkön kytkentä- sekä katkaisupyynnöiden käsittelyyn liittyy monia erityisesti tämän prosessin ominaisuuksiin kohdistuvia haasteita, jotka vaikeuttavat läpivientiä onnistuneesti loppuun saakka sekä tekevät siitä suhteellisen herkästi virheelttiin jo ihmisen suorittamana. Nämä haasteet korostuvat entisestään suunniteltaessa sitä melkein täysin automatisoitavaksi ohjelmistorobotiikan avulla. Merkittävin näistä haasteista johtuu tietojen mahdollisista epäjohtonmukaisuuksista eri tietojärjestelmien välillä. Käsiteltävään prosessiin osallistuvat usean eri toimittajan järjestelmät ja saman järjestelmän sisälläkin useat eri paikoista löytyvät toiminnot ja listaukset. Esimerkiksi sähköpostin sekä asiakas-tietojärjestelmien eri osien välillä tiedot eivät välttämättä aina ole täysin yhdenmukaisia keskenään tai ajantasaisia. Asiakkuuden sopimustilanne, muut tiedot tai asiakkaan yhteystiedot saattavat poiketa järjestelmästä toiseen, mikä johtaa prosessin keskeytymiseen tai virheelliseen suoritukseen ja lopputuloksena joko pyynnön toteuttamiseen tai hylkäämiseen virheellisesti. Toinen mahdollisesti hyvin suuri ongelma on myös sähköpostiviestien muodon tai sisältörakenteen muuttuminen. Päivämäärän sijainnin muuttuminen tekstissä tai muutos tapaan, jolla käyttöpaikka ilmoitetaan, aiheuttavat välittömästi tiedon tunnistamisen epäonnistumisen ja tästä seuraavan prosessin pysähtyminen. Käytännön tilanteissa kuitenkin kuvissa 7 ja 8 esitellyt sähköpostiviestit ovat yleensä aina määrämuotoisia ja samanlaisia, mutta poikkeuksiakin on esiintynyt.

Kolmas huomionarvoinen riskitekijä, erityisesti koskien kytkentäpyynnöitä, on puhelinnumero. Fingridin ylläpitämän Datahubin, joka kuittaa pyynnöt saapuneiksi ja välittää ne eteenpäin, vaatimusten mukaan jokaisessa kytkentäviestissä on oltava puhelinnumero. Mikäli sitä ei ole olemassa ennestään asiakastiedoissa tai se ei tule kytkentäsähköpostin viestissä, prosessissa käytetään käsin lisättävänä varanumerona numeroa +358500000000, joka poistetaan heti sanoman lähettämisen jälkeen. Tämä numeron lisääminen asiakkaan tietoihin ja erityisesti sen poistaminen kytkentäviestin lähettämisen jälkeen on tärkeää tehdä onnistuneesti, jotta vältetään olemattoman numeron jääminen

asiakkaan tietoihin. Jos numeron lisäys ei onnistu, pyyntö ei mene läpi ja jos taas järjestelmään jää vääriä tietoja, vaikeuttavat ne mahdollisia jatkoprosesseja sekä asiakaspalvelun laadun ylläpitämistä tulevaisuudessa.

5.5 Ohjelmistorobotiikan yleiset haasteet

Ohjelmistorobotiikan hyödyntäminen yrityksen liiketoimintaprosessien suorituksessa tarjoaa monia etuja prosessien nopeutuessa ja inhimillisten virheiden vähentyessä, mutta siihen liittyy myös lukuisia yleisiä haasteita, jotka ovat läsnä riippumatta automatisoitavan prosessin sisällöstä. Nämä liittyvät kiinteästi RPA-robotin peruseräaatteisiin ja yleisen sekä myös aiemman tutkimuksen perusteella muodostettujen hypoteesien mukaan myös tässä katko- ja kytkentöprosessin automatisointiprojektissa ilmenee näitä ongelmia. Yksi keskeisimmistä ohjelmistorobotiikan haasteista liittyy riippuvuuteen käyttöliittymätasoisesta ohjauksesta. RPA-robotti toimii aiemmin kuvassa 6 esitellyn mallin mukaisesti ohjelmistojen esityskerroksessa, lukien tai syöttäen tietoa sovellusten näkyvistä kentistä ihmismäisesti (SAP, n.d.). Vaikkakin tämä keventää robotin rakennetta, tekee se niistä samalla herkkiä pienillekin muutoksille käyttöliittymissä. Jos esimerkiksi asiakastietojärjestelmän eri näkymissä kenttien nimet, sijainnit tai yleisesti rakenne muuttuu, robotti ei välttämättä enää löydä tarvitsemiaan elementtejä ilman ohjelmointimuutoksia.

Toinen yleisluontoinen ongelma liittyy yleisellä tasolla järjestelmän odottamattomien ilmoitusten ja toimintojen käsittelyyn. Tässä prosessissa haaste koskee erityisesti Datahub-sanomaliikennettä ja sen virhetilanteiden hallintaa. Datahubin palauttavat virheilmoitukset voivat olla monimuotoisia ja sisältää syitä, joita robotti ei välttämättä osaa tulkita tai korjata itsenäisesti. Esimerkiksi jos puhelinnumero puuttuu tai sopimus on päättynyt, robotti voi jäädä jumiin eikä kykene ratkaisemaan ongelmaa. Aikakriittisyys ja siihen liittyvä prosessin kuormanhallinta nousevat myös keskiöön käytettäessä järjestelmää graafisen käyttöliittymän kautta. Yleensä, ja tällä hetkellä myös tässä toteutuksessa, RPA-robotti toimii sarjassa, käsitellen yhden tehtävän kerrallaan. Robotti käy aluksi luke-massa sähköpostirajapinnasta kaikki viestit ja alkaa sen jälkeen suorittaa niitä järjestyk-

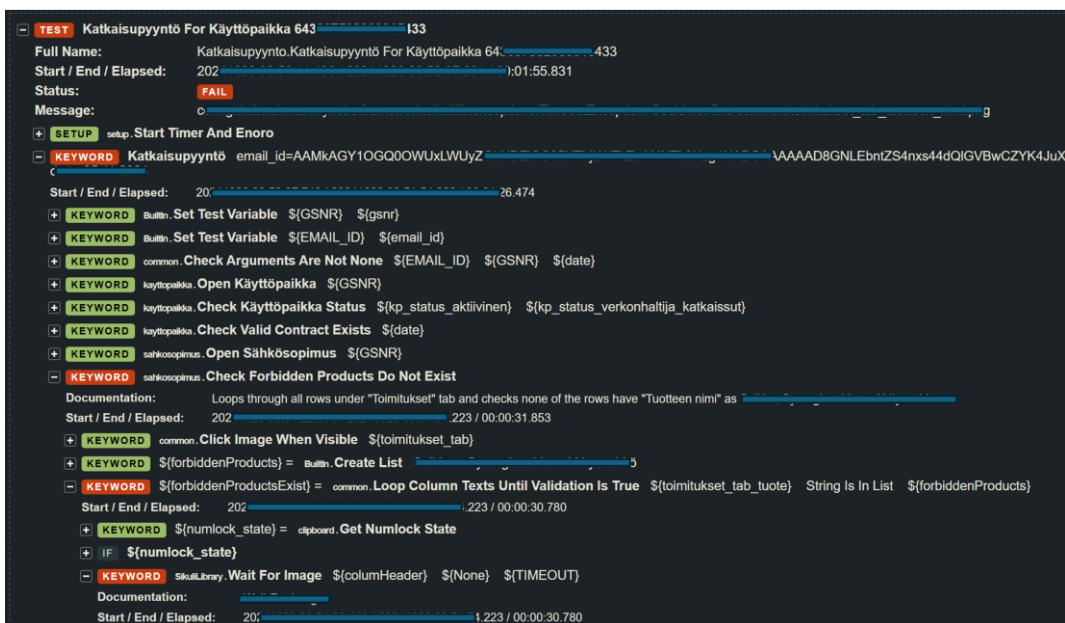
sessä. Muut pyynnöt eivät ole niin kriittinen ongelma, koska niitä on aikaa suorittaa periaatteessa aina vuorokauden loppuun saakka, mutta katkaisupyynnöt, jotka tulevat ennen klo 13 sähköpostiin, pitää saada käsiteltyä ennen klo 13:sta. Jos pyyntöjä saapuu suuri määrä kerralla, robotti voi ruuhkautua eikä ehdi käsitellä kaikkia pyyntöjä ajallaan, etenkin kun jokaisen pyynnön kohdalla on odotettava vahvistus sanoman läpi menosta. Tällöin riskinä on, että osa kytkentäpyynnöistä saattaa siirtyä virheellisesti seuraavalle arkipäivälle tai saattaa jopa jäädä kokonaan käsittelemättä. Luonnollisesti tätä ei saa missään olosuhteissa tapahtua.

5.6 Ohjelmistorobotiikan kehitys

Ohjelmistorobotin keskeinen tekninen kehityshaaste liittyy suoritustavan optimointiin erityisesti mainituissa ruuhkatilanteissa. Nykyisessä toteutuksessa robotti käsittelee pyyntöjä sarjassa, mikä muodostaa pullonkaulan erityisesti aikakriittisten kytkentäpyyntöjen kohdalla. Mikäli useita katkaisu- tai kytkentäpyyntöjä saapuu lyhyessä ajassa, robotin yksittäinen istunto ei välttämättä kykene käsittelemään niitä kaikkia määräajan sisällä. Ei esimerkiksi ole ollenkaan tavatonta, että katkaisupyyntöjä saapuu kerralla 50 kpl (Juha Takkula, haastattelu, 28.5.2025). Tämän estämiseksi robotin suoritusta tulisikin mahdollisesti laajentaa monisäikeiseksi tai vaihtoehtoisesti sen voisi suunnitella dynaamisesti skaalattavaksi useille virtuaalikoneille kuormituksen kasvaessa. Tämä mahdollistaisi kuormituksen jakamisen järkevästi, estäen samalla yksittäisen robotin ylikuormittamisen. Tähän liittyen kehityskohde voisi myös olla robotin useampi yhtäaikainen yhteys asiakastietojärjestelmän kanssa, jotta voitaisiin välttää tilanne, jossa sähköpostiin saapuvat uudet pyynnöt jäävät roikkumaan aiemman ajon ollessa vielä käynnissä. Näin toteutettu rinnakkainen säikeistys voisi mahdollistaa usean eri aikaan saapuneen pyyntöerän käsittelyä samanaikaisesti ja vähentää viiveitä. Käytännössä ratkaisu voisi olla rajoitus, jossa yksi yhteys käsittelee enintään 30 pyyntöä kerrallaan, minkä jälkeen avataan uusi yhteys seuraavalle erälle.

Tämän ryhmäajon lisäksi pitää määritellä selkeästi robotin ajoituslogiikka: käynnistyykö robotti jokaisen uuden sähköpostiviestin saapuessa, vai toimiiko se säännöllisesti ajastettuna? Mikäli robotti käynnistyy viestikohtaisesti, pitää huomioida, ettei useiden samanaikaisten ajojen vuoksi muodostu päällekkäisiä prosesseja, jotka voisivat estää resurssien vapautumisen tai aiheuttaa tietojen käsittelyvirheitä. Jos päädytään käyttämään ajastettua suoritustapaa, pitää edelleen luonnollisesti huolehtia, että kaikki pyynnöt tulevat käsiteltyä määräajassa.

Ohjelmistorobottia kehitettäessä on ensiarvoisen tärkeää huomioida myös sen virheraportoinnin käytännöt. Vaihtoehto tämän toteutukselle voisi olla prosessin päätteeksi lähetetty kooste virheistä, jotka vaativat vielä ihmisen käsittelyä ja toisaalta lisäksi aina lähetettävä koosteraportti, jossa ovat mukana myös onnistuneet tehtävät. Tämä tarvitaan, jotta voidaan varmistua robotin toimivuudesta ja siitä, että se todella koko ajan suorittaa sille määrättyä tehtävää. Kuvassa 11 on esitelty robotin nykyistä virheraporttia, joka on vaikeaselkoinen. Teknisesti vähemmän orientoituneen loppukäyttäjän kannalta selväsanainen *asiakkaalta X puuttuu puhelinnumero* -tyyli olisi parempi. Tarkempi erittely voisi sisältää esimerkiksi lisätietoja onnistuneista ja epäonnistuneista toimista, sekä tarkemmat tiedot niistä kohteista, joissa ongelmia ilmeni, jotta asiantuntijan olisi helppompaa saattaa prosessi niidenkin kohteiden osalta onnistuneesti loppuun.



Kuva 11. Robotin nykyinen virhesanoma.

Palautejärjestelmän rakentaminen ei kuitenkaan ainoastaan helpota katkaisu- ja kytkentäprosessin automaattisen suorituksen valvontaa tuotantokäytössä, vaan samalla mahdollistaa myös kehitystiimin ja loppukäyttäjien välisen yhteydenpidon, jossa kehittäjät saavat tietoa prosessin toimivuudesta ja käyttövaiheessa esiin tulleet ongelmat voidaan analysoida ja korjata lähes reaaliaikaisesti. Lacityn, Willcocks'n ja Craig'n (2015) mukaan tämä vuoropuhelu kehityksen ja käytön välillä onkin eräs keskeisimpiä osia RPA-prosessin elinkaaren ja onnistuneen toteutuksen kannalta. Käyttövaiheessa kerättävä palaute, joka voi olla sisältää virheraportteja, suoraan käyttäjäpalautetta tai järjestelmämuutoksista seuraavia häiriöilmoituksia toiminnassa, ohjaa siten robotin jatkokehitystä ja auttaa osaltaan ylläpitämään automaatiototeutuksen soveltuvana muuttuvaan toimintaympäristönsä. Ilman aktiivista ja ennalta selkeästi määriteltyä vuorovaikutusta robotti ei suuressa todennäköisyydellä pysy muiden järjestelmien kehityksessä mukana ja siten siitä tulee vähän kerrallaan lopulta hyödytön (Stenqvist, 2019).

Ollennainen piirre ohjelmistorobotin ylläpitämisessä ja käytössä onkin jatkuva, iteratiivinen prosessi. Robotti ei kykene itsenäisesti mukautumaan prosessissa tapahtuviin muu-

toksiin, vaan jokainen uusi sääntö, poikkeustapaus tai käyttöliittymämuutos vaatii päivitystä kehittäjien toimesta (Tekoniemi, 2022). Tämän vuoksi, jos robotista halutaan mahdollisimman suuri hyöty ja sen käytöstä sekä käyttövarmuudesta mahdollisimman hyvää, tulee järjestelmäpäivitykset kertoa kehitystiimille hyvissä ajoin. Jatkuvan kehittämisen ja laadunvarmistuksen vaatimus on olennainen osa robotiikkaratkaisun kokonaisvaltaista hallintaa, eikä sitä saa unohtaa suunniteltaessa automatiikan käyttöönottoa liiketoiminnan osaksi (Tekoniemi, 2022). Luonnollisesti liiketoiminnan laatuvarmuuteen sekä kehityksen itsensä kannalta suositeltavaa olisi toteuttaa myös kattavat testausvaiheet ennen tuotantoon siirtymistä, jotta voidaan varmistaa robotin kyky käsitellä poikkeustapauksia ja epätavallisia tilanteita.

6 Taloudelliset vaikutukset

Tässä luvussa tarkastellaan ohjelmistorobotiikan taloudellisia vaikutuksia valitun pääprosessin suhteen sekä yleisemmin. Lisäksi vertaillaan valitussa pääprosessissa saavutettuja hyötyjä aiemman tutkimuksen luoman odottaman suhteen.

6.1 Vaikutus valitun prosessin suoritukseen

Automatisoimalla prosesseja PSET Oy tavoittelee sekä suoria että epäsuoria taloudellisia vaikutuksia. Suorat taloudelliset vaikutukset ovat luonnollisesti suoraa säästöä henkilöstökuluissa ja epäsuorilla puolestaan tarkoitetaan prosessien laadun ja riskienhallinnan parantumista. Lopulta yhtiössä pyritään kokonaan irtautumaan pelkästään muistinvaraisesta toiminnasta, siten että jokainen toistuva prosessi olisi varmennettu jonkin tasoisella automaattisella toteutuksella (Juha Takkula, haastattelu, 28.5.2025). Toisaalta tehostamisen ja säästämisen ongelmakohta on, kuinka samaa palvelua saadaan tuotettua halvemmalla laadun kuitenkaan kärsimättä ja mielellään toiminnan kehittyessä jopa parempilaatuisena (Laitinen ja Rautiainen, 2007). Pääasiassa koska taustatyö tämän tutkimuksen pääprossin valinnassa on tehty aiemmin riittävän laadukkaasti, katkaisu- ja kytkentäprosessissa on automatisoinnilla saavutettu huomattavia taloudellisia vaikutuksia, jotka ilmenevät sekä suorina kustannussäästöinä että toisaalta epäsuorasti prosessin laadun ja riskienhallinnan parantumisena.

Suoria taloudellisia vaikutuksia tarkastellaan yleensä erityisesti työaikasäästöjen kannalta, joka tarkoittaa henkilöstökulujen pienenemistä (Ruottinen, 2017). Ennen ohjelmistorobotiikan käyttöönottoa prosessia suoritettiin täysin käsityönä asiantuntijan toimesta. Yhden katkaisu- tai kytkentäpyynnön käsittely vei tyypillisesti maksimissaan noin viisi minuuttia asiantuntijan työaika, sisältäen kaiken tietojen tarkistamisen, järjestelmäkirjaukset sekä pyynnön läpimenon valvomisen (Juha Takkula, haastattelu, 28.5.2025). Kun prosessi automatisoitiin ohjelmistorobotilla, manuaalisen työn tarve itse suoritusvaiheen osalta pieneni onnistuneissa tapauksissa lähes olemattomaksi. Automatiikalla

epäonnistuneissakin tapauksissa aikaa säästy, sillä robotti kykenee nykyiselläänkin tuotamaan raportin epäonnistumisen syystä, joka taas helpottaa asiantuntijan työtä. Tämän seurauksena asiantuntijan aikaa vapautuu vaativampiin, enemmän syvällistä asiantunte-
musta edellyttäviin tehtäviin. Yhtiö pystyy täten hyödyntämään henkilöstöresurssejaan tehokkaammin ja tuottavammin ilman lisähenkilöstöä.

Keskeinen epäsuora taloudellinen hyöty liittyy virheiden vähentymiseen. Ihmisen käsi-
tellessä pyyntöjä manuaalisesti, virheet ovat aina mahdollisia inhimillisen erehdyksen
vuoksi. Yksittäinen virhe saattaa pahimmillaan aiheuttaa lisäkustannuksia, kuten kat-
kaisu- ja kytkentäkulojen hyvityksiä asiakkaalle tai jopa fyysisiä vahinkoja, kuten sähkö-
katkosta seuraavan putkirikon lämmityskaudella. Ohjelmistorobotin avulla prosessi voi-
daan suorittaa täsmällisesti määriteltyjen sääntöjen mukaisesti, mikä käytännössä pois-
taa tämäntyyppiset virheet ja niistä aiheutuvat taloudelliset riskit lähes kokonaan. Näin
PSET Oy:n asiakkaana oleva sähkön vähittäismyyjä, jolle palvelua tuotetaan, välttää paitsi
suoria korvauskustannuksia, myös mahdollisia virheistä johtuvia epäsuoria kustannuksia,
kuten mainehaittoja sekä asiakastytymättömyyttä. PSET Oy itse taas hyötyy tästä oman
palvelunsa laadun paranemisena ja voidessaan myydä paremman laatuista palvelua kus-
tannusten karkaamatta.

Prosessin virheettömyyden ja standardoidun suoritustavan kehittäminen robotille vai-
kuttaa lisäksi koko liiketoiminnan vakauteen ja ennustettavuuteen. Esimerkiksi Ether So-
lutionin mukaan erilaisissa käyttötapauksissa ohjelmistorobotiikalla voidaan saavuttaa
25–40 % kokonaissästö. Nämä hyödyt syntyvät paitsi suoraan työaikaäästöistä myös
prosessien laadun paranemisesta ja poikkeamien vähenemisestä, joiden taloudelliset
vaikutukset voivat olla merkittäviä, vaikkakin yleensä varsin vaikeasti tarkasti mitatta-
vissa. Valitun pääprosessin suhteen saavutetut hyödyt näyttävät käytännössä saavutta-
van tuon 25–40 prosentin haarukan, mutta toisaalta myös ulottuvan laajemmalle alu-
eelle.

Suorien kustannussäästöjen ja virheiden vähenemisen lisäksi automaatio mahdollistaa myös prosessin helpon muokattavuuden mahdollisiin tulevaisuudessa vaadittuihin tarpeisiin, kuten yöllä tai viikonloppuna tapahtuviin pyyntöihin, ilman tarvetta lisäresursointiin henkilöstössä esimerkiksi päivystysringin muodossa. Osa tätä saavutettua skaalautuvuusetua on myös robotin tuoma mahdollisuus käyttää asiantuntijan työaika muihin työtehtäviin, vaikka pyyntöjä saapuisi suuri määrä. Tämä taas osaltaan lisää palvelun joustavuutta sekä luotettavuutta, sillä työt eivät pysähdy täysin, vaikka pyyntöjä tulisi kymmeniä yhtäaikaisesti. Asiantuntijan manuaalisyössä tilanne käytännössä olisi tällainen. Ratkaisun avulla yhtiö parantaakin huomattavasti omaa valmiuttaan vastata suureen määrään pyyntöjä kerralla sekä toisaalta myös kykyä vastata toimintaympäristön mahdollisiin muutoksiin ilman välitöntä uutta investointitarvetta. Tämä luo merkittävää kilpailuetua, sillä prosessin joustavuus ja kyky vastata asiakastarpeisiin ajasta ja kuormituksesta riippumatta parantaa palvelun saatavuutta, asiakaskokemusta ja reagoitavuutta (Tuominen, 2022). Tämä kilpailukyvyyn vahvistuminen pitkällä aikavälillä tukee myös PSET Oy:n strategisia tavoitteita ja markkina-aseman säilyttämistä ja jopa kasvattamista muuttuvassa liiketoimintaympäristössä.

6.2 Robottiikan aiheuttamat haasteet yrityksen taloudessa

Ohjelmistorobotiikan käyttöönotto automatisoinnin työkaluna yrityksessä tarjoaa huomattavia hyötyjä työaikasäästöjen, virheiden vähenemisen sekä prosessin skaalautuvuuden paranemisen kautta. Samalla siihen kuitenkin liittyy taloudellisia riskejä, jotka voivat pahimmillaan heikentää näiden hyötyjen toteutumista olennaisesti. Merkittävin riski liittyy ohjelmistorobotin riippuvuuteen käyttöliittymätasosta, koska robotti toimii sovellusten näkyvien kenttien kautta eikä integraatorajapintojen avulla. Näin ollen pienetkin muutokset esimerkiksi asiakastietojärjestelmän käyttöliittymässä tai sähköpostiviestien rakenteessa voivat estää robotin toiminnan kokonaan. Tällainen tilanne johtaa väistämättä prosessin keskeytymiseen ja siitä seuraaviin palveluviiveisiin sekä mahdollisesti tästä edelleen seuraaviin asiakasreklamaatioihin tai palvelusopimuksen mukaisesti jopa sopimussanktioihin, jotka heikentävät ratkaisun tuomaa taloudellista kokonaisuhyötyä oleellisesti. Osaltaan myös eri prosessin omat vaatimukset, kuten aikakriittisyys sähkön

kytkentäprosessissa, lisäävät taloudellista riskiä. KytKentäpyyntöjen käsittelylle asetettu aikaraja tekee siitä erityisen haavoittuvan ruuhkahuippujen aikana. Nykyinen sarjapohjainen toteutus ei välttämättä pysty vastaamaan lyhyessä ajassa saapuvaan suureen pyyntömäärään, jolloin osa pyynnöistä saattaa viivästyä tai jäädä kokonaan käsittelemättä määräajan puitteissa. Tästä aiheutuu osaltaan lisäkustannuksia sekä suoria liiketoimintariskejä esimerkiksi korvausvaatimusten muodossa.

Toisaalta myös ylläpidon ja jatkuvan kehityksen vaatimus muodostaa taloudellisen riskin. Koska robotti ei kykene sopeutumaan järjestelmämuutoksiin itsenäisesti, vaatii jokainen prosessi- tai järjestelmäpäivitys kehitys- ja päivitystyötä myös robottiin. Mikäli muutoksista ei tiedoteta ajoissa, robotti voi toimia virheellisesti tai pysähtyä kokonaan, mikä edelleen johtaa ylimääräisiin käsin tehtäviin korjaustoimiin, prosessihäiriöihin sekä mahdollisesti lisäinvestointeihin tilapäisen työvoiman muodossa. Ylläpidon taloudellinen riski voi realisoitua myös puutteellisen kehityshenkilöstön resursoinnin kautta, jos kehitystiimi ei ehdi toteuttaa vaadittuja muutoksia määräajassa.

Vaikka ohjelmistorobotilla toteutetussa automaattioratkaisussa on useita liiketoimintaan liittyviä riskitekijöitä, jotka pahimmillaan voivat kumota toteutuksen hyödyt kokonaan, nämä riskitekijät voidaan kuitenkin huolellisella suunnittelulla huomioida etukäteen. Tällöin ne eivät muodostu esteiksi automatiikan käyttöönotolle tai sen hyötyjen saavuttamiselle, mikä kuitenkin vaatii systemaattista huomioonottoa jo suunnittelu- ja kehitysvaiheessa. Eräs ratkaisumalli ruuhkatilanteista johtuviin viiveisiin ja käsittelykatkoihin voisi esimerkiksi olla esitelty monisäikeinen suorituskykyratkaisu tai helposti skaalautuvan virtuaalikonearkkitehtuurin hyödyntäminen. Samoin selkeä ja loppukäyttäjälle informatiivinen virheraportointi yhdessä kehitystiimin kanssa käydyn jatkuvan vuoropuhelun kanssa mahdollistavat nopean reagoinnin käyttöliittymämuutoksiin ja muihin mahdollisiin prosessimuutoksiin, ennen kuin ne ehtivät vaikuttaa varsinaiseen tuotantoprosessiin tehtyyn automaatioon. Tällä voidaan varmistaa robotin suorituskyvyn ja toimintavarmuuden säilyminen myös muuttuvassa toimintaympäristössä. Sinänsä tässä ei pitäisi hyvin hoidetussa organisaatiossa olla mitään uutta, koska tiimienvälinen vuorovaikutus

sekä tiedonjako on muutenkin tärkeässä osassa niin työviihtyvyyden, kuin välillisesti myös kilpailukyvn kehityksen kanssa. Periaatteessa kommunikaatio siis säilyy ennallaan, ainoastaan sisältö muuttuu aiheiden mukaan, kuten muissakin toiminnoissa. Lisäksi myös asiantuntijan suorittamana prosessissa on omat riskitekijänsä sairastumisten ja ihmisten virheiden muodossa, joita on huomattavasti vaikeampaa ennakoida. Hyvin hallittu automaattioratkaisu parantaa siten omalta osaltaan yrityksen kilpailukykyä ja taloudenhallintaa, sillä skaalautuvuus, luotettavuus ja joustava resurssienhallinta ovat muodostumassa nykyajan kehittyvillä, dynaamisilla markkinoilla yhä tärkeämmiksi tekijöiksi menestyvän liiketoiminnan taustalla (Perry, 2024).

7 Johtopäätökset

Tässä tutkimuksessa tavoitteena oli selvittää ohjelmistorobotiikan (Robotic Process Automation, RPA) teoreettista viitekehystä sekä sen teknistä toteutus pohjaa ja toisaalta kartoittaa energia-alaa, tarkemmin siellä tapahtuvaa palveluliiketoimintaa ja ohjelmistorobotiikan mahdollista sovellettavuutta siihen. Tutkijan oma työpaikka energia-alalla palveluliiketoimintaa harjoittavassa PSET Oy:ssä mahdollisti teoriaosuuden tueksi tutkimuksen empiirisen osan ja samalla se oli tutkimuksen kohdeyritys. Tämä mahdollisti automatisaation mahdollisesti mukanaan tuomien etujen, haasteiden ja tulevaisuuden näkymien kartoituksen autenttiossa ympäristössä. Teoriaosuudeltaan työ täydentää alan jo olemassa olevaa tutkimusta, joka on aiemmin painottunut lähinnä taloushallinnon alalle kuten esimerkiksi Salmen (2023) ja Elon (2018) töissä. Vaihtoehtoisesti ennestään olemassa oleva tutkimus on toisaalta käsitellyt ohjelmistorobotiikan teknisteoreettista näkökulmaa puhtaasti ohjelmistokehityksen näkökulmasta. Tämä tutkimus laajentaakin tarkastelun erittäin ajankohtaiselle energia-alalle sekä palveluliiketoiminnan liiketoimintaympäristöön ja sen erityispiirteisiin.

Kohdeyrityksessä toteutettu ohjelmistorobotiikan käyttöönottoprojekti liiketoiminnassa tuki teorian havaintoja siitä, miten rutiininomaiset ja toistuvat työtehtävät, kuten sähkön katkaisu- ja kytkentäprosessi, soveltuvat ominaisuuksiltaan erinomaisesti ohjelmistorobotiikan kohteiksi. Tällaiset tehtävät ovat henkilöstölle usein henkisesti kuormittavia, koska ne vaativat paljon tarkkaavaisuutta sekä keskittymistä. Samaan aikaan ne kuitenkin tarjoavat vain vähän tai eivät ollenkaan työmotivaatiota tukevia mahdollisuuksia. Näitä mahdollisuuksia ovat esimerkiksi itsenäinen päätöksenteko tai luova ongelmanratkaisu. Tutkimuksen kohteeksi valittu prosessi yrityksessä on vielä siinä mielessä erityinen, että työntekijä ei tiedä etukäteen, kuinka paljon tällaista monotonisesti suoritettavaa työtä päivän työtehtävät tulevat sisältämään. Tätä työtä voi lisäksi tulla useissa suurissa erissä päivän mittaan, mikä on edelleen omiaan heikentämään toista Herzbergin kaksifaktori-teorian (1966) mukaista työtyytyväisyyteen vaikuttavaa tekijää. Tutkimuksen havainnot tukevat tätä teoriaa siitä, että sekä motivaatiotekijät ja hygienia tekijät voivat kummatkin

joko laskea, tai kohottaa työtyytyväisyyttä. Nämä yksitoikkoisesti toistuvat tehtävät, joiden määrä on lisäksi ennalta-arvaamaton, ovat hyviä ilmentymä negatiivisesti vaikuttavasti hygienia- ja tekijästä. Myös Demeroutin et al. (2001) työn vaatimusten ja voimavarojen teorian mukaan tällaiset tehtävät lisäävät työn rasittavuutta ja heikentävät työn kykyä pysyä kiinnostavana ja motivoivana.

Automaation käyttöönotolla voidaan siis merkittävästi parantaa paitsi prosessin tehokkuutta ja laatua, myös henkilöstön työviihtyvyyttä. Työviihtyvyyden paranemiselle pitäisi omakohtaisen kokemukseni myötä antaa suurempi arvo, sillä myöskään PSET Oy ei alun perin investointipäätöstä automatiikasta tehdessään käsitellyt juurikaan tätä näkökulmaa (Juha Takkula, haastattelu, 28.5.2025). Lisäksi osin myös omakohtainen kokemukseni kertoo, että juuri nämä pienet tai suuremmat toistuvat ja yksitoikkoiset tehtävät ovat työntekijöiden arjessa niitä kaikista eniten kuormitusta sekä ärsyyntymistä aiheuttavia. Erityisesti tässä tapauksessa tutkimuksen kohteena olevassa prosessissa näitä tehtäviä voi joutua suorittamaan suuriakin määriä ilman ennakkovarautumismahdollisuutta.

Nykyajan tieto- ja asiantuntijatyön ollessa muutenkin sirpaleista ja haastaessa työntekijöitä aivan uudella tavalla (Löflund, 2024), on näiden ennalta-arvaamattomasti kuormitettavien tehtävien poisto jopa strategisesti tärkeää sekä osa työntekijöiden kokonaisvaltaista työhyvinvointia. Tällä taas saattaa olla suuria kerrannaisvaikutuksia työnantajan imagoon sekä houkuttelevuuteen ja henkilöstön pysyvyyteen, toisaalta myös tällainen kehitys sopii hyvin yrityksen kulttuuriin ja toimintamalliin. PSET Oy on jo pidemmän aikaa pyrkinyt tukemaan työntekijöiden kokonaisvaltaista hyvinvointia tarjoamalla esimerkiksi kattavasti erilaisia hyvinvointietuja (PSET Oy, 2025). Tämä ilmiö henkilöstön työhyvinvoinnin ja automaatiotason välisestä yhteydestä voisi tulevaisuudessa tarjota kiinnostavan tutkimuskohteen ja sen soisi tulevan myös PSET Oy:ssä paremmin harkituksi päätöksiä tehtäessä. Tutkimuksen tapauksessa asia on ikään kuin ylimääräinen positiivinen tekijä, sillä muut seikat riittivät investointipäätökseen tämän prosessin osalta yksinään. Jonkin

toisen prosessin kohdalla tilanne ei kuitenkaan välttämättä ole sama ja lopulta automatisoinnilla olisi voinut olla hyvin suuri positiivinen kerrannaisvaikutus, jos päätöstä olisi punnittu myös työhyvinvoinnin kantilta.

Tutkimusprosessissa robotiikan teknisen sekä taloudellisen onnistumisen määrittävät ensinnäkin teknisen toteutuksen onnistuminen, on saatu aikaan toimiva robotti. Toisekseen taloudellisesti onnistuminen PSET Oy:ssä ilmenee muun muassa prosessin suoritusajan lyhenemisenä, suorina asiantuntijan työaikasäästöinä sekä ihmisen toiminnasta johtuvien virheiden vähenemisenä. Tutkimusprosessin osalta saavutettiin arviolta 25–40 %:n säästö työajassa ja merkittävä lasku virheisiin liittyvissä riskeissä. Tulokset ovat varsin hyvin linjassa aiempien tutkimusten ja artikkeleiden (Ether Solutions, 2017; Lacity, Willcocks ja Craig, 2015) luoman odottaman kanssa. Lisäksi automatisointi mahdollistaa nyt ja varsinkin liiketoiminnan tulevaisuudelle tärkeän skaalautuvuuden parantamisen: robotti pystyy käsittelemään tarvittaessa suuriakin pyyntöeriä ilman välttämätöntä lisäinvestointitarvetta henkilöstömäärään, mikä vahvistaa PSET Oy:n kilpailuasemaa markkinoilla, joilla kustannustehokkuus ja palvelun nopeus korostuvat, mutta palvelun laatu ei luonnollisesti saa heikentyä. Jotta skaalautuvuudesta saadaan paras mahdollinen hyöty, tulevaisuudessa kuitenkin täytyy miettiä jonkinlainen säikeistys robotin suorittamiin töihin, jossain kohdin nykyisen sarjasuorittamisen raja tulee käytettävissä olevan ajan osalta vastaan.

Ohjelmistorobotiikka ei kuitenkaan ole välttämättä ainoa mahdollinen täysin käänteentekevä tekninen ratkaisu. Vaikka Babbagen periaate sanookin, että mekaaniset ja toistuvat työt tulee erotella täydellisesti asiantuntijan ajatustyötä vaativasta työstä (Gregory ja Nussbaum, 1982) ja ihminen on pyrkinyt aina automatisoimaan koneilla mahdollisimman paljon tällaisia työtehtäviä, automatiikallakin on rajansa. Tutkimuksessa havaittiin, että RPA-ratkaisun mahdollisuudet ovat rajallisia erityisesti tilanteissa, joissa prosessi on monimutkainen, sisältää useita erilaisia käytettäviä järjestelmiä tai se sisältää paljon erikoiskäsittelyä vaativia poikkeustapauksia. Nämäkin haasteet voidaan ratkaista riittävällä

määrällä resursseja ja kehitystyötä, mutta yrityksen kannalta on oleellista tunnistaa, missä tämä taloudellisen järkevyyden raja kulkee. Kaikki tämä on luonnollista seurausta sille, että ohjelmistorobotti toimii käyttöliittymäkerroksessa, kuten kuvassa 6 esitetään, eikä siten nykyisin toteutustavoin kykene itsenäiseen oppimiseen, reagointiin tai muuttuviin tilanteisiin mukautumiseen ilman ihmisen suorittamaa muutostyötä. Myös tutkimuksen kohteena olevassa yrityksessä havaittiin tämä Lacityn, Willcocks'n ja Craig'n (2015) kuviossa 5 esittämä jakauma varsinaisten integraatioiden kautta toimivien automaatioiden ja ohjelmistorobotiikan välillä.

Toinen tulevaisuuden mahdollinen tutkimus voisikin liittyä juuri tähän ohjelmistorobotiikan haasteeseen. Yhteistyössä PSET Oy:n kanssa voitaisiin selvittää, kuinka tekoälypohjainen ratkaisumalli saatetaan osaksi yhtiön jo kehittämää robotiikkaa. Mahdollinen toteutus voisi olla oma, suljettu, tekoälyagentin sisältämä palvelin. Tätä agenttia voitaisiin suljetun ratkaisun suoman tietoturvan avulla opettaa yrityksen omalla datalla, jota nykyaikaisten järjestelmien ansiosta on saatavissa lähes rajattomasti. Tämä yrityksen oma data, esimerkiksi työntekijöiden toimintamallit sekä -ohjeet, prosessien suoritushistoria ja niissä ilmenneet poikkeustilanteet ratkaisuihin, toimisi tarkoituksenmukaisena mallina ja hyvänä koneoppimismallin opetusmateriaalina. Itseasiassa osa yrityksistä on siirtymässä tekoälyn käyttökiellosta integroimaan sen mahdollisimman hyvin omiin liiketoimintaprosesseihinsa. Kehitystyö voisi tarjota PSET Oy:lle kokonaan uuden mahdollisuuden saavuttaa kilpailuetua aloittamalla vastaava projekti energia-alan palveluliiketoiminnan parissa. Lyhyelläkin aikavälillä se voisi tehostaa toimintaa huomattavasti ja toteutuksen pysyessä vain yhtiön omassa tiedossa sekä hallussa, voisi lisäksi tarjota huomattavaa etua asiakkuuksista neuvoteltaessa. Teoriassa se voisi myös poistaa käytännössä kaikki nykyisen RPA-ratkaisun rajoitukset oppimisessa ja kehityksessä. Uudella ratkaisulla voisi olla mahdollista toteuttaa oppiminen prosessien poikkeuksista, ennakoida virhetilanteita koulutusdatan perusteella ja lisäksi mukautua käyttöliittymämuutoksiin ilman jatkuvaa ihmisen kehitystyötä. Tällainen ratkaisu mahdollistaisi myös automatisoinnin laajentamisen monimutkaisempiin prosesseihin, joissa perinteinen RPA ei enää ole kustannustehokas.

Tulevaisuudessa yhdistetty tutkimuksen jatkaminen ja yrityksen kehitystyö tähän suuntaan vaatisi myös yritykseltä huomattavasti lisäpanostuksia kehityshenkilöstöön, sillä oman tekoälymallin rakentaminen on huomattavasti työmäärää lisäävä prosessi kaiken muun automatisaation kehityksen lisäksi. Jos tekoälyä integroidaan osaksi liiketoimintaa, törmätään lopulta väistämättä myös eettisiin kysymyksiin sen toiminnasta ja moraalista. Tässä yhteydessä pitäisikin lisäksi tehdä yrityksen sisällä lisätutkimusta henkilöstön asenteista sekä toiminnan jatkuessa seurata huolellisesti mahdollisia työtyytyväisyyden muutoksia uuden teknologian myötä. Nykyiselläkin ohjelmistorobotiikka tarjoaa kuitenkin energia-alan palveluliiketoiminnassa merkittäviä hyötyjä prosessien tehokkuuden parantamisessa, laadun- ja kustannustenhallinnan osalta sekä lisäksi työtyytyväisyyden ja siitä seuraavan työhyvinvoinnin parantumisen kautta. Tämä kuitenkin edellyttää yritykseltä tietoisista panostamista automatisoitavien prosessien huolelliseen valintaan sekä kehitystyön, testaamisen, että osaksi liiketoimintaan viemisen systemaattisten rakenteiden luomiseen. Muuten automatisaatoratkaisu jää lähinnä turhaksi resurssien käytöksi. PSET Oy:llä on tällä hetkellä vahvan taloudellisen tuloksen sekä motivoituneen, pienen vaihtuvuuden omaavan henkilöstön kanssa erinomaiset edellytykset jatkaa automatisaation kehitystä ja integroimista kokonaisvaltaiseksi osaksi liiketoimintaa ja luoda tätä kautta kilpailuetua nopeasti muuttuvassa liiketoimintaympäristössä. Seuraavana tutkimuskohteena tämän tutkimuksen jälkeen olisikin mielenkiintoista myös jatkaa työtä vielä älykkäämpien mallien rakentamisen tiimoilta sekä osaltaan toimia tämän kehityksen ensimmäisessä aallossa suomalaisten energiamarkkinoiden palveluliiketoiminnassa ja etenkin sen kehittämisen parissa, samalla auttaen yhtiötä kehittämään omaa toimintaansa.

Lähteet

- Adato. (n.d.). *Sähköverkkoyhtiöt*. Noudettu 29.5.2025 kohteesta <https://www.adato.fi/?tabid=475&Type=productinfo&CatID=40&parentID=25&ItemID=22&Page=1>
- Caruna. (2020). *Miten sähkö tuli Suomeen?* Noudettu 29.5.2025 kohteesta <https://caruna.fi/ajankohtaista/miten-sahko-tuli-suomeen-pikakertaus-historiasta-nykypaivaan>
- Demerouti, E., Bakker, A. B., Nachreiner, F., & Schaufeli, W. B. (2001). *The job demands - Resources model of burnout*. Journal of Applied Psychology. Noudettu kohteesta 14.6.2025 <https://www.wilmarschaufeli.nl/publications/Schaufeli/160.pdf>
- Dialok. (2024). *Ulkoistus vai oma tiimi?* Noudettu 3.6.2025 kohteesta <https://www.dialok.fi/artikkelit/ulkoistus-vai-oma-tiimi/>
- EK. (2025). *Tuotanto – tietoa Suomen taloudesta*. Noudettu 3.6.2025 kohteesta <https://ek.fi/tutkittua-tietoa/tietoa-suomen-taloudesta/tuotanto/>
- Elo, T. (2018). *Ohjelmistorobotiikan hyödyntäminen taloushallinnossa*. Noudettu 28.5.2025 kohteesta <https://lutpub.lut.fi/bitstream/handle/10024/157163/Tytti%20Elo%20kandidaatintutkielma.pdf?sequence=1>
- Enefit. (2024). *Electricity market, exchange price and general service price*. Noudettu 3.6.2025 kohteesta <https://www.enefit.ee/en/era/elekter/elektriturg>
- Energiateollisuus. (n.d.). *Energiamarkkinat*. Noudettu 3.6.2025 kohteesta <https://energia.fi/energiatietoa/energiamarkkinat/#collapse-header-41065>
- Energiateollisuus. (n.d.). *Sähkömarkkinat: Vähittäismarkkinat*. Noudettu 3.6.2025 kohteesta <https://energia.fi/energiatietoa/energiamarkkinat/sahkomarkkinat/vahittaismarkkinat/>
- Energiateollisuus. (n.d.). *Sähköverkot ja sähköverkkoyhtiöt*. Noudettu 3.6.2025 kohteesta <https://energia.fi/energiatietoa/energiaverkot/sahkoverkot/sahkoverkkoyhtiot/>

- Energiavirasto. (n.d.). *Verkonhaltijat kartalla*. Noudettu 3.6.2025 kohteesta <https://energiavirasto.fi/verkonhaltijat-kartalla>
- Ether Solutions. (n.d.). *How RPA Can Slash Operational Admin Costs by up to 30%*. Noudettu 13.6.2025 kohteesta <https://www.ether-solutions.co.uk/how-rpa-can-slash-operational-admin-costs-by-up-to-30-percent/>
- Finder.fi. (2024). *Pohjois-Suomen Energiatieto Oy*. Noudettu 3.6.2025 kohteesta <https://www.finder.fi/Sovellukset+ja+ohjelmistot/Pohjois-Suomen+Energiatieto+Oy/Rovaniemi/yhteystiedot/1572237>
- Fingrid. (n.d.). *Kuluttajatietoa*. Noudettu 3.6.2025 kohteesta <https://www.fingrid.fi/sivut/yhtio/kuluttajatietoa/?tag=9389&page-Size=5&page=1&language=fi>
- Fingrid. (n.d.). *Yleistietoa sähkömarkkinoista*. Noudettu 29.5.2025 kohteesta <https://www.fingrid.fi/sahkomarkkinat/yleistietoa-sahkomarkkinoista/>
- Gaia Consulting Oy. (2021). *Selvitys energiateollisuuden työllisyysvaikutuksista*. Noudettu 19.6.2025 kohteesta [https://energia.fi/wp-content/uploads/2023/08/Energiateollisuuden tyollisyys - Loppuraportti 12.3.2021.pdf](https://energia.fi/wp-content/uploads/2023/08/Energiateollisuuden_tyollisyys_-_Loppuraportti_12.3.2021.pdf)
- Hansen-Haug, A. (2024). *Automaation kohteet tilitoimiston kirjanpito-prosessissa*. Noudettu 29.5.2025 kohteesta https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/853610/Hansen-Haug_Anton.pdf
- Helen. (2022). *Sähkömarkkinat, sopimukset ja hinnat – mistä tässä on kyse?* Noudettu 3.6.2025 kohteesta <https://www.helen.fi/blogi/2022/sahkomarkkinat-sopimukset-ja-hinnat-mista-tassa-on-kyse>
- Herzberg, F. (1966). *Work and the nature of man*. Cleveland, OH: World Publishing Company
- Hiitola, P. (2018). *Tekoälyn hyödyntäminen taloushallinnossa: Onko tekoäly korvannut kirjanpitäjän?* Noudettu 29.5.2025 kohteesta https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/150804/Hiitola_Petri.pdf
- Hyland. (n.d.). *RPA vs BPM*. Noudettu 3.6.2025 kohteesta

<https://www.hyland.com/en/resources/terminology/robotic-process-automation/rpa-vs-bpm>

IBM. (n.d.). *Robotic Process Automation (RPA)*. Noudettu 3.6.2025 kohteesta

<https://www.ibm.com/think/topics/rpa>

J. Gregory, K. Nussbaum. (1982.) *Race against time: Automation of the office: An analysis of the trends in office automation and the impact on the office workforce.*

Noudettu 29.5.2025 kohteesta <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/eb022612/full/html>

Kaskisaari, O. (2024). *Tiedätkö kuka omistaa sähköyhtiösi? Usein voitot käärii yllättävä taho.* Noudettu 4.6.2025 kohteesta <https://www.tekniikkatalous.fi/uutiset/tiedatko-kuka-omistaa-sahkoyhtiosi-usein-voitot-kaarii-yllattava-taho/4cc036ac-ed95-4d2b-8172-6afb6b19973a>

<https://www.tekniikkatalous.fi/uutiset/tiedatko-kuka-omistaa-sahkoyhtiosi-usein-voitot-kaarii-yllattava-taho/4cc036ac-ed95-4d2b-8172-6afb6b19973a>

Kielitoimiston sanakirja. (n.d.). *Robotti*. Noudettu 3.6.2025 kohteesta

<https://www.kielitoimistonsanakirja.fi/#/robotti>

Korkeamäki, J. (2019). *Ohjelmistorobotiikan vaikutukset palveluliiketoiminnan johtamiseen.* Noudettu 29.5.2025 kohteesta https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/172414/Korkeam%C3%A4ki_Janne.pdf

https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/172414/Korkeam%C3%A4ki_Janne.pdf

Koti-Lappi. (n.d.). *Sähkön historia Suomessa – kuinka kaikki alkoi?* Noudettu 27.5.2025

kohteesta <https://www.kotilappi.fi/artikkeli/sahkon-historia-suomessa-kuinka-kaikki-alkoi>

Lacity, M., Willcocks, L. ja Craig, A. (2015). *Paper 15/02 - Robotic Process Automation*

at Telefónica O2 Noudettu 4.6.2025 kohteesta https://eprints.lse.ac.uk/64516/1/OUWRPS_15_02_published.pdf

Laitinen, A. ja Rautiainen, R. (2007). *Ulkoistaminen – alihankintaa Virossa ja Kiinassa:*

Case Raute Oyj. Noudettu 1.6.2025 kohteesta <https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/11311/2008-04-15-20.pdf>

Lehtimäki, H (n.d.) *Sähkövalo Finlaysonille* Noudettu 29.5.2025 kohteesta

<https://webpages.tuni.fi/koskivoimaa/valta/1870-00/sahkovalo.html>

Löflund, S. (2024). *Moderni asiantuntijatyö: työn hallinnan haasteet ja mahdollisuudet.* Noudettu 14.6.2025 kohteesta <https://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-2024121134750>

<https://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-2024121134750>

- Maanmittauslaitos. (n.d.). *HKP-karttapalvelu: Sähköverkon sijaintitiedot*. Noudettu 3.6.2025 kohteesta <https://hkp.maanmittauslaitos.fi/hkp/published/fi/1085fca6-649b-4182-86fa-daa6e14e0502>
- Naamanka, O. (2024). *Tekoälyn hyödyntäminen taloushallinnossa: Onko tekoäly korvannut kirjanpitäjän?* Noudettu 2.6.2025 kohteesta <https://osuva.uwasa.fi/handle/10024/17639>
- New Era Technology. (2020). *An overview of RPA: Is it right for your business?* Noudettu 4.6.2025 kohteesta <https://digital.neweratech.com/articles/overview-rpa-is-it-right-for-your-business>
- NordPool. (2018). *History*. Noudettu 3.6.2025 kohteesta <https://www.nordpoolgroup.com/en/About-us/History/>
- Paukku, E. (2023). *Mankala-yhtiön toteuttaminen*. Noudettu 3.6.2025 kohteesta <https://www.kpflaki.com/post/mankala-yhti%C3%B6n-toteuttaminen>
- Perry, M. (2024). *Need for Automation: How to Scale Infrastructure Effectively*. Noudettu 13.6.2025 kohteesta <https://www.govery.com/blog/need-for-automation-how-to-scale-infrastructure-effectively/>
- Pohjois-Suomen Energiatieto Oy. (2025). *Palvelumme*. Noudettu 3.6.2025 kohteesta <https://pset.fi/palvelumme/>
- Pohjois-Suomen Energiatieto Oy. (2025). *Yhtiön esittely*. Noudettu 3.6.2025 kohteesta <https://pset.fi/yhtion-esittely/>
- Pohjois-Suomen Energiatieto. (2025). *PSET työnantajana*. Noudettu 14.6.2025 kohteesta <https://pset.fi/pset-tyonantajana/>
- Riihijärvi, S. (2024). *Ohjelmistorobotiikan hyödyntäminen kehittäminen case-yrityksen taloushallinnossa*. Noudettu 29.5.2025 kohteesta <https://trepo.tuni.fi/bitstream/handle/10024/153820/RiihijarviSampo.pdf>
- Ruottinen, H. (2017). *Henkilöstökulujen vaikutus tilinpäätökseen turvallisuusalan yrityksessä*. Noudettu 13.6.2025 kohteesta <https://www.theseus.fi/handle/10024/129173>
- Salmela, K. (2019). *Kustannustehokas säävarma sähköverkko asemakaava-alueille*. Noudettu 29.5.2025 kohteesta <https://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-2019060414760>

- Salmi, J. (2023). *Automaation kohteet tilitoimiston kirjanpito-prosessissa*.
Noudettu 29.5.2025 kohteesta <https://lutpub.lut.fi/handle/10024/165255>
- SAP. (n.d.). *What is RPA?* Noudettu 3.6.2025 kohteesta
<https://www.sap.com/finland/products/technology-platform/process-automation/what-is-rpa.html>
- Stenvqvist, L. (2019). *Ohjelmistorobotiikan hyödyntämisen esteet taloushallinnossa*.
Noudettu 13.6.2025 kohteesta https://lutpub.lut.fi/bitstream/10024/159005/1/Kandidaatintutkielma_Stenvqvist_Linda.pdf
- Tableau. (n.d.). *The history of AI*. Noudettu 3.6.2025 kohteesta
<https://www.tableau.com/data-insights/ai/history>
- Tainio, A. (2013). *Mittaustiedon hallinta ja hyödyntäminen sähkömarkkinoilla*.
Noudettu 15.6.2025 kohteesta https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/58217/Tainio_Aki.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Tekoniemi, M. (2022). *Liiketoimintaprosessien automaatio – RPA:sta kokonaisvaltaiseen liiketoiminnan kehittämiseen*. Fellowmind Finland. Noudettu 13.6.2025 kohteesta <https://www.fellowmind.com/fi-fi/ajankohtaista/liiketoimintaprosessien-automatio-rpasta-eli-ohjelmistorobotiikasta-kokonaisvaltaiseen-liiketoiminnan-kehittamiseen/>
- TEM. (n.d.). *Sähkömarkkinat*. Noudettu 29.5.2025 kohteesta
<https://tem.fi/sahkomarkkinat>
- Tilastokeskus. (2007). *Energian käyttö ja lähteet 1917–2007. Suomi 90 vuotta*.
Noudettu 29.5.2025 kohteesta <https://stat.fi/tup/suomi90/maaliskuu.html>
- Tilastokeskus. (n.d.). *Palvelut – käsitteet ja määritelmät*. Noudettu 29.5.2025 kohteesta <https://stat.fi/meta/kas/palvelut.html>
- Tirronen, S. (2025). *Sähkömarkkinoiden kehityssuunnat 2025–2030, ja strateginen sähkönhankinta Pohjoismaissa sekä valituissa kohdemaissa*. Noudettu 29.5.2025 kohteesta https://lutpub.lut.fi/bitstream/handle/10024/169202/Diplomityo_Santeri_Tirronen.pdf

- Tuominen, M. (2022). *Toimitusprosessia kehittämällä kohti parempaa asiakaskokemusta*. Noudettu 13.6.2025 kohteesta https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/731584/Tuominen_Marika.pdf;jsessionid=22C7D9EC58B5AEAE0615A8F769419796?sequence=2
- Tuominen, S. (2017). *Ohjelmistorobotiikan hyödyntäminen monialaisessa palveluyrityksessä*. Noudettu 20.5.2025 kohteesta <https://core.ac.uk/download/pdf/250161802.pdf>
- UiPath. (2017). *Application Integration – SOAP Web Service*. Noudettu 3.6.2025 kohteesta <https://www.uipath.com/learning/video-tutorials/application-integration-soap-web-service-xml>
- UiPath. (2017). *Attended vs. Unattended Automation*. Noudettu 3.6.2025 kohteesta <https://www.uipath.com/blog/rpa/unattended-attended-automation>
- Vattenfall. (2020). *Näin toimivat sähkömarkkinat Suomessa*. Noudettu 29.5.2025 kohteesta <https://energyplaza.vattenfall.fi/blogi/nain-toimivat-sahkomarkkinat-suomessa>
- Yle. (2017) *Sodankylän elokuvajuhlille dokumentti Lapin sähköistämisestä – viimeinen lamppu syttyi Alman baarissa*. Noudettu 29.5.2025 kohteesta <https://yle.fi/a/3-9653558>