

LEAN-MENETELMÄT TYÖKALUNA TUTKIMUSPROSESSIN PARANTAMISESSA

Artikkeliopinnäytetyö

Harri Määttä
Opinnäytetyö (ylempi AMK)
Kevät 2025
Lean-johtaminen
Oulun ammattikorkeakoulu

TIIVISTELMÄ

Oulun ammattikorkeakoulu
Lean-johtamisen tutkinto-ohjelma

Tekijä: Harri Määttä

Opinnäytetyön otsikko: Lean-menetelmät työkaluna tutkimusprosessin parantamisessa

Työn ohjaaja: Matti Rahko

Työn valmistumislukukausi ja -vuosi: kevät 2025

Sivumäärä: 13

Lean-menetelmillä pyritään tehostamaan ja optimoimaan prosesseja, poistamaan hukkaa ja lisäämään asiakastyytyväisyyttä. Menetelmillä tunnistetaan ja ratkaistaan ongelmia, poistetaan turhia tai epäolennaisia toimintoja, vähennetään virheitä ja viivästyksiä, parannetaan kommunikaatiota ja yhteistyötä sekä hyödynnetään parhaita käytäntöjä ja oppimista. Menetelmät perustuvat muun muassa työntekijöiden osallistumiseen, tiimityöskentelyyn ja ongelmanratkaisuun.

Työssä selvitettiin ja arvioitiin, voisiko lean-menetelmiä tehokkaasti soveltaa myös tutkimusprosessissa, jossa tavoitteena on laadukas, nopea ja kustannustehokas tutkimus. Työssä tutkittiin, olisiko lean-menetelmien avulla mahdollista tehdä tutkimusprosessista mahdollisimman joustava, luotettava ja innovatiivinen. Tavoitteena on lisätä tutkimuksen tuottavuutta ja vastinetta sijoitetulle rahalle.

Työ on artikkeliopinnäytetyö, joka sisältää kaksi Oamk Journalissa julkaistua artikkelia leanin hyödyntämisestä tutkimuksen tehostamisessa. Työssä perehdyttiin erilaisiin lean-menetelmiin, joita voisi hyödyntää myös tutkimusprosesseissa. Menetelmistä nostettiin tarkempaan tarkasteluun Design of Experiment ja Kaizen menetelmät. Menetelmistä löytyy paljon tietoa eri lähteistä, niin tieteellisistä julkaisuista, oppikirjoista kuin blogeistakin, mutta lean-menetelmien hyödyntämisessä tutkimusprosesseissa ei löydy julkaisuja niin merkittävästi kuin vastaavasti teollisuudesta.

Lean-menetelmien avulla voidaan systemaattisesti tutkia ja optimoida tutkimusprosessien eri tekijöitä, mikä voi johtaa merkittäviin materiaali- ja prosessiparannuksiin sekä uusiin innovaatioihin. Sopivimpia ja tehokkaimpia menetelmiä kannattaa ottaa käytännöksi tutkimuslaboratorion laatujärjestelmän mukaisiin toimenpiteisiin.

ABSTRACT

Oulu University of Applied Sciences
Master's Degree Program in Lean management

Author: Harri Määttä

Title of thesis: Lean methods as a tool for improving the research process

Supervisor: Matti Rahko

Term and year when the thesis was submitted: Spring 2025

Number of pages: 13

Lean methods aim to streamline and optimize processes, eliminate waste, and increase customer satisfaction. These methods identify and solve problems, remove unnecessary or irrelevant activities, reduce errors and delays, improve communication and collaboration, and leverage best practices and learning. The methods are based on employee participation, teamwork, and problem-solving.

The study investigated and evaluated whether lean methods could be effectively applied to the research process, aiming for high-quality, fast, and cost-effective research. The study examined whether lean methods could make the research process more flexible, reliable, and innovative. The goal is to increase the productivity of research and the return on investment.

The work is an article-based thesis that includes two articles published in Oamk Journal on the utilization of lean in enhancing research efficiency. The study explored various lean methods that could also be applied to research processes. The methods Design of Experiment and Kaizen were examined in more detail. There is a wealth of information on these methods from various sources, including scientific publications, textbooks, and blogs, but there are not as many publications on the use of lean methods in research processes as there are in industry.

The articles presented the use of lean methods in the daily work of a research laboratory, providing practical experiences of the benefits, drawbacks, and feasibility of different methods in research processes. The most suitable and effective methods can be adopted into the quality system procedures of the research laboratory. Lean methods can systematically study and optimize various factors of research processes, potentially leading to significant material and process improvements and new innovations.

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ	2
ABSTRACT	3
SISÄLLYS	4
1 JOHDANTO	5
2 JULKAISTUJEN ARTIKKELIEN TAVOITTEET JA TULOKSET	7
3 JOHTOPÄÄTÖKSET	9
4 POHDINTA	10
LÄHTEET	11

1 JOHDANTO

Lean-toimintamalli on osoittautunut tehokkaaksi, toimivaksi ja käyttökelpoiseksi menetelmäksi teollisuuden prosessien lisäksi myös muun muassa palvelutuotannon ja terveydenhuollon prosessien kehittämisessä (Korte, Jokela, Korhonen & Perttunen 2020; Tirkkonen 2017). Tutkimusten mukaan lean-menetelmä sopii prosessiluonteisen toiminnan kehittämismenetelmäksi (Antony, Rodgers & Ev 2016).

Perehdyttäessä lean-menetelmien käyttöön tutkimusprosesseissa törmää nopeasti ensimmäiseen arvioon, ettei leania joko hyödynnetä tutkimusprosesseissa tai niiden tuloksia ei julkaista. Theseuksesta löytyy lean-hakusanalla merkittävästi julkaisuja leanin käytöstä ja hyödyntämisestä terveydenhuollon sektorilla (muun muassa Makkonen 2023; Ignatius-Eskelinen 2023; Kalliolähde 2023) ja teollisuudessa eri aloilla (muun muassa Kiviniemi 2023; Romppainen 2020; Mykkänen 2024) sekä koulutuksessa (Kekkonen 2022; Fjäder 2022). Lisäksi lean-menetelmiä on hyödynnetty muun muassa sosiaalitoimessa (Sahari 2018), ravintolalalla (Söderholm 2024), matkailualalla (Junnonen 2015), julkisella sektorilla yleensä (Kivinen 2017), rekrytointiprosesseissa (Kaltakari 2020), logistiikassa (Soikkeli 2022), muutamia vain mainitakseni.

Kaiken kaikkiaan hakusanalla "lean" löytyy Theseuksesta joulukuussa 2024 vuosilta 2010 - 2024 yhteensä 17 273 tulosta ja hakusanalla "lean+tutkimus" 8705 tulosta. Tutkimusprosessin kehittämiseen lean-menetelmien käytöstä ei kuitenkaan haulla juuri löydy tuloksia. Muutamia esimerkkejä löytyy yksittäisten laboratorioden toiminnan kehittämisestä (Sneitz 2023; Viinikanoja 2025) mutta kokonaisuutena tarkastellen lean-menetelmien hyödyntämiselle tutkimusprosesseissa on selvästi tarvetta laajemmassa mittakaavassa.

Tutkimustyötä ja sen prosesseja on syytä tehostaa sen taloudellisen merkittävyyden takia. Tilastokeskuksen mukaan tutkimus- ja kehittämistoiminnan (t&k-toiminnan) menot olivat Suomessa 8,4 miljardia euroa vuonna 2023. Tutkimus- ja kehittämismenojen osuus bruttokansantuotteesta oli 3,09 %. Kasvua tähän on odotettavissa, sillä vuoden 2024 t&k-menoiksi arvioidaan 8,8 miljardia euroa.

Tutkimus- ja tuotekehitystehtävissä työskenteleviä oli vuonna 2023 yhteensä 90 620 henkilöä (Tilastokeskus 2024). Noiden lukemien perusteella voidaankin päätellä, että t&k-toiminnan kehittämällä voidaan saada euromääräisesti merkittäviä muutoksia, puhumattakaan parantuneista tuloksista ja sen myötä saavutettavista lisähyödyistä. T&k-toiminnassa työskentelee merkittävä määrä henkilöitä, joten jos heistä osakin saadaan toteuttamaan lean-menetelmiä, on toiminnan tehostumiseen hyvä mahdollisuus. Täytyy muistaa, että lean-menetelmien toimivuus perustuu ihmisten toiminnan muuttamiseen.

Organisaatiot kilpailevat usein samoista asioista ja esimerkiksi korkeakoulumaailmassa ammattikorkeakoulut kilpailevat keskenään rahoituksesta. Haastavassa ympäristössä organisaatiot joutuvat jatkuvasti miettimään, miten ne kehittävät ja sopeuttavat toimintaansa säilyttääkseen kilpailukykyänsä.

Tässä työssä tutkitaan, voisiko lean-menetelmiä soveltaa tehokkaasti tutkimusprosesseihin, joissa pyritään laadukkaaseen, nopeaan ja kustannustehokkaan tutkimukseen. Työssä arvioidaan, miten lean-menetelmät voivat tehdä tutkimusprosessista mahdollisimman joustavan, luotettavan ja innovatiivisen.

Työssä perehdytään erilaisiin lean-menetelmiin, joita voisi hyödyntää tutkimusprosesseissa. Menetelmistä on runsaasti tietoa eri lähteissä, kuten tieteellisissä julkaisuissa, oppikirjoissa ja blogeissa. Lean-menetelmien hyödyntämisestä tutkimusprosesseissa ei ole julkaisuja yhtä paljon kuin sen hyödyntämisestä teollisuudessa. Tässä artikkelipinnäytetyössä esitellään kahdessa julkaistussa artikkelissa esitetty näkökulma leanin hyödyntämisestä tutkimuksen tehostamisessa.

Artikkeleissa esitetyt lean-menetelmien soveltamista on tutkittu tutkimuslaboratorion päivittäisessä työssä, mikä on tuonut käytännön kokemuksia eri menetelmien hyödyistä, haitoista ja toteuttamiskelpoisuudesta tutkimusprosesseissa. Tarkemmat tulokset ja kehittyminen eri prosesseissa on rajattu organisaation sisäisiin prosesseihin kuuluvaksi tiedoksi, eikä niitä esitetä tässä työssä.

Sopivimmat ja tehokkaimmat menetelmät voidaan ottaa käyttöön tutkimuslaboratorion laatujärjestelmän mukaisesti toimenpiteisiin. Tulevaisuudessa voidaan tutkia myös muiden, vielä kokeilemattomien menetelmien soveltuvuutta toiminnan tehostamiseen.

2 JULKAISTUJEN ARTIKKELIEN TAVOITTEET JA TULOKSET

Artikkelien tavoitteena on esittää tiivistetysti muutamia menetelmiä, joita voisi hyödyntää tutkimusprosesseissa. Niiden esittämän tiedon pohjalta voidaan eri organisaatioissa alkaa tutkia ja arvioida, voisiko kyseisiä menetelmiä soveltaa tehokkaasti tutkimusprosessien laadun, nopeuden ja kustannustehokkuuden parantamiseen.

Artikkelissa 1 (Määttä 2024) esitetään, miten Lean Six Sigma -menetelmiin kuuluvaa Design of Experiments (DOE) (monimuuttujakokeet tai koesuunnittelu) -menetelmää voidaan hyödyntää työkaluna tutkimusprosessin parantamisessa. Artikkelissa perustellaan, mitä DOE on ja miten sitä voi hyödyntää käytännön tutkimustyössä.

Design of Experiments (DOE) -menetelmää käytetään yleisesti monissa tutkimusprosesseissa. Tässä artikkelissa esitetään muutamia esimerkkejä sen soveltavista käyttökohteista. Strategisesti suunniteltu ja toteutettu monimuuttujakokeilu voi tarjota yksi tekijä kerrallaan (OFAT) -lähestymistapaa vähemmällä kokeiden määrillä runsaasti tietoa yhden tai useamman tekijän vaikutuksesta prosessiin tai sen tulokseen. Tutkimusprosesseja, kuten muitakin kehitysprosesseja, on kuitenkin syytä tarkastella kriittisesti niiden tehokkuuden parantamiseksi, ja DOE tarjoaa tähän yhden hyödyllisen työkalun.

Artikkelissa 2 (Määttä 2025) esitetään mahdollisuus hyödyntää Kaizenia työkaluna tutkimusprosessin kehittämisessä. Kaizen on yksi lean-ajattelun ja -johtamisen työkaluista, jolla pyritään tehostamaan ja optimoimaan prosesseja, poistamaan hukkaa ja lisäämään asiakastyytyvyyttä. Kaizenia hyödynnetään työkaluna tunnistamaan ja ratkaisemaan ongelmia, poistamaan turhia tai epäolennaisia toimintoja, vähentämään virheitä ja viivästyksiä, parantamaan kommunikointia ja yhteistyötä sekä hyödyntämään parhaita käytäntöjä ja oppimista. Kaizen-filosofia korostaa jatkuvaa parantamista kaikilla toiminnan alueilla ja kaikilla hierarkian tasoilla, mikä mahdollistaa kilpailuedun saavuttamisen.

Artikkelissa haastetaan organisaatiot ajattelemaan, voisiko Kaizen-periaatetta soveltaa myös tutkimusprosessissa, jossa tavoitteena on laadukas, nopea ja kustannustehokas tutkimus.

3 JOHTOPÄÄTÖKSET

Työn tuloksia voidaan hyödyntää leanin implementointiin ja lean-osaamisen kasvattamiseen organisaatiossa. Henkilöiden aktiivinen osallistaminen tutkimusprosessin kehittämiseen auttaa heitä ymmärtämään lean-ajatteluun liittyviä osa-alueita sekä mahdollistaa organisaation tarpeisiin soveltuvan lopputuloksen.

Lean-menetelmillä tarkoitetaan muun muassa tuote- ja palvelukehitykseen liittyviä toimenpiteitä, joilla pyritään tehostamaan koko tuotekehitysprosessia ja lyhentämään siihen kuluvaan aikaa. Menetelmiä voidaan soveltaa kaikenlaisiin työsuorituksiin, prosesseihin ja systeemeihin toimialasta riippumatta.

Prosesseja pyritään parantamaan täsmälleen niissä kohdissa, joissa sillä on merkitystä, mikä tekee prosessista tehokkaamman ja auttaa vähentämään hukkaa ja ylimääräisiä kustannuksia. Eri menetelmillä voidaan systemaattisesti tutkia ja optimoida tutkimus-, kehitys-, suunnittelu- ja valmistusprosessien eri tekijöitä. Tämä voi johtaa merkittäviin parannuksiin, uusiin innovaatioihin ja prosessien negatiivisten ympäristövaikutusten vähentämiseen. Lean-menetelmien avulla voidaan myös systemaattisesti tutkia ja optimoida esimerkiksi tutkimusprosessien eri tekijöitä, mikä voi johtaa merkittäviin materiaali- ja prosessiparannuksiin sekä uusiin innovaatioihin.

4 POHDINTA

Työn tavoitteena oli tutkia ja arvioida, voisiko lean-menetelmiä soveltaa tehokkaasti tutkimusprosesseihin, joissa pyritään laadukkaaseen, nopeaan ja kustannustehokkaaseen tutkimukseen, ja voisivatko lean-menetelmät tehdä tutkimusprosessista joustavamman, luotettavamman ja innovatiivisemmän, kuin ilman lean-menetelmiä toteutettava prosessi. Työssä perehdyttiin erilaisiin lean-menetelmiin, joita voisi hyödyntää tutkimusprosesseissa. Työn kirjallinen osuus toteutettiin kahtena artikkelina, mikä on jo sinällään tehokkuutta lisäävä toimenpide. On kuitenkin huomioitavaa, että artikkeleissa esitetään vain pintaraapaisu lukuisista erilaisista menetelmistä, joita tutkimusprosesseissakin voisi hyödyntää. Aiheen parissa on siis vielä työtä myös muille asiasta kiinnostuneille.

Eri lean-menetelmiä voidaan käyttää menestyksekkäästi monissa tutkimusprosesseissa. Strategisesti suunnitelluilla ja oikein toteutetuilla menetelmillä voidaan vaikuttaa prosessiin tai sen tulokseen. Tutkimusprosesseja, kuten muitakin kehitysprosesseja, on kuitenkin syytä tarkastella kriittisesti niiden tehokkuuden parantamiseksi. Lean-menetelmät ovat tähän hyödyllisiä ja suhteellisen helposti omaksuttavia työkaluja.

Lean-ajattelun työkaluilla pystytään tehostamaan ja optimoimaan prosesseja, poistamaan hukkaa ja lisäämään asiakastytyvyyttä. Menetelmät perustuvat työntekijöiden osallistamiseen ja osallistumiseen, tiimityöskentelyyn ja ongelmanratkaisuun. Lean-periaatteita voidaan osuvasti soveltaa myös tutkimusprosessissa, jossa tavoitteena on laadukas, nopea ja kustannustehokas tutkimus. Tutkimusprosessin eri vaiheissa voidaan käyttää työkaluja tunnistamaan ja ratkaisemaan ongelmia, poistamaan turhia tai epäolennaisia toimintoja, vähentämään virheitä ja viivästyksiä, parantamaan kommunikaatiota ja yhteistyötä sekä hyödyntämään parhaita käytäntöjä ja oppimista. Leanin avulla tutkimusprosessista voidaan tehdä joustavampi, luotettavampi ja innovatiivisempi kuin ilman menetelmiä. Nämä asiat parantuessaan mahdollistavat tutkimuksen tuottavuuden kasvun.

LÄHTEET

Antony, J., Rodgers, B. & Ev, G. 2016. Can Lean Six Sigma make UK public sector organisations more efficient and effective?. International Journal of Productivity and Performance Management. 65. 995-1002. Luettavissa: 10.1108/IJPPM-03-2016-0069. Luettu 16.2.2025.

Fjäder, E. 2022. Etäoppimisen kehittäminen Leanin avulla. Opinnäytetyö. Metropolia ammattikorkeakoulu, tuotantotalouden tutkinto-ohjelma. Luettavissa: <https://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-202205077787>. Luettu: 1.2.2025.

Ignatius-Eskelinen, S. 2023. Vahvuutta työterveyshoitajan asiantuntijatyön hallintaan lean-menetelmin. Opinnäytetyö. Kajaanin ammattikorkeakoulu, Sosiaali- ja terveystieteiden kehittäminen ja johtaminen. Luettavissa: <https://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-202304256398>. Luettu: 1.2.2025.

Junnonen, A. 2015. Lean Startup -menetelmien hyödyntäminen matkailuyritystä perustaessa. Opinnäytetyö. Kajaanin ammattikorkeakoulu, matkailun koulutusohjelma. Luettavissa: <https://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-2015052810913>. Luettu: 1.2.2025.

Kalliolähde, N. 2023. Ajan hukkaa – hukkajahdissa Tyks Akuutissa. Opinnäytetyö. Tampereen ammattikorkeakoulu, kliinisen asiantuntijan ylempi tutkinto-ohjelma. Luettavissa: <https://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-2023111729898>. Luettu: 1.2.2025.

Kaltakari, F. 2020. Lean SOL Henkilöstöpalvelut Oy:n rekrytointiprosessissa. Opinnäytetyö. Oulun ammattikorkeakoulu, liiketalous, esimiestyö ja henkilöstöosaaminen. Luettavissa: <https://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-2024053018224>. Luettu: 1.2.2025.

Kekkonen, M. 2022. Projektioppiminen Oulun ammattikorkeakoulun konetekniikan tutkinto-ohjelmassa. Opinnäytetyö. Oulun ammattikorkeakoulu, tekniikan alan ylempi ammattikorkeakoulututkinto, lean-johtaminen. Luettavissa: <https://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-2022060917239>. Luettu: 1.2.2025.

Kivinen, M. 2017. Lean- työmenetelmä työprosessien tehostajana julkisella sektorilla: Kirjallisuuskatsaus. Opinnäytetyö. Laurea-ammattikorkeakoulu, terveys- ja hyvinvointipalvelujen kehittäminen ja johtaminen. Luettavissa: <https://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-2017053111547>. Luettu: 1.2.2025.

Kiviniemi, M. 2023. Lean-menetelmien käyttö teollisenrakentamisen tuotekehitystyössä. Opinnäytetyö. Oulun ammattikorkeakoulu, YAMK-tutkinto, lean-johtaminen. Luettavissa: <https://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-2023060722465>. Luettu: 1.2.2025.

Korte, H., Jokela, R., Korhonen E. & Perttunen, J. 2020. Lean sosiaali- ja terveydenhuollossa. 2. painos. HUS Helsingin yliopistollinen sairaala. Luettavissa: <https://www.hus.fi/sites/default/files/2021-11/lean-sosiaali-ja-terveydenhuollossa-taskukirja.pdf>. Luettu: 31.12.2024.

Makkonen, H. 2023. Lean-toiminnan arvio anestesia- ja leikkausosastolla. Opinnäytetyö. Hämeen ammattikorkeakoulu, sosiaali- ja terveysalan kehittäminen ja johtaminen. Luettavissa: <https://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-2023110628694>. Luettu: 1.2.2025.

Mykkänen, O. 2024. Alikokoonpanoprosessin parantaminen Lean-periaatteilla. Opinnäytetyö. Satakunnan ammattikorkeakoulu, tuotantotekniikan ja -talouden tutkinto-ohjelma. Luettavissa: <https://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-2024112529804>. Luettu: 1.2.2025.

Määttä, H. 2024. DOE työkaluna tutkimusprosessin parantamisessa. Oamk Journal, (121). Oulun ammattikorkeakoulu. Luettavissa: <http://urn.fi/urn:nbn:fi-fe20241212101788>. Luettu: 31.12.2024.

Määttä, H. 2025. Kaizen työkaluna tutkimusprosessissa. Oamk Journal, (1). Oulun ammattikorkeakoulu. Luettavissa: <http://urn.fi/urn:nbn:fi-fe20241217103714>. Luettu: 1.2.2025.

Romppainen, A. 2020. Plasmaleikkauksen tehostaminen Lean-ajattelun avulla. Opinnäytetyö. Kajaanin ammattikorkeakoulu, teknologiaosaamisen johtamisen koulutus. Luettavissa: <https://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-2020092120587>. Luettu: 1.2.2025.

Sahari, J. 2018. Leanaamalla parempaa perhetyötä : Mäntsälän sosiaalitoimen perhetyöntekijöiden näkemyksiä lean-menetelmän soveltamisesta perhetyön kehittämiseen. Opinnäytetyö. Diakonia-ammattikorkeakoulu, Sosiaalialan koulutusohjelma. Luettavissa: <https://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-201802011922>. Luettu: 1.2.2025.

Sneitz, L. 2023. Laboratorioprosessin kehittäminen Leanin avulla. Opinnäytetyö. Oulun ammattikorkeakoulu, tekniikan alan ylempi ammattikorkeakoulututkinto, Lean-johtaminen. Luettavissa: <https://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-2023121236506>. Luettu: 1.2.2025.

Soikkeli, P. 2022. "Ei suomalainen työ niin kallista ole, mutta suomalainen hukka on maailman kalleinta": selvitys Lean-johtamisesta kuljetusyrityksen toiminnan tehostajana. Opinnäytetyö. LAB-ammattikorkeakoulu, tradenomi (AMK), Liiketoiminta ja logistiikka. Luettavissa: <https://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-202204145194>. Luettu: 1.2.2025.

Söderholm, O. 2024. Johtamisen kehittäminen Kalevan Prisman ravintolamaailmassa : lean-johtamisen avulla. Opinnäytetyö. Tampereen ammattikorkeakoulu, palveluliiketoiminnan tutkinto-ohjelma. Luettavissa: <https://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-2024051311234>. Luettu: 1.2.2025.

Tilastokeskus 2024. Tutkimus- ja kehittämistoiminnan volyymi kasvoi vuonna 2023. Luettavissa: <https://stat.fi/julkaisu/clmyi2g077hap0cutmojoa537>. Luettu: 31.12.2024.

Tirkkonen, P. 2017. SPET-tutkimusprosessin kehittäminen lean six sigman avulla. Opinnäytetyö. Savonia-ammattikorkeakoulu, bioanalytiikan klinisen asiantuntijan tutkinto-ohjelma. Luettavissa: <https://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-2017112117597>. Luettu: 1.2.2025.

Viinikanoja, T. 2025. Lean-ajattelun soveltaminen ja vaikutukset bioprosessiteknikan tutkimuslaboratoriossa. Opinnäytetyö. Oulun ammattikorkeakoulu, Lean-johtamisen koulutusohjelma. Luettavissa: <https://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-202502032256>. Luettu: 16.2.2025.