



**TURUN
YLIOPISTO**
Kauppakorkeakoulu

Uudet teknologiaratkaisut julkisen hankinnan tavoitteiden edistämiseksi

Toimitusketjujen johtaminen
kandidaatintutkielma

Laatija:
Emmi Lumijärvi

Ohjaaja:
Professori Harri Lorentz

28.4.2025

Turku

Turun yliopiston laatujärjestelmän mukaisesti tämän julkaisun alkuperäisyys on tarkastettu Turnitin OriginalityCheck -järjestelmällä.

Kandidaatintutkielma

Oppiaine: Toimitusketjujen johtaminen

Tekijä: Emmi Lumijärvi

Otsikko: Uudet teknologiaratkaisut julkisen hankinnan tavoitteiden edistämiseksi

Ohjaaja: Professori Harri Lorentz

Sivumäärä: 33 sivua

Päivämäärä: 28.4.2025

Julkisten hankintojen rooli yhteiskunnalle ja kansantaloudelle on merkittävä. Esimerkiksi Suomessa julkisten hankintojen arvo on viime vuosina ollut noin 40 miljardia euroa vuodessa. Taloudellisen merkityksen lisäksi julkinen hankinta on tärkeä vaikuttamisen ja politiikan väline. Siksi julkisen hankinnan prosesseihin ja tavoitteisiin on alettu kiinnittämään enenevässä määrin huomiota. Enää ei riitä vain se, että prosessit toteutetaan kustannustehokkaasti, vaan sen lisäksi tulee toimia läpinäkyvästi, vastuullisesti, syrjimättömästi, innovatiivisesti sekä kilpailua edistäen.

Uusien teknologiaratkaisujen on todettu olevan potentiaalinen tuki julkisen hankinnan toteuttamisessa. Ne ovat kuitenkin vielä toistaiseksi hyvin vähän käytössä julkisessa hankinnassa. Tässä tutkielmassa syvennyttään uusiin teknologiaratkaisuihin julkisen hankinnan näkökulmasta vastaamalla tutkimuskysymykseen ”Miten erilaisilla uusilla teknologiaratkaisuilla voidaan tukea julkisen hankinnan tavoitteita?”. Tutkielma käy läpi lohkoketjuteknologian, data-analytiikan, ohjelmistorobotiikan sekä tekoälyn keskeiset ominaisuudet ja toimintaperiaatteet peilaten niitä keskeisimpiin julkisen hankinnan tavoitteisiin.

Tutkielman perusteella voidaan todeta, että kullakin neljällä teknologiaratkaisulla on potentiaalia julkisen hankinnan keskeisten tavoitteiden edistäjinä. Jokainen teknologiaratkaisu tukee useaa tavoitetta, mutta tarjoaa johonkin niistä suurimman potentiaalin. Lohkoketjuteknologian kohdalla se on läpinäkyvyys ja avoimuus, data-analytiikalla sekä tekoälyllä prosessin laadun, vastuullisuuden ja innovatiivisuuden edistäminen ja ohjelmistorobotiikalla tehokas julkisten varojen käyttö.

Avainsanat: julkinen hankinta, sähköinen hankinta, lohkoketjuteknologia, data-analytiikka, ohjelmistorobotiikka, tekoäly

SISÄLLYS

1	Johdanto	6
1.1	Tutkimuksen taustaa	6
1.2	Tutkimuskysymykset ja tutkielman rakenne	7
2	Julkinen hankinta	8
2.1	Julkisen hankinnan periaatteet ja tavoitteet	8
2.2	Julkisen hankinnan prosessi	9
3	Sähköinen hankinta – julkisen hankinnan nykytilanne	12
3.1	Sähköisen hankinnan käsitteistöä	12
3.2	Sähköisen hankinnan vaikutukset julkisen hankinnan prosessille	13
4	Uudet teknologiaratkaisut julkisessa hankinnassa	15
4.1	Uusien teknologiaratkaisujen potentiaali julkiselle hankinnalle	15
4.2	Lohkoketjuteknologia ja älysopimukset	15
4.2.1	Lohkoketjuteknologian ja älysopimusten määritelmä ja toimintaperiaate	15
4.2.2	Lohkoketjuteknologia julkisen hankinnan tavoitteiden edistämässä	17
4.3	Data-analytiikka	18
4.3.1	Data-analytiikan määritelmä ja toimintaperiaate	18
4.3.2	Data-analytiikka julkisen hankinnan tavoitteiden edistämässä	19
4.4	Ohjelmistorobotiikka	21
4.4.1	Ohjelmistorobotiikan määritelmä ja toimintaperiaate	21
4.4.2	Ohjelmistorobotiikka julkisen hankinnan tavoitteiden edistämässä	21
4.5	Tekoäly	22
4.5.1	Tekoälyn määritelmä ja toimintaperiaate	22
4.5.2	Tekoäly julkisen hankinnan tavoitteiden edistämässä	23
5	Yhteenveto ja johtopäätökset	25
	Lähteet	30

KUVIOT

Kuva 1: Julkisen hankinnan kilpailutusprosessi 10

TAULUKOT

Taulukko 1: Miten eri teknologiaratkaisut tukevat julkisen hankinnan tavoitteita 26

1 Johdanto

1.1 Tutkimuksen taustaa

Julkisten hankintojen rooli yhteiskunnalle sekä kansantaloudelle on merkittävä. Suomessa julkisten hankintojen arvo on viime vuosina ollut n. 40 miljardia euroa vuodessa, ja EU:n BKT:stä julkiset hankinnat kattavat noin 14 % (tutkihallintoa.fi; Euroopan komissio 2017, 2). Siksi sillä todella on merkitystä, miten julkisen hankinnan varoja käytetään ja prosesseja toteutetaan. Pelkkä tehokas varojen käyttö ei riitä, sillä julkinen hankinta nähdään myös tärkeänä politiikan ja vaikuttamisen välineenä (Euroopan komissio 2017, 13).

Hankintojen vaikuttavuus onkin nykyään keskeinen osa julkisten hankintojen tavoitteita, mikä on todettavissa myös valtiovarainministeriön Julkisten hankintojen käsikirjasta (2023). Siinä hankintojen vaikuttavuus on määritelty positiivisten yhteiskunnallisten muutosten tai hyötyjen toteutumisenä hankinnan avulla, usein käyttäen uusia, innovatiivisia hankintaratkaisuja. Innovatiivisten toimintatapojen kehittäminen on korostunut julkisessa hankinnassa sähköisten hallinnon ratkaisujen lisääntyessä ja avoimuuden merkityksen kasvaessa. Innovatiiviset ratkaisut voivat lisätä läpinäkyvyyttä sekä avoimuutta minimoimalla samalla kustannuksia, eli edistää julkishallinnon keskeisiä teemoja ja tavoitteita. (Hardwick ym. 2018.)

Uudet teknologiaratkaisut, kuten tekoäly, data-analytiikka, ohjelmistorobotiikka ja lohkoketjut, tarjoavat potentiaalisen tavan innovatiivisempien, julkisen hankinnan tavoitteita tukevien ratkaisujen mukaiselle toiminnalle (Peijl ym. 2020, 6). Ne voivat Euroopan komission (2017, 11–12) mukaan tarjota mahdollisuuksia hankintaprosessin tehostamiselle sekä yksinkertaistamiselle. Digitaalisen transformaation edistäminen on siksi myös EU:n julkisen hankinnan strategisten prioriteettien listalla. Julkinen hankinta on tarkkaan säädelyä, ja hankintaprosessin tulee noudattaa tiettyjä kaavoja (van Weele 2018, 121), mikä tekee toimintatapojen uudistamisesta hankalaa ja hidasta. Uudet teknologiaratkaisut kuitenkin kiinnostavat julkisen hankinnan ammattilaisia (Andersson ym. 2025; Issabayeva ym. 2019, 61), ja monia niistä on otettu jo käyttöön julkisissa organisaatioissa ympäri maailman (Peijl ym. 2020). Käyttö on siitä huolimatta vielä hyvin vähäistä, ja tutkimusaukko uusien teknologiaratkaisujen käytöstä julkisessa hankinnassa melko suuri. Tässä tutkielmassa pyritään selvittämään tähän asti julkaistun tieteellisen kirjallisuuden pohjalta uusien teknologiaratkaisujen tarjoamia mahdollisuuksia julkisen hankinnan tavoitteiden edistämiseksi.

1.2 Tutkimuskysymykset ja tutkielman rakenne

Tässä kirjallisuuskatsauksena toteutetussa tutkielmassa syvennyttään uusien teknologiaratkaisujen mahdollisuuksiin tukea julkisen hankinnan keskeisiä tavoitteita. Uusilla teknologiaratkaisuilla tarkoitetaan tässä tutkielmassa sellaisia teknologiaratkaisuja, jotka eivät ole vielä vakiintunut osa julkisten hankintojen prosesseja, mutta joilla on potentiaalinen mahdollisuus edistää julkisten hankintojen tavoitteita. Tällaisia teknologiaratkaisuja on kirjallisuudessa esitetty useita, mutta tässä tutkielmassa käsitellään niistä neljää: lohkoketjuteknologiaa, data-analytiikkaa, ohjelmistorobotiikkaa sekä tekoälyä. Rajaus on tehty lähteenä käytetyn tieteellisen kirjallisuuden perusteella.

Kuhunkin tutkielman keskiössä olevaan uuteen teknologiaratkaisuun tutustutaan tieteellisen kirjallisuuden avulla. Teknologiaratkaisuja tarkastellaan julkisen hankinnan keskeisten tavoitteiden näkökulmasta. Tutkimuskysymys on aseteltu seuraavanlaiseksi: ”Miten erilaisilla uusilla teknologiaratkaisuilla voidaan tukea julkisen hankinnan tavoitteita?”. Tähän kysymykseen vastaamalla pyritään kokoamaan yhteen tähän asti tutkimuskirjallisuudessa todetut uusien teknologiaratkaisujen tarjoamat hyödyt julkiselle hankinnalle.

Tutkielmassa käydään aluksi toisessa luvussa läpi julkisen hankinnan määritelmää ja periaatteita, joiden pohjalta eritellään julkisen hankinnan keskeiset tavoitteet. Myös julkisen hankinnan prosessi eritellään toisessa luvussa, jotta on helpompi ymmärtää, miten ja missä vaiheissa hankintaprosessia eri teknologiaratkaisuja voidaan hyödyntää. Kolmas luku käsittelee sähköistä hankintaa, eli julkisessa hankinnassa tällä hetkellä käytössä olevia toimintatapoja ja työkaluja. Neljännessä luvussa tutustutaan uusiin teknologiaratkaisuihin ja niiden tarjoamiin mahdollisuuksiin ensin yleisellä tasolla, ja sitten yksittäin julkisen hankinnan tavoitteisiin peilaten. Viimeisessä luvussa vedetään yhteen tutkielman sisältö ja esitellään johtopäätökset.

2 Julkinen hankinta

2.1 Julkisen hankinnan periaatteet ja tavoitteet

Julkinen hankinta on prosessi, jossa julkiset tahot, kuten valtiot, kunnat ja kuntayhtymät, ostavat, vuokraavat tai teettävät urakalla palveluita tai tavaroita ulkopuolisilta organisaatioilta.

Hankintaprosessi kattaa hankinnan suunnittelu-, valmistelu-, päätöksenteko- ja seuranta- ja toiminnat. (Työ- ja elinkeinoministeriö; Valtiovarainministeriö 2023, 16.)

Suomessa julkinen hankinta on laajasti säädelty niin kansallisella kuin EU-tasolla. Se, noudatetaanko hankinnassa kansallista vai EU-menettelyä, määräytyy hankinnan kynnysarvon mukaan. Kynnysarvo on suurin mahdollinen yksittäiselle hankinnalle ennakoitu arvo. Kaikista pienimmät, eli kynnysarvojen alapuolelle jäävät hankinnat voidaan tehdä ilman erityisiä menettelyjä. EU:n kynnysarvojen ylittäviä hankintoja ohjaa EU:n hankintadirektiivit. EU:n kynnysarvojen alapuolelle jäävien, mutta kansallisten kynnysarvojen ylittävien julkisten hankintojen taas tulee noudattaa kansallista hankintalakia. (Valtiovarainministeriö 2023, 67–68.)

Hankintalain tavoitteena on julkisten varojen käytön tehostaminen, hankintojen kestävyys, innovatiivisuuden sekä laadun edistäminen, ja kaikille tarjouskilpailuun osallistuville yrityksille sekä yhteisöille tasapuolisten mahdollisuuksien turvaaminen. Lain tehtävä on varmistaa julkisen hankinnan järjestäminen siten, että hankinnat toteutetaan niin taloudellisesti, laadukkaasti ja suunnitelmallisesti kuin vallitsevat kilpailuolosuhteet mahdollistavat, vastuullisuuden periaatteet huomioiden. Vastuullisuuden edistämisen keinoja ovat esimerkiksi energiatehokkuuden, vähähiilisyys, luonnon monimuotoisuuden sekä kiertotalouden edistäminen. Sosiaalista vastuullisuutta voidaan kasvattaa oikeudenmukaisten työolojen ja työllistämisen edistämällä sekä työperäisen hyväksikäytön torjumisella. Julkisissa hankinnoissa tulee myös noudattaa avoimuuden ja suhteellisuuden periaatteita. Avoimuuden periaatteen mukainen hankinta tarjoaa kaikille toimittajille tasapuolisesti tietoa tarjouskilpailuista. Suhteellisuus taas tarkoittaa hankinnan toimintatapojen ja vaatimusten suhteuttamista sen arvon ja luonteen mukaan. (Valtiovarainministeriö 2023.)

Julkisen hankinnan tavoitteisiin on myös lainsäädännön ulkopuolella kiinnitetty viime vuosikymmeninä enenevässä määrin huomiota. Vielä 1970-luvulla julkishallinnoissa oltiin kiinnostuneita lähinnä kustannustehokkuudesta, mutta 1990-luvulla sen ohelle alkoi nousta muitakin tärkeitä pidettyjä tavoitteita. Esimerkiksi prosessien tehokkuudesta ja laadusta alettiin kiinnostua yhä enemmän. Niiden lisäksi myös läpinäkyvyys sekä luottamus nousivat keskeisiksi

julkishallinnon teemoiksi. Samoihin aikoihin alettiin ymmärtämään, että julkishallinnon ja siten julkisen hankinnan kautta voidaan vaikuttaa politiikkaan ja talouteen. (Pollit & Bouckaert 2011, 5–7.) Nykyään poliittiset ja taloudelliset seikat ohjaavatkin julkisen hankinnan toimintaa suurelta osin. Euroopan komissio (2017, 13) toteaa julkisen hankinnan olevan politiikan väline ja väylä vaikuttaa yhteiskunnallisiin asioihin. Strategisesti tuotetun julkisen hankinnan avulla valtiot voivat edistää haluttuja poliittisia tavoitteita sekä auttaa globaalien haasteiden, kuten ilmastonmuutoksen sekä resurssien niukkuuden kanssa kamppailussa.

Valtiovarainministeriön Kansallisessa julkisten hankintojen strategiassa (2020) painotetaan niin ikään julkisten hankintojen strategista johtamista ja sen kautta vaikuttavuuden lisäämistä.

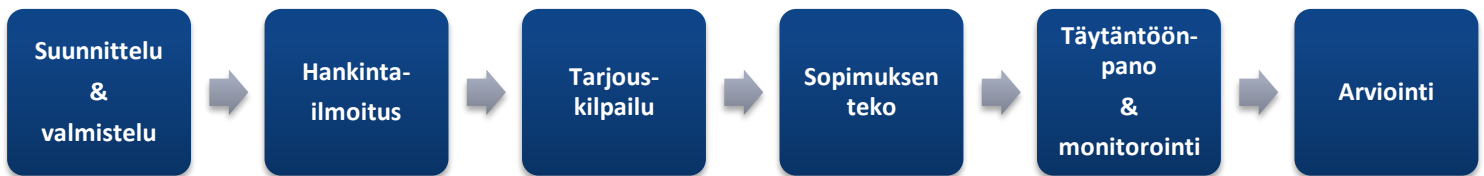
Kansallinen julkisten hankintojen strategia (2020) korostaa taloudellista, sosiaalista ja ekologista kestävyyttä sekä innovaatioita hankinnoissa. Innovatiivisia hankintoja voidaan toteuttaa uudistamalla hankinnan prosessia, toteutustapaa tai kohdetta aiempaa tehokkaampaan, kestävämpään tai laadukkaampaan (Valtiovarainministeriö 2023, 335). Myös pienten ja keskisuurten yritysten huomioiminen on nostettu julkisen hankinnan strategian vaikuttavuustavoitteiden listalle. Pk-yritykset tarjoavat hyvän mahdollisuuden innovatiivisuuden sekä työllisyyden kasvattamisen tukemiseen, mutta ne usein jäävät suurempien yritysten jalkoihin tarjouskilpailuissa. Niiden tavoittamisen helpottaminen on myös EU:n hankintadirektiiveissä huomioitu. (Euroopan komissio 2017.)

Kansallisen lainsäädännön, EU-direktiivien sekä muiden tässä tutkielmassa mainittujen julkista hankintaa käsittelevien julkaisujen pohjalta määritellään tutkielman kannalta keskeisiksi julkisen hankinnan tavoitteiksi seuraavat: (1) tehokas julkisten varojen käyttö, (2) laadukas, vastuullinen ja innovatiivinen hankintaprosessi, (3) tasapuolinen ja syrjimätön kohtelu tarjouskilpailun kaikille osallistujille, (4) avoimuuden ja läpinäkyvyyden periaatteiden mukainen toiminta sekä (5) kilpailun lisääminen ja pk-yritysten huomiointi.

2.2 Julkisen hankinnan prosessi

Valtiovarainministeriön Julkisten hankintojen käsikirjassa (2023) julkisen hankinnan prosessin on kuvattu koostuvan pääprosessista ja monivaiheisesta kilpailutusprosessista. Pääprosessiin kuuluu käsikirjan mukaan ylätason päätökset ja toimet, kuten hankintojen johtaminen ja kehittäminen sekä sopimusten ja toimittajien hallinta. Kilpailutusprosessin voi toteuttaa eri menettelyin, joista yleisimmät ja ensisijaiset ovat avoin sekä rajoitettu menettely. Avoimessa menettelyssä hankintayksikkö julkaisee hankintailmoituksen ja tarjouskilpailun, johon kaikki halukkaat toimittajat voivat osallistua tekemällä tarjouksen. Rajoitettu menettely taas toimii siten, että

hankintailmoituksen perusteella toimittajat voivat pyytää päästä mukaan tarjouskilpailuun, ja hankintayksikkö valitsee halukkaiden joukosta valintakriteerit täyttävät toimittajat, jotka voivat lähettää tarjouksensa. Muita menettelytapoja ovat esimerkiksi suora hankinta, neuvottelumenettely, innovaatiokumppanuus sekä suunnittelukilpailu. Niitä voidaan käyttää vain tiettyjen edellytysten mukaisissa tilanteissa, muuten tulee toimia avoimen tai rajoitetun menettelyn mukaisesti. (Valtiovarainministeriö 2023, 186–188.) Seuraavaksi kuvataan tarkemmin yleisimmät julkisen hankinnan kilpailutusprosessin vaiheet, jotta myöhemmin teknologiaratkaisuja käsitellessä on helpompi hahmottaa niiden käyttömahdollisuudet eri vaiheissa.



Kuva 1: Julkisen hankinnan kilpailutusprosessi

Kuten kuva 1 osoittaa, kilpailutusprosessi alkaa hankinnan suunnittelusta ja valmistelusta. Aluksi tulee määritellä hankinnan kohteeseen liittyvät yksityiskohdat, valita tilanteeseen sopiva hankintamenettely ja tehdä markkinakartoitusta. (van Weele 2018, 134–135; Valtiovarainministeriö, Julkisten hankintojen käsikirja 2023, 34.) Sen jälkeen laaditaan hankintailmoitus ja myöhemmin tarjouspyyntö, jotka julkaistaan julkisen hankinnan avoimuuden periaatteen mukaisesti siten, että ne tulevat kaikkien toimittajaehdokkaiden saataville (Valtiovarainministeriö, Julkisten hankintojen käsikirja 2023, 34).

Tarjouspyynnön julkaisusta alkaa tarjouskilpailu. Jos on kyseessä rajoitettu menettely, valitaan kilpailuun halukkaiden joukosta toimittajat, jotka voivat tehdä tarjouspyynnön. Kun tarjouspyynnön jättämisen määräaika on umpeutunut, arvioidaan ja vertaillaan saapuneita tarjouksia sekä toimittajia valintakriteereiden perusteella. Kun hankintapäätös on tehty, tulee siitä ilmoittaa julkisesti, minkä jälkeen tehdään sopimus ja tilaus. (Valtiovarainministeriö, Julkisten hankintojen käsikirja 2023, 34.)

Sen jälkeen on sopimuksen täytäntöönpanon ja monitoroinnin aika, jolloin valvotaan sopimuksen ja toimituksen toteutumista, hoidetaan toimittajasuhdetta ja käsitellään maksettavaksi tulevia hankintaan liittyviä laskuja. Hankintaprosessin jälkeen tulisi aina myös arvioida hankintaa ja sen

vaikuttavuutta, sekä strategian noudattamista. (van Weele 2018.) Arvioinnin ja analysoinnin avulla prosesseja voidaan kehittää. Hankinnoista saatu tieto ja sen käyttäminen hyödyksi on siten strategisen hankintojen johtamisen perusta. (Peijl ym. 2020, 6; Valtiovarainministeriö Julkisten hankintojen käsikirja 2023, 34.)

Tämä prosessin kuvaus on yksinkertaistettu versio kirjallisuudessa kuvatuista prosesseista. Todellisuudessa julkinen hankinta prosesseineen on usein monimutkaista ja sisältää monia vaiheita (van Weele 2018, 121). Julkisen hankinnan prosessiin kuuluu myös paljon manuaalisia, toistoa vaativia toimintoja (Riyad & Laila 2024; Flechsig ym. 2022, 12–13; Valtiovarainministeriön Handi-ohjelma). Viime vuosikymmenten aikana prosessiin on saatu helpotusta toimintojen sähköistymisen avulla, kun sähköisestä hankinnasta on tullut julkisessa hankinnassa normi.

3 Sähköinen hankinta – julkisen hankinnan nykytilanne

3.1 Sähköisen hankinnan käsitteistöä

Sähköinen hankinta (engl. e-procurement) on hankintaprosessin vaiheiden sekä niihin liittyvän kommunikaation toteuttamista sähköisten teknologioiden avulla. Sähköinen järjestelmä voi olla käytössä esimerkiksi tarjouspyynnön julkaisussa, tarjousten lähettämisessä, vastaanottamisessa, läpikäynnissä ja arvioinnissa, tilauksessa sekä laskutuksessa ja maksamisessa. (Croom & Brandon-Jones 2007, 295; SIGMA 2011, 2.) Sähköinen hankinta jaetaan usein kolmeen osaan: verkossa toimiva markkinapaikka (engl. e-Marketplace), sähköinen huutokauppa (engl. e-Auction) ja sähköiset katalogit (engl. e-Catalogue) sekä muut sähköiset tilauksesta maksuun -systemit. (van Weele 2018, 46).

Verkossa toimiva markkinapaikka tuo internetin ja teknologian avulla hankintayksiköt ja toimittajat yhteen. Mahdollistamalla hankintayksiköiden ja toimittajien välisen kommunikaation ja kaupankäynnin samalla yhteisellä alustalla yksinkertaistaa se sopivien toimittajien etsimistä ja löytämistä. (van Weele 2018, 46; Davila ym. 2003, 13.)

Sähköinen huutokauppa on menettely, jossa kilpailutuksella valitut ja siten huutokauppaan kutsutut toimittajat voivat tarjota palveluaan tai tavaraansa alenevin hinnoin tai muiden tarjouksen kannalta vertailukelpoisten tekijöiden arvoja muuttamalla. Huutokauppa käydään sähköisesti tiettyinä ajankohtana, ja tarjoajat tulee pitää toisilleen anonyymeinä sen aikana. (Valtiovarainministeriö Julkisten hankintojen käsikirja 2023, 204–205; SIGMA 2011, 8.)

Sähköiset katalogit ovat sähköisiä versioita perinteisistä paperisista katalogeista, joissa yritys esittelee myymänsä tavarat tai palvelut. Hankintayksikkö pääsee siten suoraan näkemään kaikki hankinnan kohdetta koskevat yksityiskohdat, ja tekemään tilauksen suoraan niiden pohjalta sähköisen tilausprosessin kautta. (van Weele 2018, 48–49; SIGMA 2011, 8.)

Dynaaminen hankintajärjestelmä on toistuvien, helposti saatavilla olevien tuotteiden hankintaan tarkoitettu täysin sähköinen hankintamenettely (Valtiovarainministeriö 2023, 201; SIGMA, 9; van Weele 2018, 133). Siinä hankintayksikkö julkaisee tarjouspyynnön avoimen menettelyn mukaisesti, ja jokainen kiinnostunut toimittaja voi lähettää alustavan tarjouksen. Valintakriteerit täyttävät toimittajat pääsevät suljettuun sähköiseen hankintajärjestelmään, jonka kautta tavara hankitaan. (van Weele 2018, 134.)

3.2 Sähköisen hankinnan vaikutukset julkisen hankinnan prosessille

Julkisen hankinnan prosessien muuttuminen sähköisiksi on tuonut mukanaan monia hyötyjä. Yksittäisten hankintojen hallinnolliset kulut ovat laskeneet, hankintaprosessista on tullut nopeampaa ja yksinkertaisempaa ja prosessin seuranta on helpottunut. Myös läpinäkyvyys ja kilpailu ovat parantuneet sähköistymisen myötä tarjousten ollessa paperisia versioita laajemmin saavutettavissa. (SIMGA 2011, 2; Issabayeva ym. 2019, 61.) Sähköisten katalogien myötä tilausprosessi on tehokkaampaa ja tilausten kokonaisvaltainen seuranta mahdollista. Myös maksujen kontrollointi on helpompaa. (van Weele 2018, 46.)

SIGMAN sähköistä hankintaa käsittelevässä julkaisussa kerrotaan useista käytännön esimerkeistä julkiselta sektorilta ympäri Euroopan, joissa sähköinen hankinta on tuonut prosessiin säästöjä ja parannuksia. Itävallassa julkisen hankinnan keskittäminen sähköisin hankinnan keinoin toi 178 miljoonan euron säästöt vuonna 2008 hankinnan volyymin ollessa 830 miljoonaa euroa. Norjan sähköisen hankinnan alustan on raportoitu laskeneen tilausten, kuittien ja laskujen käsittelyaikaa 20–40 %. Portugalissa todettiin sähköisen hankinnan lisänneen kilpailua julkisten sairaaloiden urakkahankintoja vertaamalla. Paperisesti toteutetun tarjouskilpailun parhaita tarjouksia verrattiin sähköisen hankinnan keinoin toteutetun tarjouskilpailun parhaisiin tarjouksiin, ja sähköisten menetelmien havaittiin tuoneen 18 %:n kustannussäästön.

Sähköinen huutokauppa on suosituin sähköisen hankinnan muoto. Sen hyötyjä ovat esimerkiksi laajempi saavutettavuus sekä kustannussäästöt. Kun huutokauppa tehdään sähköisenä, kantautuu se useamman toimittajan tietoon, jolloin kilpailu paranee. Huutokaupan sähköistämisen tuomat säästöt voivat vaihdella 5 %:sta 40 %:iin. (van Weele 2018, 46.) Siitä huolimatta esimerkiksi Suomessa julkiset hankintayksiköt eivät käytä sähköistä huutokauppaa juurikaan (Valtiovarainministeriön Handi-ohjelma).

Suomessa toteutetun valtion hankintojen digitalisoinnin ohjelman myötä havaittiin, että kilpailuttamisen toteuttaminen sähköisesti on vähentänyt kustannuksia niin prosessin halvemman toteutuksen kuin paperinkulutuksen vähenemisen kautta. Yksittäisen kilpailutuksen prosessisäästö on ollut noin 10–20 %. Suurimmat säästöt ovat tulleet rutiinikilpailutuksista. Rutiininomaiset vaiheet ovat helpottuneet tai jopa poistuneet kokonaan. Myös virheet ovat vähentyneet huomattavasti. (Valtiovarainministeriön Handi-ohjelma.)

Sähköinen hankinta on siis tuonut merkittäviä parannuksia hankintaprosessin toteuttamiselle, mutta parantamisen varaa on edelleen. Sähköinen hankinta ei poista prosessista toistuvia ja rutiininomaisia

tehtäviä tai niiden myötä syntyviä inhimillisiä virheitä. Siksi julkiseen hankintaan kaivataan lisäkehitystä esimerkiksi operationaalisten tehtävien automaation sekä optimoinnin kautta. (Issabayeva ym. 2019, 61.)

Sen lisäksi dataa, jota sähköinen hankintaprosessi tuottaa suuria määriä sekä jäsennellyssä, että ei-jäsennellyssä muodossa, olisi mahdollista hyödyntää nykyistä enemmän (Riyad & Laila 2024; Cociolo ym. 2023). Sähköinen hankintaprosessi mahdollistaa informaation jakamisen ja säilömisen sähköisesti, kuten tarjouspyynnön tai sopimusasiakirjojen lataamisen sähköiselle alustalle. Se ei kuitenkaan vielä mahdollista samaisen datan tehokasta analysointia ja hyödyntämistä päätöksenteossa, mikä parantaisi ja tehostaisi hankintaprosessia entisestään. (Cociolo ym. 2023.)

Vaikka läpinäkyvyys ja kilpailu ovat lisääntyneet sähköisen hankinnan myötä, ei se silti poista monien maiden julkisen hankinnan keskeistä ongelmaa, korruptiota. Koska julkisessa hankinnassa riskit sekä liikkuvan rahan määrä ovat suuria ja byrokratia monimutkaista, ei sääntelyn valvomiselle ole aina mahdollisuuksia. Siksi julkisen hankinnan korruptio on yhä eri puolilla maailmaa suuri ongelma. (Riyad & Laila 2024.) Tähänkin ongelmaan uusien teknologiaratkaisujen tarjoama automaatio ja ihmisen puuttumattomuus voisivat tarjota ratkaisun.

4 Uudet teknologiaratkaisut julkisessa hankinnassa

4.1 Uusien teknologiaratkaisujen potentiaali julkiselle hankinnalle

Sekä EU että Suomen valtiovarainministeriö painottavat julkisen hankinnan toimintatapojen uudistamista ja innovatiivisuuden tärkeyttä (Euroopan komissio 2017; Valtiovarainministeriö 2023). Uusien teknologiaratkaisujen käyttöönotto voisi toimia näiden teemojen toteuttamisen keinoina. Lisääntynyt teknologia tuo nyt jo monia hyötyjä julkisille toimijoille, kuten ajan säästäminen, byrokratian vähentäminen sekä taloudelliset säästöt. Se on myös yksi tärkein innovaation ja kehityksen mahdollistaja. Teknologioiden aiheuttamat hyödyt ovat kannustaneet uudempien teknologiaratkaisujen tutkimiselle, sillä niiden arvellaan lisäävän hyötyjä entisestään. (Aboelazm & Dganni 2025.)

Peijl ym. (2020) tutkivat uusien teknologiaratkaisujen mahdollisuuksia julkisessa hankinnassa case-tapausten avulla. Mukana oli useita esimerkkejä teknologiaratkaisujen käyttämisestä eri EU-maiden julkisen hankinnan tukena. Tutkimuksessa todettiin, että uusien teknologiaratkaisujen hyödyt voivat olla laajat, ja eri teknologiaratkaisut edistävät eri tavoitteita.

Uusien teknologioiden on todettu tuovan hankintaprosessille useita hyötyjä, kuten päivittäisissä hallinnollisissa tehtävissä sekä päätöksenteossa tukeminen ja tehokkuuden, vaikuttavuuden sekä kannattavuuden lisääntyminen (Bienhaus & Haddud 2018, 965). Kuten luvussa kaksi kävi ilmi, julkinen hankinta on kuitenkin kompleksinen ja säännelty prosessi. Siksi uusien teknologioiden käyttöönottoon voi olla suurempi kynnys julkisella sektorilla niiden potentiaalista huolimatta, sillä monimutkaisten ja byrokratiaa täynnä olevan prosessin muuttaminen on vaivalloista.

Seuraavaksi käsitellään tarkemmin neljää uutta teknologiaratkaisua: lohkoketjuteknologiaa, data-analytiikkaa, ohjelmistorobotiikkaa sekä tekoälyä. Nämä teknologiaratkaisut on valikoitu käsittelyyn käytetyn tutkimuskirjallisuuden perusteella.

4.2 Lohkoketjuteknologia ja älysovimukset

4.2.1 Lohkoketjuteknologian ja älysovimusten määritelmä ja toimintaperiaate

Lohkoketjuteknologia tarkoittaa jatkuvasti kasvavaa hajautetun datan kokonaisuutta. Se muodostaa useaan eri sijaintiin tallennetun avoimen tilikirjan, joka pitää kirjaa osapuolten välisistä transaktioista. (Hardwick ym. 2018; Zheng ym. 2020.) Lohkoketju muodostuu nimensä mukaan dataa sisältävistä lohkoista, jotka linkittyvät aina aiempiin transaktioihin ketjumaiseen tapaan.

Jokainen uusi lohko sisältää tiivistelmän edeltävästä lohkosta (Sitra, Lohkoketju). Lohkoja lisätään ketjuun jatkuvasti, aina kun uusi transaktio muodostuu. (Lansiti & Lakhani 2017.) Uusi data vahvistetaan jokaisen osapuolen toimesta ja tallennetaan jokaiselle osapuolelle erikseen, mikä tekee tietojen muuttamisesta ja väärentämisestä lähes mahdotonta (Carvalho 2019; Zheng ym. 2020; Sitra, Lohkoketju; Lansiti & Lakhani 2017).

Hajautettu tietokanta on perinteisessä merkityksessään tarkoittanut tietokantaa, joka on jaettu erillisiin osuuksiin, joita on ylläpidetty toisistaan erillisissä sijainneissa. Lohkoketjun kohdalla kaikki data sijaitsee kuitenkin kaikkien eri osapuolten saatavilla useissa eri sijainneissa. Mikään toimija ei siis ole yksin kontrollissa tiedoista. Jokaisella lohkokejrun osapuolella on kopio koko tietokannasta ja sen historiasta, jolloin kaikilla on täysi pääsy kaikkeen dataan. Jokainen osapuoli myös säilöö ja jakaa eteenpäin informaation kaikille lohkokejrun muille jäsenille. (Lansiti & Lakhani 2017.)

Lohkoketjun päälle voidaan myös kirjoittaa koodia, jolloin tietyt transaktiot on mahdollista ohjelmoida käynnistymään automaattisesti määrättyjen sääntöjen ja algoritmien mukaan (Lansiti & Lakhani 2017). Se mahdollistaa siten datan säilömistä lisäksi myös älysopimukset lohkokejruissa (Peijl ym. 2020; Carvalho 2019). Älysopimus on automaattisesti koodin avulla toteutettu sopimus, joka on säilötty lohkokejruun. (Carvalho 2019; Hardwick ym. 2018) Älysopimukseen pätee siten kaikki samat läpinäkyvyyteen ja muuttumattomuuteen liittyvät ominaisuudet kuin lohkokejruihin, jolloin voidaan olla varmoja esimerkiksi siitä, että sopimusehtoja ei päästä muuttamaan jälkikäteen (Hardwick ym. 2018).

Zhengin ym. (2020) mukaan älysopimukset voivat vähentää hallinnollisia- sekä palvelukustannuksia, parantaa prosessin tehokkuutta ja vähentää riskejä. Sopimuslausekkeet toteutetaan niissä automaattisesti ennalta määrättyjen olosuhteiden täytyttyä. Heidän esittämänsä lohkokejruja ja älysopimusta käyttävä hankintaprosessi etenee niin, että ensin toimittaja lähettää sähköisen kataloginsa hankintayksikölle lohkoverkoston kautta. Katalogissa olisi nähtävillä tuotetiedot sekä toimitus- ja maksuehdot. Hankintayksikkö näkisi siis heti sekä hankintakohteeseen, että sen toimittajaan liittyvät tiedot samassa paikassa. Hankintayksikkö voisi tehdä tilauksen suoraan lohkokejrun kautta katalogiin pohjautuen, jolloin ostosopimus syntyisi automaattisesti. Kaikki maksutoimenpiteet voisi myös toteuttaa automaattisesti lohkokejruissa, kun esimerkiksi ostaja vahvistaa järjestelmään vastaanottaneensa tuotteet.

4.2.2 Lohkoketjuteknologia julkisen hankinnan tavoitteiden edistämässä

Lohkoketjuteknologian avulla voidaan taata kaikkien osapuolten rehellinen, läpinäkyvä ja tehokas toiminta. Myös datan virheettömyys on helpommin saavutettavissa lohkaketjun mahdollistaman prosessien oikeanmukaisuuden sekä yhteisen linjan avulla, vaikka se ei takaakaan datan laatua. Epärehellisyyden ongelma ei siis ole täysin poistettavissa lohkaketjuteknologian avulla, mutta sen muuttumattomuuden ja avoimuuden ominaisuudet vaikeuttavat epärehellisen toiminnan toteuttamista. (Carvalho 2019.) Myös se, ettei lohkoja voi muuttaa jälkikäteen, vaan uutta tietoa järjestelmään lisätessä on aina luotava uusi lohko, joka linkittyy vanhoihin lohkoihin, vaikeuttaa epärehellisen toiminnan toteuttamista (Hardwick ym. 2018).

Julkisen hankinnan tavoitteista lohkaketjut edistävät tehokasta julkisten varojen käyttöä, sillä älysovimusten avulla prosessin osia on mahdollista automatisoida, jolloin monen yksinkertaisemman tehtävän suorittaminen siirtyy manuaalisesta muodosta automaattiseen muotoon. Lohkoketjuteknologia mahdollistaa myös liiketoimintakumppaneiden tietojen tarkastamisen suoraan, sekä osapuolten välisen kommunikaation ilman välikäsiä, mikä tehostaa prosessia (Lansiti & Lakhani 2017). Välikäsiä poistaminen ja prosessivaiheiden automatisaatio vähentävät hallinnollisia kuluja, mikä parantaa taloudellisten varojen tehokasta käyttöä. Ylimääräisten välikäsiä poistamisen ansiosta myös tietojen muuttumattomuus on varmempaa, sillä tarjousten sisältö pysyy sellaisena kuin se alustalle ladattaessa oli. (Carvalho 2019.)

Julkisen hankinnan tavoitteista keskeisimpiä lohkaketjujen kohdalla ovat avoimuus ja läpinäkyvyys. Laaja lohkaketjun osallistujajoukko parantaa läpinäkyvyyttä ja parhaimmassa tapauksessa myös tehokkuutta. Kun data käy läpi usean eri toimijan tarkistuksen useassa eri vaiheessa, on lisääntynyt läpinäkyvyys kiistämätöntä, sillä arviointi ei ole vain yhden toimijan käsissä. (Carvalho 2019.)

Tasavertaisen ja syrjimättömän kohtelun tavoitteen edistämiseksi lohkaketjuteknologia lisää objektiivisuutta tarjousten arvioinnissa. Arvioinnin voi nimittäin toteuttaa matemaattisen arviointikaavan avulla. Lohkoketju ei myöskään ota vastaan aikarajan umpeutumisen jälkeen tulleita tarjouksia, mikä voi niin ikään joissain tilanteissa toimia tasavertaisen kohtelun takeena. (Hardwick ym. 2018; Carvalho 2019.)

Zhengin ym. (2020) mukaan älysovimukset tarjoavat samoja hyötyjä kuin lohkaketjut ylipäätään. Esimerkkejä näistä hyödyistä ovat riskien väheneminen datan muuttumattomuuden ja jäljitettävyyden takia, hallinnollisten- ja palvelukustannusten aleneminen automatisoinnin ja kolmansien osapuolten poistamisen takia sekä liiketoimintaprosessin tehostuminen ylipäätään, kun

ylimääräiset toimenpiteet poistetaan prosessista. Julkisella sektorilla erityisiä älysovimusten hyötyjä Zhengin ym. (2020) mukaan ovat esimerkiksi pienempi mahdollisuus vilpillisen datan syöttämiseen ja läpinäkyvyyden edistäminen avoimemman datan avulla.

Hardwickin ym. (2018) tutkimuksen mukaan älysovimuksia käyttämällä julkisen hankinnan tarjouskilpailu on mahdollista toteuttaa täysin avoimesti, riippumattomasti, reilusti ja läpinäkyvästi. Tutkimuksessa esitetyn tarjouskilpailuviitekehyksen mukainen prosessi on yksinkertaistettuna seuraavanlainen. Ensin tarjouspyyntö luodaan älysovimuksena ja syötetään lohkoketjuun, josta mahdollinen tarjoaja voi halutessaan sen ladata. Tarjoaja jättää tarjouksen niin ikään suoraan lohkoketjuun älysovimuksen muodossa. Sopimus on tällöin automaattisesti allekirjoitettu yksilöidyllä, varmennetulla avaimella. Kun aikaraja tarjousten jättämiselle on umpeutunut, järjestelmä ei ota niitä enää vastaan. Sen jälkeen hankintayksikkö voi ladata ja avata jätetyt tarjoukset omalla yksilöidyllä avaimellaan. Tarjouksista valitaan paras koodimuotoisilla arviointikriteereillä ja tulos julkaistaan lohkoketjussa kaikkien nähtäville.

4.3 Data-analytiikka

4.3.1 Data-analytiikan määritelmä ja toimintaperiaate

Uutta dataa syntyy maailmaan jatkuvasti suuria määriä. Sen myötä on alettu puhumaan big datasta, joka viittaa suuriin, kompleksisiin, eri muodoissa oleviin datamassoihin, joiden hallinta vaatii uusia teknologioita (Euroopan parlamentti, 2021). Big dataa kuvaillaan usein kolmen V:n avulla, jotka ovat velocity (nopeus), volume (volyymi) sekä variety (vaihtuvuus). Näiden ominaisuuksiensa vuoksi sitä on vaikea hallita, mutta sen hyödyntämisellä on suurta potentiaalia esimerkiksi toiminnan monitoroinnissa. Sen avulla voidaan analysoida toimintaa johtamalla datamassoista lisäarvoa tuovaa informaatiota. (Moreno ym. 2022, 369.)

Datan hallintaa ja analysointia liiketoiminnan tueksi kutsutaan data-analytiikaksi. Sitä voidaan käyttää päätöksenteon, prosessien sekä lopputulosten parantamiseksi. (Gartner.) Tämä onnistuu data-analytiikan mahdollistaman toiminnan laajan monitoroinnin, arvioinnin ja analysoinnin kautta (Peijl ym. 2020, 11; Cocciolo ym. 2023). Data-analytiikan prosessi on monivaiheinen. Ensin dataa kerätään ja siirretään yhteen useista lähteistä. Sen pohjalta tehdään ensimmäinen analyysi. Sitten dataa puhdistetaan, eli poistetaan esimerkiksi kaksinkertainen ja epäjohdonmukainen data. Sen jälkeen data valmistellaan ihmisen toimesta, sillä tässä vaiheessa tarvitaan myös ymmärrystä siihen vaikuttavista muista, ulkopuolisista tekijöistä. Sitten datan laatu, ajankohtaisuus, johdonmukaisuus sekä tarkkuus vahvistetaan ja lopputuloksena saadaan data-analyysi. (Sanda ym. 2024, 4–5.)

Business Intelligence eli BI tarkoittaa päätöksenteon tukena käytettyä, data-analytiikan alakategoriaan kuuluvaa järjestelmää, jonka avulla hallitaan liiketoimintatietoa. Se mahdollistaa tiedon keräämisen, tallentamisen, analysoinnin ja käytön. (Tavera Romero ym. 2021; Peijl ym.) Keskeinen osa BI:tä on sen tarjoamat visuaalisesti dataa havainnollistavat kuviot (Tavera Romero ym. 2021). Nämä kuviot voivat olla interaktiivisia, jolloin esimerkiksi hankinta-asiantuntijan on helppo seurata, analysoida ja esittää keskeisiä suorituskyvyn mittareita helposti ymmärrettävällä tavalla. Tämä voi auttaa esimerkiksi ongelmakohtien havaitsemisessa tai uusien toimintatapojen aiheuttamien seurausten mittaamisessa. (Cocciolo ym. 2023) BI:n on todettu parantavan yritysten suoritusta, tehokkuutta, tuottavuutta ja resurssien hallintaa sekä madaltavan kustannuksia. (Tavera Romero ym. 2021)

Data-analytiikan tehokas käyttö vaatii prosessilta tiettyjä valmiuksia. Dataa tulee kerätä ja ylläpitää yhtenäisin menetelmin läpi koko hankintaprosessin ja keskittää yhteiselle alustalle. Tätä eri vaiheissa syntynyttä dataa tulisi myös järjestellä ja yhdistellä jatkuvasti keskeisten tunnisteiden avulla. Datan tulisi myös olla laadukasta, eli virheetöntä ja kokonaista. (Cocciolo ym. 2023.) Julkisen hankinnan saralla on pitkään tiedostettu, että data-analytiikka tarjoaa tehokkaan apukeinon päätöksenteon tueksi luomalla hyödyllistä strukturoitua tietoa prosessista kerätyn datan pohjalta (Peijl ym. 11; Yesmagambetov ym. 2022, 395). Useissa julkisen hankinnan yksiköissä ei kuitenkaan kerätä dataa analytiikkaan vaaditulla tavalla (Yesmagambetov ym. 2022, 395). Yleinen sähköisen hankinnan toimintatapa on lisätä keskeiset asiakirjat sähköiseen hankintajärjestelmään esimerkiksi pdf-muotoisina tai skannattuina kopioina, jolloin data pitäisi muuntaa ensin sopivaan muotoon, jotta sitä voidaan analysoida. Edistyneimmät sähköisen hankinnan muodot kuitenkin luovat tarvittavan datan konelukuisessa muodossa, jolloin se on jo valmista analysoitavaksi. (Cocciolo ym. 2023.)

4.3.2 Data-analytiikka julkisen hankinnan tavoitteiden edistämisessä

Sähköistymisen myötä julkisen hankintaprosessin aikana syntyvän datan määrä on lisääntynyt. Tämä tuo prosessiin haasteita suurten datamassojen hallinnan vuoksi, mutta myös mahdollisuuksia, sillä dataa on mahdollista hyödyntää monella tapaa. (Peijl ym. 2020; Cocciolo ym. 2023.) Data-analytiikan avulla voidaan kehitellä erilaisia toimintaa arvioivia mittareita, analysoida niitä ja muuttaa toimintatapoja niiden pohjalta. Siksi sen käyttömahdollisuudet ovat melko laajat, ja se voi tukea monia julkisen hallinnon tavoitteita, riippuen minkälaisia mittareita valitaan käyttä. (Cocciolo ym. 2023.)

Data-analytiikkatyökalujen ensisijainen tarkoitus julkisessa hankinnassa on usein sekä prosessin laadun että kustannustehokkuuden lisääminen. Sen voi tehdä monin eri keinoin, esimerkiksi havaitsemalla datan perusteella alueita ja toimintoja, jotka vaativat parannusta. (Peijl ym. 2020, 12; Cocciolo ym. 2023.) Prosessin tehokkuutta voidaan mitata esimerkiksi siihen kokonaisuudessaan tai sen yksittäisiin vaiheisiin kuluvan ajan perusteella (Cocciolo ym. 2023). Myös datan suoraviivaisemman jakamisen kautta voidaan tehostaa prosessia (Fraefel ym. 2017).

Data-analytiikkaa voidaan käyttää myös esimerkiksi hankintahintojen arviointiin ja analysointiin keräämällä dataa aikaisemmista sopimuksista tai tämänhetkisestä markkinasta ja hyödyntämällä niitä hankinnan suunnittelussa. (Peijl ym. 2020, 12; Yesmagambetov ym. 2022, 405). Tällainen hintavertailu tehostaisi julkisten varojen käyttöä.

Data-analytiikan tarjoama laaja ja tarkka informaatio mahdollistaa laadun parantamisen vaikuttavuuden kautta, sillä tarkan datan avulla voidaan räätälöidä hankinnat paremmin täsmälleen tarpeiden tai tavoitteiden mukaisiksi (Fraefel ym. 2017). Kun dataa käytetään suoritusten mittaamiseen ja analysointiin, mahdollistaa se markkinakehityksen tarkemman monitoroinnin sekä prosessin parantamisen datalähtöisen päätöksenteon kautta (Cocciolo ym. 2023). Päätöksentekoon saadaan myös uusia näkökulmia ja havaintoja data-analytiikan tarjoaman laajan ja tarkan informaation kautta (Fraefel ym. 2017).

Data-analytiikan avulla voidaan tukea myös tasapuolisen ja syrjimättömän kohtelun toteutumista hankintaprosessissa. Sitä on käytetty esimerkiksi korruption ehkäisyyn keräämällä, järjestelemällä ja analysoimalla hankinnan dataa, ja havaitsemalla sen perusteella korruption viittaavia kaavoja (Peijl ym. 2020, 13; Felizzola ym. 2024, 1). Myös tarjouskilpailusta poissuljettujen tarjousten määrää tai alkuperäisiin sopimuksiin jälkepäin tehtyjen muutosten määrää voidaan mitata, ja jos niissä näkyy normaalia suurempia arvoja, saattaa olla syytä tutkia korruption mahdollisuutta (Cocciolo ym. 2023).

Cocciolo ym. (2023) mukaan data-analytiikan avulla voidaan huomioida pk-yrityksiä mittaamalla niiden osuutta tarjoavien yritysten joukosta sekä voittaneiden tarjousten joukosta. Kilpailun kehittymisen arviointiin voidaan mitata tarjoajien määrää ylipäätään, sekä uusien tarjoajien määrää. (Cocciolo ym. 2023.) Yesmagambetov ym. (2022, 404) mukaan rakennustarvikkeiden tuottajien kilpailua voitiin lisätä, kun heille taattiin maksimaalinen tiedon saatavuus julkisen sektorin urakkahankintojen tuottamasta kysynnästä. Data-analytiikan avulla luotua informaatiota voidaan siis käyttää myös jakamalla sitä ulkoisten toimijoiden hyväksi, jolloin voidaan potentiaalisesti edistää julkisen hankinnan tavoitteista juuri esimerkiksi kilpailua ja pk-yritysten asemaa.

BI:tä on käytetty julkisessa hankinnassa raakadatan muuttamiseen helposti tulkittavaan, visuaaliseen muotoon (Peijl ym. 2020, 12). Avoimuuden trendin kasvaessa julkisella sektorilla myös julkisen hankinnan puolella on alettu jakaa avointa dataa. Pelkkä ei-strukturoidun datan julkaisu organisaatioiden ja kansalaisten saataville ei ole mielekäästä, vaan datan tulee olla järjesteltyä ja selkeää. (Toots ym. 2017.) BI on toimiva työkalu avoimen datan julkaisuun, sillä se kerää dataa useista lähteistä automaattisesti, puhdistaa ja standardoi sen, ja kehittää siitä helposti ymmärrettäviä visualisointeja (Felizzola ym. 2024, 1).

4.4 Ohjelmistorobotiikka

4.4.1 Ohjelmistorobotiikan määritelmä ja toimintaperiaate

Ohjelmistorobotiikka (engl. robotic process automation = RPA) tarkoittaa ohjelmaa, joka on konfiguroitu toteuttamaan ennestään määrättyjen sääntöjen ja tehtyjen toimintojen pohjalta prosesseja, tehtäviä ja transaktioita autonomisesti ilman ihmisen puuttumista (IEEE Corporate Advisory Group 2017, 11).

Ohjelmistorobotiikka pystyy suorittamaan yksinkertaisia, sääntöihin pohjautuvia, standardoituja tehtäviä. Eniten hyötyä ohjelmistorobotiikasta on siten manuaalisesti toteutettaville, toistoa vaativille ja ihmisten virheille alttiille tehtäville. (Flechsigt ym. 2022, 5.) Esimerkiksi Vialen & Zouarin (2020) tutkimuksen eräs yritys käytti bottia matkimaan ihmisen suorittamaa manuaalista prosessia, jossa tämä kopioi ja liitti dataa yhdestä lähteestä toiseen. Tämän seurauksena datan käsittelyaika väheni vuorokaudesta tuntiin.

Datan määrän kasvaessa jatkuvasti, ohjelmistorobotiikka on ideaalinen apuväline esimerkiksi datan sääntöihin perustuvaan siirtämiseen ohjelmasta toiseen. Käytännössä tämä voisi tarkoittaa vaikkapa sähköpostista kerätyn datan siirtämistä Exceliin ja sieltä ERP-systeemiin. (Hidayanti ym. 2022, 665)

4.4.2 Ohjelmistorobotiikka julkisen hankinnan tavoitteiden edistämiseksi

Ohjelmistorobotiikka on jo monella eri alalla suosittu ja laajasti käytössä oleva teknologia (Fernandez ym. 2024, 692–693), mutta hankinnassa ja etenkin julkisessa hankinnassa toistaiseksi vasta vähän käytössä (Flechsigt ym. 2022, 1). Esimerkkejä julkisesta hankinnastakin kuitenkin jo löytyy, joista yksi on Suomen julkiselta sektorilta. Valtion talous- ja henkilöstöhallinnon palvelukeskus Palkeet ovat työntekijöiden taakan keventämiseksi ottaneet käyttöön 26 bottia, jotka hoitavat 70 aiemmin manuaalisesti tehtyä prosessia automaattisesti. Nämä bottien toteuttamat

prosessit ovat esimerkiksi ostolaskujen käsittelyä sekä toimittajarekisterin ylläpitoa. (Peijl ym. 2020, 20; Mavidis & Folinas 2022, 16.)

Ohjelmistorobotiikan tuomia hyötyjä on todettu olevan työntekijöiden taakan kevennys, kustannussäästöt sekä operationaalisen tehokkuuden ja laadun kasvu. (Flehsig ym. 2022, 1).

Ohjelmistorobotiikan hyödyt julkisen hankinnan prosessille olivat Peijlin ym. (2020) mukaan suurimmat kaikista tutkimuksessa mukana olleista uusista teknologioista säästäen työntekijöiden aikaa merkittävimmin. Sen on väitetty myös olevan verrattain edullinen ja nopeasti prosesseihin implementoitava ratkaisu, joka maksaa itsensä takaisin jo ensimmäisen projektin aikana.

Merkittävästi alhaisemmat kustannukset johtuvat siitä, että bottien käyttökulut ovat huomattavasti alhaisempia kuin mitä työntekijöiden palkkakustannukset vastaavalta ajalta olisivat.

Ohjelmistorobotiikan sovellukset ovat myös yhteensopivia monien nykyisten sähköisen hankinnan systeemien ja ERP-systeemien kanssa, mikä tekee niiden implementoinnista suhteellisen vaivatonta. (Flehsig ym. 2022, 5.) Julkisen hankinnan tavoitteisiin peilaten ohjelmistorobotiikka tukee siis hyvin julkisten varojen tehokasta käyttöä.

Julkisen hankinnan tavoitteista ohjelmistorobotiikka tukee myös laadukkaiden hankintojen tekemistä, sillä sen on todettu lisäävän prosessin laatua. Koska se on kykenevä suorittamaan yksinkertaisia toistoa vaativia tehtäviä, voi se toteuttaa monia sellaisia tehtäviä, joita on työntekijöiden puolesta laiminlyöty aikarajoitteiden tuoman priorisoinnin takia. Nämä tehtävät voivat lisätä laatua, mutta eivät ole koko hankintaprosessin kannalta välttämättömiä tai tärkeitä pidettyjä. Laadun paraneminen näkyy myös virheiden vähenemisessä, tutkimusten mukaan lähes nollaan. (Flehsig ym. 2022, 6.)

Ohjelmistorobotiikka tukee myös tasapuolisen ja syrjimättömän toimittajien kohtelun tavoitetta, sillä sen toiminta perustuu täysin ennalta määritettyihin ja opetettuihin sääntöihin, jolloin sen tulokset ovat objektiivisia. (Flehsig ym. 2022, 6.) Hidayanti ym. (2022) tutkimuksen tulokset tukivat ajatusta siitä, että ohjelmistorobotiikka toimii hyvin myös auditoinnin apuna objektiivisemmän arvioinnin takaamiseksi.

4.5 Tekoäly

4.5.1 Tekoälyn määritelmä ja toimintaperiaate

Tekoälyn voi määritellä usealla eri tavalla, mutta tässä tutkielmassa sillä tarkoitetaan järjestelmiä, jotka pystyvät suorittamaan toimintoja, joihin tarvitaan ihmisen älykkyyteen ja kognitiiviseen

toimintaan usein liitettyjä ominaisuuksia, kuten eri muodoissa olevan datan ymmärrystä, oppimista, ongelmanratkaisua ja toistuvien kaavojen tunnistamista. (Wirtz ym. 2019b; Kaplan & Haenlein 2019, s.17). Tekoäly osaa prosessoida dataa, säilöä sitä tietokantaan ja analysoida sitä (Wirtz ym. 2019b, s. 1083; Riyad & Laila 2024). Kaikki tämä tapahtuu muun muassa koneoppimisen avulla. Koneoppiminen on oleellinen osa tekoälyä, ja tarkoittaa metodeja, joilla tietokone oppii suurten datamäärien pohjalta kaavoja tunnistamalla ilman, että sitä on erikseen ohjelmoitu. (Kaplan & Haenlein 2019, s.17.)

Tekoäly on tämän hetken suurimpia teknologiatrendejä ja laajimmiltaan käyttöönotettuja 2000-luvun innovaatioita (Wirtz ym. 2021; Oluka ym. 2022), minkä vuoksi Wirtz ym. (2021) uskoo sillä olevan potentiaalia muuttaa vallitsevia rakenteita markkinoilla, hallinnoissa sekä yhteiskunnassa. Se selittänee, miksi siitä ollaankin hyvin kiinnostuneita, myös julkisen hankinnan näkökulmasta (Andersson ym. 2025).

Tekoälyn avulla voidaan laajentaa nykyisen datan prosessoinnin sekä analysoinnin rajoja merkittävästi, mikä olisi suuri parannus datan hallinnan kannalta (Wirtz ym. 2019b, 1076). Sen avulla voidaan helpottaa datan keräämistä, järjestelyä, muuntamista, säilömistä sekä jakamista (Wirtz ym. 2019a, 600).

4.5.2 Tekoäly julkisen hankinnan tavoitteiden edistämisessä

Tekoälyn käyttöä julkisessa hankinnassa on tutkittu vasta vähän. Sen on kuitenkin todettu tuovan hyötyjä erityisesti operationaalisten tehtävien tehostamiseen sekä monitoroinnin parantamiseen. Tekoälyn mahdollistama automaatio voi tehostaa nyt manuaalisesti tehtäviä operationaalisia toimintoja, mikä mahdollistaa työntekijöiden ajan säästymisen strategisimmille tehtäville. (Andersson ym. 2025.) Kuten luvussa 2 mainittiin, strategista hankintojen johtamista ja toteuttamista korostetaan julkisessa hankinnassa yhä enemmän, joten mahdollisuus sen priorisoinnille on tervetullutta.

Julkisen hankinnan jokaisessa vaiheessa on paljon toistoa vaativia tehtäviä. Myös dataa syntyy suuria määriä läpi koko prosessin. Tätä dataa voisi tekoälyn avulla analysoida ja käyttää hyväksi esimerkiksi päätöksenteossa ja prosessien kehittämisessä. (Riyad & Laila 2024.) Laajempi datan käyttö päätöksenteossa ja prosessien kehityksessä tukisi julkisen hankinnan tavoitteista laadukkaiden, ja parhaimmassa tapauksessa myös vastuullisten ja innovatiivisten, hankintojen tekemistä.

Anderssonin ym. (2025) tutkimuksessa todettiin tekoälyn olevan potentiaalinen työkalu toimittajamarkkinoiden kilpailun, kasvun sekä kehityksen edistämiseksi. Tutkimuksen mukaan tekoäly voisi vaikuttaa toimittajamarkkinaan sekä laajentaa näkemyksiä siitä, helpottaen siten pk-yritysten pääsyä markkinoille ja edistää kilpailua. Se kannustaisi tutkimuksen mukaan toimittajia innovatiivisuuteen ja kestävyYTEEN. Tekoälyn avulla voidaan myös saada helpommin tietoa uusista toimittajamarkkinoista, jolloin voidaan toimittajaa etsiessä keskittyä tarkemmin tiettyihin arvoihin, kuten innovatiivisuuteen tai kestävyYTEEN. (Andersson ym. 2025.) Tekoälyä voidaan Anderssonin ym. (2025) mukaan käyttää apuna myös toimittajan valinnassa tarjouskilpailussa, mikä voi lisätä tasapuolista ja syrjimätöntä kohtelua tarjouskilpailun kaikille osallistujille, sillä aina kun ihmisen puuttuminen prosessiin vähenee, objektiivisuus lisääntyy.

Anderssonin ym. (2025) tuottamassa empiirisessä tutkimuksessa selvisi tekoälyn julkiselle hankinnalle tuomiksi hyödyiksi paremmat operatiiviset kyvyt, tehokkuuden paraneminen, ajan säästyminen, markkinan kehittäminen sekä ympäristöllinen ja sosiaalinen kestävyys. Tekoälyn todettiin olevan sopiva työkalu niin hankintaprosessin valmistelu-, toteutus- kuin sopimusten hallintavaiheeseen. Valmisteluvaiheessa tekoälyn avulla voidaan suorittaa markkinatutkimusta, löytää uusia ja useampia toimittajia sekä kerätä tietoa niiden aiemmista suorituksista ja ominaisuuksista. Toteutusvaiheessa tekoälyn käytöstä oli eniten tosielämän näyttöjä. Eräällä Anderssonin ym. (2025) tutkimukseen osallistuneella yrityksellä se oli käytössä sopimusten hallinnassa työkaluna, joka tarkistaa sopimusten sisällöt ja huomauttaa, jos jotakin lainsäädännön tai yleisten käytäntöjen kannalta oleellista puuttuu.

Tekoäly on Suomessa käytössä Hansel Oy:llä eli julkishallinnon yhteishankintayksiköllä hankintojen kategorisoinnissa. Hansel Oy julkaisee julkisten organisaatioiden tekemät julkiset hankinnat nettisivustolla, jossa niitä pystyy tarkastelemaan eri hankintaryhmien sekä organisaatioiden mukaan. Tämä kategorisointi tehdään tekoälyn avulla. (Peijl ym. 2020.) Tekoälyä voi siis käyttää julkisen hallinnan keskeisistä tavoitteista avoimuuden ja läpinäkyvyyden edistämiseen julkaisemalla sen avulla helposti luettavaa avointa dataa hankinnoista.

5 Yhteenveto ja johtopäätökset

Tässä tutkielmassa vastattiin tieteellisen kirjallisuuden pohjalta tutkimuskysymykseen ”Miten erilaisilla uusilla teknologiaratkaisuilla voidaan tukea julkisen hankinnan tavoitteita?”. Aluksi luvussa kaksi syvennyttiin julkisen hankinnan prosessiin, periaatteisiin ja lainsäädäntöön, joiden pohjalta muotoiltiin viisi keskeistä julkisen hankinnan tavoitetta: (1) tehokas julkisten varojen käyttö, (2) laadukas, vastuullinen ja innovatiivinen hankintaprosessi, (3) tasapuolinen ja syrjimätön kohtelu tarjouskilpailun kaikille osallistujille, (4) avoimuuden ja läpinäkyvyyden periaatteiden mukainen toiminta sekä (5) kilpailun lisääminen ja pk-yritysten huomiointi. Sen jälkeen luvussa kolme käytiin läpi sähköisen hankinnan keskeistä käsitteistöä ja ominaisuuksia, sekä sähköistymisen tuomia hyötyjä julkiselle hankinnalle. Tämän jälkeen syvennyttiin uusiin teknologiaratkaisuihin, joilla olisi potentiaalia parantaa julkisen hankinnan prosessia entisestään, ja ratkaista sähköisessä hankinnassa piileviä ongelmakohtia. Käsittelyssä olivat lohkoketjuteknologia ja älysovimukset, data-analytiikka, ohjelmistorobotiikka sekä tekoäly. Näiden teknologiaratkaisujen keskeiset toimintaperiaatteet esiteltiin, jonka jälkeen niiden ominaisuuksia peilattiin aiemmin määriteltyihin julkisen hankinnan keskeisiin tavoitteisiin.

Tutkimuskirjallisuudessa jokaisen teknologiaratkaisun kohdalla todettiin usein, että julkisen hankinnan kontekstissa näyttöä teknologiaratkaisun käytöstä on vasta vähän. Jokaisen teknologiaratkaisun on kuitenkin todettu omaavan potentiaalia julkisen hankinnan prosessin edistämiseksi lisäämällä esimerkiksi tehokkuutta, vaikuttavuutta kannattavuutta tai päätöksenteon tukea (Peijl ym. 2020; Bienhaus & Haddud 2018).

Taulukko 1 havainnollistaa tutkielmassa selvinneitä tuloksia. Taulukon ylärivillä on lueteltu nimetyt julkisen hankinnan keskeiset tavoitteet ja vasemmassa sarakkeessa käsittelyssä olleet teknologiaratkaisut. Vihreä fontti kuvaa kyseisen teknologiaratkaisun kannalta keskeisintä julkisen hankinnan tavoitetta, eli minkä tavoitteen edistämiseksi teknologiaratkaisulla on suurin potentiaali.

Kun tarkastellaan teknologiaratkaisujen ja julkisen hankinnan tavoitteiden yhteyttä yleisellä tasolla, voidaan todeta, että uusilla teknologiaratkaisuilla todella on potentiaalia tukea useita julkisen hankinnan tavoitteista. Jokainen teknologiaratkaisu tukee tehokasta julkisten varojen käyttöä, laadukasta, vastuullista ja innovatiivista hankintaprosessia sekä tasapuolista ja syrjimätöntä kohtelua. Vähiten uudet teknologiaratkaisut voivat edistää kilpailun lisäämistä ja pk-yritysten huomioimisen tavoitetta, mutta siihenkin on potentiaalia tekoälyllä ja data-analytiikalla. Nämä kaksi teknologiaratkaisua tarjoavat myös kaikista laajimmat hyödyt vaikuttamalla jokaiseen julkisen

hankinnan tavoitteeseen. Tavoitteiden kannalta suppeimmat hyödyt ovat ohjelmistorobotiikalla, jonka vaikutukset ulottuvat viidestä tavoitteesta vain kolmeen, mutta kuten luvussa 4 todettiin, sen hyödyt ovat arvoltaan tutkimusten mukaan merkittävimmät (Peijl ym. 2020).

Taulukko 1: Miten eri teknologiaratkaisut tukevat julkisen hankinnan tavoitteita

	Tehokas julkisten varojen käyttö	Laadukas, vastuullinen ja innovatiivinen hankintaprosessi	Tasapuolinen ja syrjimätön kohtelu	Avoimuuden ja läpinäkyvyyden periaatteiden mukaisuus	Kilpailun lisääminen ja pk-yritysten huomioiminen
Lohkoketju- teknologia & älysovimukset	<ul style="list-style-type: none"> välikäisien minimointi älysovimusten tuoma automaatio hallinnollisten kustannusten madaltuminen 	<ul style="list-style-type: none"> innovatiivisempi prosessi alhaisemmat riskit: datan muuttumattomuus ja jäljitettävyyys 	<ul style="list-style-type: none"> arviointikaavan objektiivinen tarjousten arviointi tarjousten jättämisen aikaraja ehdoton 	<ul style="list-style-type: none"> hajautettu, avoin tietokanta datan muuttumattomuus jokaisen osapuolen hyväksymä data 	
Data- analytiikka	<ul style="list-style-type: none"> prosessin tehostaminen datan pohjalta 	<ul style="list-style-type: none"> innovatiivisempi prosessi monitoroinnin parantaminen prosessin kehittäminen datan pohjalta datalähtöinen päätöksenteko vaikuttavuuden parantaminen 	<ul style="list-style-type: none"> korruption ehkäisy 	<ul style="list-style-type: none"> avoin data 	<ul style="list-style-type: none"> pk-yrityksiin liittyvän datan kerääminen tarjoajiin liittyvän datan kerääminen markkinaan liittyvän datan jakaminen toimittajille
Ohjelmisto- robotiikka	<ul style="list-style-type: none"> prosessin tehostaminen automaatiolla matalat kustannukset helppo implementoida 	<ul style="list-style-type: none"> innovatiivisempi prosessi työntekijöiden ajan säästyminen strategisimmille tehtäville virheiden väheneminen 	<ul style="list-style-type: none"> objektiivinen, sääntöihin pohjautuva, automaattinen toiminta 		
Tekoäly	<ul style="list-style-type: none"> prosessin tehostaminen automaatiolla 	<ul style="list-style-type: none"> innovatiivisempi prosessi työntekijöiden ajan säästyminen strategisimmille tehtäville monitoroinnin parantaminen päätöksenteon tuki prosessin kehittäminen 	<ul style="list-style-type: none"> automaatioita toimittajan valintaan 	<ul style="list-style-type: none"> kategorisoidun avoimen datan julkaisu (Hansel Oy) 	<ul style="list-style-type: none"> markkinanäkemyksen laajentaminen uusien toimittajamarkkinoiden löytäminen

Koska kunkin teknologiaratkaisun käyttöönotto julkisen hankinnan prosessissa olisi uusi, innovatiivinen toimintatapa, tukisi jokainen teknologiaratkaisu julkisen hankinnan tavoitetta innovatiivisemmasta hankintaprosessista.

Kuten taulukko 1 havainnollistaa, lohkoketjuteknologia tuo hajautettuna, avoimena tietokantana prosessiin ennen kaikkea läpinäkyvyyttä ja avoimuutta. Sen toimintaperiaate tekee datan muuttamisen jälkikäteen vaikeaksi, mikä vähentää vilpillisen toiminnan riskiä. (Carvalho 2019; Hardwick ym. 2018.) Lohkoketjuteknologia tehostaa julkisten varojen käyttöä välikäsien minimoinnin sekä älysovimusten tuoman automaation kautta. Niiden ansiosta ylimääräiset vaiheet karsiutuvat prosessista, ja hallinnolliset kustannukset alenevat. (Lansiti & Lakhani 2017; Carvalho 2019.) Lohkoketjut voivat parantaa hankintaprosessin laatua riskien madaltumisen myötä. Koska dataa on vaikea muuttaa ja helppoa jäljittää, on riskit sen virheellisyydestä sekä vilpillisyydestä matalat. (Zheng ym. 2020.) Tasapuolinen ja syrjimätön kohtelu tarjouskilpailuissa toteutuu älysovimusten tuoman automatisaation ja objektiivisen arviointikaavan myötä. Myös se, että lohkoketjujärjestelmä ei ota myöhässä tulleita tarjouksia vastaan voi vähentää korruption riskiä. (Hardwick ym. 2018; Carvalho 2019.)

Data-analytiikan toiminta perustuu datan keräämiseen ja analysointiin, ja sen pohjalta toiminnan ohjaamiseen. Siksi sen käyttömahdollisuudet ovat hyvin laajat, ja se voi toimia jokaisen julkisen hankinnan tavoitteen tukena. Data-analytiikan kannalta keskeisin julkisen hankinnan tavoite on kuitenkin laadukas, vastuullinen ja innovatiivinen hankintaprosessi. Tämä toteutuu laajan monitoroinnin ja sen pohjalta toiminnan kehittämisen kautta. Data-analytiikka mahdollistaa datalähtöisen päätöksenteon, jonka avulla voidaan kehittää prosessia. Sen avulla voidaan myös lisätä hankinnan vaikuttavuutta. (Cocciolo ym. 2023; Peijl ym. 2020; Fraefel ym. 2017.) Data-analytiikan luomaa informaatiota voidaan käyttää myös prosessin tehostamiseen ongelmakohtia tunnistamalla, tasapuolisen kohtelun lisäämiseen korruption merkkejä tunnistamalla ja läpinäkyvyyden lisäämiseen avointa dataa julkaisemalla. Data-analytiikan avulla voidaan vaikuttaa myös kilpailuun ja pk-yritysten huomiointiin, jos niitä mitataan tehokkaasti. Voitaisiin esimerkiksi mitata, kuinka suuri määrä tarjouskilpailun voittajista on pk-yrityksiä, ja jos luku on alhainen, analysoida mistä tämä johtuu ja voiko siihen vaikuttaa. Myös se, että tulevasta kysynnästä informoidaan toimittajia etukäteen, voi lisätä kilpailua sekä vahvistaa pk-yritysten asemaa. (Cocciolo 2023; Yesmagambetov ym. 2022.)

Ohjelmistorobotiikan suurin vaikutus julkisen hankinnan tavoitteisiin on prosessin tehostaminen automaation avulla. Ohjelmistorobotiikalla voidaan vähentää julkisen hankinnan prosesseissa usein

taakkana olevia manuaalisia, toistuvia tehtäviä, kuten tiedon siirtämistä järjestelmästä toiseen. Ohjelmistorobotiikan implementointi- ja ylläpitokustannukset ovat myös melko alhaiset verrattuna muihin teknologiaratkaisuihin sekä työntekijöiden käyttämiseen samoissa tehtävissä. (Flechsig ym. 2022; Peijl ym. 2020.) Ohjelmistorobotiikka voi lisätä prosessin laatua, sillä koneen suorittamat manuaaliset toiminnot vähentävät inhimillisiä näppäily- ja huolimattomuusvirheitä. Laatuun vaikuttaa myös se, että ohjelmistorobotiikan ansiosta työntekijöille jää enemmän aikaa strategisempiin tehtäviin. Lisäksi ohjelmistorobotiikka voidaan käyttää sellaisten laatuun vaikuttavien tehtävien toteuttamisessa, jotka jäävät aikapaineiden takia usein tekemättä. (Flechsig ym. 2022.) Automaatio, joka pohjautuu ennalta määrättyihin sääntöihin ja kaavoihin, tuo objektiivisuutta esimerkiksi tarjousten arviointiin. Siten ohjelmistorobotiikka tukee myös tasapuolisen ja syrjimättömän kohtelun tavoitetta. (Flechsig ym. 2022.)

Tekoälyn kannalta keskeisin julkisen hankinnan tavoite on laadukas, vastuullinen ja innovatiivinen hankintaprosessi. Tämä toteutuisi monitoroinnin parantamisen, päätöksenteon tukemisen sekä automaation tuoman työntekijöiden strategisiin tehtäviin keskittymisen mahdollisuuden kautta. (Andersson ym. 2025; Riyad & Laila 2024.) Tekoäly toisi ohjelmistorobotiikan sekä älysovimusten lailla automaatiota prosessiin, mikä lisäisi tehokkuutta. Tekoäly on kuitenkin edellä mainittuja älykkäämpi teknologiaratkaisu, jolloin se pystyisi myös toteuttamaan hieman monimutkaisempia tehtäviä, ja tuoda vielä laajempaa lisäarvoa prosessille. (Andersson ym. 2025; Riyad & Laila 2024.) Automaation avulla voitaisiin myös lisätä arvioinnin objektiivisuutta ja siten edistää tasapuolista ja syrjimätöntä kohtelua. Suomessa Hansel Oy käyttää tekoälyä avoimen datan julkaisemiseen havainnollistavassa muodossa. Tekoälyn avulla julkaistu data jaotellaan eri kategorioihin, jolloin sitä pääsee tarkastelemaan monesta eri näkökulmasta. Tekoälyä voidaan siis käyttää hyväksi myös läpinäkyvyyden ja avoimuuden edistämiseksi. (Peijl ym. 2020.) Anderssonin ym. (2025) mukaan tekoälyn avulla voidaan lisätä kilpailua löytämällä uusia toimittajamarkkinoita ja tavoittamalla siten uusia toimittajia helpottaen samalla pk-yritysten pääsyä markkinoille.

Uusien teknologiaratkaisujen potentiaalista julkiselle hankinnalle puhutaan tutkimuskirjallisuudessa paljon, mutta varsinaista näyttöä niiden hyödyistä on vasta melko vähän. Eri julkisen hankinnan tahot painottavat yhä enemmän innovaatioita ja toimintatapojen uudistamista, joita uudet teknologiaratkaisut voisivat hyvin tukea. Monelle julkisen hankinnan yksikölle kynnyksien käyttönotolle on kuitenkin varmasti vielä suuri vähäisen tutkimuskirjallisuuden sekä käytännön esimerkkien vuoksi. Aiheen tieteellisissä tutkimuksissa tulisi tutkimusaukon täyttämiseksi syventyä tulevaisuudessa entistä yksityiskohtaisemmin eri teknologiaratkaisujen julkiselle hankinnalle tuomiin hyötyihin. Myös laajemmille näkökulmille olisi aiheen käsittelyssä tilaa, sillä

tämänhetkinen tutkimuskirjallisuus keskittyy ensi sijassa tehokkuuden, laadun ja läpinäkyvyyden edistämiseen, vaikka julkisella hankinnalla halutaan vaikuttaa hyvin monella eri tapaa, eli tavoitteita on edellä mainittujen lisäksi useita muitakin.

Lähteet

- Aboelazm, K. S. – Dganni, K. M. (2025) Public procurement contracts futurity: Using of artificial intelligence in a tender process. *Corporate Law & Governance Review*, 7(1), 60–72. <https://doi.org/10.22495/clgrv7i1p6>
- Andersson, P. E. – Arbin, K.– Rosenqvist, C. (2025) Assessing the value of artificial intelligence (AI) in governmental public procurement. *Journal of Public Procurement*, 25(1), 120-. <https://doi.org/10.1108/jopp-05-2024-0057>
- Bienhaus, F – Haddud, A. (2018) Procurement 4.0: factors influencing the digitisation of procurement and supply chains, *Business Process Management Journal*, Vol. 24 No. 4, pp. 965-984. <https://doi.org/10.1108/BPMJ-06-2017-0139>
- Carvalho, R. (2019) Blockchain and Public Procurement. *European Journal of Comparative Law and Governance*, 6(2), 187–225. <https://doi.org/10.1163/22134514-00602002>
- Cocciolo, S.– Samaddar, S.– Fazekas, M. (2023) Government analytics using procurement data. *The Government Analytics Handbook: Leveraging Data to Strengthen Public Administration*, 259-83.
- Croom, S. – Brandon-Jones, A. (2007) Impact of e-procurement: Experiences from implementation in the UK public sector. *Journal of Purchasing and Supply Management*, Vol. 13(4), 294–303.
- Davila, A.– Gupta, M.– Palmer, R. (2003) Moving Procurement Systems to the Internet: The Adoption and Use of E-Procurement Technology Models. *European Management Journal*, 21(1), 11–23. [https://doi.org/10.1016/S0263-2373\(02\)00155-X](https://doi.org/10.1016/S0263-2373(02)00155-X)
- Euroopan komissio (2017) Communication from the Commission to the Institutions: Making Public Procurement work in and for Europe.
- Euroopan parlamentti (2021) Big data: definition, benefits, challenges (infographics). <https://www.europarl.europa.eu/topics/en/article/20210211STO97614/big-data-definition-benefits-challenges-infographics>, haettu 26.5.2025.
- Felizzola, H.– Gomez, C.–Arrieta, N.– Jerez, V.– Erazo, Y.– Camacho, G. (2024) Enhancing transparency in public procurement: A data-driven analytics approach. *Information Systems (Oxford)*, 125, 102430-. <https://doi.org/10.1016/j.is.2024.102430>
- Fernandez, D.– Dastane, O. – Omar Zaki, H. – Aman, A. (2024), "Robotic process automation: bibliometric reflection and future opportunities", *European Journal of Innovation Management*, Vol. 27 No. 2, pp. 692-712. <https://doi.org/10.1108/EJIM-10-2022-0570>

- Flechsig, C. – Anslinger, F. – Lasch, R. (2022) Robotic Process Automation in purchasing and supply management: A multiple case study on potentials, barriers, and implementation. *Journal of Purchasing and Supply Management*, 28(1), 100718-.
<https://doi.org/10.1016/j.pursup.2021.100718>
- Fraefel, M.– Haller, S.– Gschwend, A.– Glassey, O.– Axelsson, K.– Klievink, B.– Parycek, P.– Scholl, H. J.– Krimmer, R.– Janssen, M.– Trutnev, D.– Lindgren, I. (2017) Big Data in the Public Sector. Linking Cities to Sensors. *Electronic government (EGOV 2017)*, 10428, 276–286. https://doi.org/10.1007/978-3-319-64677-0_23
- Gartner, <<https://www.gartner.com/en/topics/data-and-analytics>>, haettu 26.5.2025
- Hardwick, F. S. – Akram, R. N. – Markantonakis, K. (2018) Fair and Transparent Blockchain Based Tendering Framework. *International conference on trust, security and privacy in computing and communications (IEEE trustcom) / 12th IEEE international conference - a step towards open governance. 2018 17th IEEE on big data science and engineering (IEEE bigdatase)*, 1342–1347. <https://doi.org/10.1109/TrustCom/BigDataSE.2018.00185>
- Hidayanti, E. – Kunrat, K. A. – Ikram, S. (2022) Implementation of Robotic Process Automation in Public Sector Goods and Services e-Procurement Audit. *Khazanah Sosial*, 4(4), 662–677.
<https://doi.org/10.15575/ks.v4i3.20444>
- Issabayeva, S. – Yesseniyazova, B. – Grega, M. (2019) Electronic Public Procurement: Process and Cybersecurity Issues. *NISPAcee. Journal of Public Administration and Policy*, 12(2), 61–79. <https://doi.org/10.2478/nispa-2019-0014>
- IEEE Corporate Advisory Group. (2017) IEEE guide for terms and concepts in intelligent process automation.
- Kaplan, A. – Haenlein, M. (2019) Siri, Siri, in my hand: Who’s the fairest in the land? On the interpretations, illustrations, and implications of artificial intelligence. *Business Horizons*, 62(1), 15–25. <https://doi.org/10.1016/j.bushor.2018.08.004>
- Lansiti, M. – Lakhani, K. R. (2017) The truth about blockchain. In *Harvard business review* (Vol. 95, Number 1, pp. 119–127). Harvard Business School Publishing Corporation.
- Mavidis, A. – Folinas, D. (2022) From Public E-Procurement 3.0 to E-Procurement 4.0; A Critical Literature Review. *Sustainability*, 14(18), 11252-. <https://doi.org/10.3390/su141811252>
- Moreno, A.– Molano-Pulido, J.– Gomez-Morantes, J. E.– Gonzalez, R. A.– Amaral, L.– Soares, D.– Zheng, L.– Braga, C.– Peixoto, M. (2022) ADACOP: A Big Data Platform for Open Government Data. *Proceedings of the 15th International Conference on Theory and Practice of Electronic Governance*, 369–375. <https://doi.org/10.1145/3560107.3560310>

- Oluka, P. N. – Mugurusi, G. – Obicci, P. A. – Awuor, E. (2022) Human-centered artificial intelligence for the public sector: The gate keeping role of the public procurement professional. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2022.01.308>
- Peijl, S., van der, O'Neill, G., Doumbouya, L., Howlett, V., de Almeida, J. (2020) Study on up-take of emerging technologies in public procurement. European Commission.
- Pollitt, C. – Bouckaert, G. (2011) Public Management Reform: A Comparative Analysis - New Public Management, Governance, and the Neo-Weberian State. *Oxford University Press*.
- Riyad, B.– Laila, E. A. "The Artificial Intelligence and Public Procurement," *2024 IEEE 15th International Colloquium on Logistics and Supply Chain Management*.
- Sanda, M.R.– Siminică, M.I.– Avram, C.D. – Popescu, L. (2024) Ghosts in the Machine: How Big Data Analytics Can Be Used to Strengthen Online Public Procurement Accountability. *Sustainability*, 16(9), 3698-. <https://doi.org/10.3390/su16093698>
- SIGMA (2011) Public Procurement Brief 17: e-Procurement.
<https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2011/09/e-procurement_g17a25f0/5js4vmnvwp8w-en.pdf>, haettu 16.3.2025.
- Sitra Lohkoketju <<https://www.sitra.fi/tulevaisuussanasto/lohkoketju/>>, haettu 9.4.2025.
- Tavera Romero, C. A.– Ortiz, J. H.– Khalaf, O. I.– Rios Prado, A. (2021) Business intelligence: business evolution after industry 4.0. *Sustainability*, 13(18), 10026-.
<https://doi.org/10.3390/su131810026>
- Toots, M.– McBride, K.– Kalvet, T.– Krimmer, R.– Tambouris, E.– Panopoulou, E.– Kalampokis, E.– Tarabanis, K.– Glassey, O.– Axelsson, K.– Klievink, B.– Parycek, P.– Scholl, H. J.– Janssen, M.– Trutnev, D.– Lindgren, I. (2017) A Framework for Data-Driven Public Service Co-production. *Electronic government (egov 2017)*, 10428, 264–275.
https://doi.org/10.1007/978-3-319-64677-0_22
- Tutkihallintoa.fi < <https://www.tutkihallintoa.fi>>, haettu 12.3.2025.
- Työ- ja elinkeinoministeriö <<https://tem.fi/julkiset-hankinnat>>, haettu 4.3.2025.
- Vaidya, K.– Campbell, J. (2016) Multidisciplinary approach to defining public e-procurement and evaluating its impact on procurement efficiency. *Information Systems Frontiers*, 18(2), 333–348. <https://doi.org/10.1007/s10796-014-9536-z>
- Valtiovarainministeriö (2023) Julkisten hankintojen käsikirja 2023.
<https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/165114/VM_2023_60.pdf?sequence=4&isAllowed=y>, haettu 11.3.2025.
- Valtiovarainministeriö (2020) Kansallinen julkisten hankintojen strategia 2020.
<<https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/162418>>, haettu 11.3.2025.

- Valtiovarainministeriön Handi-ohjelma. Hankinnat digipolulla: Valtion hankintojen digitalisoinnin toteutusohjelman loppuraportti.
 <<https://vm.fi/documents/10623/4304406/Valtion%20hankintojen%20digitalisoinnin%20toteutusohjelman%20loppuraportti.pdf/c039f2af-3211-5b75-f175-64a5fb8d87ff/Valtion%20hankintojen%20digitalisoinnin%20toteutusohjelman%20loppuraportti.pdf>>, haettu 15.3.2025.
- van Weele, A. J. (2018) *Purchasing and Supply Chain Management* (Seventh Edition.). Cengage, Australia.
- Viale, L. – Zouari, D. (2020) Impact of digitalization on procurement: the case of robotic process automation. *Supply Chain Forum*, 21(3), 185–195.
<https://doi.org/10.1080/16258312.2020.177608>
- Wirtz, B. W.– Müller, W. M. (2019a) An integrated artificial intelligence framework for public management. *Public Management Review*, 21(7), 1076–1100.
<https://doi.org/10.1080/14719037.2018.1549268>
- Wirtz, B. W.– Weyerer, J. C.– Geyer, C. (2019b) Artificial Intelligence and the Public Sector- Applications and Challenges. *International Journal of Public Administration*, 42(7), 596–615. <https://doi.org/10.1080/01900692.2018.1498103>
- Wirtz, B. W.– Langer, P. F.– Fenner, C. (2021) Artificial Intelligence in the Public Sector - a Research Agenda. *International Journal of Public Administration*, 44(13), 1103–1128.
<https://doi.org/10.1080/01900692.2021.1947319>
- Yesmagambetov, D.– Kussainova, L.– Junusbekova, G. (2022) Digital tools for improving the efficiency of public procurement of works in the Republic of Kazakhstan. *Viešoji Politika Ir Administravimas*, 21(4), 395–406. <https://doi.org/10.13165/VPA-22-21-4-04>
- Zheng, Z.– Xie, S.– Dai, H.-N.– Chen, W.– Chen, X.– Weng, J.– Imran, M. (2020) An overview on smart contracts: Challenges, advances and platforms. *Future Generation Computer Systems*, 105, 475–491. <https://doi.org/10.1016/j.future.2019.12.019>