

Digitalisoinnin mahdollisuudet puutuoteteollisuudessa



Julkaisusarja

Karelia-ammattikorkeakoulun julkaisu C: Raportteja, 81

Tekijä

Collapic Company Oy

© Tekijät ja Karelia-ammattikorkeakoulu



Tämä julkaisu on lisensoitu Creative Commons Nimeä-EiMuutoksia 2.0 Kansainvälinen -lisenssillä.

ISBN 978-952-275-335-9

ISSN 2323-6914

Karelia-ammattikorkeakoulu 2021



Sisällys

Johdanto	4
1 Puutuoteteollisuuden nykytila	6
1.1 Toimialan arvio osaamistarpeesta 2028.....	6
1.2 PK-yritysten kehittämistarpeet.....	7
1.3 Yhteenveto toimialan kehityspainopisteistä	9
2 Digitalisaation mahdollisuudet	11
2.1 Toiminnanohjausjärjestelmät (ERP).....	11
2.2 Tuotannonohjausjärjestelmät (MES).....	12
2.3 Taloushallinnon järjestelmät.....	14
2.4 Suunnitteluohjelmistot.....	16
2.5 Tuotannon visualisointi ja digitaalinen kaksonen	17
2.6 Automaatio, robotiikka ja koneistukseen liittyvät ratkaisut.....	19
2.7 Työmaasovellukset.....	19
2.8 Laatu- ja ympäristösovellukset.....	21
2.9 Yrityksen johdon ja henkilöstön digiosaamisen kehittämisen palvelut	22
3 Esimerkkejä digitalisaatiosta	24
3.1 Kuluttajatilaukset suoraan tuotantoon konfiguraattorin avulla.....	24
3.2 Laatatiedon kerääminen tuotannossa ja visualisoinnin hyödyntäminen.....	25
4 Miten lähteä kehittämään digitalisaatiota?.....	27
4.1 Yrityksen valmiudet digitalisaatioon	27
4.2 Mitä huomioida digitalisaatioprojektissa	28
4.3 Digitalisaation muistilista	29
5 Listaus esimerkkijärjestelmistä osa-alueittain	30

Johdanto

Digitalisaatio tarjoaa monia mahdollisuuksia eri teollisuuden alojen kehittymiselle. Digitalisaatiota voidaan hyödyntää muun muassa markkinoinnissa, asiakkuuksien hallinnassa, taloudenhallinnassa, toiminnan- ja tuotannonohjauksessa, tuotantoprosesseissa sekä tuotekehityksessä.

Puutuoteteollisuuden digitalisaation näkökulmasta, suurissa puunjalostusyhteisöissä automaation hyödyntäminen tuotannossa on jo monesti itsestäänselvyys, mutta esimerkiksi eri järjestelmistä saatavan tiedon hyödyntämisessä liiketoiminnan ohjauksessa on vielä kehitettävää. Alan pk-yrityksissä tarpeet digitalisaation kehittämiseksi ovat huomattavasti monimuotoisemmat.

Digitalisoinnin mahdollisuudet puutuoteteollisuudessa -raportin tavoitteena on kuvata digitalisoinnin mahdollisuuksia sekä olemassa olevia ratkaisuja puutuoteteollisuuden toimijoiden näkökulmasta. Digitaalisten ratkaisujen ja palvelujen vertailu, hankinta, käyttöönotto sekä toiminnan ylläpito vaativat myös asiantuntemusta. Raportti pyrkii palvelemaan toimijoita, jotka suunnittelevat digitaalisten palvelujen hankintaa ja käyttöönottoa toimintansa tehostamiseksi. Raportissa olevien konkreettisten esimerkkien avulla pyritään rohkaisemaan puutuotealan ja puurakentamisen yrityksiä omien digitalisointiprojektiansa suunnittelussa ja käynnistämisessä.

Tämä raportti on toteutettu osana Tuotantopohjaisesta osaamisperustaiseen puurakentamisen ekosysteemiin -projektia. Projektin tavoitteena on tunnistaa puutuoteteollisuuden ja puurakentamisen kehittämistarpeita erityisesti Pohjois-Karjalan maakunnan osalta.

Raportissa kartoitetaan digitalisoinnin mahdollisuuksia puutuoteteollisuudessa ja tarjotaan lukijalle työkaluja oman liiketoiminnan tehostamiseen digitalisaation avulla. Raportissa on tarkasteltu järjestelmiä, jotka sopivat puutuoteteollisuuden ja puurakentamisen toimialaan. Raportin on toteuttanut Collapick Company Oy.

Tuotantopohjaisesta osaamisperustaiseen puurakentamisen ekosysteemiin -projekti toteutetaan Karelia-ammattikorkeakoulun (pää toteuttaja) ja Lieksan Kehitys Oy LieKe:n toimesta. Projektin päärahoittajana toimii Etelä-Savon ELY-keskus Itä- ja Pohjois-Suomen aluekehitysrahastosta ja osarahojittajina Keski-Karjalan kehitysyhtiö sekä Business Joensuu.

Joensuussa 8.10.2021

Jouni Luoma

projektiasiantuntija, Karelia-ammattikorkeakoulu

1 Puutuoteteollisuuden nykytila

Ennen konkreettisiin esimerkkeihin menemistä on hyvä tarkastella puutuoteteollisuutta ja sen tilannetta tällä hetkellä. Tarkastelun pohjana on käytetty julkisia lähteitä, kuten erilaisia toimialaraportteja. Näitä tarkastelemalla voidaan peilata tiettyjä havaintoja digitalisaation hyödyntämismahdollisuuksiin. Erillistä julkista raporttia toimialan digitalisaation tilanteesta ei löytynyt.

Lähteitä tarkastelemalla voidaan tulla siihen tulokseen, että puutuoteteollisuudessa on käynnissä vahva digitalisaation murros, tai ainakin sen potentiaali on tunnistettu yrityksissä. Digitalisaatio tulee väijäämättä toimialaan ja yritykset, jotka tarkastelevat sen mahdollisuuksia strategiatasolla pystyvät kehittämään ja tehostamaan toimintaansa.

1.1 Toimialan arvio osaamistarpeesta 2028

Arvio toimialan osaamistarpeesta tulevaisuudessa antaa hyvän kuvan yritysten kehittämisen painopisteistä. Vaikka osa-alueet kuvaavat henkilöstön kehittämiseen liittyviä asioita, voidaan sitä tarkastella myös digitalisaation näkökulmasta. Digitalisaatiota voidaan hyödyntää tukemaan näitä kehitysosa-alueita.

Digitalisaation tuleminen vahvemmin toimialaan vaati osaamisen kehittämistä yrityksissä. Voidaan arvioida, että automaation, digitalisaation ja robotiikan osaajista tulee olemaan pula, etenkin niistä, jotka toimivat osana yrityksen henkilöstöä. Tämä arvio perustuu jo pelkästään siihen, että ohjelmisto-osaajista on pula yleisesti, ja prosessia ymmärtävistä ohjelmisto-osaajista pula on vielä suurempi.

Alla olevassa kuvassa 1 on esitelty toimialan yritysten tunnistamat kehitystarpeet.

Voimakas kasvu

Merkittävä supistuminen



	Sahateollisuus	Vaneri ja LVL teollisuus	Liimapuu ja CLT teollisuus	Kestopuu ja lämpöpuuteollisuus	Ikkuna- ja oviteollisuus	Huonekaluteollisuus	Kiintokaluste/ keittiökalu-teollisuus	Hirsitaloteollisuus	Pientalo (elementti+pystytys-suunnittelu)	Puuelementit, muu kuin pientalo
Myynti										
Suunnittelu ja tuotekehitys										
Tuotannon ja työnjohto tehtaalla										
Tuotantohenkilöstö										
Työnjohto työmailla										
Asentajia työmailla										
Yhteensä										

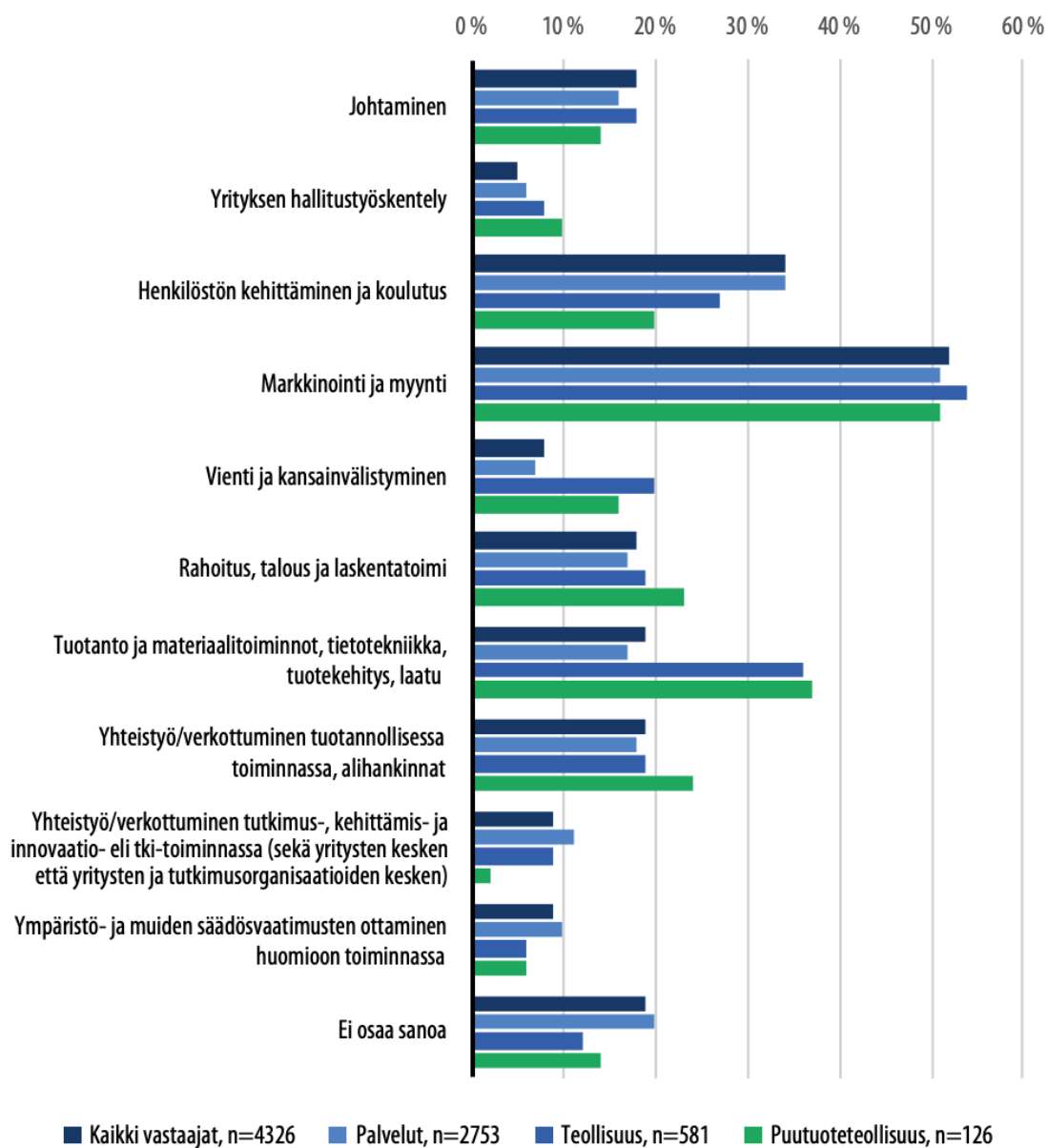
Kuva 1. Puutuoteteollisuuden ja puurakentamisen alan tunnistetut kehitystarpeet.

Lähde: [Puutuoteteollisuuden ja puurakentamisen kilpailukyvyyn varmistaminen koulutuksen kehittämisen avulla](#) (Puutuoteollisuus ry, TTS Työteho-seura 13.2.2019)

Tarkastelemalla henkilöstön osaamistarvetta tulevaisuudessa voidaan arvioida digitalisaation painottuvan alkutuotannon yrityksissä tuotannon tehostumiseen ja lopputuotannon yrityksissä myynnin, tuotannon sekä työmaatoiminnan digitalisaatioon.

1.2 PK-yritysten kehittämistarpeet

Tarkastelemalla PK-yritysten kehittämistarpeita voidaan arvioida osa-alueita, joissa digitalisaatiota tullaan hyödyntämään. Osaltaan kehittämistarpeet ja henkilöstön osaaminen kulkee käsi kädessä, vaikka vertailtavissa lähteissä on parin vuoden ero. Digitalisaation kannalta hälyttävintä on se, että johtamista ei nähdä olennaisena kehittämis-kohteena. Digitalisaatio vaatii etenkin johtamiselta ja henkilöstöltä yrityksessä paljon. Vaikka digitalisaation toteuttajana olisi ulkopuolinen taho, tämä taho ei voi pakottaa yritystä toimimaan uuden prosessin mukaisesti, vaan yrityksen henkilöstöltä vaaditaan sitoutumista digitalisaatioon.



Kuva 2. PK-yritysten kehittämistarpeet. Lähde: [Puutuoteteollisuuden toimialaraportti](#)



Kuva 3. SWOT-analyysi puutuotealasta. Lähde: [Puutuoteteollisuuden toimialaraportti](#)

1.3 Yhteenvedo toimialan kehityspainopisteistä

Kehittämisen painopiste puutuoteteollisuudessa ovat etenkin:

- Myynti ja markkinointi
- Tuotanto
- Työmaa
- Tuotekehitys

Lähteiden perusteella puutuoteteollisuuden henkilöstön kehittäminen on yllättävän pientä verrattuna muuhun teollisuuteen. Tämä on digitalisaation kannalta haastavaa, sillä digitalisaatio ei tuo toivottuja tuloksia, mikäli henkilöstö ei ole motivoitunut ja valmis kehittämään toimintaa.

Voidaan arvioida, että tulevaisuudessa syntyy uudenlaisia digitalisaatoratkaisuja puu-
tuoteteollisuudelle etenkin myyntiin ja markkinointiin, tuotantoon sekä työmaa- ja toi-
mitustoimintoihin.

2 Digitalisaation mahdollisuudet

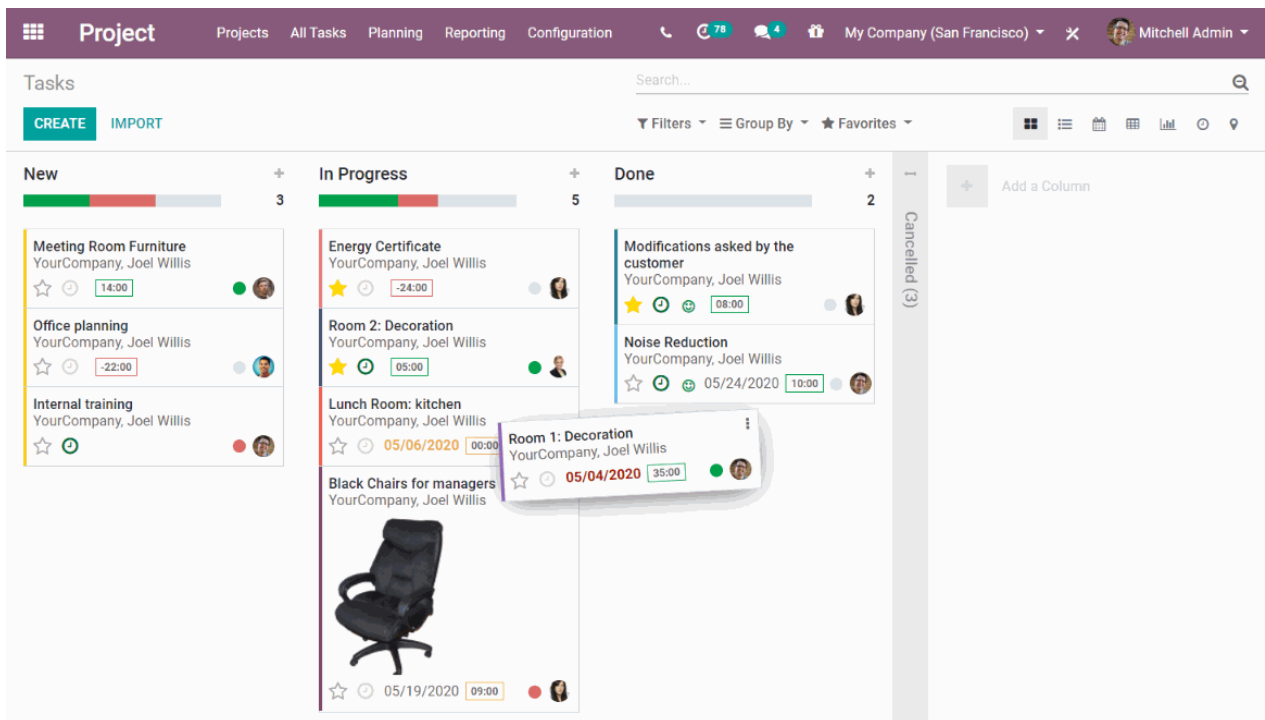
Tähän lukuun on kerätty konkreettisia mahdollisuuksia, joita yritykset voivat tarkastella omassa toiminnassaan. Ajatuksena on tuoda alalla jo käytettyjen järjestelmien kautta ideoita oman toiminnan kehittämiseen. Järjestelmät on jaettu osa-alueittain ja niissä on myös arvioitu toteuttamiseen liittyviä kustannuksia ja projektin aikataulua. Huomioitavaa on kuitenkin se, että kustannukset ovat projektikohtaisia ja muodostuvat monesta osa-alueesta. Suuntaa antavat kustannusarviot antavat kuitenkin yrityksille jonkinlaisen ymmärryksen investoinnin kustannuksista. Tarkkaa kustannusta ei pystytä sanomaan edes järjestelmätoimittaja tasolla, koska kustannuksiin vaikuttavat myös kohdeyritys ja sen toimintatavat, sekä valmius digitalisaation jalkauttamiseen.

2.1 Toiminnanohjausjärjestelmät (ERP)

Toiminnanohjausjärjestelmillä tarkoitetaan yleensä kokonaisvaltaista toiminnanohjaamista. Se kattaa yrityksen avainprosessit ja ohjaa yritystä toimimaan digitaalisen mallin mukaan. Yleensä toiminnanohjausjärjestelmät koskevat yrityksen myynti-, laskutus-, osto-, tuotanto-, ja varastoprosesseja. Jotkin ratkaisut sisältävät myös taloushallinnon toimintoja, kuten reskontran, kirjanpidon ja palkkahallinnon.

Järjestelmäesimerkki

Puutuoteteollisuudessa ERP:tä voidaan käyttää koko tilaus- ja toimitusketjun hallintaan. Kuvitellaan, että yrityksellä on elementtivalmistusta ja käytössään ERP. Hyvin käyttöön otetussa ERP:ssä on mietittynä tuoterakenteet eli valmistettavat elementit, niiden työvaiheet ja tarvittavat materiaalit. Työvaiheet on mahdollisesti jaettu kone ja henkilöryhmiin. Tilauksen saapuessa yritys pystyy järjestelmän avulla arvioimaan automaattisesti mahdollisen toimituspäivän, laskemaan sisäiset kustannukset, selvittämään todellisen katteen, varmistamaan varaston tilanteen, organisoimaan valmistuksen ja kuormittamaan koko tilauksen. Tilauksen valmistuessa voidaan järjestelmästä tulostaa tarvittavat dokumentit, hoitaa rahti ja lähetys sekä laskutus. Aikaisemmin yrityksessä tämä kaikki on saatettu hoitaa paperilla, mutta kokonaisvaltainen ERP-järjestelmä mahdollistaa tiedon keräämisen digitaalisesti. Näin yrityksen henkilöstöllä on reaaliaikainen näkymä yrityksen prosesseihin ja nykyhetkeen, sekä paremmat mahdollisuudet ennustaa tulevaisuuden tarpeita.



Kuva 4. Esimerkki ERP- Järjestelmän projektimoduulista. <https://www.odoo.com/app/project>

Kustannusarvio: 40 000 € – 200 000 €

Käyttöönnoton aikataulu: 6kk – 24kk

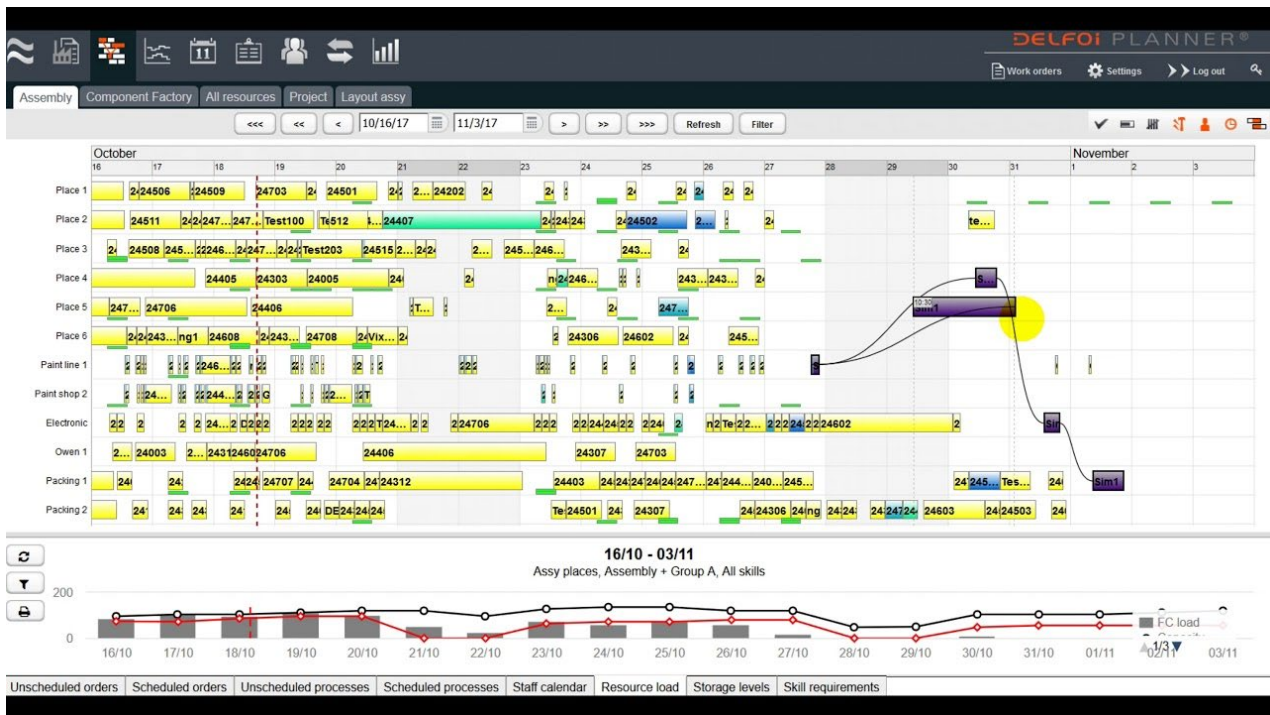
2.2 Tuotannonohjausjärjestelmät (MES)

Tuotannonohjausjärjestelmällä sanansa mukaisesti ohjataan tuotantoa, ei koko toimintaa. Monesti järjestelmät keskittyvät ratkaisemaan tuotannon aikataulutukseen tai tiedonkeräämiseen liittyviä haasteita. Etenkin henkilöstöresursseja vaativassa työssä tuotannon aikatauluttaminen on huomattavasti vaikeampaa kuin laiteresursseja vaativassa tuotannossa. Vaikka tuotannonohjausjärjestelmät perustuvat valmistukseen, osa järjestelmistä liittyy myös varastointiin, jota optimoimalla voidaan parantaa toimintaa.

Järjestelmäesimerkki:

Esimerkkiyrityksenä on projektiliiketoimintaa toteuttava taho, talotehdas. Jokainen tilaus on yksittäinen projekti johtuen asiakkaiden muuttuvista toiveista. Projektilla on tavoiteaikataulu, jossa pysyminen on kriittistä asiakastyytyvyyden kannalta. MES-järjestelmän avulla voidaan visualisoida kaikki tuotannossa olevat tilaukset aikajanalla,

yleensä puhutaan GANTT-näkymästä. Näin työnjohtaja tai myyjä voi nähdä milloin vapaa kapasiteetti on käytettävissä, tai missä vaiheessa tarvitaan lisää kapasiteettia, ettei pullonkauloja syntyisi. MES-järjestelmien etuna on myös tiedonkeruu tuotannossa, jolloin valmistuslinjalla tehtävät työaikaleimaukset tai tarkastukset voidaan kerätä digitaalisesti.



Kuva 5. Esimerkkikuva hienosuunnittelusta Delfoi Plannerilla: <https://www.delfoi.com/fi/delfoi-planner/hienokuormitus-delfoi-planner-aps/>

Kustannusarvio: 10 000 € - 100 000 €

Käyttöönoton aikataulu: 6kk - 12kk

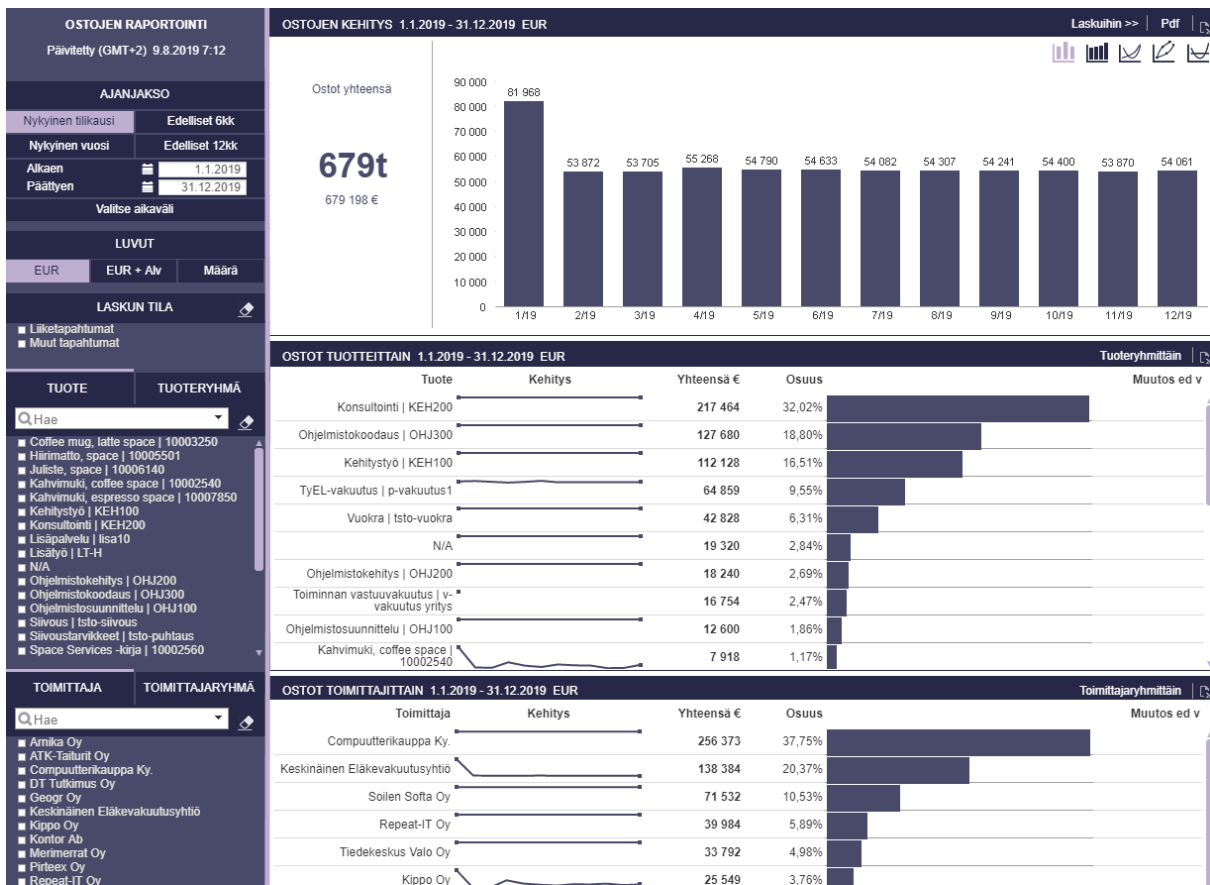
2.3 Taloushallinnon järjestelmät

Taloushallinnon järjestelmät ovat myös merkittävä osa-alue digitalisaatiossa. Tilitoimistoa käyttävillä yrityksillä sähköinen taloushallinta pitäisi olla jo arkipäivää, mutta pienillä yrityksillä taloushallinnan sähköistämisessä voi olla haasteita. Pienissä yrityksissä yrittäjä saattaa pyörittää itse taloushallintoon liittyviä asioita, jolloin hukataan hyvää resurssia myynniltä, kehittämiseltä ja johtamiselta. Käytännössä huonosti organisoitu ja automatisoimaton taloushallinto aiheuttaa paljon manuaalista työtä ja mahdollisesti kriittisiä virheitä. Siksi onkin tärkeää mainita pari yleisesti hyvää taloushallinnon järjestelmää tässäkin raportissa.

Suomessa on toki monia taloushallinnon järjestelmiä. Tämän raportin luvusta 5 löytyvässä listauksessa on nostettu kaksi merkittävää toimijaa esille. Valitsemalla markkinoilla yleisesti tunnetun ja käytetyn ohjelmiston varmistetaan siitä, että markkinoilta löytyy paljon ohjelmaa käyttäviä tilitoimistoja ja kumppania on myös mahdollista tarvittaessa vaihtaa. Näin ei olla yhden tilitoimiston varassa, vaan palvelut voidaan tarvittaessa kilpailuttaa tai yrityksen kasvaessa siirtää eri tilitoimistoon. Tällä varmistetaan toiminnan jatkuvuus ja kilpailukykyinen hinnoittelu tilitoimistopalveluiden osalta.

Järjestelmäesimerkki:

Taloushallinnon järjestelmällä voidaan hoitaa laskutus, ostot ja kirjanpito sekä palkanlaskenta. Esimerkiksi alkuvaiheen yrityksissä digitaalisella taloushallinnon järjestelmällä vapautetaan aikaa yrityksen kehittämiseen. Tuotannon kirjaukset voidaan kerätä alkuvaiheessa, vaikka Excelillä, mutta laskuttaminen ja ostaminen, sekä laskujen seuranta on haastavaa paperinipuilla tai Exceleillä. Saati maksujen tekeminen verkkopankista. On huomattavasti nopeampaa, kun ostolaskut ilmestyvät järjestelmään ja ne hyväksytään ja maksetaan siellä. Tällöin kirjanpitäjällä on kaikki kuitit ja tiedot käytettävissään. Sama koskee myyntiä. Laskut voidaan luoda järjestelmästä ja seurata saapuvatko maksusuoritukset ajoissa tilille.



Kuva 6. Esimerkki taloushallinnon raportoinnista. <https://procountor.finago.com/hc/fi/articles/360000241538-Ostojen-raportointi>

Kustannusarvio: 2 000–8 000€

Käyttönoton aikataulu: 1kk – 3kk

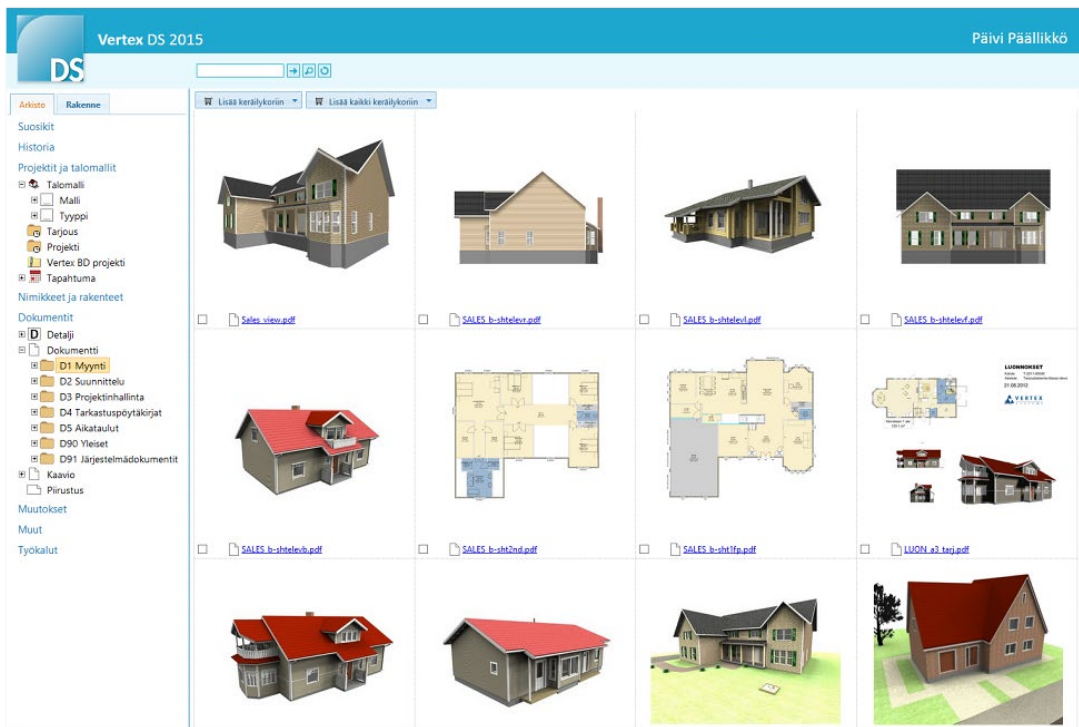
2.4 Suunnitteluohjelmistot

Suunnitteluohjelmistoilla toimialassa haetaan ratkaisuja valmistettavan tuotteen suunnittelun hallintaan. Mahdolliset laadun seurantaan ja version hallintaan liittyvät ongelmat voidaan tuotannossa ratkaista suunnitteluohjelmistojen käytöllä. Perinteisesti suunnitteluohjelmistot tuottavat tuotemallin joko tuotannolle tai asiakkaalle. Tuotemalleja voidaan hyödyntää automaatiolaitteiden hankinnassa, jolloin esimerkiksi erilaiset rakenteen työstövaiheet on kuvattu tuotesuunnitelmaan, josta ne voidaan automaattisesti työstää automaatiojärjestelmän avulla.

Osana suunnitteluohjelmistoja on myös työstöön liittyvät suunnitteluohjelmisto, joilla voidaan suunnitella työstettävän kappaleen ajoratoja CNC-koneille.

Järjestelmäesimerkki:

Hyvällä suunnittelujärjestelmällä voidaan hallita tuotteen tuoterakennetta ja sen elinkaarta. Yritys, joka tarjoaa lopputuotteena kuluttajalle esimerkiksi kaapistoja, voi käyttää ohjelmistoa hyödyksi tarjousvaiheessa. Asiakkaan kanssa keskustellessa voidaan suunnitteluohjelmistolla luoda asiakaskohtaiset kaapistot valmiista mallistosta. Mikäli ohjelmistoon on tehty hyvät komponentti- ja rakennekirjastot laskee ohjelmisto myös valmistuskustannukset ja muodostaa tuotannolle valmistusrakenteen. Näin tilaus on mahdollista kuormittaa tuotantoon tarjousvaiheessa ja saada arvio mahdolliselle toimitukselle. Suunnitteluohjelmiston synnyttämää dataa voidaan hyödyntää myös esimerkiksi työstökoneilla.



Kuva 7. Esimerkki Vertex-ohjelmistosta. <https://vertex.fi/bd/vertex-design-stream/>

Kustannusarvio: 10 000 € – 50 000 €

Käyttöönoton aikataulu: 6kk – 12kk

2.5 Tuotannon visualisointi ja digitaalinen kaksonen

Erilaiset visualisointimallit ovat yleistyneet viime vuosina. Näillä haetaan nopeutta tuotannon päätöksien tekemiseen, sekä selkeyttä tilausten seurantaan vaihetasolla. Digitaalisilla kaksosilla voidaan luoda esimerkiksi tuotantolaitoksesta reaaliaikainen 3D-malli, joka kerää dataa koneilta tai ihmisten syöttämästä tiedosta. Näin voidaan seurata tehokkaasti käyntiasteita ja visualisoida jokaisella koneella olevia töitä.

Myös erilaiset toimitusketjujen seurannat ja visualisoinnit ovat yleistyneet. Tavoitteena on parantaa esimerkiksi kokoonpanon tehokkuutta päämiehillä, varaston kiertoa ja

tuotteen laadun seurantaan. Ratkaisussa yleensä yhdistetään monta rajapintaa yhdeksi kokonaisuudeksi, josta syntyy esimerkiksi "Lennonjohdon Dashboard".

Järjestelmäesimerkki:

Tuotannon visualisoinnilla ja digitaalisella kaksosella voidaan mallintaa esimerkiksi yrityksen tuotanto reaaliaikaisesti. Mallinnuksessa käytetään yleisesti koneiden tuottamaa tietoa. Yksinkertaisimmillaan tieto on sitä, onko kone käynnissä vai ei, ja laajimmillaan voidaan kerätä tietoa siitä mitä kappaletta työestetään, millaisilla parametreilla ja mihin aikaan kappaleet valmistuivat. Keräämällä tämä tieto esimerkiksi 3D-mallinnettuun pohjapiirustukseen saadaan selville tehokkaasti tuotannon pullonkaulat.



Kuva 8. Esimerkki Process Geniuksen digitaalisesta kaksosesta. <https://www.processgenius.fi/fi/tuotantolaitoksesi-tilannekuva-saatavilla-24-7>

Kustannusarvio: 10 000 € – 50 000 €

Käyttöönnoton aikataulu: 6kk – 12kk

2.6 Automaatio, robotiikka ja koneistukseen liittyvät ratkaisut

Automaatioon, robotiikkaan ja koneistukseen liittyvien digitaalisten ratkaisujen hyödyntäminen keskittyy paljolti yrityksen prosesseihin ja olemassa olevaan konekantaan. Yleisesti tällaiset ratkaisut ovat isoja investointeja, etenkin automaation liittyvät. Markkinoilla ei ole niin sanottua valmista tuotetta, vaan ratkaisut pitää räätälöidä asiakkaan prosesseihin. Tällaisten ratkaisujen kustannukset liikkuvat miljoonissa euroissa, tai ainakin ovat merkittävästi isompia investointeja kuin pelkät digitaaliset järjestelmät.

Automaatiojärjestelmätoimittajia on paljon markkinoilla. Tämän raportin lopussa olevaan listaan on kerätty joitakin ratkaisuja, jotka voivat kiinnostaa toimijoita. Paikallisesikin kannattaa keskustella automaatioimittajien kanssa, koska näin voidaan saada selkeämpi kuva järjestelmästä.

Järjestelmäesimerkki:

Tässä esitellään automaatioesimerkinä viimeistelyvaiheen automaatiota. Yritys valmistaa tuotteita, joissa tehdään manuaalinen viimeistely tuotteelle. Tämä viimeistely voi olla ihmisen tekemää työtä, jossa hiotaan koneistuksessa syntyneet aukot tai muut osa-alueet. Mikäli ihmistyö toistuu jokaisessa tuotteessa suunnilleen samalla kaavalla, voidaan se helposti automatisoida. Automaatiota kannattaa tarkastella työvaiheen kustannuksien kautta, korvaamalla esimerkiksi manuaalinen työ automaatiolla. Näin toimimalla se vapauttaa käsipareja aikaisempiin työvaiheisiin ja täten voidaan samassa ajassa tuottaa enemmän lopputuotteita, tai lopputuotteiden tekeminen on kustannuksiltaan pienempää. Pitää kuitenkin huomioida, että automaatiojärjestelmän investointikustannukset voivat olla isoja.

Kustannusarvio: 10 000 € – 4 000 000 €

Käyttöönoton aikataulu: 6kk – 42kk

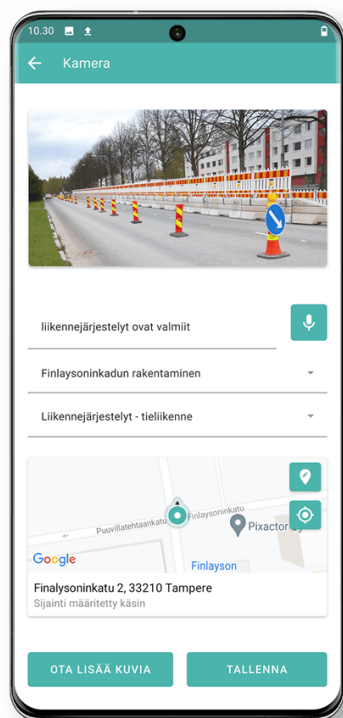
2.7 Työmaasovellukset

Mobiililaitteiden kasvun myötä liikkuvan työn tiedonkerääminen on helpottunut. Tämä on mahdollistanut työmaasovellusten lisääntymisen ja niiden käytön kasvun. Työmaasovelluksilla pyritään helpottamaan tiedon keräämistä työmaalta. Näin saadaan

esimerkiksi parempi kuva työmaan edistymisestä sekä kokonaistilanne työmaalla tapahtuvista asennuksista ja niihin käytetyistä komponenteista. Monesti työmaan seurantaan liittyy laadunraportointia ja erilaisten työmaakokousten raportointia. Pitkälle viedyt työmaasovellukset toimivat osaltaan samalla periaatteella, kuin tuotannonohjausjärjestelmätkin (MES). Laajoissa järjestelmissä voidaan hallita työmaaprojektin eri vaiheita, aikataulutuksia ja jopa alihankkijoita.

Järjestelmäesimerkki:

Yritys voi hyödyntää työmaasovellusta työmaalla tapahtuvien toimintojen seuraamiseen. Parhaassa tapauksessa työmaasovellus toimii samalla tavalla kuin tuotannonohjauksen MES-järjestelmät. Esimerkiksi asennustyö voidaan vaiheistaa työmaasovellukseen ja kerätä työmaalla tapahtuvat kirjaukset digitaalisesti mobiililaitetta käyttäen. Työmaasovelluksessa voi olla myös tarvittavat lupa-asiat, sekä lopputarkastuspöytäkirjat. Näin työmaasta syntyy selkeä raportti sen edetessä.



Kuva 9. Esimerkki Buildie.fi –työmaasovelluksesta. <https://www.buildie.fi/>

Kustannusarvio: 10 000€ – 50 000€

Käyttöönnoton aikataulu: 3kk – 12kk

2.8 Laatu- ja ympäristösovellukset

Laatu- ja ympäristötiedon raportointi on siirtynyt vahvasti digitaalisiin järjestelmiin. Osaltaan tätä siirtymistä tulee tulevaisuudessa vahvistamaan maailmalla yleisesti linjatut kestävän kehityksen periaatteet. Kestävällä kehityksellä haetaan ympäristöä vähän kuormittavia ratkaisuja, ja niitä edesauttavat laadukkaat ja ympäristöystävälliset prosessit. Siksi niiden raportointi ja tiedonkerääminen tulee olemaan tulevaisuudessa tärkeää, mahdollisesti pakollista, tai vähintäänkin erottautumistekijä.

Järjestelmäesimerkki:

Laatuun ja ympäristöön liittyvät sovellukset noudattelevat periaatteiltaan samanlaista mallia kuin työmaasovellukset. Sovellukset ovat erikoistuneet tuotannossa tai kentällä tapahtuvaan tiedonkeräämiseen. Aikaisemmin yritys on voinut tehdä tiedon keräämistä paperilla ja paperit on toimitettu toimistoon. Mahdollisesti tietojen uudelleen hyödyntäminen on jäänyt vähäiseksi. Digitaalisella laatu- tai ympäristöjärjestelmällä yritys pystyy luomaan tiedon hyödyntämisprosesseja, kuten hyväksyntöjä tai viranomaisilmoitusten automaattista lähettämistä. Järjestelmän kautta voidaan myös seurata esimerkiksi alihankkijan toimitusten laatua. Keräämällä laatu- ja ympäristötiedot digitaalisesti yhteen paikkaan helpotetaan tiedon käsittelyä ja erilaisten dokumenttien muodostamista koskien toimitusta tai tuotetta.

The screenshot shows the Ims system interface. The main content area displays a document titled "1.3 Ympäristö- ja turvallisuus...". The document text discusses environmental and safety assessment, mentioning risk identification, assessment, and control measures. Below the text is a flowchart diagram illustrating the process. The flowchart is organized into three rows: "Sidosryhmät", "Työsuojelu-toimikunta", and "Asettaa päämäärät ja tavoitteet turvallisuudelle". The process starts with "Lainsäädäntö, yrityskuvan rakentaminen" (Legislation, company image building) leading to "Tunnistaa vaarat ja riskit" (Identify hazards and risks). This leads to "Arvioi riskit" (Assess risks), which then leads to "Asettaa päämäärät ja tavoitteet turvallisuudelle" (Set goals and objectives for safety). This step leads to "Käsittelee havainnot ja tekee tarvittavat toimenpiteet" (Process observations and take necessary actions), which leads to "Seuraa suunnitelman toteutumista" (Follow up on the implementation of the plan). Finally, the process leads to "TTT-lavoitteet saavutettu" (Safety objectives achieved).

Kuva 10. Esimerkki Ims-järjestelmästä. <https://www.arter.fi/ohjelmistot/ims-ohjelmisto/>

Kustannusarvio: 10 000€ – 50 000€

Käyttöönoton aikataulu: 3kk – 12kk

2.9 Yrityksen johdon ja henkilöstön digiosaamisen kehittämisen palvelut

Tätä raporttia laadittaessa on korostunut yrityksen oman organisaation lähtötason merkitys digitalisaatiossa, sekä valmiudet prosessien muutokseen. Siksi on tärkeää nostaa esille myös työkaluja, joilla digivalmiuksia parannetaan yrityksessä. Palveluiden avulla yritys voi kouluttaa organisaatiotaan, hankkia tietoa digitalisaatiotarpeista, tehdä tarkemman toteutussuunnitelman valituille kehitysosa-alueille tai jopa hakea apua järjestelmien kilpailutukseen.

ELY-keskus tarjoaa koko Suomen alueella palvelua, jossa asiakas voi valita ELY-keskuk-
sen toimittajapoolista konsultin auttamaan kehittämissasioissa. Palveluun pääsee tar-
kemmin tutustumaan **täältä**. Tästä konsultointipoolista tuottavuus- ja digitalisaatio-
konsultointipalveluita Pohjois-Karjalassa tarjoavat **Purmonen Advirsory** ja **Collapick**.
Pohjois-Karjalassa yritys voi hyödyntää myös kehitysyhtiöiden palveluita. Business Jo-
ensuu, Kontioloikka, Ketä ja Lieke tarjoavat palveluja myös digitalisaation kehittämiseen.

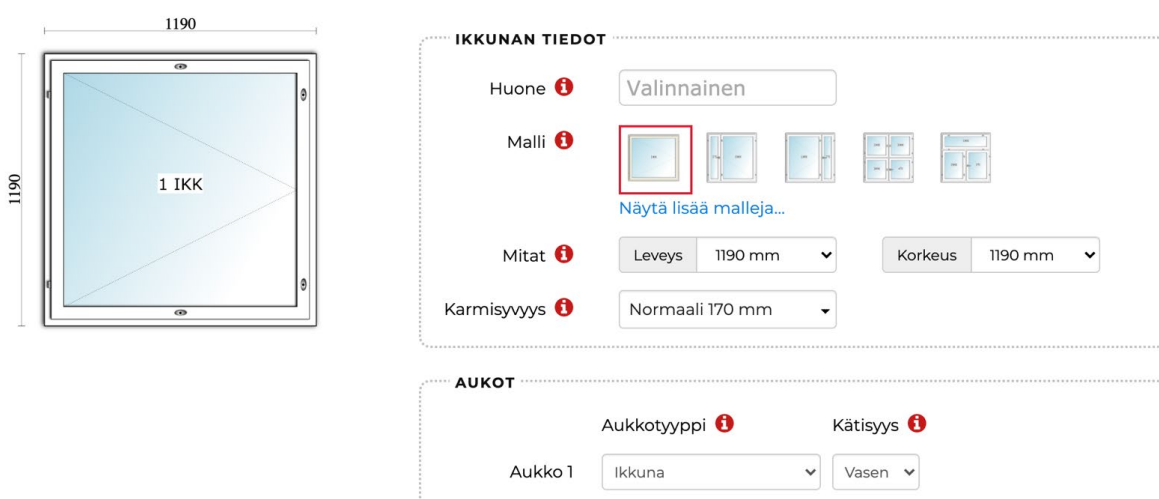
3 Esimerkkejä digitalisaatiosta

Tähän osioon on kerätty julkisia esimerkkejä siitä, kuinka digitalisaatiota hyödynnetään puutuoteteollisuudessa ja puurakentamisessa. Esimerkkien kautta tuodaan olemassa olevia mahdollisuuksia tutuksi yrityksille. Mikäli yrityksellä on jokin selkeä tarve ja yritys haluaa tietää kuinka samankaltaisia tarpeita on markkinassa ratkaistu, hyviä tiedonlähteitä löytyy tästä raportista. Toisena lähestymistapana on asiantuntijan hankkiminen selvittämään tarpeita ja mahdollisia ratkaisuja.

3.1 Kuluttajatilaukset suoraan tuotantoon konfiguraattorin avulla

Valmistavassa teollisuudessa on yleisesti lisääntynyt erilaisten digitaalisten tuotekonfiguraattoreiden käyttö. Niiden tavoitteena on nopeuttaa myyntiprosessia ja tarjota asiakkaalle valmiiksi mietittyjä kokonaisuuksia. Näin tuotantoa voidaan toteuttaa valmiilla tuoterakenteilla, eikä toimituksista tule projekteja. Yleisesti projektiluonteinen tuotanto on haasteellista hallita vaihtuvien asiakastarpeiden takia. Parhaiten tällaisia konfiguraattoreita voidaan hyödyntää selkeille tuoterakenteille ja etenkin kuluttajakaupassa.

Yhtenä tutustumisen arvoisena esimerkkinä puutuoteteollisuudessa on Piklas Oy:n ikkunakonfiguraattori.



Kuva 11. Piklas Oy:n ikkunakonfiguraattori. <https://piklas.ikkunaverkkokauppa.fi/msea>

Tuotekonfiguraattoreiden käytössä on monia hyötyjä, mutta tärkeimmät niistä liittyvät prosessin nopeuttamiseen niin myynnissä kuin tuotannossakin. Tuotekonfiguraattori mahdollistaa suoran tilauksen ohjaamisen tuotannon työjonoon. Näin asiakas saa tarkan toimituspäivän ja mahdollisen seurannan vaiheiden etenemisestä. Yrityksen myyntityö helpottuu, koska asiakas ei ala räätälöimään tuotetta itse, vaan hänelle tarjotaan selkeästi valittavat vaihtoehdot. Selkeiden vaihtoehtojen tarjoaminen voi olla haasteellista yritykselle, koska rakenteet joudutaan miettimään tarkasti. Konfiguraattori toimii myös hyvin oman henkilöstön myyntityökaluna ja lisämyyntikanavana.

Esimerkki valmiista ohjelmistosta: <https://stevetheclerk.com/>

3.2 Laatatiedon kerääminen tuotannossa ja visualisoinnin hyödyntäminen

Viime vuosina vihreät arvot ja laadun merkitys lopputuotteissa ovat korostuneet. Loppukäyttäjän ja asiakkaan vaatimukset ovat lisääntyneet näihin osa-alueisiin liittyen. Toimialassa haetaan ratkaisuja tiedon keräämisen tehostamiseen ja tuotteen jäljitettävyyden parantamiseen.

Yhtenä esimerkkinä tästä on laatatiedon kerääminen tuotannossa ja sen visualisointi. Yrityksen tuotanto koostuu vaiheista, jossa elementeistä tehdään kokonaisia taloratkaisuja. Asennus ja viimeiset vaiheet tapahtuvat työmaalla. Aikaisemmin kerättiin laatatietoon liittyviä asioita paperilla ja ongelmana oli tietojen hankala käsittely. Tavoitteena oli myös luoda parempi vaiheseuranta tuotannolla. Tarvitaan tietoa siitä, missä vaiheessa asiakkaan projekti on menossa tuotannossa. Tavoiteratkaisuissa haluttiin yhdistää vaiheiden visualisointi ja laatatiedon kerääminen. Lähtötavoitteiden ja tarpeiden perusteella parhaimmaksi ratkaisuksi muodostui selkeisiin vaiheisiin sidottu laadunkeuruu. Pohjana käytettiin olemassa olevia laatudokumentteja ja niitä jatkojalostettiin digitaaliseen muodossa.

Alla esimerkki vaiheiden visualisoinnista (kuva 12). Visualisoinnissa vihreä tarkoittaa valmista vaihetta, keltainen keskeneräistä, ja harmaa aloittamatonta. Punaisessa vaiheessa on puutteita, joihin työnjohtajan on puututtava.

Käyttäjät	Lattia	Ulkoseinä 1	Ulkoseinä 2	Katto	Lähetys		
tuki	Demo Tekijä 4	Ulkoseinä 1	Ulkoseinä 2	Katto	Lähetys	2021-09-14	+
tuki	Demo Tekijä 3	Ulkoseinä 1	Ulkoseinä 2	Katto	Lähetys	2021-09-14	+
tuki	Demo Tekijä 2	Ulkoseinä 1	Ulkoseinä 2	Katto	Lähetys	2021-09-14	+
tuki	Demo Tekijä	Ulkoseinä 1	Ulkoseinä 2	Katto	Lähetys	2021-09-14	+

Kuva 12. Työmaan vaiheiden visualisointi.

Alla esimerkki laatutiedon keräämisestä (kuva 13). Laatutiedon kerääminen toteutettiin sähköisillä lomakkeilla ja tabletilla. Tuotannossa olevat henkilöt voivat ottaa kuvia ja liittää niitä osaksi raporttia. Näitä tietoja taas voidaan hyödyntää työmaalla, esimerkiksi elementtien yhteen liittämässä.

Lomake

Tekijä

Tuotanto

Huomiot

Kenttä - upload

Valitse tiedostot...

Thumbnail

Actions

Paina Valitse tiedostot painiketta tai raaheja tiedostot tähän...

Päivämäärä

2021-09-14 16:15

Raportit

- Kumota
- Kopioi
- Tarkista osa-alueet

Liitteet

- Kumota
- Kopioi
- Tarkista osa-alueet

Päivä

Sulje

Kuva 13. Laatutiedon kerääminen.

4 Miten lähteä kehittämään digitalisaatiota?

Digitalisaatiota hyödyntäessä on tärkeää ymmärtää, että digitalisaatio ei ole projektiluontoinen asia, vaan jatkuvaa kehitystä. Tämä vaatii henkilöstön ja yrityksen sitoutumista tavoitteisiin ja toimenpiteisiin. Parhaimmillaan digitalisaatio muuttaa yrityksen toimintaprosesseja tehokkaammiksi. Muutos tarkoittaa aina uusien asioiden omaksumista ja näin tapa tehdä työtä muuttuu. Alkuvaiheessa tällaiset muutokset voivat aiheuttaa muutosvastarintaa, mutta määrätietoisella johtamisella tämäkin haaste on voitettavissa. Muutoksen johtamiseen pitää yrityksessä panostaa. Ilman hyvää johtamista isommat digitalisaatiokokonaisuudet eivät etene nopeasti, tai pääse ollenkaan tavoitteeseen.

4.1 Yrityksen valmiudet digitalisaatioon

Yrityksen valmiuksia digitalisaation hyödyntämiseen voidaan tarkastella monesta näkökulmasta. Yleisesti tarkastelussa kannattaa tunnistaa oman organisaation lähtötila, sekä investointiin liittyvät valmiudet. Yrityksen valmiutta kartoittaessa voidaan hyödyntää esimerkiksi sisäisiä kyselyjä, joilla selvitetään henkilöstöltä kehittämiseen liittyviä asioita. Hyvinä työkaluina lähtötilan selvittämiseen ovat myös erilaisten ammattilaisten tekemät digikartoitukset.

Asioita, joita yrityksen on hyvä tarkastella valmiustasoon liittyen:

- Yrityksessä on halu kehittää toimintaa ja henkilöstöstä löytyy motivoituneita osajia muutosprosessin läpivientiin.
- Yritys on tunnistanut pullonkaulat, tai tehnyt jonkinlaisen kartoituksen mahdollisista tarpeista, joita haluaa lähteä kehittämään digitalisaation avulla.
- Yritys on tarkastellut markkinassa olevia ratkaisuja ja mahdollisesti tehnyt tiedonvaihtoa toimialan yritysten kesken, eli kerännyt kokemuksia.
- Yrityksellä on jonkinlainen ymmärrys siitä mitä investointi vaatii.
- Investoinnille on budjetti ja tavoitteet.

Yrityksen digivalmiuksia voidaan kehittää monellakin tapaa. Valmiuksien parantamiseen ei välttämättä tarvita sisäistä osaamista, vaan ennemminkin koulutusta, joka voidaan ostaa ostopalveluna. Hyvänä työkaluna voi toimia digitalisaatiokartoitukset, joilla voidaan kartoittaa yrityksen nykytila riippuen tavoitteesta ja valitusta osa-alueista. Samalla yritys saa syvällisempää tietämystä mahdollisista ratkaisuista ulkopuoliselta asiantuntijalta. Toinen hyvä työkalu on pilotointi. Pilotoinnin avulla voidaan tunnistaa tarpeita ja testata oman organisaation kykyä omaksua uusia toimintamalleja. Pilotoinneilla voidaan kokeilla uusia ratkaisuja kevyesti. Yrityksen ei kuitenkaan pidä olettaa, että pilotointi olisi lopullinen ratkaisu. Pilotointi voi paremminkin näyttää yritykselle onko tietty osa-alue digitalisoitavissa, ja miten se kannattaa tehdä.

4.2 Mitä huomioida digitalisaatioprojektissa

Kun yritys on tunnistanut kehittämiskohteet ja valinnut toteutuksessa käytetyt ratkaisut ja toimittajan, suunnitellaan projektin läpivienti. Tällä on suuri merkitys kokonaisuuden kannalta. Projektille on tärkeää, että siinä on selkeä aikataulu ja osavaiheet, niin sanottu perinteinen projektimalli. Hyvässä projektissa vastualueet jakautuvat toimittajan ja asiakkaan kesken selkeästi. Toimittajalla ei voi olla syvällistä ymmärrystä asiakkaan prosessista, eikä taas asiakkaalla digitaalisesta ratkaisusta. Projektissa on hyvä varautua pieniin prosessikohtaisiin räätälöinteihin. Vaikka toimialalla on selkeitä valmiita ratkaisuja, on varmaa, että kaksi samanlaista yritystä ei toimi samalla tavalla.

Projektin testausvaiheella on merkittävä osa projektin onnistumisen kannalta, pelkäämään toimittajan tekemä testaus ei riitä. Yrityksen itsensä on myös testattava toteutusta. Järkevästi suunnitellulla testaamisella voidaan helpottaa myös jalkautusta, koska toteuttamalla testaaminen osa-alueittain valittu ratkaisu tulee tutuksi jo aikaisessa vaiheessa. Tämä tietenkin vaatii sitä, että ratkaisu on mahdollista testata vaiheittain, yleensä tällaiset ratkaisut ovat järjestelmiä, eikä automaatio laitteita.

Järjestelmän kannalta olisi hyvä huomioida jatkuva kehittäminen, koska digitalisaatio ei ole projekti, vaan oman toiminnan jatkuvaa kehittämistä. Jatkuvan kehittämisen mahdollisuudet voidaan varmistaa järjestelmissä yksinkertaisimmillaan niin, että niissä on olemassa selkeät rajapinnat ja esimerkkejä rajapintaliitoksista. Näin voidaan esimerkiksi liittää varastojärjestelmä osaksi verkkokauppaa, tai toiminnanohjaus osaksi taloushallintaa. On selvää, että tulevaisuudessa digitalisaation kehitysvauhti on

nopeaa ja uusia spesifejä ratkaisuja syntyy paljon. On tärkeää varmistua, että aikaisemmat järjestelmät ovat liitettävissä mahdollisiin uusiin järjestelmiin.

4.3 Digitalisaation muistilista

- Digitalisaation on tuotava liiketoiminnallista hyötyä tai parannettava olemassa olevia prosesseja.
- Asiakasnäkökulma kannattaa ottaa kehittämiseen mahdollisimman nopeasti.
- Määritä mittarit onnistumiselle.
- Koko yrityksen pitää pyrkiä tukemaan tavoitteita.
- Digitalisaatio ei ole vain tekniikka, vaan prosessin muutosta.
- Kokeile ja ole rohkea, uskalla luopua vanhasta.
- Myös pienillä stepeillä voidaan edetä isoihin tavoitteisiin.
- Pyri tasaisiin kehitysvaiheisiin.
- Tiedä mitä muut tekevät alallasi ja ole edelläkävijä.
- Selvitä oman yrityksesi valmiustila.
- Mikä data on yrityksen kriittistä dataa eli niin sanottua master dataa. Mieti voitko kaupallistaa datan.
- Millaisilla resursseilla kehittämistä lähdetään viemään eteenpäin? Oman organisaation henkilöresurssit sekä budjetti digitalisaatiolle.
- Määrittele vastuualueet selkeästi omassa organisaatiossasi ja toteuttajayrityksessä.

5 Listaus esimerkkijärjestelmistä osa-alueittain

Toiminnanohjausjärjestelmät

- Pinja <https://pinja.com/>
- Admicom <https://www.admicom.fi/>
- Odoo <https://www.odoo.com>
- DB-Manager Oy <https://www.dbmanager.fi/>
- CGI <https://www.cgi.com/fi/fi/tuoteratkaisut/profio360>

Tuotannonohjausjärjestelmät

- Fluent Progress <https://www.fluentprogress.fi/>
- Skycode <https://skycode.fi/skyplanner-hienokuormitus/>
- Delfoi <https://www.delfoi.com/>
- Leanware <https://leanware.fi/>

Taloushallinnonjärjestelmät

- Prcountor <https://finago.com/fi/tuotteet/procountor/>
- Visma / Netvisor <https://netvisor.fi/>

Suunnitteluohjelmistot

- Vertex Systems <https://vertex.fi/>
- SolidWorks <https://www.solidworks.com/>
- CNC Programming Software woodWOP <https://www.homag.com/en/product-detail/cnc-programming-software-woodwop>
- ALPHACAM <https://www.alphacam.com/>
- AutoCAD <https://www.autodesk.fi/products/autocad/overview>
- Mastercam <https://mastercam.fi/>
- Tekla <https://www.tekla.com/>

Tuotannon visualisointi & digitaalinen kaksonen

- Process Genius <https://www.processgenius.fi/>
- IguSystem <https://www.igusystem.fi/>
- Microsoft Power BI <https://powerbi.microsoft.com/en-us/>
- Tableau <https://www.tableau.com/>
- QlikTech <https://www.qlik.com/us/products/qlik-sense>

Automaatiotoimittajia ja -ratkaisuja

- Finnos <https://www.finnos.fi/fi/>
- Siipotec <https://www.siipotec.fi/>
- Biesse / Cnc woodworking machinery <https://www.biesse.com/ww/wood/cnc-work-centres>
- HOMAG / CNC machining centers, CNC processing centers and CNC routers for woodworking <https://www.homag.com/en/products/cnc-machining-centers>
- HOLZ-HER <https://www.weinig.com/en/panel-processing/holzher.html>
- SCM / CNC Machining Centres <https://www.scmgroup.com/en/scmwood/products/machining-centres.c874>

Työmaasovellustoimittajia

- Buildie <https://www.buildie.fi/>
- Congrid <https://www.congrid.fi/tuotteet/>
- Kotopro <https://www.kotopro.com/>
- Fluent <https://www.fluentprogress.fi/>

Laatu- ja ympäristösovelluksia:

- Congrid <https://www.congrid.fi/tuotteet/>
- Kotopro <https://www.kotopro.com/>
- Arter / IMS <https://www.arter.fi/ohjelmistot/ims-ohjelmisto/>