

# Tehokas Puuteollisuus

## Simulointi investointitarpeen määrittämisen työkaluna

### Kehityspilotti

Jari Kaarela, Hanna Parikka, Petri Wirkkala

Kestävää kasvua ja työtä -ohjelma

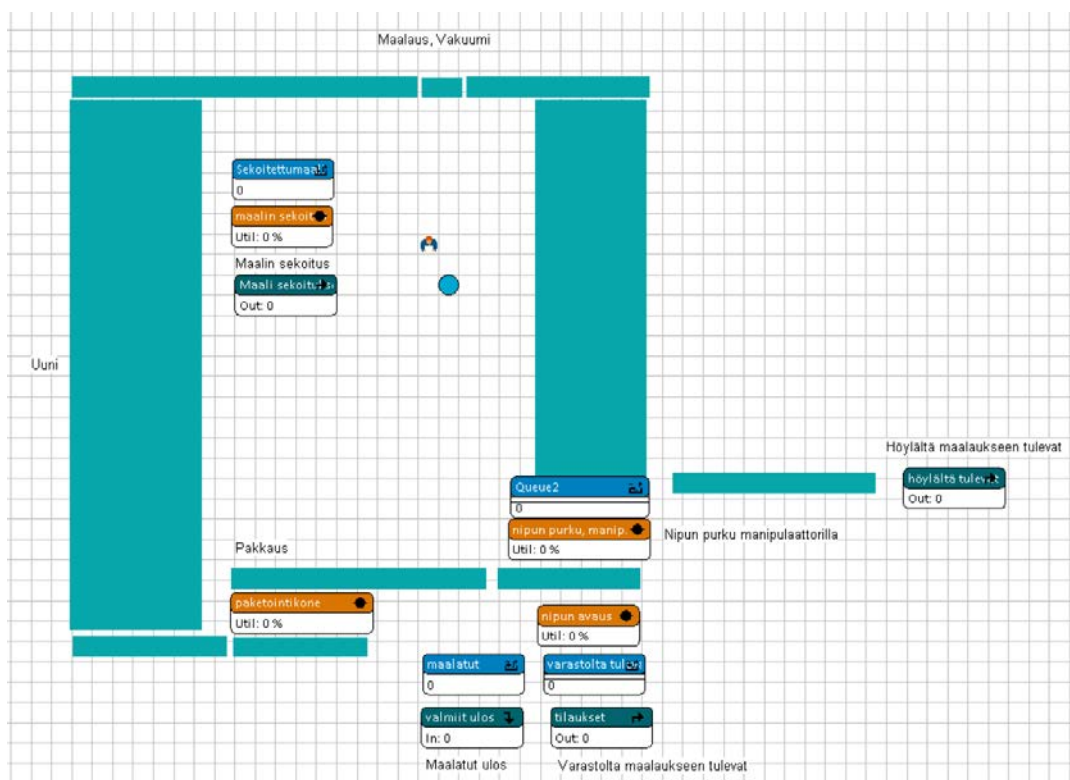
## Tausta

Centria Puutuotteella käynnistyi toukokuussa 2015 Tehokas Puuteollisuus -hanke, jossa toteutettiin kehityspilotteja uusien teknologioiden kokeilevaan testaamiseen, investointien tukemiseen, investoitujen laitteiden sujuvaan käyttöönottoon sekä prosessihallinnan ja laadunseurannan osaamiseen. Tässä kehityspilotissa keskityttiin pintakäsittelylinjan investointitarpeen määrittämiseen simuloinnin avulla.

Kehityspilotissa mukana ollut yritys suunnitteli investointia pienerien maalaukseen ja kahden eri tuotantolinjan laatuerojen tasaamiseen. Pilotissa selvittiin simuloinnin avulla voidaanko olemassa olevan pintakäsittelyprosessin toimintaa tehostaa siten, että uutta investointia ei ole välttämätöntä toteuttaa.

## Simulointimallin toteuttaminen

Kehityspilotti aloitettiin keskustelemalla tavoitteista, rajauksesta ja yleisesti tuotannon simuloinnin mahdollisuuksista sekä haasteista kyseisen tyypisessä tuotannossa. Lisäksi tutustuttiin simuloinnin kohteena olevaan tuotantoon ja aloitettiin simulointimallin rakentamiseen liittyvien lähtötietojen kerääminen.



Kuva 1. Simulointimalli prosessista.

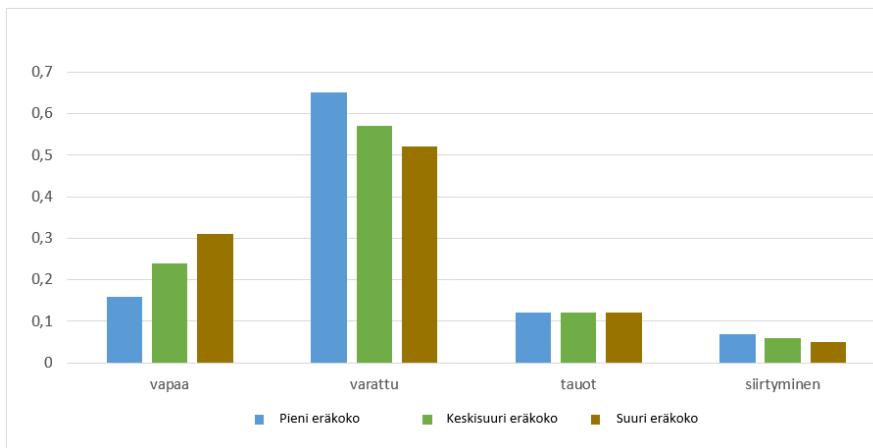
Maalausprosessin nykytilan mallintamisessa päätettiin hyödyntää mahdollisimman paljon jo valmiiksi kerättyä dataa, jota löytyi muun muassa tuotteiden läpimenoajoista ja tuotekohtaisista määristä. Näiden lisäksi myöhemmin kerättiin tietoja asete- ja rikkoajoista. Mallin toimintaa rakennettiin asteittain vastaamaan riittävän hyvin todellisen linjan toimintaa.

Nykytilaa kuvaavan simulointimallin valmistumisen jälkeen, sillä ryhdyttiin tekemään erilaisia kokeiluja, joilla pyrittiin analysoimaan erilaisten muutosten vaikutusta. Kokeiluissa muutettiin maalarien määrää, laitteiden aseteaikoja, tuotantoerien pituuksia ja tuotantoerien pituuksien vaihtelun rajoittamista sekä laitteiden rikkoajoja.

## Simulointitulokset

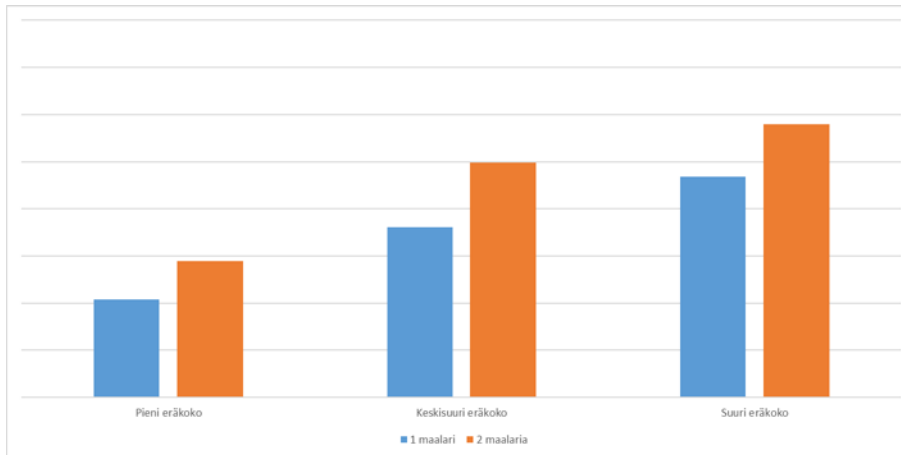
Simulointimallin avulla havainnollistettiin tuotannon työntekijöille erilaisten toimintatapojen vaikutusta linjaston toimintaan. Kokeilujen tuloksista voitiin havaita pientenkin muutosten yllättävän suuri kokonaisvaikutus tuotantomääriin. Saadut tulokset vahvistivat yrityksen henkilöiden näkemyksiä muutostarpeiden kohteista ja laajuudesta.

Simuloinnilla voidaan vertailla esimerkiksi maalattavan eräkoon vaikutusta maalarin työmäärään (Kuva 2). Mitä pienempi erä on maalattavana, sitä enemmän maalari kuluu aikaa maalausprosessin hoitamiseen ja siirtymisiin linjalla, esim. pienellä eräkoolla maalausprosessi vie 65 % maalarin työajasta.



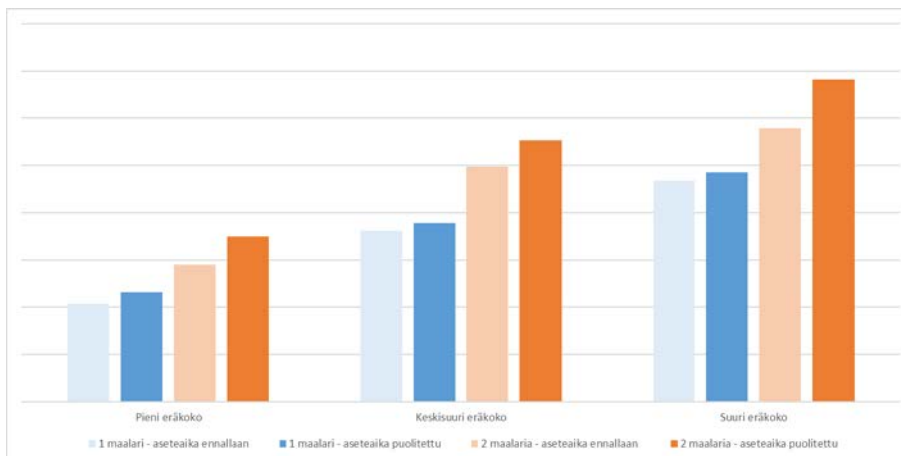
Kuva 2. Esimerkki simuloinnin tuloksista. Maalattavan eräkoon vaikutus maalarin työmäärään.

Lisäämällä toinen maalari prosessiin saadaan maalattua enemmän juoksumetrejä eräkoosta riippumatta (Kuva 3). Suurin suhteellinen muutos tapahtuu keskisuurella eräkoolla, jolloin kaksi maalaria maalaa vuorossa lähes 40 % enemmän kuin yksi maalari.



Kuva 3. Esimerkki simuloinnin tuloksista. Maalarien määrän vaikutus tuotannon läpimenoon.

Simuloinnilla voidaan vertailla myös erimittaisten aseteaikojen vaikutusta läpimenoaikaan. Kuvassa 4 on lyhennetty yhtä maalausprosessin aseteajoista puoleen ja simuloitu yhden ja kahden maalarin vaikutus tuotannon läpimenoon. Esimerkiksi suurella eräkoolla kahdella maalariilla ja puolitetulla aseteajalla yhdessä vuorossa valmistuu noin 45 % enemmän maalattua tuotetta kuin yhdellä maalariilla ja normaalilla aseteajalla.



Kuva 4. Esimerkki simuloinnin tuloksista. Aseteajan lyhentämisen vaikutus tuotannon läpimenoon yhdellä tai kahdella maalariilla

Kestävää kasvua ja työtä -ohjelma

## Työtapojen yhtenäistäminen

Simulointimallin tulosten toteuttamiseksi käytännössä on myös työskentelytavoilla ja -menetelmillä oma roolinsa linjan käytön tehostamisessa. Yhtenäiset työtavat ovat edellytys toiminnan standardoinnille. Kun kaikki prosessityövaiheet toteutetaan yhtenäisellä tavalla toteuttajasta riippumatta, kuluu tehtävän tekemiseen vakioaika. Kun tehtävän suorittamisesta tehdään lisäksi mahdollisimman sujuvaa, esim. kaikki tarvittavat työkalut ja välineet ovat työn suoritusasteessa, voidaan työn toteuttamista edelleen nopeuttaa ja helpottaa. Myös uusien työntekijöiden perehdyttäminen on helppoa yhtenäisten työmääräinten avulla.

Prosessin sujuvuuden kannalta valmistettavaa työtä ja esivalmisteluja kannattaa tehdä aina kun niille vain on tilaisuus. Tällöin esimerkiksi asetteen vaihto sujuu nopeammin ja tuotanto on mahdollisimman vähän aikaa pysähdyksissä. Suositeltavaa olisi varata esimerkiksi työvuoron loppuun aikaa valmisteluille ja kunnossapitotehtäville, jotta seuraavan vuoron olisi helpompi ja sujuvampi aloittaa tuotanto ilman turhia odotteluajoja. Esivalmistettava työ saattaa myös ehkäistä häiriötilanteita. Häiriötilanteiden ehkäisyyn ja purkamiseen kannattaa muutenkin miettiä hyviä toimintamalleja.

## Yhteenveto

Ohjelmistoilla tapahtuva simulointi on yksi nykyaikaisista työkaluista tuotantoprosessien suunnitteluun ja kehittämiseen. Simulointia voidaan käyttää tuotannollisissa kohteissa esimerkiksi: uuden tai muutosten kohteena olevan järjestelmän suorituskyvyn ennakointiin, eri toteutusvaihtoehtojen testaamiseen ja vertaamiseen sekä mitä-jos analyysien tekemiseen. Simulointi on myös tehokas kommunikointiväline, jolla voidaan havainnollistaa muutosten vaikutusta ja herättää osallistavaa keskustelua.

Simulointia voidaan käyttää tuotantotoiminnassa muun muassa layout-suunnitteluun, tuotannon kuormitusten tasapainottamiseen, pullonkaulojen paljastamiseen, läpäisyajan ja varastojen koon optimointiin, investoinnin kannattavuuden tarkasteluun ja häiriötekijöiden vaikutuksen analysointiin.

Simulointiprojektin tyypillisenä tavoitteena on varmistaa investoinnin kannattavuus, läpimenoajan lyhentäminen, keskeneräisen tuotannon arvon pienentäminen, varastojen pienentäminen, tuotannon tehokkuuden kasvattaminen ja

toimitusvarmuuden selvittäminen eri tilanteissa. Simulointi voi toimia myös yhtenä suunnittelu- ja testaustyökaluna Lean-projekteissa.

Simulointiprojektin onnistumisen kannalta hyvin tärkeään rooliin nousevat lähtötietojen saatavuus, niiden käytettävyys ja riittävän usein tapahtuva kommunikointi projektissa kaikkien mukana olevien tahojen kesken. Ajantasaiset ja riittävän suurella otannalla kerätyt lähtötiedot luovat simulointiprojektin kivijalan. Lähtötietojen keräämiseen, jalostamiseen ja simulointimallin rakentamiseen kuuluu tyypillisesti suurin osa projektin ajasta. Simulointimallin rakentaminen voi olla haastavaa kohteesta, jossa useat ihmiset voivat tehdä ratkaisuja erilaisten vaihtoehtojen välillä. Kaikkia näitä mahdollisia vaihtoehtoja ja niiden yhdistelmiä ei aina voida ottaa mukaan simulointiin, jolloin pitää tehdä rajauksia ja yksinkertaistaa toiminnan simulointia. Simulointimallin rakentaminen ja sitä varten tehty tiedonkeräys ja lukuisat ”miksi toimitaan näin” kysymykset voivatkin olla jo keskustelun avaus ja ensi askel kohteen toiminnan kehittämiseen.

Kestävää kasvua ja työtä -ohjelma