



Aalto University  
School of Engineering

# Eräkoon merkitys suunnittelussa

*4.5.2020, Rain 2 - työpajan alustus*  
*Eelon Lappalainen*

# Who am I?

- **Mr. Eelon Lappalainen, builder**
  - Born in 1975 in Ylitornio, citizen of Espoo since 2003
  - Family: wife, two kids and pug
  - I'm driving a Scoda
  - Certified Project Manager IPMA C since 2012
  - Working in construction sector since 1990
  - Postgraduate student in Aalto since 11/2018
  - Currently working as engineering manager in Fimpec Ltd
  - <https://www.linkedin.com/in/eelon-lappalainen-8b852118/>



YIT

RAKENUSSUUNNITTELU  
MIRAPLAN OY

M  
W



SWECO 

 Fimpec

# Disclaimer

*Mitään, mitä tulen jatkossa esittämään,  
en ole itse keksinyt vaan omaksunut  
muilta, minua viisaammilta.*

# Alustus työpajaan

- Miksi varastoista on niin vaikea luopua?
- Mitä ovat suunnittelutyön varastot?
- Miten suunnittelun varastoja voidaan havainnoida ja vähentää?
- Miksi pieneen eräkokoon kannattaa pyrkiä myös suunnittelussa?
- Case-tapauksen esittely – asiakkaan imu ja pieni eräkoko
- Pohdiskelua keskusteluun

# Varastot ovat meille tärkeitä

*“But people tend to understand things in ways that are convenient for them. As a result they build warehouses and then they keep expanding these warehouses.”*



- Ohno, T., (2013), “Taiichi Ohnos Workplace Management”, pp. 44.

# Metsästäjä – keräilijästä maanviljelijä

- Taiichi Ohno, yksi Toyotan tuotantojärjestelmän (TPS) arkkitehteistä, oli huolissaan ihmisluonteesta, jolle ei ole Ohnon mukaan ominaista jatkuvan virtauksen ymmärtäminen
- Ihmiset ovat Ohnon mukaan tottuneet työskentelemään suurien eräkokojen ja jonottamisen maailmassa (batch-and-queue), joka johtaa varastojen koon kasvuun
- Ohnon mukaan tämä on ihmislajille ominainen piirre; varastot heijastavat tarvetta varautua huonojen aikojen varalle → metsästä-keräilijästä tuli maanviljelijä → vrt. viljelijöiden varastoaitat tai Suomen Huoltovarmuuskeskus...

- Ohno, T., (2013), "Taiichi Ohnos Workplace Management", pp. 43-46.

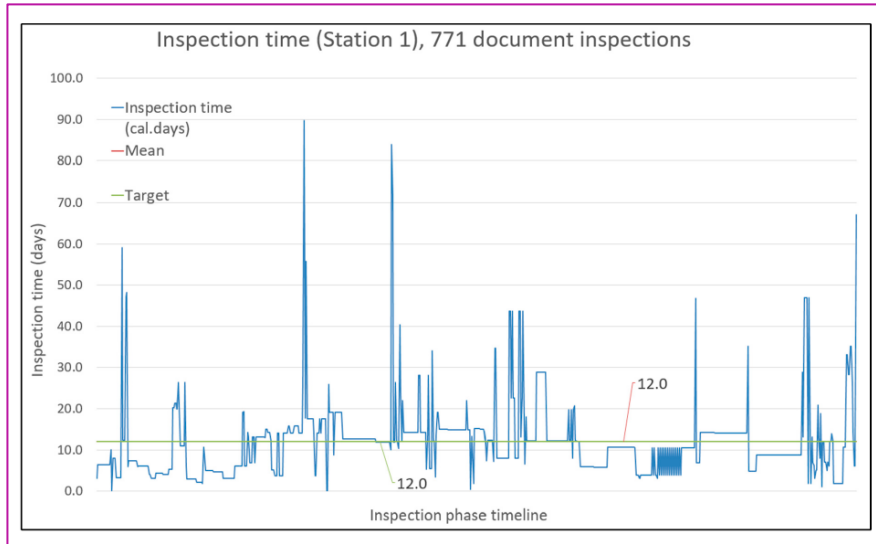
# Varastot suunnittelutyössä

# Varastot suunnittelutyössä

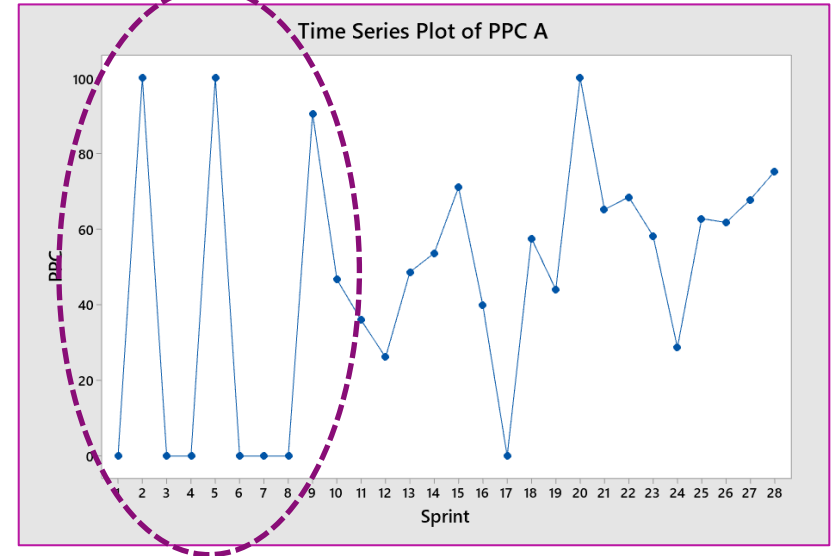
- Keskeneneräistä työ on paljon eikä niitä saada valmiiksi (WIP)
- Tehdään suunnitelmia tarpeeseen nähden liian aikaisin
- Tehdään suunnitelmia, joiden tarkkuustaso on liian korkea tarpeeseen nähden
- Tehdään suuri määrä suunnitelmia, jotka korjataan tarkastusprosessin jälkeen
- Sähköpostit ja niihin vastaaminen (tieto on suunnittelun raaka-ainetta!)
- Työ jonoutuu eri vaiheiden väliin (pullonkaulat)
- Tieto virtaa liian harvoin (esim. kuukausittaiset suunnittelukokoukset)



# Varastot suunnittelutyössä



Esimerkki 1: suunnitelmien tarkastusprosessi  
(Uusitalo et al. 2019.)



Esimerkki 2: kuukausittaiset toimitussyklit  
(asiakasprojekti)

# Pieni eräkoko suunnittelussa

- **Miksi pyrkiä pieneen eräkokoon suunnittelussa?**
  - Nopeampi tiedon siirtyminen suunnittelualalta toiselle
  - Nopeampi toimitusaika työmaalle
  - Virheelliset suunnitelmat havaitaan nopeammin
  - Kertautuvien virheiden korjaamiseen kuluu vähemmän aikaa
  - Fokus pysyy käsillä olevassa työssä → elefantin syöminen paloina
- **Edellytykset?**
  - Edellyttää nopeampaa valmisteluaikaa (Setup time)
  - Edellyttää työmaan luottamuksen ja imuohjauksen
  - Edellyttää muutoksia suunnittelu- ja rakentamisprosessiin
  - Ratkaistava asiakkaan ongelma

# Lyhyt valmisteluaika

- Mahdollistaa pienten erien läpivirtaamisen
- Edellyttää hyvää tiimityötä ja selkeää prosessia
- Edellyttää arvoa tuottamattoman työn poistamista arvoketjusta
- Työtä voidaan tehdä koko projektityön ketjussa aiempaa tasaisemmin keskittyen kulloinkin työn alla olevaan tehtävään (=rajoitetaan keskeneräisen työn määrää **koko ketjussa**)
- Visualisoinnilla pyritään varmistamaan, että kaikki osapuolet tietävät, että valmisteluvaihe on alkanut (=pyyntö on todella mennyt perille) ja työn päättymiselle voidaan asettaa aiempaa tarkempia arvioita

# Lyhyt valmisteluaika

- Asiakkaat voivat ohjata työtä ”vetämällä” (=pull) tarpeeseen, jolloin esim. suunnitelmia ei tehdä suuria määriä varastoon odottamaan seuraavaa työvaihetta eikä jokaiseen työvaiheeseen tarvitse suuria aikapuskureita
- Valmisteluajan lisäksi kutakin arvoa tuottavaa työvaihetta tulee tarkastella → koko arvovirtaketju asiakkaan pyynnöstä suunnittelijan työntuotoksen toimittamiseen → arvovirtaketju on vaihtelevan mittainen, esim. riippuen tehtävän vaativuudesta ja henkilötyön määrästä, mutta valmisteluaika voidaan vakioida (HUOM! Valmisteluaikaan voidaan sitoa myös osa projektin kannustimista!)
- Edellyttää osapuolten välistä sopimista ja vuorovaikutusta siitä, mikä on ”oikea laatu” kuhunkin tuotokseen

# Case - aaltopahvitehdas

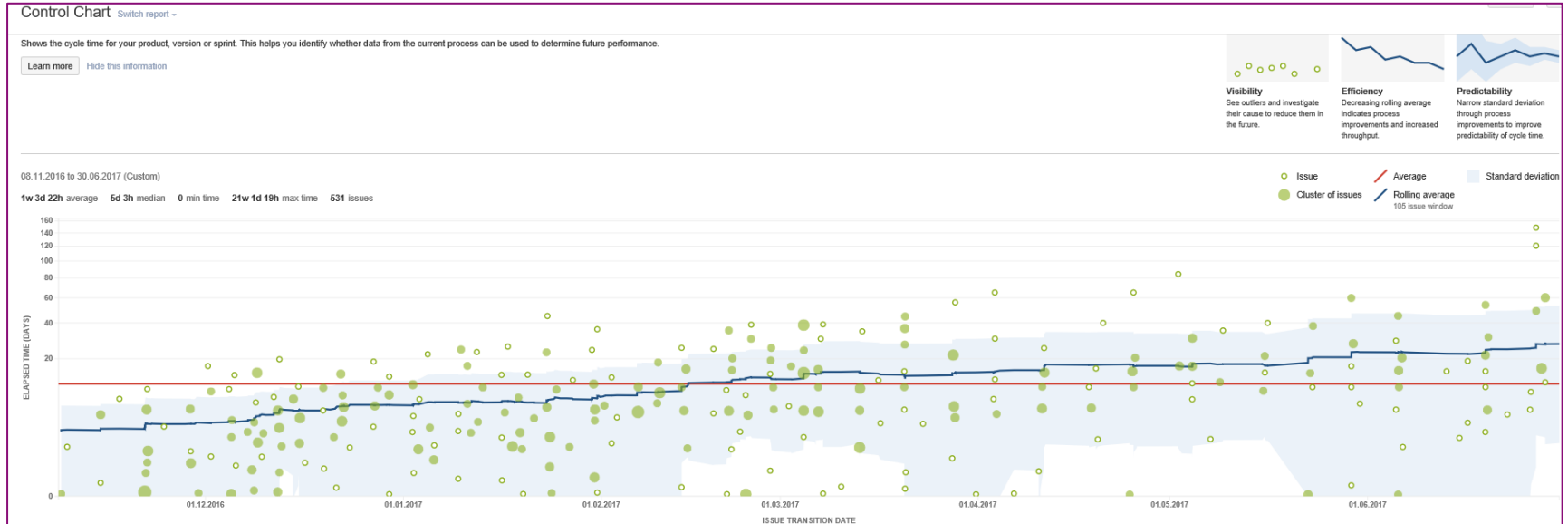


Lainattu 1.5.2020 <[www.pakkaus.com](http://www.pakkaus.com)>

# Case-esimerkki - Aaltopahvitehdas

- Asiakkaan tarve – laiteasennukset markkinoiden ehdoilla → Imu
- Suunnittelutyön rajaaminen – vain yhtä konelinjaa suunniteltiin yhtä aikaa → WIP
- Tuntikirjaukset eivät mahdollisia kuin kulloinkin käsillä olleeseen konelinjaan → Fokus
- Viikoittaiset lyhyet sprintit yhdessä → Työnsuunnittelu, koko ketju
- Työn visualisointi Kanban-taululle → Työn virtaus näkyväksi, WIP, työn esteiden nopeampi poistaminen
- Suunnittelun läpimenoaika lyhyt → Asiakas saa arvoa ja suunnittelubudjetti pitää, suunnittelija saa katetta ja työmaa saa suunnitelmat ajallaan
- Ehditään oppimaan enemmän ja korjaamaan toimintaa nopeammin → Jatkuva parantaminen mahdollista

# Case-esimerkki - Aaltopahvitehdas



# Kohti pientä eräkokoa - ensiaskeleet

- Aloita visualisoimalla nykyinen työ esimerkiksi Kanban-taululle
- Älä muuta mitään prosessissa, vaan visualisoi nykytila
- Muista esittää asiakkaan (tai työmaan) imu
- Mittaa KOKO AJAN tehtävien läpimenoaika → kehityksen mittari
- Tunnista pullonkaulat (=minkä vaiheen eteen työ jonoutuu)
- Muutaman viikon jälkeen lisää tauluun jonotuspaikat, puskurit ja WIP-rajat havaintojenne perusteella
- Ole valmis kehittämään ja muokkaamaan taulua tiimin kehittyessä
- Kanban on signalointijärjestelmä; lokaalit ja globaalit tiimit tarvitsevat erilaiset alustat (valkotaulu / digitaaliset sovellukset)
- Ja kaikkein tärkein lopuksi: lupaa asiakkaillesi vain prosessisi kyvykkyyden mukaista läpimenoaika



# Reunaehdot – johdon tuki

**“In the past, problems such as Lean transformation failures, have been largely ignored by Lean promoters in favor of highlighting success stories. -- Lean advocates must also face the facts. -- It does not make sense to push a product onto executives that they do not want – especially when it is not competitive against the long-established methods used by executives to create wealth or achieve customer satisfaction.”**

- Emiliani, B. (2018), “The Triumph of Classical Management Over Lean Management: How Tradition Prevails and What to Do About It”, pp. 261

# Ehdotuksia jatkokeskusteluun

# Pohdittavaksi keskusteluun – 1/3

<b>Tiimeillä on erilainen...</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Taitotaso</li><li>- Kokemustaso</li><li>- Kyvykkyytaso</li></ul>	<b>Projekteilla on erilaiset...</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Budjetit</li><li>- Aikataulut</li><li>- Scopet</li><li>- Riskiprofiilit</li></ul>
<b>Organisaatioilla on erilaiset...</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Arvovirrat</li><li>- Kohdemarkkinat</li></ul>	

Miksi ”yhden koon sukkahousut”-metodi ei toimi tässäkään tapauksessa...

Anderson, D.J., (2010), “Kanban”

# Pohdittavaksi keskusteluun – 2/3

- Mikä on ”Setup time” eli valmisteluaika suunnittelussa?
- Teollisuudessa termillä tarkoitetaan työkoneen valmisteluun menevää aikaa, kun siirrytään edellisestä tuote-erästä toiseen → nopea valmisteluaika mahdollistaa pienet eräkoot
- Suunnittelussa valmisteluajan voidaan ajatella tarkoittavan sitä valmisteluun menevää aikaa, kun siirrytään asiakkaan pyynnöstä (=pull) tulevan tehtävän alkuun (=”lock and load”; eli varmistetaan, että työllä on aloittamisen edellytykset ja tehtävä on yksikäsitteisesti määritelty)
- Suunnittelutyön moneen kertaan aloittaminen johtaa ”*henkisen asetusaikamme kasvuun*”, mikä tekee meistä tehottomia (Modig, N. & Åhlström, P. (2013), ”Tätä on Lean”)

# Pohdittavaksi keskusteluun – 3/3

- Rakentamisessa työmaan imu – miten suunnittelijat vastaavat?
- Jos suunnitelmavarastoja pienennetään – onko työmaalla luottamusta suunnittelijoihin?
- Onko suunnitelmavarasto urakoitsijan sopimustekninen ”vakuutus” tilaajaan nähden?
- Kaupalliset reunaehdot – kuka korjaa pienemmän eräkoon ja paremman virtauksen hyödyn?
- Vähäisten varastojen riskit – esimerkkinä:
  - *Toyotan laatuongelmat 2009-2010 maanjäristys & tsunami 2011*
  - *Korona-kriisi 2020*
- Miten valmisteluaikaa voidaan optimoida suunnittelussa?
- Mihin valmisteluajan optimoinnilla tulee pyrkiä ja miksi?
- Mikä on valmisteluajan nykytila? Kuinka paljon pitää parantaa?
- Moneen kertaan aloittaminen ja iteraatio; arvonluontia vai hukkaa?

# Kiitos!

**Me Aalto Yliopiston tutkijat ja opiskelijat autamme mielellämme pienemmän eräkoon tavoittelemisessa! – Yhdyshenkilönä Prof. Olli Seppänen ([olli.seppanen@aalto.fi](mailto:olli.seppanen@aalto.fi))**