

RAIN2

Virtauttamisen haasteet ja mahdollisuudet

Joonas Lehtovaara

17.2.2021



Aalto University
School of Engineering



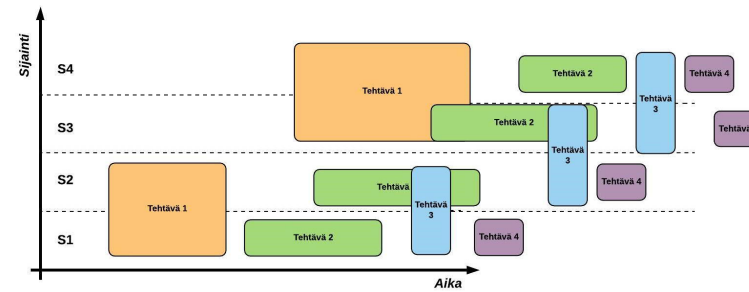
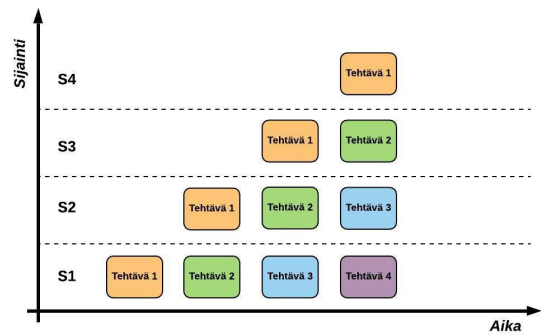
Agenda

- Virtauksen muodot rakentamisessa
- Virtaustehokas tuotantosysteemi
- Tahtituotannon näkökulma virtauksen parantamiseen

Virtaus rakentamisessa

Virtauksen keskiössä pieni vaihtelu ja pieni määrä arvoa tuottamatonta tekemistä (=hukkaa)

Miten hahmottaa virtausta tuotannossa?



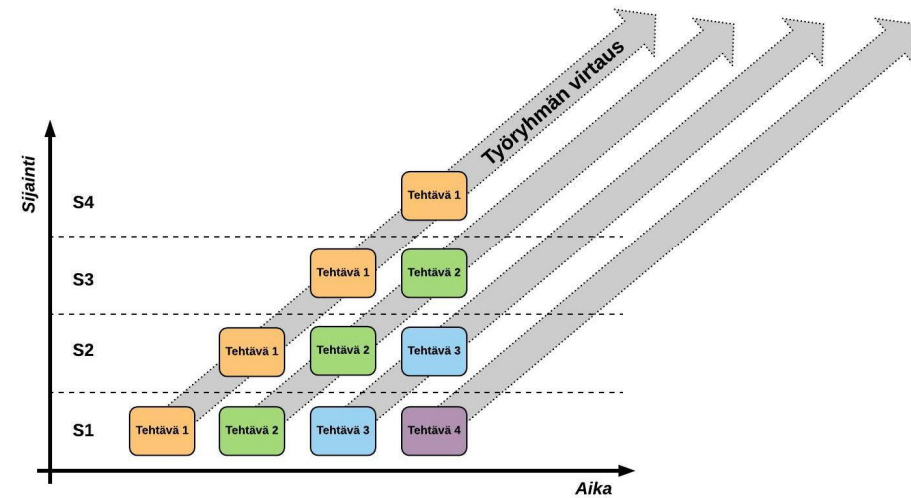
Virtaus rakentamisessa

Työryhmän virtaus: työryhmän näkökulma

- Työryhmä suorittaa päivittäin/viikottain saman määrän työtä
- Arvoa tuottamattoman työn määrä pieni (mm. turha liikkuminen, odottaminen)
- ”Työntekijän ei tarvitse odottaa mestaa”
– ei toimeettomia työntekijöitä

-> *Työryhmän tuottavuus*

-> *Työn ennakoitavuus*

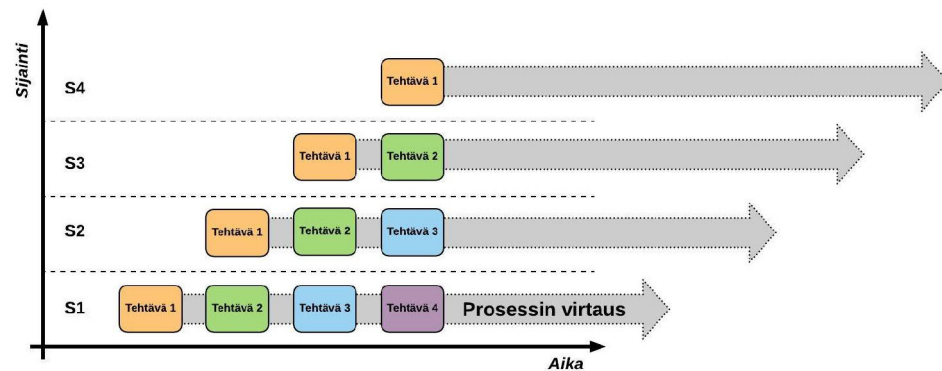


Virtaus rakentamisessa

Prosessin virtaus: sijainnin(/tuotteen) näkökulma

- Työpaketit etenevät samassa tahdissa
- Työpaketteja suoritetaan yhdessä sijainnissa kerrallaan (pieni KET)
- Arvoa tuottamattoman työn määrä on minimoitu (mm. ”making-do”, uudelleentekeminen)
- ”Työ ei odota työntekijää”

- > **Sijainnin/tuotteen nopea valmistuminen**
- > **Tilannekuva, proaktiivisuus**
- > **Tasapainoinen kokonaisuus**

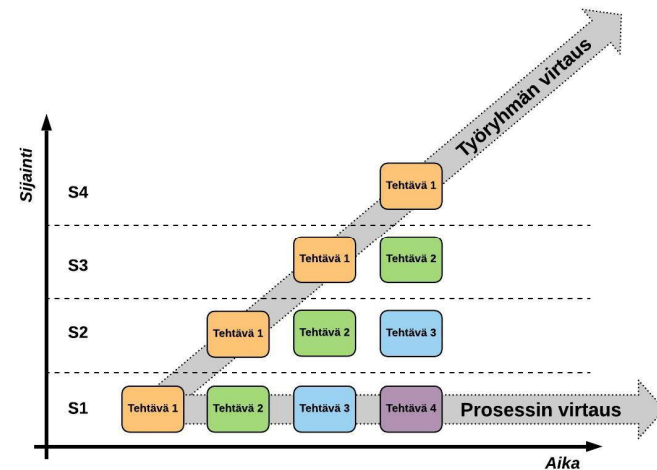


Virtaus rakentamisessa

Prosessin ja työryhmän yhtäaikainen hallinta

- Tuotannon kokonaisvaltainen tasapainotus
- ”Tuotannossa on aina hukkaa ja vaihtelua”
 - kompromisseja vaaditaan
- Vaatii työryhmien näkemystä
- Vaatii pääurakoitsijan näkemystä
- Vaatii tilaajan näkemystä
- Vaatii tukivirtojen (suunnittelijat, materiaalintoimittajat) näkemystä

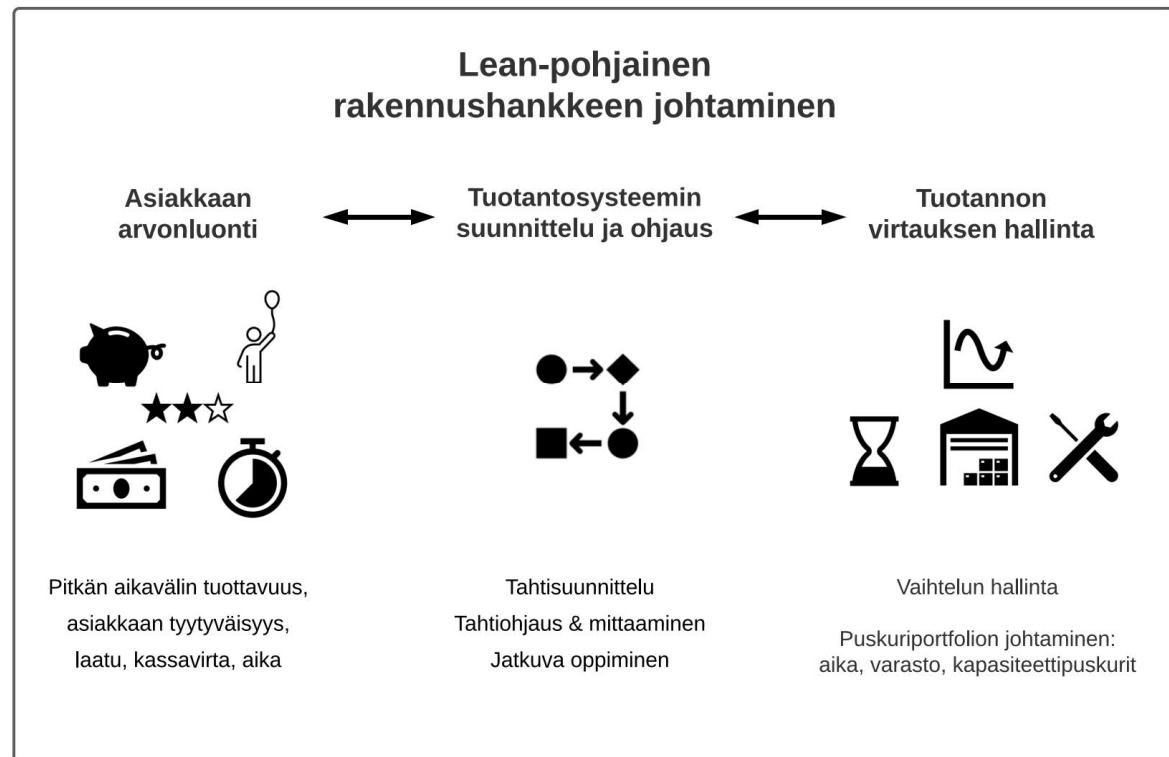
-> **Jaetut pitkän aikavälin hyödyt**
-> **Tuottavuus, asiakasarvo**



Tuotantosysteemi siltana arvonluonnin ja virtauksen välillä

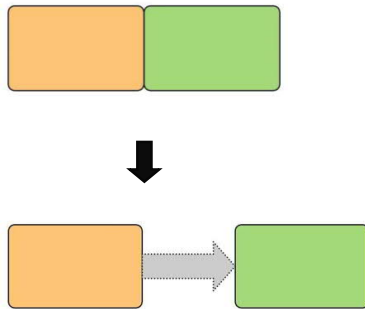
Asiakkaan arvonluonti syötteenä virtauksen hallinnalle ja tasapainotukselle

- Vaihtelun minimointi tuotannon valmistelussa (tasapainotus)
- Jäljelle jääneen vaihtelun hallinta puskuriportfolion avulla: aika, varasto, kapasiteetti
- Puskurit tuotannon suunnittelun ja ohjauksen keskeinen rakennuspalikka



Puskuriportfolion johtaminen

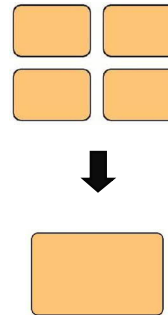
Aikapuskuri



Lisätään aikaa tehtävien välille

- + Parantaa työryhmien virtausta
- + Toimii tilanteissa jossa paljon ulkoista vaihtelua
- Heikentää prosessin virtausta
- Pidentää hankkeen kesto
- Heikentää jatkuvaa parantamista

Varastopuskuri (eräkoko)

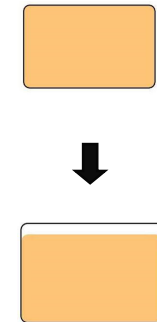


Työstetään suurempi määrä sijainteja kerralla

- + Parantaa työryhmien virtausta (lyhyellä aikavälillä)
- + Toimii tilanteissa jossa paljon ulkoista vaihtelua
- Heikentää prosessin virtausta
- Heikentää tilannekuvaa, kykyä ratkaista ongelmia, laatua

Varamesta on yhdenlainen varastopuskuri

Kapaciteettipuskuri



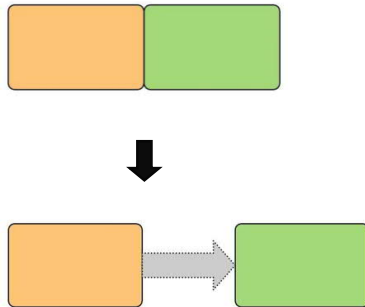
Yliresursoidaan työtehtävät

- + Parantaa prosessin virtausta
- + Mahdollistaa ketterämmän tuotannon hallinnan
- + Laskee työn kustannuksia pitkällä aikavälillä
- Heikentää työryhmien virtausta, nostaa kustannuksia lyhyellä aikavälillä
- "Missä tilanteissa ylimääräinen resurssi on ratkaisu?"

Puskuriportfolion johtaminen

Aikapuskuri

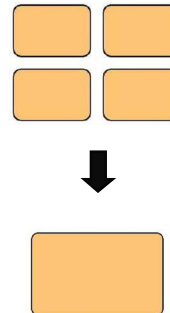
Päivän hinta (e/pvä)



"Kuinka paljon X päivän säästö kestossa tuottaa arvoa asiakkaalle?"

Varastopuskuri (eräkkoko)

Tuotannon tiheys (m²/työntekijä)

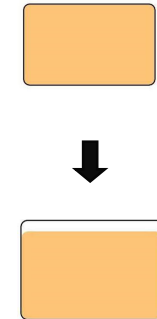


"Kuinka paljon tahditettu luovutus tuottaa arvoa asiakkaalle?"

"Kuinka paljon läpinäkyvyys ja proaktiivinen laadunhallinta tuottaa arvoa asiakkaalle?"

Kapasiteettipuskuri

Tehokkuus (tth/m²)



"Kuinka paljon suorien työn kustannusten vähentäminen tuottaa arvoa asiakkaalle lyhyellä / pitkällä aikavälillä?"

Tahtituotannon (yksi) näkökulma virtaukseen

Radikaalisti suurempi panostus prosessin virtaukseen

- Vaihtelun vähentäminen tarkalla valmistelulla
- Vaihtelun hallinta tarkalla ohjauksella
- Enemmän kapasiteettipuskureita

Tähtää parempaan pitkän aikavälin asiakasarvoon

- Lyhyemmät läpimenoajat
- Parempi tilannekuva, parempi laatu
- Parempi mahdollisuus jatkuvaan parantamiseen

... mutta kärsiikö työryhmien virtaus?

- Työryhmien ja tukitoimintojen sitouttaminen arvонуontiin, hyötyjen jakaminen
- Ymmärrys hyödyistä sekä haasteista

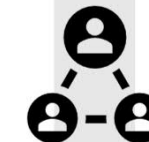
Prosessin virtaus



Pitkän aikavälin kehitys



Työryhmien & tukitoimintojen virtaus



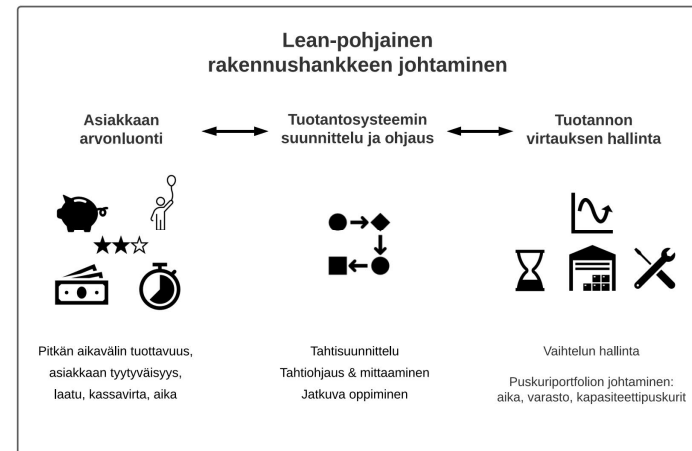
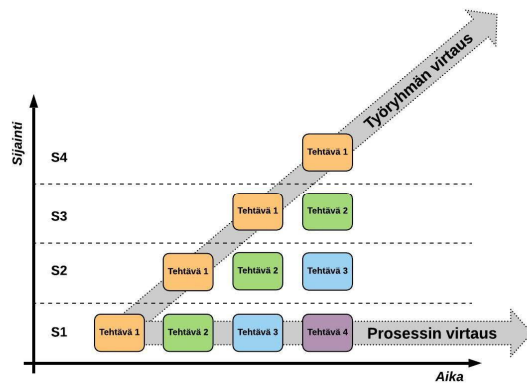
Tahtituotannon näkökulma virtaukseen

Havainnointi: kuuden hankkeen vertailu

- ”Maturiteetista” riippumatta tahtituotanto parantaa prosessin virtausta sekä mahdollisuuksia jatkuvaan parantamiseen
- Aika- ja varastopuskureista luopuminen odotettua pienempi ongelma
- Korkeamman maturiteetin hankkeissa pitkän aikavälin kehitys tasaa hyötyjä ja parantaa tuottavuutta



Yhteenvetona



Keskustelun tueksi

- Tilaajien rooli tuotantosysteemin luomisessa & ohjauksessa?
- Keiden vastuulla vaihtelun ja puskureiden hallinta on? Tilaaja / PU / AU / muu?

Kiitos!



aalto.fi



Aalto University
School of Engineering