



Liiketoimintasuunnitelma

Tuotantojärjestelmä ja -prosessit

Perustamisprojekti

Tuotanto osana toimitusketjua

Tilinpäätös ja investoinnit

Tuotantojärjestelmä ja -prosessit

Case-esimerkki



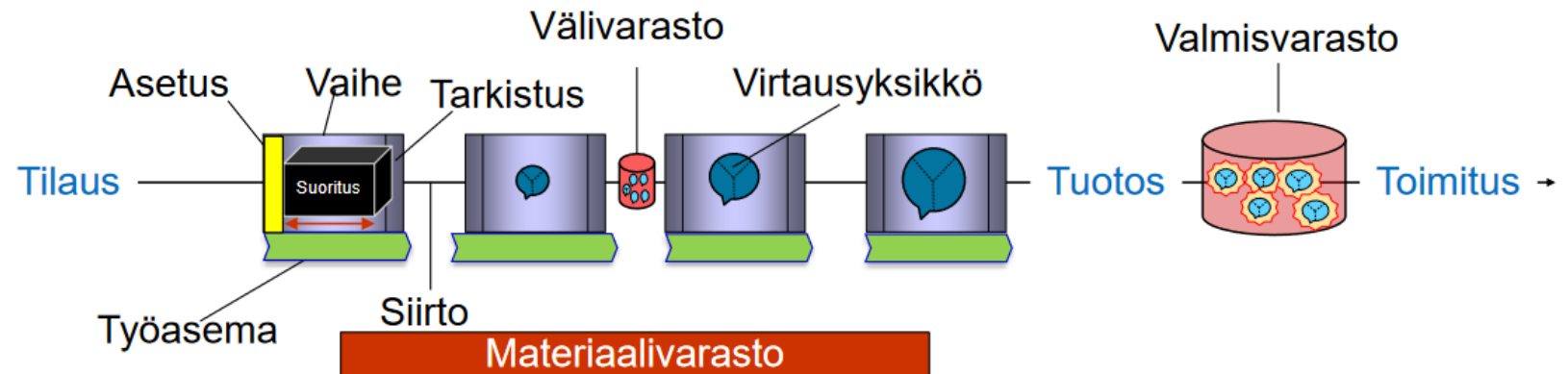
Aalto-yliopisto
Perustieteiden
korkeakoulu

Tässä harjoituksessa:

- Tuotantoprosesseista
 - Prosessien suunnittelu
 - Kapasiteetti
- Toyotan tuotantojärjestelmä
- Virginia Mason Institute
 - Tuotannon erityispiirteet
 - Tuotantoprosessin optimointi

Tuotantoprosessi

- Resurssit (laitteet, raaka-aineet, työvoima jne.)
- Virtausyksikkö (transformaation kohde)
- Transformaatio (arvonluonti)
- Arvo (tavoite)



Käsitteitä

Työntöohjaus

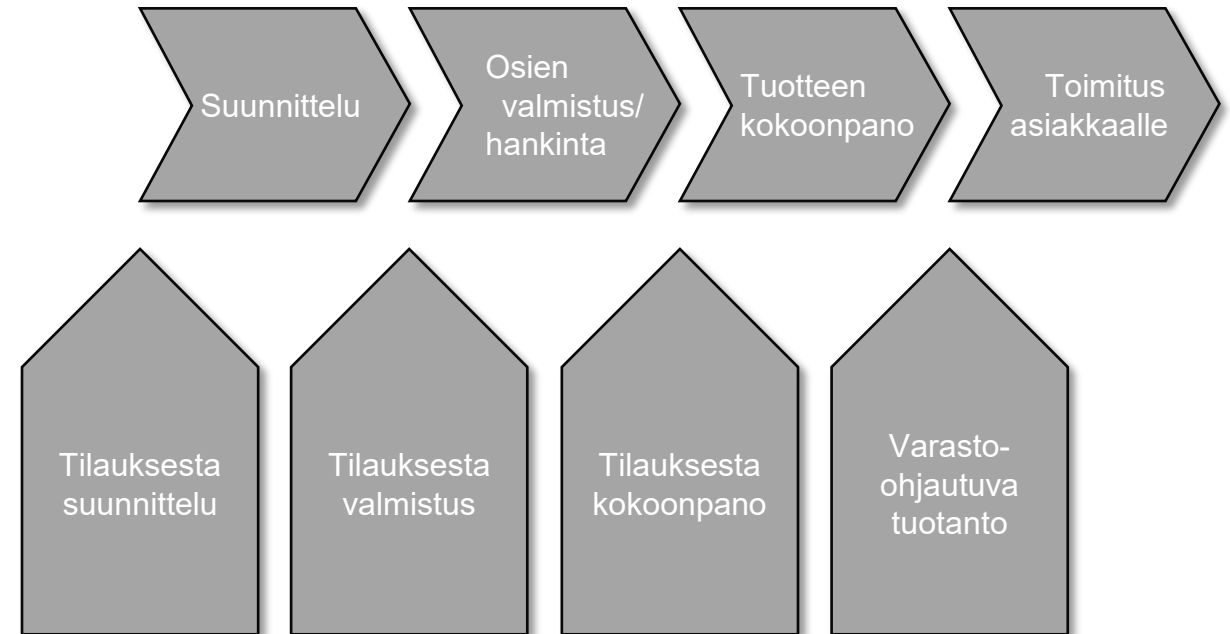
Ennusteperusteisesti ohjattu tuotanto.

Imuohjaus

Todellisiin asiakastilauksiin perustuva tuotanto.

Tilauksen kohdentumispiste

Tuotanto- tai tuotesuunnitteluprosessin kohta, jossa tuote kiinnitetään asiakkaan tilauksen.



Funktionaalinen layout

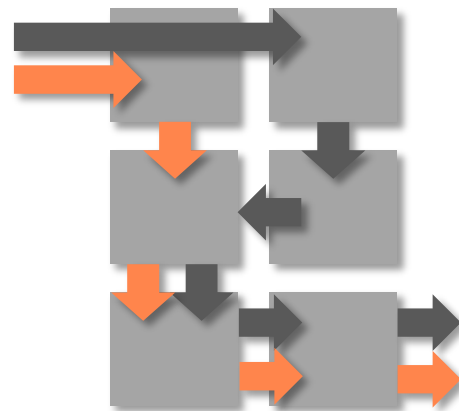
Layout, jossa saman tyyppiset resurssit (toiminnot, koneet, kompetenssi) on ryhmitelty yhteen

Prosessilayout (tuotanto-linja)

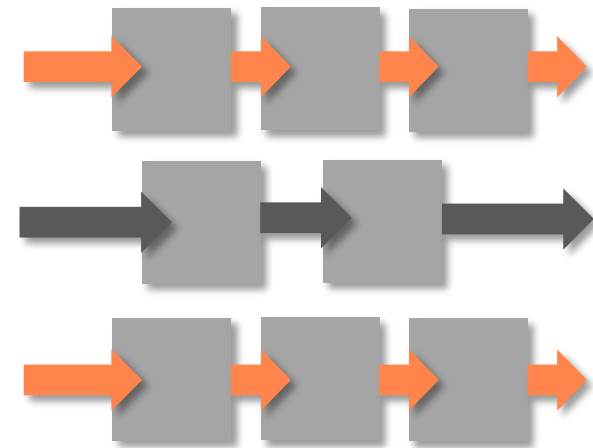
Layout, jossa peräkkäiset työvaiheet ovat jonossa ja virtausyksikkö liikkuu suoraviivaisesti.

Solutuotanto

On näiden kahden välimuoto, jossa joukko erilaisia työasemia ryhmitellään soluksi, jonka sisällä virtausyksikkö kulkee määrättyä reittiä



Funktionaalinen layout



Prosessilayout



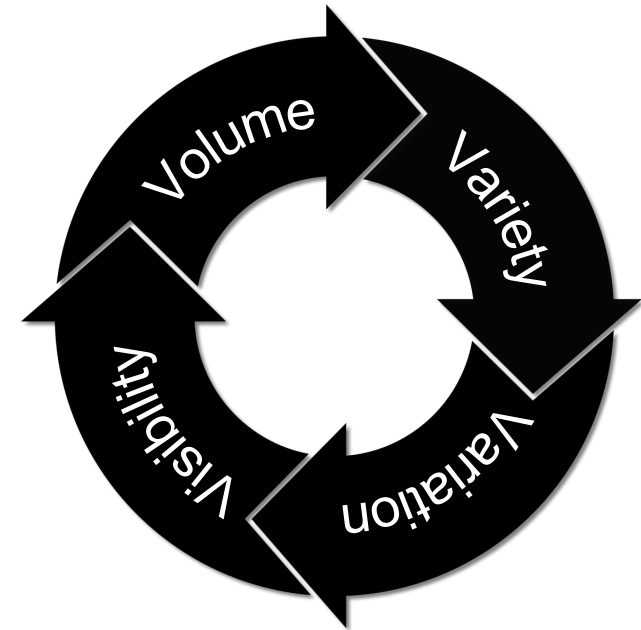
Aalto-yliopisto
Perustieteiden
korkeakoulu

Tässä harjoituksessa:

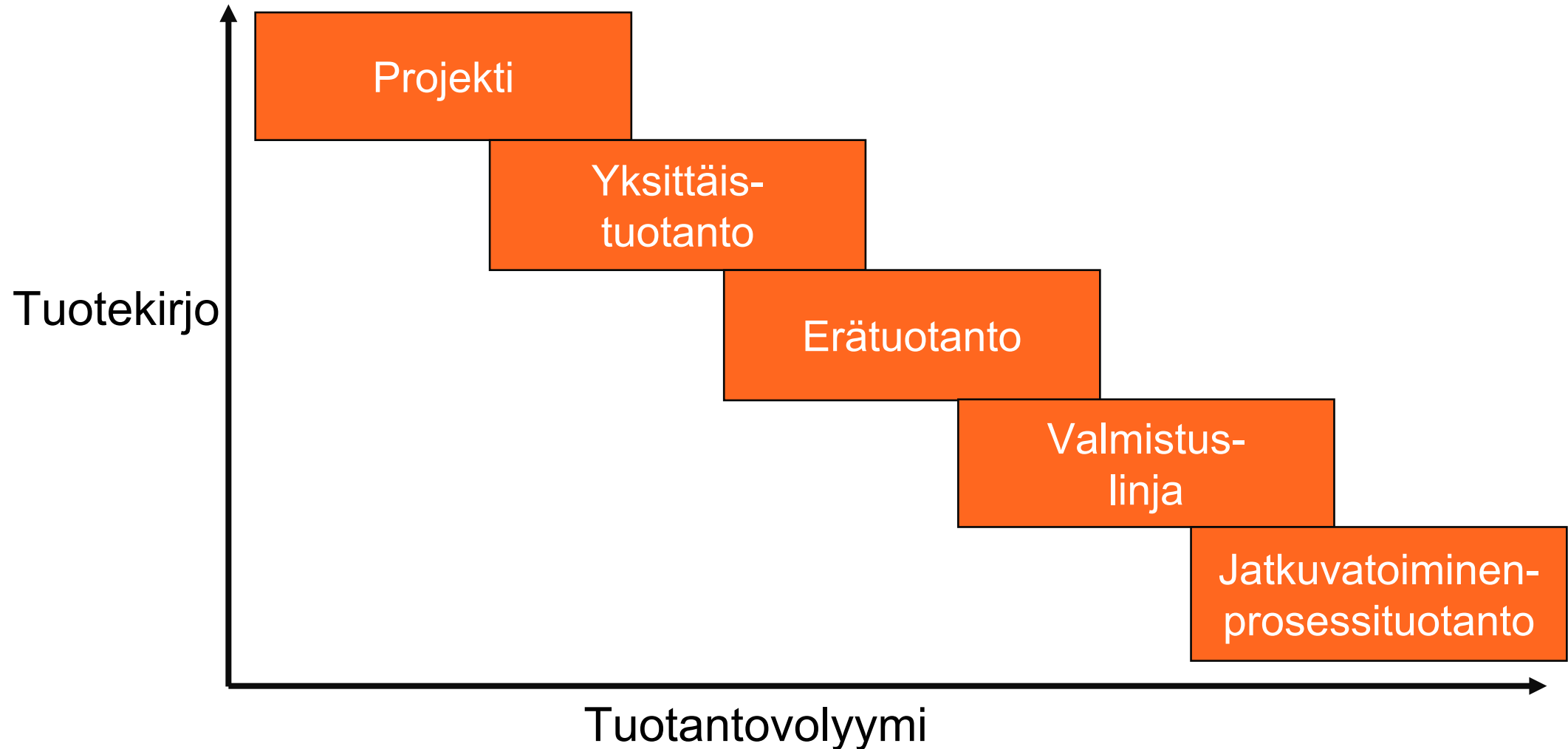
- Tuotantoprosesseista
 - Prosessien suunnittelu
 - Kapasiteetti
- Toyotan tuotantojärjestelmä
- Virginia Mason Institute
 - Tuotannon erityispiirteet
 - Tuotantoprosessin optimointi

4V-malli

- **Tuotantovolyymi (Volume)**
- **Tuotteiden vaihtelevuus (Variety)**
- **Kysynnän vaihtelu (Variation)**
- **Asiakkaan osallistuminen (Visibility)**



Hayes ja Wheelwright -matriisi



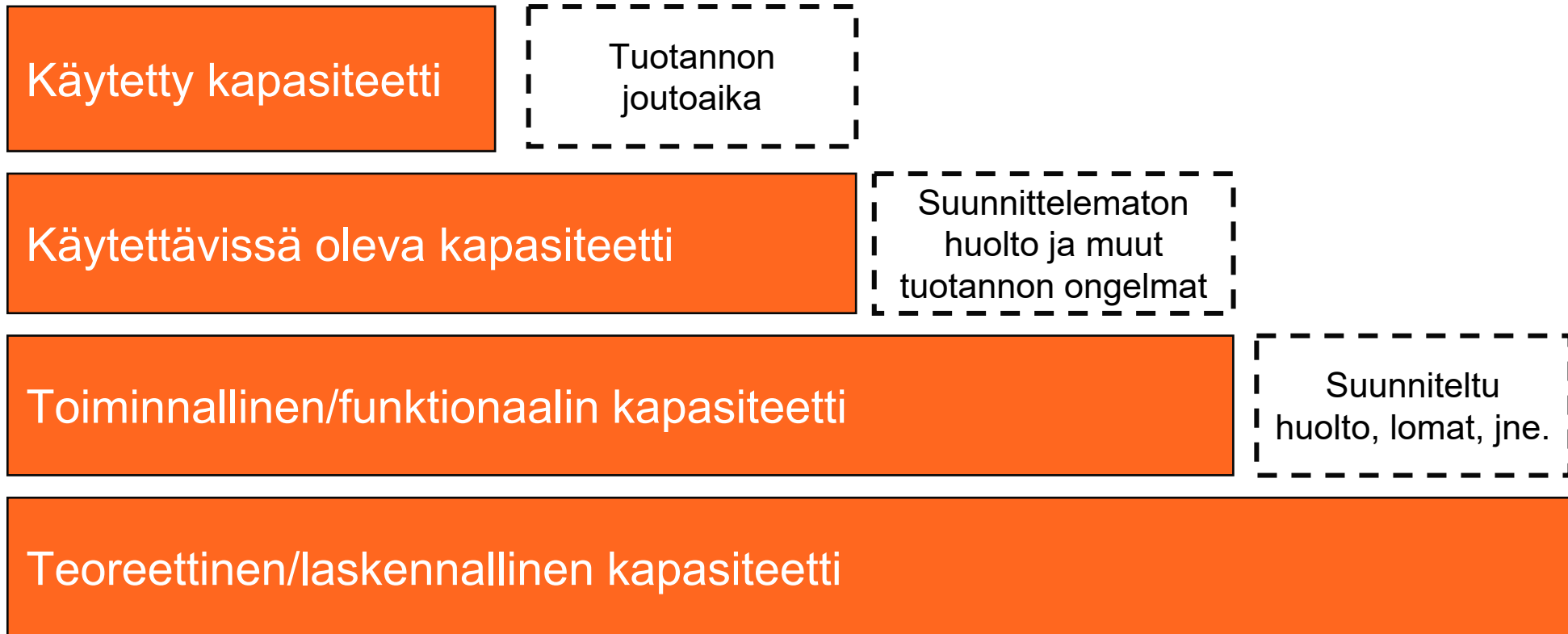


Aalto-yliopisto
Perustieteiden
korkeakoulu

Tässä harjoituksessa:

- Tuotantoprosesseista
 - Prosessien suunnittelu
 - Kapasiteetti
- Toyotan tuotantojärjestelmä
- Virginia Mason Institute
 - Tuotannon erityispiirteet
 - Tuotantoprosessin optimointi

Tuotantojärjestelmän kapasiteetti



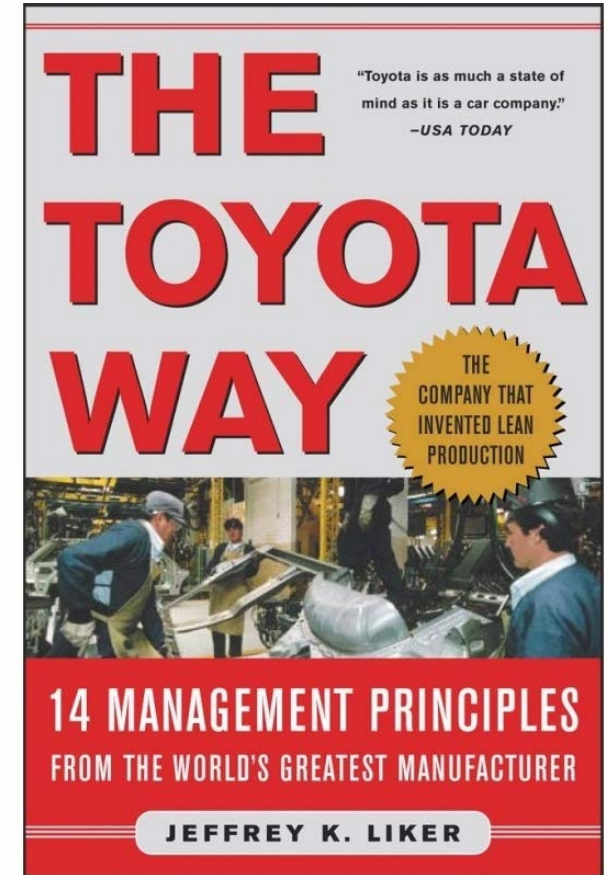


Aalto-yliopisto
Perustieteiden
korkeakoulu

Tässä harjoituksessa:

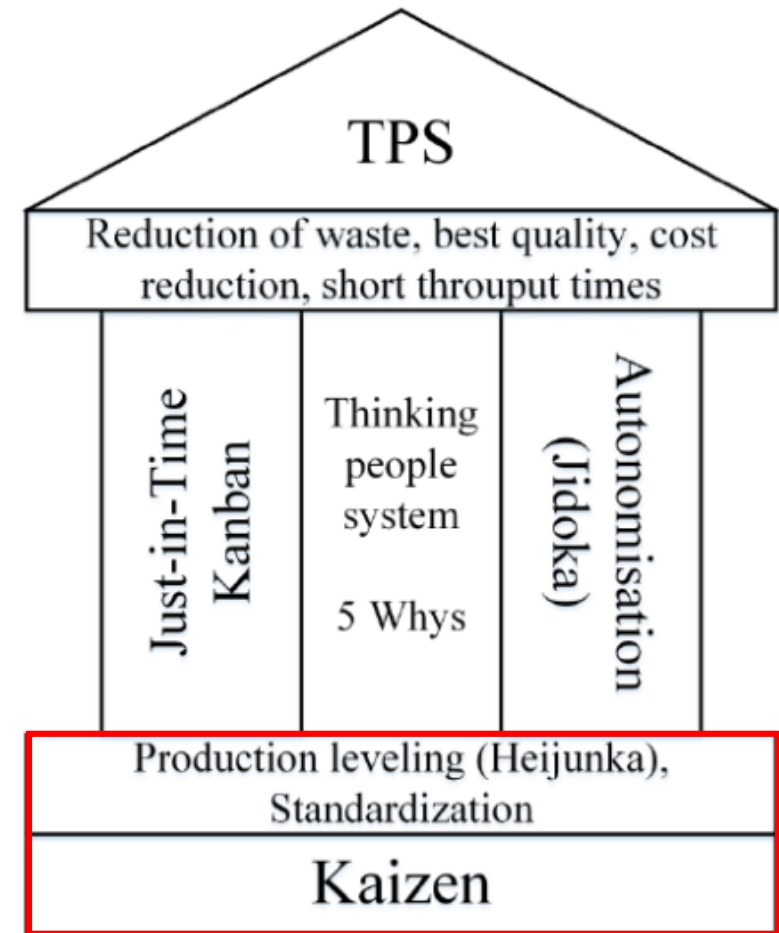
- Tuotantoprosesseista
 - Prosessien suunnittelu
 - Kapasiteetti
- Toyotan tuotantojärjestelmä
- Virginia Mason Institute
 - Tuotannon erityispiirteet
 - Tuotantoprosessin optimointi

Toyota Production System (TPS): Tuotantojärjestelmä ilman haaskausta



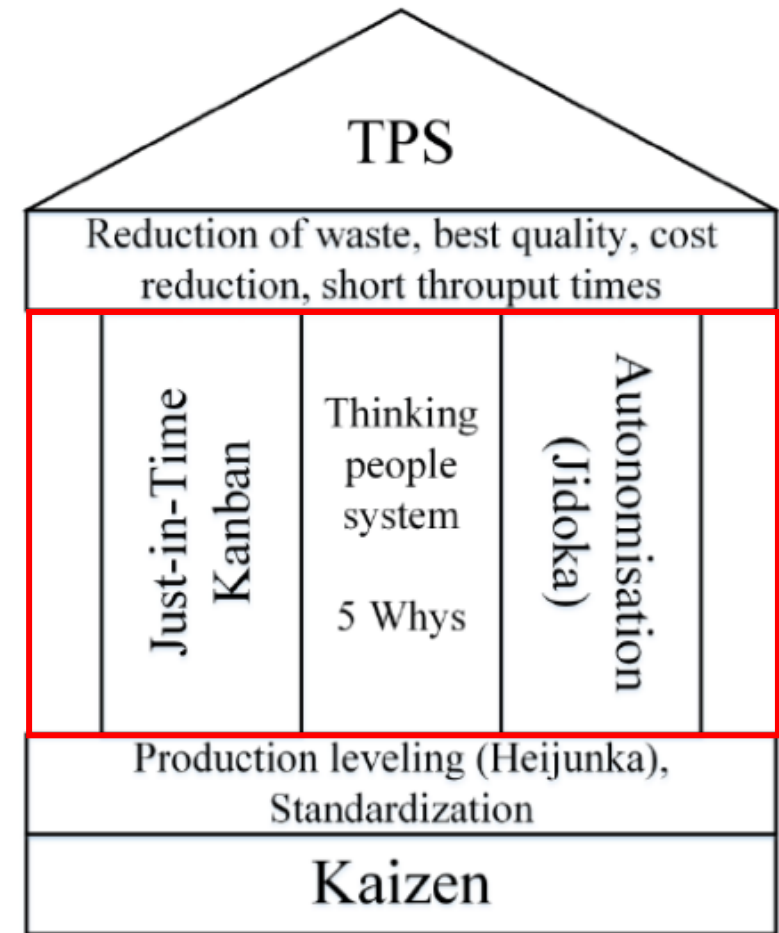
Perusperiaatteet

- **Kaizen**
 - Jatkuva toimiva kehitys, jonka tarkoituksena on parantaa tuotantojärjestelmän laatua ja tehokkuutta
- **Production leveling (Heijunka)**
 - Väli tuotteiden tuotanto ja hankinta tapahtuvat samankokoisissa erissä ja tasaisin väliajoin
- **Standardization**
 - Tuotantojärjestelmän vaiheet suoritetaan samalla tavalla ja suoritustavat on tarkkaan dokumentoitu



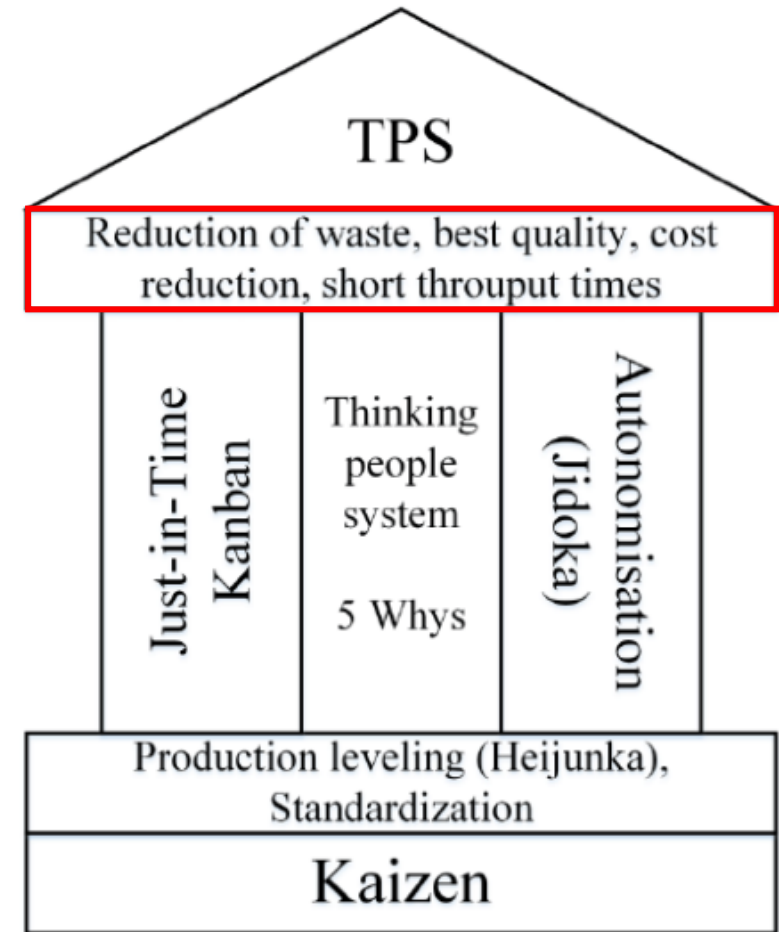
Käytetyt menetelmät

- **Just-in-time (JIT)**
 - Raaka-aineet ovat saatavilla aina kun niitä tarvitaan, ilman ylivarastointia
- **Kanban**
 - Kysyntä tuotannon alavirrassa käynnistää tuotannon ylävirrassa (imuohjaus)
- **Autonomisation (Jidoka)**
 - Virheen ilmetessä tuotanto pysäytetään välittömästi ja virhetekijä etsitään
- **Thinking people system**
 - Jokaisen työpisteen työntekijät ovat vastuussa ilmoittamaan ongelmista tuotannossa
- **5 Whys**
 - Virhetilanteessa kysytään “miksi virhe tapahtui” useaan kertaan



Tavoitteet

- **TPS pyrkii minimoimaan haaskausta ja tätä kautta vähentämään kustannuksia, parantamaan laatua ja lyhentämään läpimenoaikaa**
- **Haaskauksen seitsemän eri tyyppiä**
 1. Ylituotanto (overproduction)
 2. Odotusaika (waiting)
 3. Kuljetus (transportation)
 4. Yliprosessointi (processing)
 5. Liika varastointi (inventory)
 6. Liika liike (motion)
 7. Virheelliset tuotteet (defects)





Aalto-yliopisto
Perustieteiden
korkeakoulu

Tässä harjoituksessa:

- Tuotantoprosesseista
 - Prosessien suunnittelu
 - Kapasiteetti
- Toyotan tuotantojärjestelmä
- Virginia Mason Institute
 - Tuotannon erityispiirteet
 - Tuotantoprosessin optimointi

Virginia Mason Institute



Virginia Mason Institute

- **Virginia Mason** on Seattle Washingtonissa toimiva yksityinen sairaala
- **Sairaalan ongelmina:**
 - Palvelujen laadun ja turvallisuuden riittämätön taso
 - Palvelujen tuotannossa ilmenevä haaskaus
 - Kustannusten kasvun aiheuttamat taloudelliset ongelmat
- **Perinteiset keinot virheiden tunnistamiselle ja korjaamiselle olivat osoittautuneet tehottomiksi**
- **00-luvun alkuun mennessä tilanne oli kestävä**



Aalto-yliopisto
Perustieteiden
korkeakoulu

Tässä harjoituksessa:

- Tuotantoprosesseista
 - Prosessien suunnittelu
 - Kapasiteetti
- Toyotan tuotantojärjestelmä
- Virginia Mason Institute
 - Tuotannon erityispiirteet
 - Tuotantoprosessin optimointi

4V-malli

- **Tuotantovolyymi**
 - Vaatii paljon työvoimaa ja laitteistoa
 - Työntekijät erikoistuneita omiin tehtäviin
 - Yksikkökustannukset korkeita
- **Tuotteiden vaihtelevuus**
 - Erikoistumisasteen ohella myös korkea vaihtelevuus
 - Asiakkaiden tarpeet ovat hyvin yksilöllisiä
 - > Standardisoinnista tulee hyvin hankalaa

4V-malli

- **Kysynnän vaihtelu**
 - Asiakas ei välttämättä itse tunnista tarpeitaan
 - Kysynnän ennustaminen on sidonnaista yksittäiseen palveluun
 - Äkilliset muutoksiin on varauduttava
- **Asiakkaan osallistuminen**
 - Asiakkaila on iso rooli prosessin etenemisessä
 - Asiakastyytyväisyys riippu tuotannon laadusta
 - Prosessointiajat voivat olla pitkiä



Aalto-yliopisto
Perustieteiden
korkeakoulu

Tässä harjoituksessa:

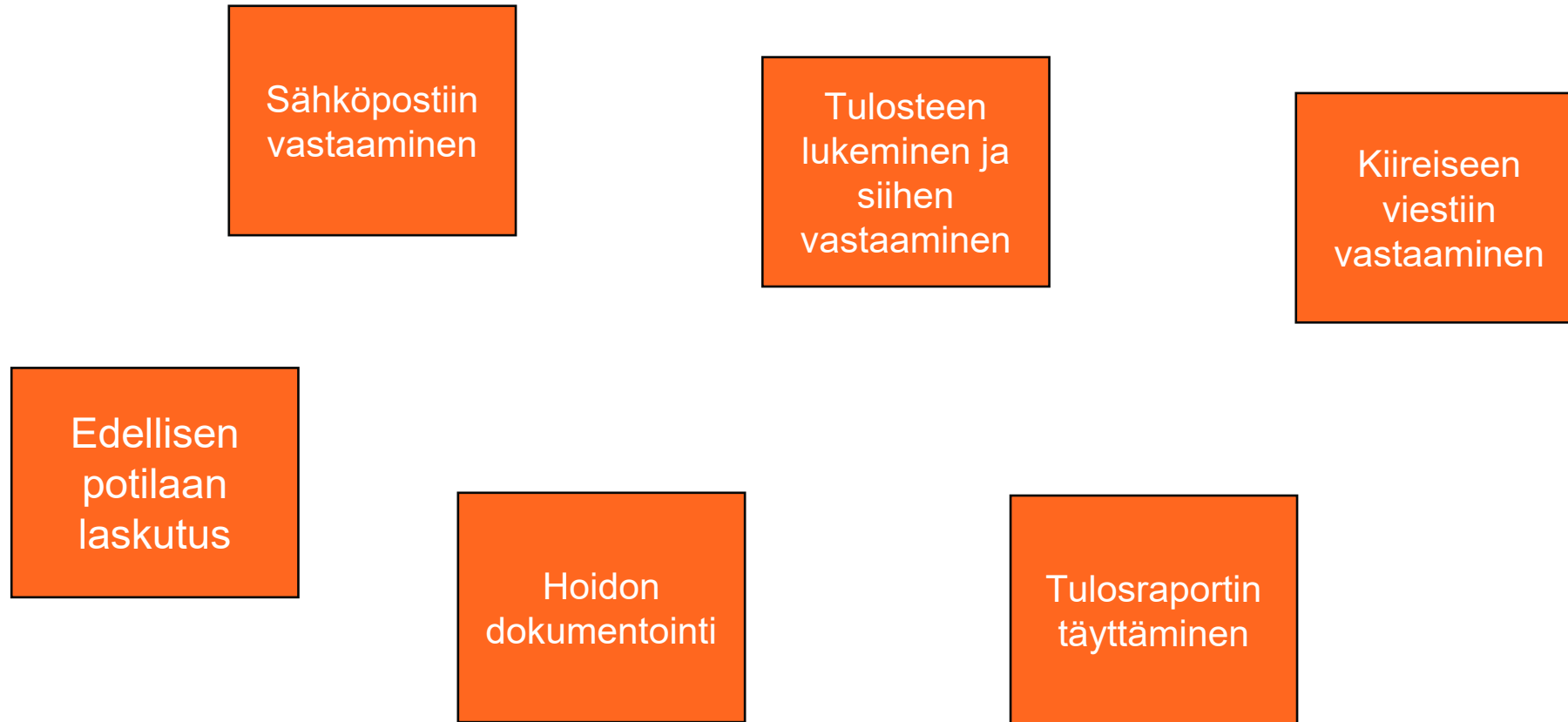
- Tuotantoprosesseista
 - Prosessien suunnittelu
 - Kapasiteetti
- Toyotan tuotantojärjestelmä
- Virginia Mason Institute
 - Tuotannon erityispiirteet
- Tuotantoprosessin optimointi

Haaskauksen minimointi

- Sairaalan henkilöstön vierailu Toyotan tuotantolaitoksilla
→ **Virginia Mason Production System (VMPS)**
- Tavoitteena parantaa sairaalapalvelujen laatua minimoimalla haaskaus



Työpisteiden layout



Työpisteiden layout



- VMPS suoraviivaisti lääkäreiden työtehtävien keskinäisen järjestyksen
- Lääkäreiden toimistojen eteen asetettiin U-muotoinen työpiste, jonka kautta lääkäri suorittaisi ennalta määritellyt työtehtävät järjestyksessä
- Tuotantolinjamaisen layoutin ansiosta hoitokapasiteetti kasvoi 10%

Optimoinnin tulos

- Sairaala tunnisti haaskauksen lähteet tuotannossa
- Tunnistettujen lähteiden avulla kyettiin vähentämään haaskausta ja parantamaan tuotantojärjestelmän laatua

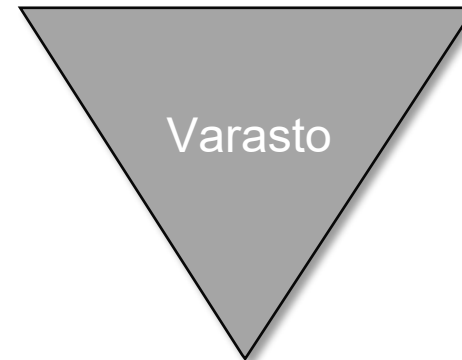
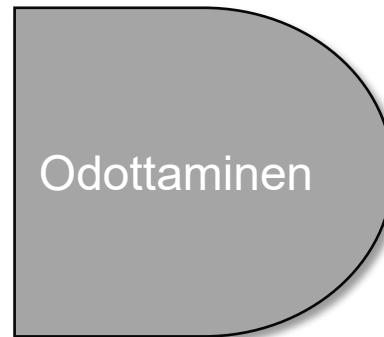
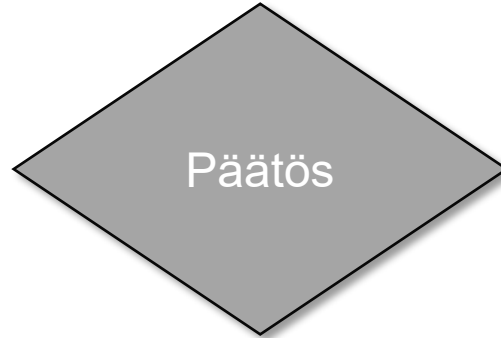
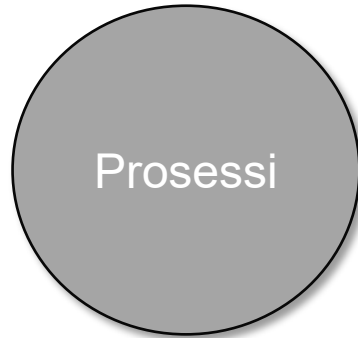
<i>Tyyppi</i>		<i>Lähde</i>
Ylituotanto	=	Tulosten dokumentointi
Kuljetus	=	Potilaiden liika siirtäminen
Yliprosessointi	=	Laskutusprosessi
Liika varastointi	=	Lääkkeet ja tarvikkeet
Liika liike	=	Potilastietojen etsintä
Virheelliset palvelut	=	Henkilökunnan vastuu
Odotusaika	=	Suuret keskitetyt laitteet

Optimoinnin tulos

- 11 miljoonan dollarin säästöt investoinneissa
- 2 miljoonan dollarin vuosittaiset säästöt varastoissa ja varastoinnissa
- 500 000 dollarin vuosittaiset säästöt työvoimakuluissa
- Henkilökunnan päivittäinen kävelymäärä väheni n. 1200 km (= 250h)

<i>Tyyppi</i>		<i>Lähde</i>
Ylituotanto	=	Tulosten dokumentointi
Kuljetus	=	Potilaiden liika siirtäminen
Yliprosessointi	=	Laskutusprosessi
Liika varastointi	=	Lääkkeet ja tarvikkeet
Liika liike	=	Potilastietojen etsintä
Virheelliset palvelut	=	Henkilökunnan vastuu
Odotusaika	=	Suuret keskitetyt laitteet

Prosessikaaviosymbolit



Viikkopalautus 2:

Prosessit ja tuotannonohjaus

1. Tuotantoprosessin suunnittelu (~2 sivua)

- Kuvatkaa liiketoimintaanne 4V-mallin avulla ja perustelkaa tuotantojärjestelmällemme sopiva prosessityyppi sekä layout
- Tehkää prosessikaavio (process flow chart) järjestelmästäne ja selittäkää tuotannon vaiheiden eteneminen

2. Tuotannon kapasiteetti (~1 sivu)

- Arvioikaa tuotannon läpimenoaikaa sekä virtaustehokkuutta, ja esittäkää niiden pohjalta järjestelmänne laskennallinen kapasiteetti
- Mikä vaihe/resurssi tuotannossanne on mahdollinen pullonkaula ja kuinka paljon se rajoittaa järjestelmän kapasiteettia?

3. Haaskauksen minimointi (0,5 - 1 sivua)

- Mitä virhevaihtelua tuotantoprosessissanne voi esiintyä?
- Esittäkää konkreettisia keinoja vähentää virhevaihtelua ja minimoida haaskausta tuotannossa