

# Ohjelmistotuotanto

Matti Luukkainen ja ohjaajat Jami Kousa, Tero Tapio, Mauri  
Karlin

syksy 2019

Luento 10

25.11.2019

# Kurssin kaksi viimeistä viikkoa

- ▶ Miniprojektit jatkuvat
  - ▶ Loppudemot (jokainen ryhmä osallistuu toiseen demoista)
    - ▶ maanantai 9.12. klo 14-17
    - ▶ tiistai 10.12. klo 14-17

# Kurssin kaksi viimeistä viikkoa

- ▶ Miniprojektit jatkuvat
  - ▶ Loppudemot (jokainen ryhmä osallistuu toiseen demoista)
    - ▶ maanantai 9.12. klo 14-17
    - ▶ tiistai 10.12. klo 14-17
- ▶ Vierailuluennot
  - ▶ ma 2.12. klo 12 Juha Viljanen: *Software Testing: Why, How and What — and how we test at Smartly.io*
  - ▶ ma 3.12. klo 12 Niko Laitinen *Nitor*: UX-suunnittelu
  - ▶ ma 9.12. klo 12 Hannu Kokko *Elisa*: Laajan mittakaavan ketterä sovelluskehitys
  - ▶ ma 10.12. klo 12 Marko Klemetti *Eficode*: DevOps

# Lean: taustaa

- ▶ Syntynyt Toyotan tuotannon ja tuotekehityksen menetelmistä

## Lean: taustaa

- ▶ Syntynyt Toyotan tuotannon ja tuotekehityksen menetelmistä
- ▶ Toisen maailmansodan jälkeen Japanissa jälleenrakennus, mutta pääomaa ja raaka-aineita niukalti

# Lean: taustaa

- ▶ Syntynyt Toyotan tuotannon ja tuotekehityksen menetelmistä
- ▶ Toisen maailmansodan jälkeen Japanissa jälleenrakennus, mutta pääomaa ja raaka-aineita niukalti
- ▶ Havaittiin, että laadun parantaminen nostaa tuottavuutta
  - ▶ mitä vähemmän tuotteissa ja tuotantoprosesseissa on virheitä ja ongelmia, sitä enemmän tuottavuus kasvaa
  - ▶ japanilaisiin yrityksiin tuli vahva laatua korostava kulttuuri

# Lean: taustaa

- ▶ Syntynyt Toyotan tuotannon ja tuotekehityksen menetelmistä
- ▶ Toisen maailmansodan jälkeen Japanissa jälleenrakennus, mutta pääomaa ja raaka-aineita niukalti
- ▶ Havaittiin, että laadun parantaminen nostaa tuottavuutta
  - ▶ mitä vähemmän tuotteissa ja tuotantoprosesseissa on virheitä ja ongelmia, sitä enemmän tuottavuus kasvaa
  - ▶ japanilaisiin yrityksiin tuli vahva laatua korostava kulttuuri
- ▶ Resurssien niukkuus johti *Just In Time (JIT)* -tuotantomalliin
  - ▶ ideaalina aloittaa tuotteen valmistus vasta kun ostaja tilannut tuotteen
  - ▶ vastakohtana tälle perinteinen massatuotanto, missä tehdään paljon tuotteita varastoon



# Lean: taustaa

- ▶ Syntynyt Toyotan tuotannon ja tuotekehityksen menetelmistä
- ▶ Toisen maailmansodan jälkeen Japanissa jälleenrakennus, mutta pääomaa ja raaka-aineita niukalti
- ▶ Havaittiin, että laadun parantaminen nostaa tuottavuutta
  - ▶ mitä vähemmän tuotteissa ja tuotantoprosesseissa on virheitä ja ongelmia, sitä enemmän tuottavuus kasvaa
  - ▶ japanilaisiin yrityksiin tuli vahva laatua korostava kulttuuri
- ▶ Resurssien niukkuus johti *Just In Time (JIT)* -tuotantomalliin
  - ▶ ideaalina aloittaa tuotteen valmistus vasta kun ostaja tilannut tuotteen
  - ▶ vastakohtana tälle perinteinen massatuotanto, missä tehdään paljon tuotteita varastoon
- ▶ Pyrkimys saada tuote tilauksen jälkeen mahdollisimman nopeasti kuluttajalle: *lyhyt sykli aika* (cycle time) tilauksesta toimitukseen

- ▶ JIT-tuotantomallista hyötyjä massatuotantoon verrattuna
  - ▶ asiakkaiden muuttuviin tarpeisiin oli helppo valmistautua
    - ▶ massatuotannossa varastoon tehdyt tuotteet saatava myydyksi vaikka ne eivät olisi enää asiakkaan mieleen
  - ▶ tuotteen *sykلياika* lyhyt, laatuongelmat paljastuvat nopeasti

- ▶ JIT-tuotantomallista hyötyjä massatuotantoon verrattuna
  - ▶ asiakkaiden muuttuviin tarpeisiin oli helppo valmistautua
    - ▶ massatuotannossa varastoon tehtyt tuotteet saatava myydyksi vaikka ne eivät olisi enää asiakkaan mieleen
  - ▶ tuotteen *sykli aika* lyhyt, laatuongelmat paljastuvat nopeasti
- ▶ Massatuotanto pyrkii optimoimaan yksittäisten työntekijöiden ja koneiden työpanosta
  - ▶ ideaalina että koneiden käyttöaste on koko ajan 100%

- ▶ JIT-tuotantomallista hyötyjä massatuotantoon verrattuna
  - ▶ asiakkaiden muuttuviin tarpeisiin oli helppo valmistautua
    - ▶ massatuotannossa varastoon tehty tuotteet saatava myydyksi vaikka ne eivät olisi enää asiakkaan mieleen
  - ▶ tuotteen *sykلياika* lyhyt, laatuongelmat paljastuvat nopeasti
- ▶ Massatuotanto pyrkii optimoimaan yksittäisten työntekijöiden ja koneiden työpanosta
  - ▶ ideaalina että koneiden käyttöaste on koko ajan 100%
- ▶ JIT-tuotantomallissa optimoinnin kohde tuotteen sykلياika
  - ▶ eliminoidaan kaikki *hukka* (waste), joka ei edesauta työn nopeampaa *virtausta* tilauksesta asiakkaalle

- ▶ JIT-tuotantomallista hyötyjä massatuotantoon verrattuna
  - ▶ asiakkaiden muuttuviin tarpeisiin oli helppo valmistautua
    - ▶ massatuotannossa varastoon tehdyt tuotteet saatava myydyksi vaikka ne eivät olisi enää asiakkaan mieleen
  - ▶ tuotteen *sykلياika* lyhyt, laatuongelmat paljastuvat nopeasti
- ▶ Massatuotanto pyrkii optimoimaan yksittäisten työntekijöiden ja koneiden työpanosta
  - ▶ ideaalina että koneiden käyttöaste on koko ajan 100%
- ▶ JIT-tuotantomallissa optimoinnin kohde tuotteen sykلياika
  - ▶ eliminoidaan kaikki *hukka* (waste), joka ei edesauta työn nopeampaa *virtausta* tilauksesta asiakkaalle
- ▶ Työntekijöitä kunnioittava, kuunteleva ja vastuuttava kulttuuri

# JIT-tuotanto

- ▶ JIT-tuotantomallista hyötyjä massatuotantoon verrattuna
  - ▶ asiakkaiden muuttuviin tarpeisiin oli helppo valmistautua
    - ▶ massatuotannossa varastoon tehtyt tuotteet saatava myydyksi vaikka ne eivät olisi enää asiakkaan mieleen
  - ▶ tuotteen *sykلياika* lyhyt, laatuongelmat paljastuvat nopeasti
- ▶ Massatuotanto pyrkii optimoimaan yksittäisten työntekijöiden ja koneiden työpanosta
  - ▶ ideaalina että koneiden käyttöaste on koko ajan 100%
- ▶ JIT-tuotantomallissa optimoinnin kohde tuotteen sykلياika
  - ▶ eliminoidaan kaikki *hukka* (waste), joka ei edesauta työn nopeampaa *virtausta* tilauksesta asiakkaalle
- ▶ Työntekijöitä kunnioittava, kuunteleva ja vastuuttava kulttuuri
- ▶ Toimintatapojen kaikilla tasoilla tapahtuva *jatkuva parantaminen*

# Toyota production system (TPS)

- ▶ Vuodesta 1965 alkaen Toyota alkoi kutsua toimintatapaansa Toyota Production Systemiksi

# Toyota production system (TPS)

- ▶ Vuodesta 1965 alkaen Toyota alkoi kutsua toimintatapaansa Toyota Production Systemiksi
- ▶ Ensimmäiset englanninkieliset julkaisut vuodelta 1977



# Toyota production system (TPS)

- ▶ Vuodesta 1965 alkaen Toyota alkoi kutsua toimintatapaansa Toyota Production Systemiksi
- ▶ Ensimmäiset englanninkieliset julkaisut vuodelta 1977
- ▶ Toyotan menestys herätti kiinnostusta länsimaissa, MIT:in tutkijat alkoivat 1980-luvun lopussa tutkimaan TPS:ää
  - ▶ lanseeraavat nimikkeen *lean-* (*eli virtaviivainen*) *tuotanto*

# Toyota production system (TPS)

- ▶ Vuodesta 1965 alkaen Toyota alkoi kutsua toimintatapaansa Toyota Production Systemiksi
- ▶ Ensimmäiset englanninkieliset julkaisut vuodelta 1977
- ▶ Toyotan menestys herätti kiinnostusta länsimaissa, MIT:in tutkijat alkoivat 1980-luvun lopussa tutkimaan TPS:ää
  - ▶ lanseeraavat nimikkeen *lean-* (eli virtaviivainen) *tuotanto*
- ▶ 1990 ilmestynyt kirja *The Machine That Changed the World* toi leanin laajempaan tietoisuuteen
- ▶ Toyota alkoi 2000-luvulla käyttämään tuotantojärjestelmästään sisäisesti nimitystä lean

# Toyota production system (TPS)

- ▶ Vuodesta 1965 alkaen Toyota alkoi kutsua toimintatapaansa Toyota Production Systemiksi
- ▶ Ensimmäiset englanninkieliset julkaisut vuodelta 1977
- ▶ Toyotan menestys herätti kiinnostusta länsimaissa, MIT'in tutkijat alkoivat 1980-luvun lopussa tutkimaan TPS:ää
  - ▶ lanseeraavat nimikkeen *lean-* (eli virtaviivainen) *tuotanto*
- ▶ 1990 ilmestynyt kirja *The Machine That Changed the World* toi leanin laajempaan tietoisuuteen
- ▶ Toyota alkoi 2000-luvulla käyttämään tuotantojärjestelmästään sisäisesti nimitystä lean
- ▶ Viimeisen 25 vuoden aikana on ilmestynyt suuri määrä kirjoja, jotka kuvaavat Toyotan tuotantojärjestelmää
  - ▶ Ehkä paras Jeffrey Liker: *The Toyota Way* (2001)

# Lean tuotanto ja tuotekehitys

- ▶ Alun perin lean oli Toyotalla autojen *tuotantoa* (production) optimoiva toimintatapa, nykyään käytössä myös *tuotekehityksessä* (development)

# Lean tuotanto ja tuotekehitys

- ▶ Alun perin lean oli Toyotalla autojen *tuotantoa* (production) optimoiva toimintatapa, nykyään käytössä myös *tuotekehityksessä* (development)
- ▶ Tuotanto ja tuotekehitys luonteeltaan hyvin erilaisia ja niihin sovellettavat lean-käytänteet eroavatkin paikoin

# Lean tuotanto ja tuotekehitys

- ▶ Alun perin lean oli Toyotalla autojen *tuotantoa* (production) optimoiva toimintatapa, nykyään käytössä myös *tuotekehityksessä* (development)
- ▶ Tuotanto ja tuotekehitys luonteeltaan hyvin erilaisia ja niihin sovellettavat lean-käytänteet eroavatkin paikoin
- ▶ Leania on sovellettu lukuisille eri aloille, myös ohjelmistotuotantoon
  - ▶ Mary ja Tom Poppendieck: *Lean software development, an agile toolkit* (2003)

# Lean tuotanto ja tuotekehitys

- ▶ Alun perin lean oli Toyotalla autojen *tuotantoa* (production) optimoiva toimintatapa, nykyään käytössä myös *tuotekehityksessä* (development)
- ▶ Tuotanto ja tuotekehitys luonteeltaan hyvin erilaisia ja niihin sovellettavat lean-käytänteet eroavatkin paikoin
- ▶ Leania on sovellettu lukuisille eri aloille, myös ohjelmistotuotantoon
  - ▶ Mary ja Tom Poppendieck: *Lean software development, an agile toolkit* (2003)
- ▶ Scrumin kehittäjät Ken Schwaber ja Jeff Sutherland tunsivat lean-ajattelun: Scrum saanut vaikutteita leanista

# Lean tuotanto ja tuotekehitys

- ▶ Alun perin lean oli Toyotalla autojen *tuotantoa* (production) optimoiva toimintatapa, nykyään käytössä myös *tuotekehityksessä* (development)
- ▶ Tuotanto ja tuotekehitys luonteeltaan hyvin erilaisia ja niihin sovellettavat lean-käytänteet eroavatkin paikoin
- ▶ Leania on sovellettu lukuisille eri aloille, myös ohjelmistotuotantoon
  - ▶ Mary ja Tom Poppendieck: *Lean software development, an agile toolkit* (2003)
- ▶ Scrumin kehittäjät Ken Schwaber ja Jeff Sutherland tunsivat lean-ajattelun: Scrum saanut vaikutteita leanista
- ▶ Leania on ruvettu soveltamaan yhä suurempaan määrään asioita, aina terveydenhoidosta, pankkitoimintaan
  - ▶ vaikea enää sanoa mitä lean tarkoittaa



## Lean TPS:n mukaan...

- ▶ Leania havainnollistetaan useissa lähteissä lean *thinking houseksi* nimitettävänä kaaviona

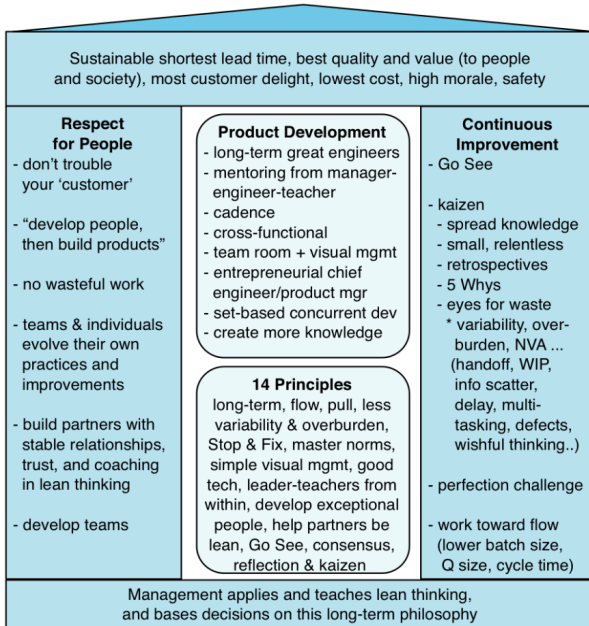
# Lean TPS:n mukaan...

- ▶ Leania havainnollistetaan useissa lähteissä lean *thinking houseksi* nimitettävänä kaaviona
- ▶ Leanilla on
  - ▶ tavoite (**goal**)
  - ▶ perusta (**foundation**)
  - ▶ kaksi peruspilaria (**pilars**) ja
  - ▶ joukko näitä tukevia periaatteita (*14 principles ja product development -periaatteet*)

# Lean TPS:n mukaan...

- ▶ Leania havainnollistetaan useissa lähteissä lean *thinking houseksi* nimitettävänä kaaviona
- ▶ Leanilla on
  - ▶ tavoite (**goal**)
  - ▶ perusta (**foundation**)
  - ▶ kaksi peruspilaria (**pilars**) ja
  - ▶ joukko näitä tukevia periaatteita (*14 principles ja product development -periaatteet*)
- ▶ Lisäksi olemassa joukko leania tukevia työkaluja
  - ▶ näistä kuuluisin lienee *Kanban*

# Lean thinking house



# Lean: tavoite, perusta ja pilarit

- ▶ Tavoite (**goal**)

- ▶ Kestävä ja nopea tapa edetä “ideasta asiakkaalle myytyyn tuotteeseen” työntekijöitä ja yhteistyökumppaneita riistämättä, ylläpitäen korkea laatutaso ja asiakastyytyväisyys

# Lean: tavoite, perusta ja pilarit

## ► Tavoite (**goal**)

- Kestävä ja nopea tapa edetä “ideasta asiakkaalle myytyyn tuotteeseen” työntekijöitä ja yhteistyökumppaneita riistämättä, ylläpitäen korkea laatutaso ja asiakastyytyväisyys

## ► Perusta (**foundation**)

- Jotta tavoite mahdollinen, tulee taustalla olla syvälle yrityksen kaikille tasoille juurtunut, pitkälle tähtäävä lean-toimintatapa, mitä johtajat soveltavat ja opettavat alaisille

# Lean: tavoite, perusta ja pilarit

- ▶ Tavoite (**goal**)
  - ▶ Kestävä ja nopea tapa edetä “ideasta asiakkaalle myytyyn tuotteeseen” työntekijöitä ja yhteistyökumppaneita riistämättä, ylläpitäen korkea laatutaso ja asiakastyytyväisyys
- ▶ Perusta (**foundation**)
  - ▶ Jotta tavoite mahdollinen, tulee taustalla olla syvälle yrityksen kaikille tasoille juurtunut, pitkälle tähtäävä lean-toimintatapa, mitä johtajat soveltavat ja opettavat alaisille
- ▶ Lean rakentuu kahden peruspilarin varaan
  - ▶ jatkuvan parantaminen (continuous improvement)
  - ▶ ihmisten kunnioittaminen (respect for people)

# Jatkuvan parantaminen (continuous improvement)

- ▶ The root of the Toyota Way is to be **dissatisfied with the status quo**; you have to ask constantly, “Why are we doing this?”



# Jatkuvan parantaminen (continuous improvement)

- ▶ The root of the Toyota Way is to be **dissatisfied with the status quo**; you have to ask constantly, “Why are we doing this?”
- ▶ The true value of continuous improvement is in creating an **atmosphere of continuous learning** and an environment that not only accepts, but actually **embraces change**

# Ihmisten kunnioittaminen (respect for people)

- ▶ Jatkuvaan oppimiseen ja toiminnan parantamiseen kannustava ilmapiiri on mahdollista ainoastaan, jos kaikki toiminta perustuu *ihmisten kunnioittamiseen*.
  - ▶ työntekijöitä kuunnellaan, vastuutetaan ja mentoroidaan
  - ▶ työympäristön mielekäs ja turvallinen
  - ▶ työtehtävät mielekkäitä, annetaan mahdollisuus urakehitykselle

# Ihmisten kunnioittaminen (respect for people)

- ▶ Jatkuvaan oppimiseen ja toiminnan parantamiseen kannustava ilmapiiri on mahdollista ainoastaan, jos kaikki toiminta perustuu *ihmisten kunnioittamiseen*.
  - ▶ työntekijöitä kuunnellaan, vastuutetaan ja mentoroidaan
  - ▶ työympäristön mielekäs ja turvallinen
  - ▶ työtehtävät mielekkäitä, annetaan mahdollisuus urakehitykselle
- ▶ Periaatteen kattaa myös alihankkijat ja loppuasiakkaat
  - ▶ alihankkijoiden kanssa rakennetaan aitoja partneriuksia, joista molemmat hyötyvät sekä opettaa alihankkijoille lean-ajattelua

# Ihmisten kunnioittaminen (respect for people)

- ▶ Jatkuvaan oppimiseen ja toiminnan parantamiseen kannustava ilmapiiri on mahdollista ainoastaan, jos kaikki toiminta perustuu *ihmisten kunnioittamiseen*.
  - ▶ työntekijöitä kuunnellaan, vastuutetaan ja mentoroidaan
  - ▶ työympäristön mielekäs ja turvallinen
  - ▶ työtehtävät mielekkäitä, annetaan mahdollisuus urakehitykselle
- ▶ Periaatteen kattaa myös alihankkijat ja loppuasiakkaat
  - ▶ alihankkijoiden kanssa rakennetaan aitoja partneriuksia, joista molemmat hyötyvät sekä opettaa alihankkijoille lean-ajattelua
- ▶ Leanin tavoitetta ja peruspilareja tukevat konkreettisemmat toimintaa ohjaavat *lean-periaatteet* (lean principles) joita käsittelemme pian

# Jatkuva parantaminen – arvo ja hukka

- ▶ TPS:n kehittäjä Taiichi Ohno kuvaa *jatkuvan parantamisen periaatetta* seuraavasti:
  - ▶ All we are doing is looking at the **time line**, from the moment the customer gives us an order to the point where we collect the cash
  - ▶ And we are reducing the time line by **reducing the non-value-adding wastes**

# Jatkuva parantaminen – arvo ja hukka

- ▶ TPS:n kehittäjä Taiichi Ohno kuvaa *jatkuvan parantamisen periaatetta* seuraavasti:
  - ▶ All we are doing is looking at the **time line**, from the moment the customer gives us an order to the point where we collect the cash
  - ▶ And we are reducing the time line by **reducing the non-value-adding wastes**
- ▶ Keino päästä nopeampaan tuotantosykliin on siis eliminoida *arvoa* (value) tuottamattomia asioita eli *hukkaa* (waste)

# Jatkuva parantaminen – arvo ja hukka

- ▶ TPS:n kehittäjä Taiichi Ohno kuvaa *jatkuvan parantamisen periaatetta* seuraavasti:
  - ▶ All we are doing is looking at the **time line**, from the moment the customer gives us an order to the point where we collect the cash
  - ▶ And we are reducing the time line by **reducing the non-value-adding wastes**
- ▶ Keino päästä nopeampaan tuotantosykliin on siis eliminoida *arvoa* (value) tuottamattomia asioita eli *hukkaa* (waste)
- ▶ Mitä arvo ja hukka tarkoittavat?
  - ▶ arvo: asiat ja työvaiheet, mistä asiakas on valmis maksamaan
  - ▶ hukka: kaikki tuotantoon liittyvä, mikä ei tuota asiakkaalle arvoa

# Jatkuva parantaminen – arvo ja hukka

- ▶ TPS:n kehittäjä Taiichi Ohno kuvaa *jatkuvan parantamisen periaatetta* seuraavasti:
  - ▶ All we are doing is looking at the **time line**, from the moment the customer gives us an order to the point where we collect the cash
  - ▶ And we are reducing the time line by **reducing the non-value-adding wastes**
- ▶ Keino päästä nopeampaan tuotantosykliin on siis eliminoida *arvoa* (value) tuottamattomia asioita eli *hukkaa* (waste)
- ▶ Mitä arvo ja hukka tarkoittavat?
  - ▶ arvo: asiat ja työvaiheet, mistä asiakas on valmis maksamaan
  - ▶ hukka: kaikki tuotantoon liittyvä, mikä ei tuota asiakkaalle arvoa
- ▶ Lean tunnistaa alunperin 7 lähdettä hukalle (**muda**)
  - ▶ Over-production, In-process inventory, extra processing, transportation, motion, waiting, defects



# Lean-hukka ohjelmistotuotannon näkökulmasta

## ► **Over-production** ylituotanto

- Tuotteita tulee valmistaa ainoastaan siinä määrin mitä asiakas on niitä tilannut
- Ohjelmistojen ylimääräiset toiminnallisuudet voidaan ajatella olevan ylituotantoa
- tutkimuksien mukaan 64% ohjelmistojen toiminnallisuuksista on joko ei ollenkaan tai ainoastaan erittäin harvoin käytettyjä

# Lean-hukka ohjelmistotuotannon näkökulmasta

## ► **Over-production** ylituotanto

- Tuotteita tulee valmistaa ainoastaan siinä määrin mitä asiakas on niitä tilannut
- Ohjelmistojen ylimääräiset toiminnallisuudet voidaan ajatella olevan ylituotantoa
- tutkimuksien mukaan 64% ohjelmistojen toiminnallisuuksista on joko ei ollenkaan tai ainoastaan erittäin harvoin käytettyjä

## ► **In-process inventory** välivarastointi

- Tähän kategoriaan kuuluu osittain tehty työ ja sen säilöminen
- Ohjelmistotuotannossa
- tarkka vaatimusmäärittely ominaisuuksille joita ei vielä toteuteta
- valmis koodi mikä ei ole vielä testattu tai otettu käyttöön
- koodi joka toteuttaa asiakkaan ehkä tulevaisuudessa haluamia toiminnallisuuksia

# Lean-hukka ohjelmistotuotannon näkökulmasta

- ▶ **extra processing** liikatyö
  - ▶ prosessin pakottamat turhat työvaiheet
  - ▶ “pyörän keksiminen uudelleen”
  - ▶ liian hyvä laatu (?)

# Lean-hukka ohjelmistotuotannon näkökulmasta

- ▶ **extra processing** liikatyö
  - ▶ prosessin pakottamat turhat työvaiheet
  - ▶ “pyörän keksiminen uudelleen”
  - ▶ liian hyvä laatu (?)
- ▶ **Transportation** tarpeeton materiaalin siirtely
  - ▶ Ohjelmistojen kontekstissa ns “handoff”, eli jos ohjelmisto esim.
    - ▶ määritellään ja toteutetaan erillisten tiimien toimesta
    - ▶ toteutetaan ja viedään tuotantoon erillisten tiimien toimesta

# Lean-hukka ohjelmistotuotannon näkökulmasta

- ▶ **Motion** työntekijöiden tarpeeton liikkuminen
  - ▶ Ohjelmistotuotannossa task switching: eli liian nopea vaihtelu eri työtehtävien välillä, esim. työskentely yhtäaikaan monessa projektissa

# Lean-hukka ohjelmistotuotannon näkökulmasta

- ▶ **Motion** työntekijöiden tarpeeton liikkuminen
  - ▶ Ohjelmistotuotannossa task switching: eli liian nopea vaihtelu eri työtehtävien välillä, esim. työskentely yhtäaikaa monessa projektissa
- ▶ **Waiting** turha odotus
  - ▶ aika, joka joudutaan odottamaan että yrityksen johto hyväksyy vaatimusmäärittelyn
  - ▶ ... testaajat ehtivät testaamaan ohjelman uuden version
  - ▶ ... ylläpito vie sovelluksen uuden version tuotantoon
  - ▶ ... joku mergeää pullrequestin

# Lean-hukka ohjelmistotuotannon näkökulmasta

## ► **Defects** viat

- Järjestelmässä on väkisinkin jossain tuotannon vaiheessa vikoja
- testaaminen ja vikojen havaitseminen vasta tuotannon loppuvaiheessa on asiakkaan arvon tuottamisen kannalta erittäin epäoptimaalista

# Lean-hukka ohjelmistotuotannon näkökulmasta

## ► **Defects** viat

- Järjestelmässä on väkisinkin jossain tuotannon vaiheessa vikoja
  - testaaminen ja vikojen havaitseminen vasta tuotannon loppuvaiheessa on asiakkaan arvon tuottamisen kannalta erittäin epäoptimaalista
- 
- Myöhemmin on ehdotettu alkuperäisten lisäksi uusia, mm.
    - *Under-realizing people's potential and varied skill, insight, ideas, suggestion*



# Muri-tyyppinen hukka

- ▶ Seitsemän *muda*-tyyppisen hukan lisäksi olemassa kaksi muuta hukkatyyppiä: *mura* ja *muri*

# Muri-tyyppinen hukka

- ▶ Seitsemän *muda*-tyyppisen hukan lisäksi olemassa kaksi muuta hukkatyyppiä: *mura* ja *muri*
- ▶ *Mura*: epäsäännöllisyyttä tai epäyhdenmukaisuutta (engl. unevenness, non-uniformity, irregularity), työtavoissa tai työstettävässä tuotteessa
  - ▶ Esim. toteutettavien user storyjen suuresti vaihteleva koko

# Muri-tyyppinen hukka

- ▶ Seitsemän *muda*-tyyppisen hukan lisäksi olemassa kaksi muuta hukkatyyppiä: *mura* ja *muri*
- ▶ *Mura*: epäsäännöllisyyttä tai epäyhdenmukaisuutta (engl. unevenness, non-uniformity, irregularity), työtavoissa tai työstettävässä tuotteessa
  - ▶ Esim. toteutettavien user storyjen suuresti vaihteleva koko
- ▶ *Mura*:n seurauksena saattaa olla *muda*-tyyppinen hukka, esimerkiksi välivarastoinnin tarve
  - ▶ Tämä taas heikentää arvon läpivirtausta, eli aikaa, miten kauan storyltä kestää backlogille asettamisesta valmiiksi tuotteen osaksi.

# Muri-tyyppinen hukka

- ▶ *Muri*: ylikuormitus tai mahdottomat vaatimukset (engl. unreasonableness, impossible, too difficult)
  - ▶ koneiden käyttäminen 100% kapasiteetilla ilman säännöllistä huoltoa
  - ▶ henkilöstön ylityöllistäminen

# Muri-tyyppinen hukka

- ▶ *Muri*: ylikuormitus tai mahdottomat vaatimukset (engl. unreasonableness, impossible, too difficult)
  - ▶ koneiden käyttäminen 100% kapasiteetilla ilman säännöllistä huoltoa
  - ▶ henkilöstön ylityöllistäminen
- ▶ Murin, esim. henkilöstön ylikuormituksen seurauksena on todennäköisesti mudaa,
  - ▶ tuotteeseen saattaa esimerkiksi syntyä vikoja

# Jatkuva parantaminen, kaizen

- ▶ **Kaizen** eli jatkuva parantaminen: *optimoidaan toimintaa eliminoimalla asiakkaalle arvoa tuottamatonta hukkaa*

# Jatkuva parantaminen, kaizen

- ▶ **Kaizen** eli jatkuva parantaminen: *optimoidaan toimintaa eliminoimalla asiakkaalle arvoa tuottamatonta hukkaa*
- ▶ Kaikkia työntekijöitä koskeva toimintafilosofia:
  - ▶ As a mindset, it suggests “My work is to do my work and to improve my work” and “continuously improve for its own sake.”

# Jatkuva parantaminen, kaizen

- ▶ **Kaizen** eli jatkuva parantaminen: *optimoidaan toimintaa eliminoimalla asiakkaalle arvoa tuottamatonta hukkaa*
- ▶ Kaikkia työntekijöitä koskeva toimintafilosofia:
  - ▶ As a mindset, it suggests “My work is to do my work and to improve my work” and “continuously improve for its own sake.”
- ▶ Kaizen on myös konkreettinen tapa toimia
  - ▶ choose and practice techniques/processes “by the book” that the team and/or product group has agreed to try, until they are well understood and mastered
  - ▶ experiment until you find a better way, then make that the new temporary ‘standard’
  - ▶ repeat forever

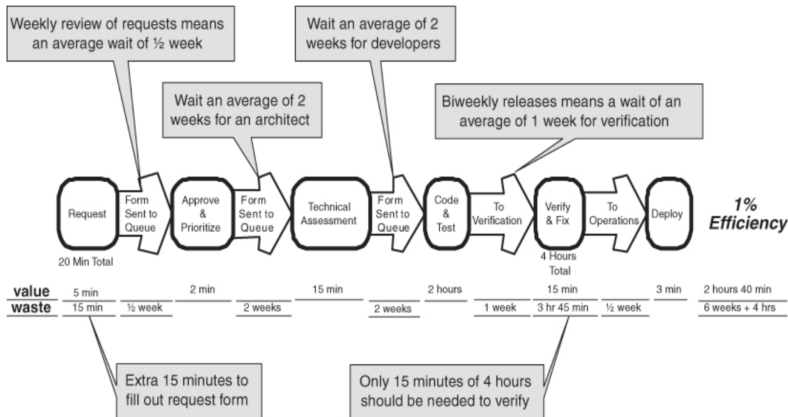


# Jatkuva parantaminen, kaizen

- ▶ **Kaizen** eli jatkuva parantaminen: *optimoidaan toimintaa eliminoimalla asiakkaalle arvoa tuottamatonta hukkaa*
- ▶ Kaikkia työntekijöitä koskeva toimintafilosofia:
  - ▶ As a mindset, it suggests “My work is to do my work and to improve my work” and “continuously improve for its own sake.”
- ▶ Kaizen on myös konkreettinen tapa toimia
  - ▶ choose and practice techniques/processes “by the book” that the team and/or product group has agreed to try, until they are well understood and mastered
  - ▶ experiment until you find a better way, then make that the new temporary ‘standard’
  - ▶ repeat forever
- ▶ Kaizeniin liittyvä syklinen parannusprosessiin saattavat liittyä tasaisin väliajoin pidettävät tilaisuudet “kaizen event”:it

# Value stream mapping

- ▶ Hukan kartoittamisessa käytetään usein value stream mappingia
  - ▶ kuvata tuotteen kulku käytetyn prosessin työvaiheiden läpi
  - ▶ visualisoida arvoa tuottavat työvaiheet suhteessa tuotteen koko valmistuksen elinkaareen



# Perimmäisen syyn analyysi

- ▶ Jos prosessista hukkaa, tulee se eliminoida
- ▶ Kaizenissa tarkoitus tehdä *perimmäisen syyn analyysi* (root cause analysis) ja korjata hukan taustalla olevat ongelmat

# Perimmäisen syyn analyysi: five whys

- ▶ Koodin valmistumisesta menee 1.5 viikkoa sen tuotantoon saamiseen. **Miksi??**

## Perimmäisen syyn analyysi: five whys

- ▶ Koodin valmistumisesta menee 1.5 viikkoa sen tuotantoon saamiseen. **Miksi??**
- ▶ QA-osaston on vielä varmistettava, että koodi toimii staging-ympäristössä. **Miksi?**

## Perimmäisen syyn analyysi: five whys

- ▶ Koodin valmistumisesta menee 1.5 viikkoa sen tuotantoon saamiseen. **Miksi??**
- ▶ QA-osaston on vielä varmistettava, että koodi toimii staging-ympäristössä. **Miksi?**
- ▶ Ohjelmoijilla ei ole aikaa testata koodia itse staging-ympäristössä. **Miksi?**

## Perimmäisen syyn analyysi: five whys

- ▶ Koodin valmistumisesta menee 1.5 viikkoa sen tuotantoon saamiseen. **Miksi??**
- ▶ QA-osaston on vielä varmistettava, että koodi toimii staging-ympäristössä. **Miksi?**
- ▶ Ohjelmoijilla ei ole aikaa testata koodia itse staging-ympäristössä. **Miksi?**
- ▶ Ohjelmoijilla on kiire sprintin tavoitteena olevien user storyjen tekemisessä. **Miksi?**

## Perimmäisen syyn analyysi: five whys

- ▶ Koodin valmistumisesta menee 1.5 viikkoa sen tuotantoon saamiseen. **Miksi??**
- ▶ QA-osaston on vielä varmistettava, että koodi toimii staging-ympäristössä. **Miksi?**
- ▶ Ohjelmoijilla ei ole aikaa testata koodia itse staging-ympäristössä. **Miksi?**
- ▶ Ohjelmoijilla on kiire sprintin tavoitteena olevien user storyjen tekemisessä. **Miksi?**
- ▶ Edellisten sprinttien aikana tehtyjen storyjen bugikorjaukset vievät yllättävän paljon aikaa. **Miksi?**



## Perimmäisen syyn analyysi: five whys

- ▶ Koodin valmistumisesta menee 1.5 viikkoa sen tuotantoon saamiseen. **Miksi??**
- ▶ QA-osaston on vielä varmistettava, että koodi toimii staging-ympäristössä. **Miksi?**
- ▶ Ohjelmoijilla ei ole aikaa testata koodia itse staging-ympäristössä. **Miksi?**
- ▶ Ohjelmoijilla on kiire sprintin tavoitteena olevien user storyjen tekemisessä. **Miksi?**
- ▶ Edellisten sprinttien aikana tehtyjen storyjen bugikorjaukset vievät yllättävän paljon aikaa. **Miksi?**
- ▶ Laadunhallintaa ei ehditä koskaan tekemään kunnolla siinä sprintissä missä storyt toteutetaan. **Miksi?**

## Perimmäisen syyn analyysi: five whys

- ▶ Koodin valmistumisesta menee 1.5 viikkoa sen tuotantoon saamiseen. **Miksi??**
- ▶ QA-osaston on vielä varmistettava, että koodi toimii staging-ympäristössä. **Miksi?**
- ▶ Ohjelmoijilla ei ole aikaa testata koodia itse staging-ympäristössä. **Miksi?**
- ▶ Ohjelmoijilla on kiire sprintin tavoitteena olevien user storyjen tekemisessä. **Miksi?**
- ▶ Edellisten sprinttien aikana tehtyjen storyjen bugikorjaukset vievät yllättävän paljon aikaa. **Miksi?**
- ▶ Laadunhallintaa ei ehditä koskaan tekemään kunnolla siinä sprintissä missä storyt toteutetaan. **Miksi?**
- ▶ Sprintteihin otetaan aina liian monta user storya

## Leanin periaatteita: pull-systeemi

- ▶ Leanissa on siis tarkoitus optimoida aikaa, mikä kestää tuotteen suunnittelusta sen asiakkaalle toimittamiseen
- ▶ Arvo pyritään saamaan *virtaamaan* (flow) asiakkaalle ilman turhia viiveitä ja työvaiheita

# Leanin periaatteita: pull-systeemi

- ▶ Leanissa on siis tarkoitus optimoida aikaa, mikä kestää tuotteen suunnittelusta sen asiakkaalle toimittamiseen
- ▶ Arvo pyritään saamaan *virtaamaan* (flow) asiakkaalle ilman turhia viiveitä ja työvaiheita
- ▶ Leanin mekanismi virtauksen optimointiin on *pull-systeemi*
  - ▶ tuotannonohjaustapa, missä tuotteita, tai tuotteiden tarvitsemia komponentteja tehdään ainoastaan tilauksen saapuessa
  - ▶ tapa toteuttaa JIT (just in time) -tuotanto

# Leanin periaatteita: pull-systeemi

- ▶ Leanissa on siis tarkoitus optimoida aikaa, mikä kestää tuotteen suunnittelusta sen asiakkaalle toimittamiseen
- ▶ Arvo pyritään saamaan *virtaamaan* (flow) asiakkaalle ilman turhia viiveitä ja työvaiheita
- ▶ Leanin mekanismi virtauksen optimointiin on *pull-systeemi*
  - ▶ tuotannonohjaustapa, missä tuotteita, tai tuotteiden tarvitsemia komponentteja tehdään ainoastaan tilauksen saapuessa
  - ▶ tapa toteuttaa JIT (just in time) -tuotanto
- ▶ Vastakohta on push-systeemi, missä tuotteita ja komponentteja tehdään etukäteen varastoon
  - ▶ pizzeria: pull-systeemi
  - ▶ Unicafe: push-systeemi

# Leanin periaatteita: pull-systeemi

- ▶ Leanissa on siis tarkoitus optimoida aikaa, mikä kestää tuotteen suunnittelusta sen asiakkaalle toimittamiseen
- ▶ Arvo pyritään saamaan *virtaamaan* (flow) asiakkaalle ilman turhia viiveitä ja työvaiheita
- ▶ Leanin mekanismi virtauksen optimointiin on *pull-systeemi*
  - ▶ tuotannonohjaustapa, missä tuotteita, tai tuotteiden tarvitsemia komponentteja tehdään ainoastaan tilauksen saapuessa
  - ▶ tapa toteuttaa JIT (just in time) -tuotanto
- ▶ Vastakohta on push-systeemi, missä tuotteita ja komponentteja tehdään etukäteen varastoon
  - ▶ pizzeria: pull-systeemi
  - ▶ Unicafe: push-systeemi
- ▶ Pull-systeemi toteutetaan usein *kanbanin* avulla
  - ▶ visuaalisen ohjaus, jonka avulla työntekijöiden on helppo tietää miten seuraavaksi tulee toimittaa

# Kanban

- ▶ Asiakas tilaus: viedään sitä vastaava kanban-kortti tehtaalle

# Kanban

- ▶ Asiakas tilaus: viedään sitä vastaava kanban-kortti tehtaalle
- ▶ Jos tuotteen valmistaminen edellyttää viittä komponenttia, “tilataan” ne niitä valmistavilta työpisteiltä viemällä kunkin komponentin tilausta vastaava kanban-kortti



# Kanban

- ▶ Asiakas tilaus: viedään sitä vastaava kanban-kortti tehtaalle
- ▶ Jos tuotteen valmistaminen edellyttää viittä komponenttia, “tilataan” ne niitä valmistavilta työpisteiltä viemällä kunkin komponentin tilausta vastaava kanban-kortti
- ▶ Jos komponenttien valmistus edellyttää jotain muita komponentteja, tilataan nekin samalla periaatteella

# Kanban

- ▶ Asiakas tilaus: viedään sitä vastaava kanban-kortti tehtaalle
- ▶ Jos tuotteen valmistaminen edellyttää viittä komponenttia, “tilataan” ne niitä valmistavilta työpisteiltä viemällä kunkin komponentin tilausta vastaava kanban-kortti
- ▶ Jos komponenttien valmistus edellyttää jotain muita komponentteja, tilataan nekin samalla periaatteella
- ▶ Kun komponentti on valmis, viedään se tilaajalle, samalla kanban-kortti palautetaan tulevien tilauksien tekemistä varten

# Kanban

- ▶ Asiakas tilaus: viedään sitä vastaava kanban-kortti tehtaalle
- ▶ Jos tuotteen valmistaminen edellyttää viittä komponenttia, “tilataan” ne niitä valmistavilta työpisteiltä viemällä kunkin komponentin tilausta vastaava kanban-kortti
- ▶ Jos komponenttien valmistus edellyttää jotain muita komponentteja, tilataan nekin samalla periaatteella
- ▶ Kun komponentti on valmis, viedään se tilaajalle, samalla kanban-kortti palautetaan tulevien tilauksien tekemistä varten
- ▶ Kanban-kortteja on käytössä vain rajallinen määrä: liikaa työtä ei pääse kasautumaan mihinkään tuotannon vaiheeseen

# Kanban

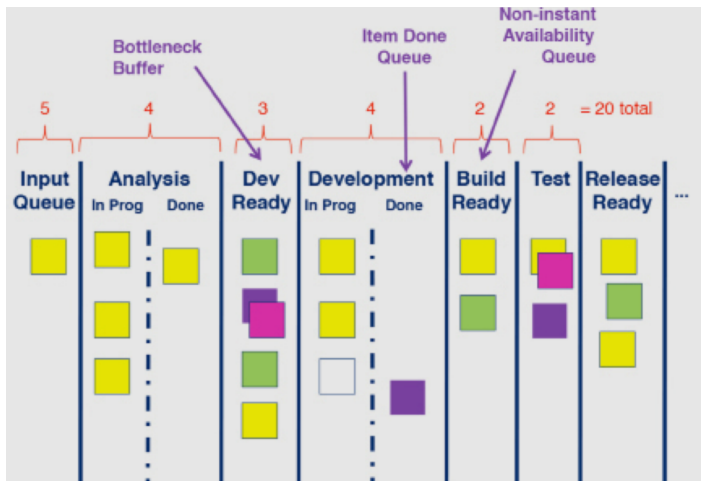
- ▶ Asiakas tilaus: viedään sitä vastaava kanban-kortti tehtaalle
- ▶ Jos tuotteen valmistaminen edellyttää viittä komponenttia, “tilataan” ne niitä valmistavilta työpisteiltä viemällä kunkin komponentin tilausta vastaava kanban-kortti
- ▶ Jos komponenttien valmistus edellyttää jotain muita komponentteja, tilataan nekin samalla periaatteella
- ▶ Kun komponentti on valmis, viedään se tilaajalle, samalla kanban-kortti palautetaan tulevien tilauksien tekemistä varten
- ▶ Kanban-kortteja on käytössä vain rajallinen määrä: liikaa työtä ei pääse kasautumaan mihinkään tuotannon vaiheeseen
- ▶ Kanbanin avulla “vedetään” (pull) tarvittavat komponentit

# Kanban

- ▶ Asiakas tilaus: viedään sitä vastaava kanban-kortti tehtaalle
- ▶ Jos tuotteen valmistaminen edellyttää viittä komponenttia, “tilataan” ne niitä valmistavilta työpisteiltä viemällä kunkin komponentin tilausta vastaava kanban-kortti
- ▶ Jos komponenttien valmistus edellyttää jotain muita komponentteja, tilataan nekin samalla periaatteella
- ▶ Kun komponentti on valmis, viedään se tilaajalle, samalla kanban-kortti palautetaan tulevien tilauksien tekemistä varten
- ▶ Kanban-kortteja on käytössä vain rajallinen määrä: liikaa työtä ei pääse kasautumaan mihinkään tuotannon vaiheeseen
- ▶ Kanbanin avulla “vedetään” (pull) tarvittavat komponentit
- ▶ Käytännössä pull-periaatteella toimiva tuotanto saattaa ylläpitää pieniä välivarastoja saadakseen tuotteen valmistamiseen kuluvan sykliajan optimoitua

# Kanban ohjelmistokehityksessä

- ▶ User story kulkee eri työvaiheiden kautta
- ▶ Virtaus, eli yksittäisen storyn nopea valmistuminen saadaan aikaan rajoittamalla tietyissä työvaiheissa kesken olevan työn määrää *WIP -rajoitteilla*



# Leanin periaatteita

- ▶ Jotta arvo virtaisi tasaisesti, on hyvä jos työvaiheiden keston ei liity liikaa varianssia: *level the work*

# Leanin periaatteita

- ▶ Jotta arvo virtaisi tasaisesti, on hyvä jos työvaiheiden kestoon ei liity liikaa varianssia: *level the work*
- ▶ Yksi varianssin aiheuttaja ovat viat. Periaatteena:
  - ▶ Stop and fix
  - ▶ Build quality in



# Leanin periaatteita

- ▶ Jotta arvo virtaisi tasaisesti, on hyvä jos työvaiheiden kestoon ei liity liikaa varianssia: *level the work*
- ▶ Yksi varianssin aiheuttaja ovat viat. Periaatteena:
  - ▶ Stop and fix
  - ▶ Build quality in
- ▶ *Stop and fix*: kuka tahansa velvollinen pysäyttämään tuotantolinjan vian, esim. vaurioituneen komponentin havaitessaan
  - ▶ vian perimmäinen syy tulee selvittää mahdollisimman nopeasti ja pyrkiä eliminoimaan vian mahdollisuus tulevaisuudessa
  - ▶ laadun tulee olla sisäänrakennettua *build quality in*

# Leanin periaatteita

- ▶ Jotta arvo virtaisi tasaisesti, on hyvä jos työvaiheiden kestoon ei liity liikaa varianssia: *level the work*
- ▶ Yksi varianssin aiheuttaja ovat viat. Periaatteena:
  - ▶ Stop and fix
  - ▶ Build quality in
- ▶ *Stop and fix*: kuka tahansa velvollinen pysäyttämään tuotantolinjan vian, esim. vaurioituneen komponentin havaitessaan
  - ▶ vian perimmäinen syy tulee selvittää mahdollisimman nopeasti ja pyrkiä eliminoimaan vian mahdollisuus tulevaisuudessa
  - ▶ laadun tulee olla sisäänrakennettua *build quality in*
- ▶ Continuous integration ja automaattinen testaus stop and fix - ja build quality in -periaatteiden ilmentymänä

# Leanin periaatteita

- ▶ massatuotannossa keskitytään pitämään tuotantolaitteistot käynnissä maksimikapasiteetilla ja työntekijät koko ajan työllistettyinä
  - ▶ palkkauskin perustuu usein suorituskohtaisiin bonuksiin

# Leanin periaatteita

- ▶ massatuotannossa keskitytään pitämään tuotantolaitteistot käynnissä maksimikapasiteetilla ja työntekijät koko ajan työllistettyinä
  - ▶ palkkauskin perustuu usein suorituskohtaisiin bonuksiin
- ▶ Lean keskittyy arvoketjujen optimoinnin avulla järjestelmien konaisvaltaiseen kehittämiseen ja olettaa, että se on pidemmällä tähtäimellä yritykselle kannattavampaa (long term philosophy)

# Leanin periaatteita

- ▶ massatuotannossa keskitytään pitämään tuotantolaitteistot käynnissä maksimikapasiteetilla ja työntekijät koko ajan työllistettyinä
  - ▶ palkkauskin perustuu usein suorituskohtaisiin bonuksiin
- ▶ Lean keskittyy arvoketjujen optimoinnin avulla järjestelmien konaisvaltaiseen kehttämiseen ja olettaa, että se on pidemmällä tähtäimellä yritykselle kannattavampaa (long term philosophy)
- ▶ Yksittäisen koneen suuri käyttöaste saattaa olla lokaalia optimointia, joka voi yrityksen kannalta olla jopa haitallista
  - ▶ Esim. valmistetaan paljon komponentteja, mitä ei lopulta tarvita

# Leanin periaatteita

- ▶ *Decide as late as possible*
  - ▶ Pull-systeemeissä tehdä tuotantoon liittyvät päätökset vasta tarvittaessa
  - ▶ esim. miten paljon tuotetta ja sen tarvitsemia komponentteja tulee valmistaa

# Leanin periaatteita

- ▶ *Decide as late as possible*
  - ▶ Pull-systeemeissä tehdä tuotantoon liittyvät päätökset vasta tarvittaessa
  - ▶ esim. miten paljon tuotetta ja sen tarvitsemia komponentteja tulee valmistaa
- ▶ *commit at the last responsible moment*, eli päätöksiä viivytetään, mutta ei kuitenkaan niin kauaa että viivyttely aiheuttaa ongelmia

# Leanin periaatteita

- ▶ *Decide as late as possible*
  - ▶ Pull-systeemeissä tehdä tuotantoon liittyvät päätökset vasta tarvittaessa
  - ▶ esim. miten paljon tuotetta ja sen tarvitsemia komponentteja tulee valmistaa
- ▶ *commit at the last responsible moment*, eli päätöksiä viivytetään, mutta ei kuitenkaan niin kauaa että viivyttely aiheuttaa ongelmia
- ▶ Kun päätös tehdään myöhään on sen tueksi on käytettävissä maksimaalinen määrä tietoa



# Leanin periaatteita

- ▶ *Decide as late as possible*
  - ▶ Pull-systeemeissä tehdä tuotantoon liittyvät päätökset vasta tarvittaessa
  - ▶ esim. miten paljon tuotetta ja sen tarvitsemia komponentteja tulee valmistaa
- ▶ *commit at the last responsible moment*, eli päätöksiä viivytetään, mutta ei kuitenkaan niin kauaa että viivyttely aiheuttaa ongelmia
- ▶ Kun päätös tehdään myöhään on sen tueksi on käytettävissä maksimaalinen määrä tietoa
- ▶ Kun päätökset on tehty, toimitaan pull-systeemin hengessä mahdollisimman nopeasti: *implement rapidly tai deliver as fast as possible*
  - ▶ näin arvo saadaan virtaamaan asiakkaalle ilman turhia viiveitä

# Leanin periaatteita

- ▶ *Decide as late as possible*
  - ▶ Pull-systeemeissä tehdä tuotantoon liittyvät päätökset vasta tarvittaessa
  - ▶ esim. miten paljon tuotetta ja sen tarvitsemia komponentteja tulee valmistaa
- ▶ *commit at the last responsible moment*, eli päätöksiä viivytetään, mutta ei kuitenkaan niin kauaa että viivyttely aiheuttaa ongelmia
- ▶ Kun päätös tehdään myöhään on sen tueksi on käytettävissä maksimaalinen määrä tietoa
- ▶ Kun päätökset on tehty, toimitaan pull-systeemin hengessä mahdollisimman nopeasti: *implement rapidly tai deliver as fast as possible*
  - ▶ näin arvo saadaan virtaamaan asiakkaalle ilman turhia viiveitä
- ▶ Mitä nopeammin arvo virtaa, sitä enemmän päätöksiä mahdollista viivyttää ja tehdä ne paremman tiedon valossa

# Arvon virtaaminen ketterässä ohjelmistotuotannossa

- ▶ Vaatimuksia hallitaan product backlogilla, joka on parhaassa tapauksessa DEEP -Detailed aproproately, emergent, estimated, prioritized
  - ▶ tarkkoja vaatimuksia ei määritellä spekulatiivisesti vaan *at the last responsible moment*

# Arvon virtaaminen ketterässä ohjelmistotuotannossa

- ▶ Vaatimuksia hallitaan product backlogilla, joka on parhaassa tapauksessa DEEP -Detailed aproproately, emergent, estimated, prioritized
  - ▶ tarkkoja vaatimuksia ei määritellä spekulatiivisesti vaan *at the last responsible moment*
- ▶ Kun product owner valitsee storyn seuraavaan sprinttiin: määritellään hyväksymäkriteerit ja suunnitellaan story
  - ▶ *deliver as fast as possible* tehdään valmiiksi sprintin aikana

# Arvon virtaaminen ketterässä ohjelmistotuotannossa

- ▶ Vaatimuksia hallitaan product backlogilla, joka on parhaassa tapauksessa DEEP -Detailed aproproately, emergent, estimated, prioritized
  - ▶ tarkkoja vaatimuksia ei määritellä spekulatiivisesti vaan *at the last responsible moment*
- ▶ Kun product owner valitsee storyn seuraavaan sprinttiin: määritellään hyväksymäkriteerit ja suunnitellaan story
  - ▶ *deliver as fast as possible* tehdään valmiiksi sprintin aikana
- ▶ Scrum on pull-systeem: jokaiseen sprinttiin otetaan toteutettavaksi asiakkaan edustajan viime hetkellä viimeistelemät tilaukset
  - ▶ arvo eli valmiit toiminnallisuudet virtaa asiakkaalle sprinttien määrittelemässä rytmissä

# Arvon virtaaminen ketterässä ohjelmistotuotannossa

- ▶ Scrumin vie uusia ominaisuuksia tuotantoon sprinteittäin

# Arvon virtaaminen ketterässä ohjelmistotuotannossa

- ▶ Scrumin vie uusia ominaisuuksia tuotantoon sprinteittäin
- ▶ Viime aikojen trendinä on ollut tihentää sykliä
  - ▶ *jatkuva käyttöönotto* eli continuous deployment voi tarkoittaa sitä, että jopa jokainen commit johtaa tuotantoonvientiin

# Arvon virtaaminen ketterässä ohjelmistotuotannossa

- ▶ Scrumin vie uusia ominaisuuksia tuotantoon sprinteittäin
- ▶ Viime aikojen trendinä on ollut tihentää sykliä
  - ▶ *jatkuva käyttöönotto* eli continuous deployment voi tarkoittaa sitä, että jopa jokainen commit johtaa tuotantoonvientiin
- ▶ Scrum rajoittaa kesken olevan työn määrää siten, että sprinttiin otetaan vaan tiimin velositeetin verran user storyjä



# Arvon virtaaminen ketterässä ohjelmistotuotannossa

- ▶ Scrumin vie uusia ominaisuuksia tuotantoon sprinteittäin
- ▶ Viime aikojen trendinä on ollut tihentää sykliä
  - ▶ *jatkuva käyttöönotto* eli continuous deployment voi tarkoittaa sitä, että jopa jokainen commit johtaa tuotantoonvientiin
- ▶ Scrum rajoittaa kesken olevan työn määrää siten, että sprinttiin otetaan vaan tiimin velositeetin verran user storyjä
- ▶ Kaikissa konteksteissa, esim. jatkuvaa käyttöönottoa sovellettaessa aikarajoitettu sprintti ei ole mielekäs

# Arvon virtaaminen ketterässä ohjelmistotuotannossa

- ▶ Scrumin vie uusia ominaisuuksia tuotantoon sprinteittäin
- ▶ Viime aikojen trendinä on ollut tihentää sykliä
  - ▶ *jatkuva käyttöönotto* eli continuous deployment voi tarkoittaa sitä, että jopa jokainen commit johtaa tuotantoonvientiin
- ▶ Scrum rajoittaa kesken olevan työn määrää siten, että sprinttiin otetaan vaan tiimin velositeetin verran user storyjä
- ▶ Kaikissa konteksteissa, esim. jatkuvaa käyttöönottoa sovellettaessa aikarajoitettu sprintti ei ole mielekäs
- ▶ Paikoin siirrytty “puhtaampaan” pull-systeemiin, missä storyja toteutetaan yksi kerrallaan niin nopeasti kuin mahdollista
  - ▶ kun tuotantokapasiteettia vapautuu, valitsee product owner tärkeimmän storyn
  - ▶ story määritellään, suunnitellaan ja sitten toteutetaan välittömästi alusta loppuun
  - ▶ virtaus varmistetaan rajoittamalla keskeneräisten storyjen määrää

# Leaniin kasvattaminen

- ▶ Toyotalla useimmat uudet työntekijät koulutetaan huolellisesti perehtymään käytännön tasolla lean-ajattelun periaatteisiin
- ▶ Useiden kuukauden koulutuksen aikana uudet työntekijät työskentelevät monissa eri työtehtävissä
  - ▶ heidät opetetaan tunnistamaan lean-hukka eri muodoissaan
  - ▶ tarkoituksena on sisäistää jatkuvan parantamisen (kaizen) mentaliteetti

# Leaniin kasvattaminen

- ▶ Toyotalla useimmat uudet työntekijät koulutetaan huolellisesti perehtymään käytännön tasolla lean-ajattelun periaatteisiin
- ▶ Useiden kuukauden koulutuksen aikana uudet työntekijät työskentelevät monissa eri työtehtävissä
  - ▶ heidät opetetaan tunnistamaan lean-hukka eri muodoissaan
  - ▶ tarkoituksena on sisäistää jatkuvan parantamisen (kaizen) mentaliteetti
- ▶ Johtamiskulttuurissa keskiössä on lean-ajattelun opettajina, mentoreina ja työn valmentajana toimivat johtajat/managerit
  - ▶ *grow leaders* johtajat kasvatetaan Toyotan arvoihin
  - ▶ *my manager can do my job better than me* johtajat ovat ovat firman sisällä eri työtehtävien kautta uusiin vastuisiin kasvaneita ihmisiä, jotka hallitsevat myös hands on -työn

# Leaniin kasvattaminen

- ▶ Toyotalla useimmat uudet työntekijät koulutetaan huolellisesti perehtymään käytännön tasolla lean-ajattelun periaatteisiin
- ▶ Useiden kuukauden koulutuksen aikana uudet työntekijät työskentelevät monissa eri työtehtävissä
  - ▶ heidät opetetaan tunnistamaan lean-hukka eri muodoissaan
  - ▶ tarkoituksena on sisäistää jatkuvan parantamisen (kaizen) mentaliteetti
- ▶ Johtamiskulttuurissa keskiössä on lean-ajattelun opettajina, mentoreina ja työn valmentajana toimivat johtajat/managerit
  - ▶ *grow leaders* johtajat kasvatetaan Toyotan arvoihin
  - ▶ *my manager can do my job better than me* johtajat ovat ovat firman sisällä eri työtehtävien kautta uusiin vastuisiin kasvaneita ihmisiä, jotka hallitsevat myös hands on -työn
- ▶ Johtajat ovat ensisijaisesti toiminnan etulinjassa toimivia lean-käytänteiden opettajia ja mentoreita

# Leaniin kasvattaminen

- ▶ Tärkeä johtamisen periaate on *go see* (genchi genbutsu)
  - ▶ asiat tulee “nähdä asiat omin silmin” eikä pelkästään istua työpöydän ääressä taportteja lukemassa
- ▶ Tämä liittyy siihen ideaaliin, että johtajien oletetaan johtavat etulinjassa (gemba) eli siellä missä työ tosiasiallisesti tehdään

# Leaniin kasvattaminen

- ▶ Tärkeä johtamisen periaate on *go see* (genchi genbutsu)
  - ▶ asiat tulee “nähdä asiat omin silmin” eikä pelkästään istua työpöydän ääressä taportteja lukemassa
- ▶ Tämä liittyy siihen ideaaliin, että johtajien oletetaan johtavat etulinjassa (gemba) eli siellä missä työ tosiasiallisesti tehdään
- ▶ Toyota production systemsin kehittäjän T. Ohnon sanoin:
  - ▶ **You can't come up with useful kaizen sitting at your desk...** We have too many people these days who don't understand the workplace. They think a lot, but they don't see. **I urge you to make a special effort to see what's happening in the workplace. That's where the facts are.**

# Leaniin kasvattaminen

- ▶ Tärkeä johtamisen periaate on *go see* (genchi genbutsu)
  - ▶ asiat tulee “nähdä asiat omin silmin” eikä pelkästään istua työpöydän ääressä taportteja lukemassa
- ▶ Tämä liittyy siihen ideaaliin, että johtajien oletetaan johtavat etulinjassa (gemba) eli siellä missä työ tosiasiallisesti tehdään
- ▶ Toyota production systemsin kehittäjän T. Ohnon sanoin:
  - ▶ **You can't come up with useful kaizen sitting at your desk...** We have too many people these days who don't understand the workplace. They think a lot, but they don't see. **I urge you to make a special effort to see what's happening in the workplace. That's where the facts are.**
- ▶ Scrum masterin rooli on osin leanin ideaalien mukainen



# Lean-tuotekehityksen periaatteita

- ▶ Sovellettaessa leania tuotannon optimoinnin sijaan *tuotekehitykseen* (development) nousee esiin uusia periaatteita
- ▶ Pääperiaate *out-learn the competitors, through generating more useful knowledge and using and remembering it effectively*

# Lean-tuotekehityksen periaatteita

- ▶ Sovellettaessa leania tuotannon optimoinnin sijaan *tuotekehitykseen* (development) nousee esiin uusia periaatteita
- ▶ Pääperiaate *out-learn the competitors, through generating more useful knowledge and using and remembering it effectively*
- ▶ Fokukseen nousee toiminnan tehostamisen lisäksi *oppimisen kiihdyttäminen* (amplify learning)
  - ▶ *high-value information*: pyritään mahdollisimman arvokkaaseen tietoon
  - ▶ *focus on uncertain things*: kiinnittämällä huomio asioihin, mihin sisältyy paljon epävarmuutta

# Lean-tuotekehityksen periaatteita

- ▶ Sovellettaessa leania tuotannon optimoinnin sijaan *tuotekehitykseen* (development) nousee esiin uusia periaatteita
- ▶ Pääperiaate *out-learn the competitors, through generating more useful knowledge and using and remembering it effectively*
- ▶ Fokukseen nousee toiminnan tehostamisen lisäksi *oppimisen kiihdyttäminen* (amplify learning)
  - ▶ *high-value information*: pyritään mahdollisimman arvokkaaseen tietoon
  - ▶ *focus on uncertain things*: kiinnittämällä huomio asioihin, mihin sisältyy paljon epävarmuutta
- ▶ Epävarmat ja suuren teknisen riskin sisältävät ideat tulee toteuttaa nopeasti, viivyttelyllä voi olla korkea hinta (cost of delay)

# Lean-tuotekehityksen periaatteita

- ▶ Eräs leanin mekanismi oppimisen nopeuttamiseen on *set based concurrent development*
  - ▶ jos tarkoituksena on kehittää esim. uusi moottorin jäähdytysjärjestelmä, aletaan yhtä aika kehittämään useita vaihtoehtoisia ratkaisuja eri tiimien toimesta
  - ▶ tasaisin väliajoin kehitettäviä ratkaisuja vertaillaan, ja osa niistä karsitaan
  - ▶ lopulta parhaaksi osoittautuva ratkaisu valitaan käytettäväksi lopputuotteessa

# Lean-tuotekehityksen periaatteita

- ▶ Eräs leanin mekanismi oppimisen nopeuttamiseen on *set based concurrent development*
  - ▶ jos tarkoituksena on kehittää esim. uusi moottorin jäähdytysjärjestelmä, aletaan yhtä aika kehittämään useita vaihtoehtoisia ratkaisuja eri tiimien toimesta
  - ▶ tasaisin väliajoin kehitettäviä ratkaisuja vertaillaan, ja osa niistä karsitaan
  - ▶ lopulta parhaaksi osoittautuva ratkaisu valitaan käytettäväksi lopputuotteessa
- ▶ Poikkeaa radikaalisti iteratiivisesta kehityksestä
- ▶ Ohjelmistotuotannossa harvinainen

# Lean-tuotekehityksen periaatteita

- ▶ Eräs leanin mekanismi oppimisen nopeuttamiseen on *set based concurrent development*
  - ▶ jos tarkoituksena on kehittää esim. uusi moottorin jäähdytysjärjestelmä, aletaan yhtä aika kehittämään useita vaihtoehtoisia ratkaisuja eri tiimien toimesta
  - ▶ tasaisin väliajoin kehitettäviä ratkaisuja vertaillaan, ja osa niistä karsitaan
  - ▶ lopulta parhaaksi osoittautuva ratkaisu valitaan käytettäväksi lopputuotteessa
- ▶ Poikkeaa radikaalisti iteratiivisesta kehityksestä
- ▶ Ohjelmistotuotannossa harvinainen
- ▶ Toyotalla tuotekehitystä johtaa *chief technical engineer*
  - ▶ vastuussa sekä teknisestä että liiketoiminnallisesta menestyksestä
  - ▶ kyseessä tyypillinen leanin etulinjassa toimiva johtaja joka tuntee tarkasti käytännön työn, mutta on myös erittäin lähellä asiakasta
  - ▶ poikkeaa Scrumin Product Ownerista teknisen taustansa takia

# Leanin soveltaminen eri aloille

- ▶ 90-luvulta alkaen lean on herättänyt maailmalla suurta kiinnostusta ja sitä on sovellettu laajalti

# Leanin soveltaminen eri aloille

- ▶ 90-luvulta alkaen lean on herättänyt maailmalla suurta kiinnostusta ja sitä on sovellettu laajalti
- ▶ Terminologiaeroista huolimatta scrumissa paljon vaikutteita leanista
  - ▶ viime aikainen agile vienyt esim. arvoketjun optimoimista user storyjen läpimenoaikoja minimoimalla scrumin periaatteita pidemmälle
  - ▶ nykyään puhutaan paljon *leanista ohjelmistokehityksestä*



# Leanin soveltaminen eri aloille

- ▶ 90-luvulta alkaen lean on herättänyt maailmalla suurta kiinnostusta ja sitä on sovellettu laajalti
- ▶ Terminologiaeroista huolimatta scrumissa paljon vaikutteita leanista
  - ▶ viime aikainen agile vienyt esim. arvoketjun optimoimista user storyjen läpimenoaikoja minimoimalla scrumin periaatteita pidemmälle
  - ▶ nykyään puhutaan paljon *leanista ohjelmistokehityksestä*
- ▶ Agileissa ja leanissa sama fundamentaali periaate: *toimintojen jatkuva kehittäminen*
  - ▶ rajanveto leanin ja ketterän välillä ei olekaan ollenkaan selvä

# Leanin soveltaminen eri aloille

- ▶ 90-luvulta alkaen lean on herättänyt maailmalla suurta kiinnostusta ja sitä on sovellettu laajalti
- ▶ Terminologiaeroista huolimatta scrumissa paljon vaikutteita leanista
  - ▶ viime aikainen agile vienyt esim. arvoketjun optimoimista user storyjen läpimenoaikoja minimoimalla scrumin periaatteita pidemmälle
  - ▶ nykyään puhutaan paljon *leanista ohjelmistokehityksestä*
- ▶ Agileissa ja leanissa sama fundamentaali periaate: *toimintojen jatkuva kehittäminen*
  - ▶ rajanveto leanin ja ketterän välillä ei olekaan ollenkaan selvä
- ▶ **Ketteryyden ydin** on läpinäkyvyyden mahdollistava toimintojen parantamiseen keskittyvä inspect-and-adapt-sykli
- ▶ Käytännössä tämä on täsmälleen sama idea kuin leanin kaizen

# Leanin soveltamisen vaikeus

- ▶ Leanin soveltamisessa on kohdattu myös paljon ongelmia
- ▶ Lean on ajattelumalli, joka on kehitetty Toyotan tarpeisiin, malli on jalostunut ja muuttunut aikojen kuluessa
  - ▶ epäselvää miten Toyotan käytänteet siirretään eri aloille

# Leanin soveltamisen vaikeus

- ▶ Leanin soveltamisessa on kohdattu myös paljon ongelmia
- ▶ Lean on ajattelumalli, joka on kehitetty Toyotan tarpeisiin, malli on jalostunut ja muuttunut aikojen kuluessa
  - ▶ epäselvää miten Toyotan käytänteet siirretään eri aloille
- ▶ Usein Lean tulkitaan mekanistisesti, keskittyen työkaluihin (esim. kanban ja value stream mapping) unohtaen periaatteet (jatkuva parantaminen ja ihmisten kunnioittaminen)
  - ▶ saadaan ehkä aikaan hetkellisiä parannuksia tuotantoketjussa
  - ▶ parannukset eivät ole kauaskantoisia jos ne eivät vaikuta koko organisaation ajatteluun ja toimintatapoihin

# Leanin soveltamisen vaikeus

- ▶ Leanin soveltamisessa on kohdattu myös paljon ongelmia
- ▶ Lean on ajattelumalli, joka on kehitetty Toyotan tarpeisiin, malli on jalostunut ja muuttunut aikojen kuluessa
  - ▶ epäselvää miten Toyotan käytänteet siirretään eri aloille
- ▶ Usein Lean tulkitaan mekanistisesti, keskittyen työkaluihin (esim. kanban ja value stream mapping) unohtaen periaatteet (jatkuva parantaminen ja ihmisten kunnioittaminen)
  - ▶ saadaan ehkä aikaan hetkellisiä parannuksia tuotantoketjussa
  - ▶ parannukset eivät ole kauaskantoisia jos ne eivät vaikuta koko organisaation ajatteluun ja toimintatapoihin
- ▶ Kuten agile, myös lean ei ole joukko työkaluja vaan jatkuva toimintatapa, Toyotan CEO:n sanoin
  - ▶ *The root of the Toyota Way is to be dissatisfied with the status quo; you have to ask constantly, "Why are we doing this?"*
  - ▶ *In Toyota and in lean thinking, the idea is to repeat cycles of improvement experiments forever.*