

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 *sykli aika* lyhyt, laatuongelmat paljastuvat nopeasti

- ▶ 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 *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 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

- ▶ 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

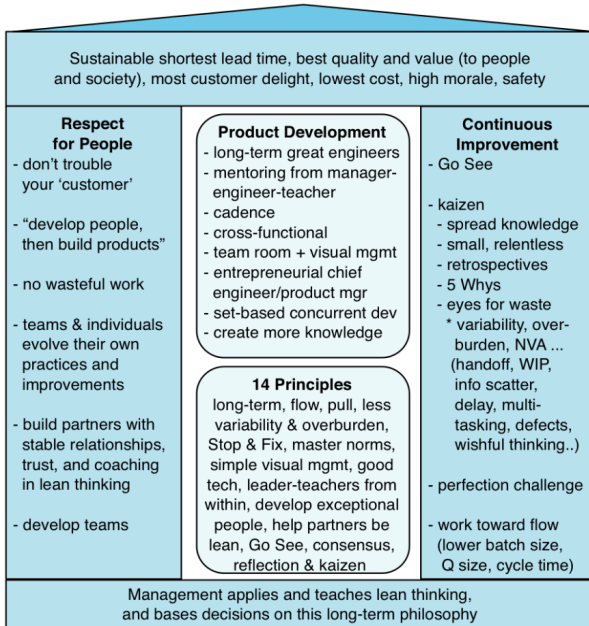
Lean TPS:n mukaan...

- ▶ 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

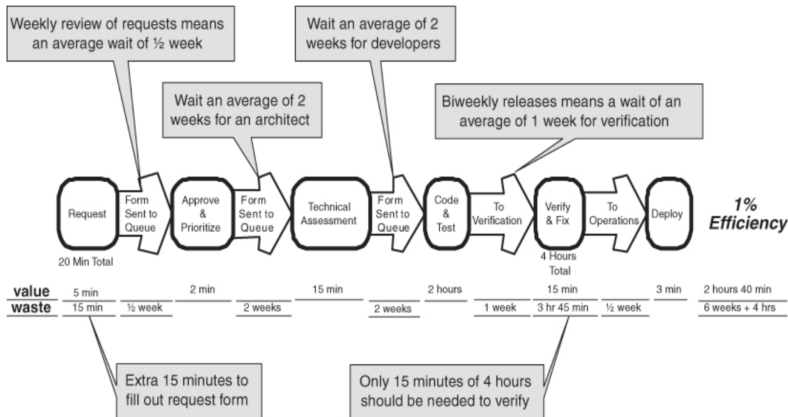
- ▶ **Kaizen** eli jatkuva parantaminen: *optimoidaan toimintaa eliminoimalla asiakkaalle arvoa tuottamatonta hukkaa*
- ▶ Kaikkia työntekijöitä koskeva toimintafilosofia:
 - ▶ As a mindset, it suggests “My work is to do my work and to improve my work” and “continuously improve for its own sake.”
- ▶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

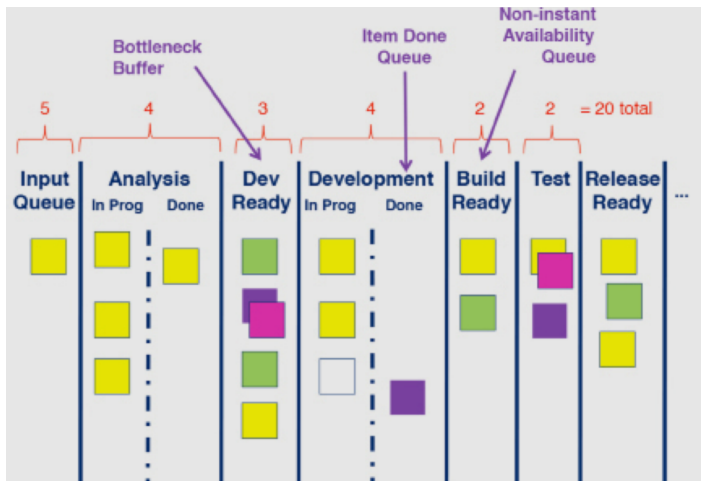
- ▶ Asiakas tilaus: viedään sitä vastaava kanban-kortti tehtaalle
- ▶ Jos tuotteen valmistaminen edellyttää viittä komponenttia, “tilataan” ne niitä valmistavilta työpisteiltä viemällä kunkin komponentin tilausta vastaava kanban-kortti
- ▶ Jos komponenttien valmistus edellyttää jotain muita komponentteja, 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 keston 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
 - ▶ palkkauskinkin 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
 - ▶ palkkauskinkin 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 tästä se merkittävä etu, että päätöksen teon 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 tästä se merkittävä etu, että päätöksen teon 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 tästä se merkittävä etu, että päätöksen teon 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 appropriately, 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 toteutettavaksi määritellään storyn hyväksymäkriteerit ja suunnitellaan se toteutuksen osalta
 - ▶ Ja deliver as fast as possible eli toteutetaan valmiiksi seuraavan sprintin aikana

Arvon virtaaminen ketterässä ohjelmistotuotannossa

- ▶ Vaatimuksia hallitaan product backlogilla, joka on parhaassa tapauksessa DEEP -Detailed appropriately, emergent, estimated, prioritized
 - ▶ Tarkkoja vaatimuksia ei määritellä spekulatiivisesti vaan at the last responsible moment
- ▶ Kun product owner valitsee storyn seuraavaan sprinttiin toteutettavaksi määritellään storyn hyväksymäkriteerit ja suunnitellaan se toteutuksen osalta
 - ▶ Ja deliver as fast as possible eli toteutetaan valmiiksi seuraavan sprintin aikana
- ▶ Scrum voidaankin nähdä leanin mukaisena pull-systeeminä, missä jokaiseen sprinttiin otetaan kerrallaan asiakkaan edustajan viime hetkellä viimeistelemät tilaukset, jotka toteutetaan nopeasti, eli sprintin aikana
 - ▶ Arvo (eli toimivaksi asti toteutetut toiminnallisuudet) virtaa asiakkaalle sprinttien määrittelemässä rytmissä

Arvon virtaaminen ketterässä ohjelmistotuotannossa

- ▶ arvon virtausta ruvettu viime aikoina tehostamaan
- ▶ Alunperin Scrumin pyrkimys viedä 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

- ▶ arvon virtausta ruvettu viime aikoina tehostamaan
- ▶ Alunperin Scrumin pyrkimys viedä 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, esimerkiksi jatkuvaa tuotantoonvientiä sovellettaessa aikarajoitettu sprintti ei ole mielekäs

Arvon virtaaminen ketterässä ohjelmistotuotannossa

- ▶ arvon virtausta ruvettu viime aikoina tehostamaan
- ▶ Alunperin Scrumin pyrkimys viedä 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, esimerkiksi jatkuvaa tuotantoonvientiä sovellettaessa aikarajoitettu sprintti ei ole mielekäs
- ▶ Paikoin onkin siirrytty “puhtaampaan” pull-systeemiin, missä user storyjä toteutetaan yksi kerrallaan niin nopeasti kuin mahdollista
 - ▶ Kun tuotantokapasiteettia vapautuu, valitsee product owner tärkeimmän storyn
 - ▶ Story määritellään, suunnitellaan ja sitten toteutetaan välittömästi alusta loppuun
 - ▶ Viime aikojen trendinä on ollut, että jatkuvaa tuotantoonvientiä sovelletaan

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 valmenajana toimivat johtajat/managerit
 - ▶ *grow leaders* kuvaa Toyotan tapaa kasvattaa lean-toimintafilosofian sisäistäviä johtajia
 - ▶ *my manager can do my job better than me* kuvaa sitä, että johtajat ovat firman sisällä eri työtehtävien kautta uusiin vastuisiin kasvavia ihmisiä, jotka hallitsevat myös työntekijöiden vastuulla olevan hands on -työn
- ▶ Johtajat ovat ensisijaisesti toiminnan etulinjassa toimivia lean-käytänteiden opettajia ja mentoreita

Leaniin kasvattaminen

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

Leaniin kasvattaminen

- ▶ Eräs tärkeä johtamisen periaate on *go see* (genchi genbutsu)
 - ▶ Työntekijöiden, erityisesti managerien tulee “nähdä asiat omin silmin” eikä pelkästään istua työpöydän ääressä lukemassa muiden raporttoimia faktoja
- ▶ 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

- ▶ Eräs tärkeä johtamisen periaate on *go see* (genchi genbutsu)
 - ▶ Työntekijöiden, erityisesti managerien tulee “nähdä asiat omin silmin” eikä pelkästään istua työpöydän ääressä lukemassa muiden raporttoimia faktoja
- ▶ 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 on *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 on *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*: kannattaa pyrkiä 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 on *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*: kannattaa pyrkiä mahdollisimman arvokkaaseen tietoon
- ▶ *focus on uncertain things*: kiinnittämällä huomio asioihin, mihin sisältyy paljon epävarmuutta
- ▶ Epävarmat ja suuren teknisen riskin sisältävät ideat tulee toteuttaa/testata nopeasti, niiden suhteen viivästyneellä tiedolla on 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 kehityksetä
- ▶ Ohjelmistotuotannossa harvinainen
 - ▶ lähinnä käyttöliittymäsuunnittelussa esittelemällä asiakkaalle aluksi useita rinnakkaisia ehdotelmia mahdollisesta käyttöliittymäratkaisusta

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
 - ▶ lähinnä käyttöliittymäsuunnittelussa esittelemällä asiakkaalle aluksi useita rinnakkaisia ehdotelmia mahdollisesta käyttöliittymäratkaisusta
- ▶ Toyotalla tuotekehitystä johtaa chief technical engineer
 - Vastuussa sekä tuotteiden teknisestä että liiketoiminnallisesta menestyksestä
 - ▶ Kyseessä tyypillinen leanin etulinjassa toimiva johtaja joka

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 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 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 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
- ▶ Ketteryyttä 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.*