

Ohjelmistotuotanto

Matti Luukkainen ja ohjaajat Valtteri Kantanen, Hannah
Leinson, Riku Rauhala, Ville Saastamoinen

syksy 2023

Luento 9

29.11.2023

- ▶ Kurssipalaute
 - ▶ Kurssilla lopussa kerättävän palautteen lisäksi ns. jatkuva palaute <https://norppa.helsinki.fi>

Kurssin kaksi viimeistä viikkoa

- ▶ Miniprojektit jatkuvat
 - ▶ tällä ja ensiviikolla asiakastapaaminen

Kurssin kaksi viimeistä viikkoa

- ▶ Miniprojektit jatkuvat
 - ▶ tällä ja ensiviikolla asiakastapaaminen
- ▶ Loppudemot (jokainen ryhmä osallistuu toiseen demoista)
 - ▶ ti 12.12. klo 14-16 B123
 - ▶ to 14.12. klo 12-14 B123
 - ▶ ilmoittautuminen tulossa pian...

Kurssin kaksi viimeistä viikkoa

- ▶ Miniprojektit jatkuvat
 - ▶ tällä ja ensiviikolla asiakastapaaminen
- ▶ Loppudemot (jokainen ryhmä osallistuu toiseen demoista)
 - ▶ ti 12.12. klo 14-16 B123
 - ▶ to 14.12. klo 12-14 B123
 - ▶ ilmoittautuminen tulossa pian...
- ▶ Vierailuluennot
 - ▶ ma 4.12. Jami Kousa Unity, Mikko Tiainen Hogrefe
 - ▶ ti 5.12. Anniina Sallinen Oura
 - ▶ ma 11.12. Hannu Kokko Elisa
 - ▶ ti 12.12. Kasper Hirvisalo Unity, Ville Nordberg Trail openers

Kurssin kaksi viimeistä viikkoa

- ▶ Miniprojektit jatkuvat
 - ▶ tällä ja ensiviikolla asiakastapaaminen
- ▶ Loppudemot (jokainen ryhmä osallistuu toiseen demoista)
 - ▶ ti 12.12. klo 14-16 B123
 - ▶ to 14.12. klo 12-14 B123
 - ▶ ilmoittautuminen tulossa pian...
- ▶ Vierailuluennot
 - ▶ ma 4.12. Jami Kousa Unity, Mikko Tiainen Hogrefe
 - ▶ ti 5.12. Anniina Sallinen Oura
 - ▶ ma 11.12. Hannu Kokko Elisa
 - ▶ ti 12.12. Kasper Hirvisalo Unity, Ville Nordberg Trail openers
- ▶ Koe tiistaina 19.12. klo 9-14 moodlessa (koeaika 4h)

Ohjelmiston elinkaaren vaiheet

Ohjelmiston elinkaaren vaiheet

- ▶ Riippumatta tyylistä ja tavasta jolla ohjelmisto tehdään, ohjelmistojen tekemiseen kuuluu
 - ▶ vaatimusten analysointi ja määrittely
 - ▶ suunnittelu
 - ▶ toteutus
 - ▶ testaus/laadunhallinta
 - ▶ **ohjelmiston ylläpito**

Ohjelmiston elinkaaren vaiheet

- ▶ Riippumatta tyylistä ja tavasta jolla ohjelmisto tehdään, ohjelmistojen tekemiseen kuuluu
 - ▶ vaatimusten analysointi ja määrittely
 - ▶ suunnittelu
 - ▶ toteutus
 - ▶ testaus/laadunhallinta
 - ▶ **ohjelmiston ylläpito**
- ▶ Ohjelmistot ovat suurimman osan elinajastaan ylläpitovaiheessa

Ohjelmiston elinkaaren vaiheet

- ▶ Riippumatta tyylistä ja tavasta jolla ohjelmisto tehdään, ohjelmistojen tekemiseen kuuluu
 - ▶ vaatimusten analysointi ja määrittely
 - ▶ suunnittelu
 - ▶ toteutus
 - ▶ testaus/laadunhallinta
 - ▶ **ohjelmiston ylläpito**
- ▶ Ohjelmistot ovat suurimman osan elinajastaan ylläpitovaiheessa
- ▶ Jos ensimmäinen versio julkaistaan nopeasti, ovat ketterät ohjelmistoprojektit “jatkuva” ylläpitovaiheessa

Muutama ylläpitovaiheen kannalta oleellinen asia

► Backupit

Muutama ylläpitovaiheen kannalta oleellinen asia

- ▶ Backupit
- ▶ Sovelluksen lokit
- ▶ Analytiikka
- ▶ Virheiden monitorointi

Sovelluksen lokit

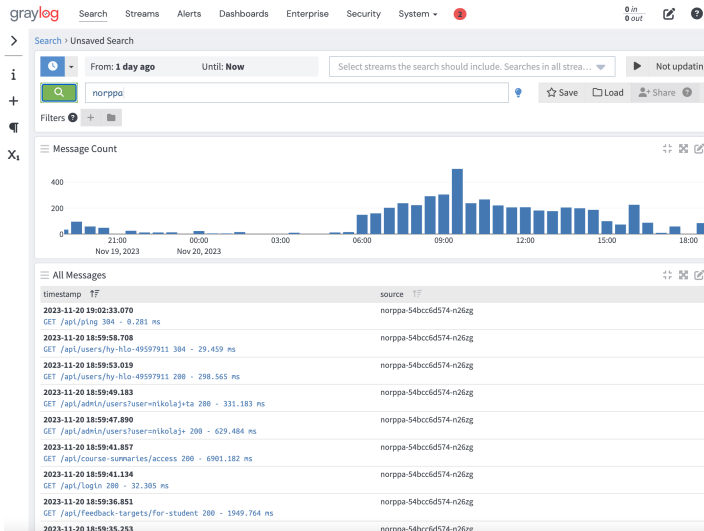
- Sovellusten tulee tulostaa lokiviestejä erilaisista mielenkiintoisista tilanteista

```
80
81     const processingTime = (Date.now() - processingStart).toFixed(0)
82     const totalTime = (Date.now() - loopStart).toFixed(0)
83     loopStart = Date.now()
84     logger.debug(['UPDATERLOOP'], {
85       url,
86       offset,
87       items: currentData.length,
88       requestTime,
89       processingTime,
90       totalTime,
91     })
92
93     count += currentData.length
94     offset += limit
95
96   } catch (e) {
97     if (!e.isLogged) {
98       logError('Unknown updaterloop error:', e)
99     }
100   }
101 }
102
103 const duration = Date.now() - start
104 logger.info(
105   `[UPDATER] Updated ${count} items at ${(duration / count).toFixed(
106     4,
107   )}ms/item, total time ${(duration / 1000).toFixed(2)}s`,
108 )
109 }
110
111 module.exports = mangleData
```

func mangleData

Sovelluksen lokit: Graylog

- Sovellusten lokit tulee kerätä paikkaan, mistä niitä helppo tarkastella




Analytiikka: Grafana




► Lokeja voidaan hyödyntää erilaiseen analytiikkaan




Virheiden monitoriointi: Sentry

► Virhetilanteista voidaan muodostaa hälyytyksiä

 **norppa-sentry** ▼

 4  ▼ 

+ Add a bookmark




Sentry APP 3:47 PM

Today ▼

Error


Request failed with status code 504

 PALAUTE-6 via Send a notification for new issues | Today at 3:47 PM

Resolve...

Ignore


Select Assignee... ▼



Sentry APP 4:38 PM

TypeError


(n=g.slice()).splice is not a function. (In '(n=g.slice()).splice(r,1)', '(n=g.slice()).splice' is undefined)

 PALAUTE-G via Send a notification for new issues | Today at 4:38 PM

Resolve...

Ignore


Select Assignee... ▼



Sentry APP 6:20 PM

N+1 Query


db - INSERT INTO "feedback_target_logs"
("id","data","feedback_target_id","user_id","created_at","updated_at") VALUES
(DEFAULT,\$1,\$2,\$3,\$4,\$5) RETURNING
"id","data","feedback_target_id","user_id","created_at","updated_at","user_id","feedback_target_id";

 PALAUTE-19 via Send a notification for new issues | Today at 6:19 PM

Resolve...

Ignore

Select Assignee... ▼



Sentry APP 6:42 PM

ApplicationError

Virheiden monitoriointi: Sentry

Issues > PALAUTE-G

... All Envs ▾ Oper

TypeError

handleChange(@mui/material/ToggleButtonGroup/ToggleButtonGroup)

(n=g.slice(),splice is not a function. (In '(n=g.slice(),splice(r,1))', '(n=g.slice(),splice' is undefined)

Details Activity User Feedback Attachments Tags All Events Merged Issues Replays

Event ID: d7980f80 Nov 20, 2:38 PM

... Copy Link

Tags

@helsinki.fi

Mobile Safari
Version: 17.1.1

iOS
Version: 17.1.1

iPhone
Model: iPhone

browser Mobile Safari 17.1.1 browser.name Mobile Safari device iPhone device.family iPhone environment production handled yes level error

mechanism instrument os 10S 17.1.1 os.name 10S release e3986c94a555 url https://norppa.helsinki.fi/course-summary user id:hy-hlo-1456849

Stack Trace

Most Relevant Full Stack Trace 11 Newest ▾ ...

TypeError

(n=g.slice(),splice is not a function. (In '(n=g.slice(),splice(r,1))', '(n=g.slice(),splice' is undefined)

mechanism instrument handled **true** function addEventListener handler bound Ht target EventTarget

JS ./node_modules/@mui/material/ToggleButtonGroup/ToggleButtonGroup.js in handleChange at line 117:16

System ▴

```
112 }
113 const index = value && value.indexOf(buttonValue);
114 let newValue;
115 if (value && index >= 0) {
116   newValue = value.slice();
117   newValue.splice(index, 1);
118 } else {
119   newValue = value ? value.concat(buttonValue) : [buttonValue];
120 }
121 onChange(event, newValue);
122 };
```

./node_modules/@mui/material/ToggleButton/ToggleButton.js in <object>.onClick at line 123:7

System ▾

Moar buzzwords

2000-luvun alussa **Ketterä/Agile**

Moar buzzwords

2000-luvun alussa **Ketterä/Agile**

==>

Moar buzzwords

2000-luvun alussa **Ketterä/Agile**

==>

2100-luvulla **Lean**

Lean: taustaa

- ▶ Syntynyt Toyotan tuotannon ja tuotekehityksen menetelmistä

Lean: taustaa

- ▶ Syntynyt Toyotan tuotannon ja tuotekehityksen menetelmistä
- ▶ Japanissa 2. maailmansodan jälkeen jälleenrakennusbuumi, mutta pääomaa ja raaka-aineita niukalti

Lean: taustaa

- ▶ Syntynyt Toyotan tuotannon ja tuotekehityksen menetelmistä
- ▶ Japanissa 2. maailmansodan jälkeen jälleenrakennusbuumi, mutta pääomaa ja raaka-aineita niukalti
- ▶ Huomataan että laadun parantaminen nostaa tuottavuutta
 - ▶ mitä vähemmän tuotteissa ja tuotantoprosesseissa ongelmia, sitä enemmän tuottavuus kasvaa

Lean: taustaa

- ▶ Syntynyt Toyotan tuotannon ja tuotekehityksen menetelmistä
- ▶ Japanissa 2. maailmansodan jälkeen jälleenrakennusbuumi, mutta pääomaa ja raaka-aineita niukalti
- ▶ Huomataan että laadun parantaminen nostaa tuottavuutta
 - ▶ mitä vähemmän tuotteissa ja tuotantoprosesseissa ongelmia, sitä enemmän tuottavuus kasvaa
- ▶ Japanilaisiin yrityksiin tuli vahva *laatua korostava kulttuuri*

Lean: taustaa

- ▶ Syntynyt Toyotan tuotannon ja tuotekehityksen menetelmistä
- ▶ Japanissa 2. maailmansodan jälkeen jälleenrakennusbuumi, mutta pääomaa ja raaka-aineita niukalti
- ▶ Huomataan että laadun parantaminen nostaa tuottavuutta
 - ▶ mitä vähemmän tuotteissa ja tuotantoprosesseissa 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 tehnyt tilauksen
 - ▶ vastakohtana tälle perinteinen massatuotanto, missä tehdään paljon tuotteita varastoon

Just In Time (JIT) -tuotantomalli

Just In Time (JIT) -tuotantomalli

- ▶ Pyrkimys saada tuote tilauksen jälkeen mahdollisimman nopeasti kuluttajalle:
 - ▶ *lyhyt läpimenoaika* (lead time) tilauksesta toimitukseen

Just In Time (JIT) -tuotantomalli

- ▶ Pyrkimys saada tuote tilauksen jälkeen mahdollisimman nopeasti kuluttajalle:
 - ▶ *lyhyt läpimenoaika* (lead time) tilauksesta toimitukseen
- ▶ JIT-tuotantomallista hyötyjä massatuotantoon verrattuna
 - ▶ tuotteen *läpimenoaika* lyhyt: laatuongelmat paljastuvat nopeasti
 - ▶ asiakkaiden muuttuviin tarpeisiin oli helppo valmistautua

Just In Time (JIT) -tuotantomalli

- ▶ Pyrkimys saada tuote tilauksen jälkeen mahdollisimman nopeasti kuluttajalle:
 - ▶ *lyhyt läpimenoaika* (lead time) tilauksesta toimitukseen
- ▶ JIT-tuotantomallista hyötyjä massatuotantoon verrattuna
 - ▶ tuotteen *läpimenoaika* lyhyt: laatuongelmat paljastuvat nopeasti
 - ▶ asiakkaiden muuttuviin tarpeisiin oli helppo valmistautua
- ▶ Massatuotanto pyrkii optimoimaan yksittäisten työntekijöiden ja koneiden työpanosta
 - ▶ ideaalina että koneiden käyttöaste on koko ajan 100%

Just In Time (JIT) -tuotantomalli

- ▶ Pyrkimys saada tuote tilauksen jälkeen mahdollisimman nopeasti kuluttajalle:
 - ▶ *lyhyt läpimenoaika* (lead time) tilauksesta toimitukseen
- ▶ JIT-tuotantomallista hyötyjä massatuotantoon verrattuna
 - ▶ tuotteen *läpimenoaika* lyhyt: laatuongelmat paljastuvat nopeasti
 - ▶ asiakkaiden muuttuviin tarpeisiin oli helppo valmistautua
- ▶ Massatuotanto pyrkii optimoimaan yksittäisten työntekijöiden ja koneiden työpanosta
 - ▶ ideaalina että koneiden käyttöaste on koko ajan 100%
- ▶ JIT:issä optimoinnin kohde tuotteen *läpimenoaika*
 - ▶ eliminoidaan kaikki **hukka** (waste), joka ei edesauta työn nopeampaa *virtausta* tilauksesta asiakkaalle

Toyota production system (TPS)

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
- ▶ 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
- ▶ 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 production system (TPS)

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

Toyota production system (TPS)

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

- ▶ Alussa lean oli Toyotalla *tuotantoa* (production) optimoiva toimintatapa, nykyään myös *tuotekehitystä* (development)

Lean tuotanto ja tuotekehitys

- ▶ Alussa lean oli Toyotalla *tuotantoa* (production) optimoiva toimintatapa, nykyään myös *tuotekehitystä* (development)
- ▶ Tuotanto ja tuotekehitys luonteeltaan hyvin erilaisia ja niihin sovellettavat lean-käytänteet eroavatkin paikoin

Lean tuotanto ja tuotekehitys

- ▶ Alussa lean oli Toyotalla *tuotantoa* (production) optimoiva toimintatapa, nykyään myös *tuotekehitystä* (development)
- ▶ Tuotanto ja tuotekehitys luonteeltaan hyvin erilaisia ja niihin sovellettavat lean-käytänteet eroavatkin paikoin
- ▶ Sovellettu monille aloille, myös ohjelmistotuotantoon
 - ▶ Mary ja Tom Poppendieck: *Lean software development, an agile toolkit* (2003)

Lean tuotanto ja tuotekehitys

- ▶ Alussa lean oli Toyotalla *tuotantoa* (production) optimoiva toimintatapa, nykyään myös *tuotekehitystä* (development)
- ▶ Tuotanto ja tuotekehitys luonteeltaan hyvin erilaisia ja niihin sovellettavat lean-käytänteet eroavatkin paikoin
- ▶ Sovellettu monille aloille, myös ohjelmistotuotantoon
 - ▶ Mary ja Tom Poppendieck: *Lean software development, an agile toolkit* (2003)
- ▶ Scrum saanut vaikutteita leanista
 - ▶ kehittäjät Ken Schwaber ja Jeff Sutherland tunsivat leanin

Lean tuotanto ja tuotekehitys

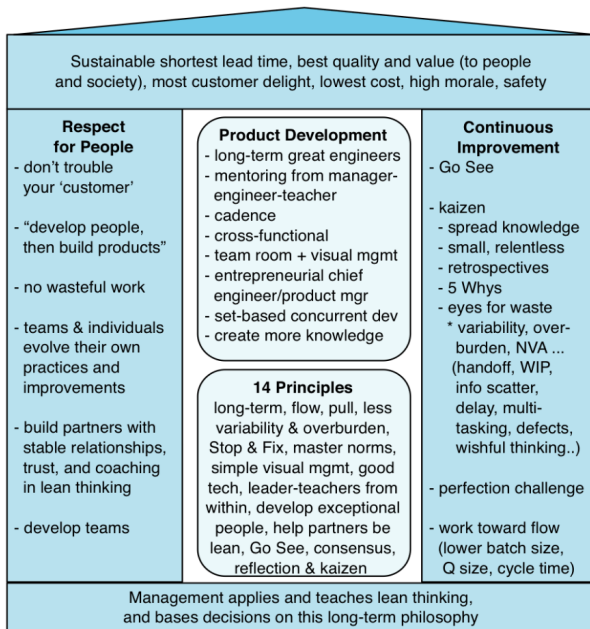
- ▶ Alussa lean oli Toyotalla *tuotantoa* (production) optimoiva toimintatapa, nykyään myös *tuotekehitystä* (development)
- ▶ Tuotanto ja tuotekehitys luonteeltaan hyvin erilaisia ja niihin sovellettavat lean-käytänteet eroavatkin paikoin
- ▶ Sovellettu monille aloille, myös ohjelmistotuotantoon
 - ▶ Mary ja Tom Poppendieck: *Lean software development, an agile toolkit* (2003)
- ▶ Scrum saanut vaikutteita leanista
 - ▶ kehittäjät Ken Schwaber ja Jeff Sutherland tunsivat leanin
- ▶ Leania on ruvettu soveltamaan yhä suurempaan määrään asioita: terveydenhuoltoon, pankkitoimintaan, yliopiston hallintoon ja jopa hevosten hoitoon
 - ▶ vaikea enää sanoa mitä lean tarkoittaa...

Lean TPS:n mukaan...

Lean TPS:n mukaan...

- ▶ Leania havainnollistaa *lean thinking house*

Lean thinking house



Lean TPS:n mukaan...

- ▶ Leania havainnollistaa *lean thinking house*

Lean TPS:n mukaan...

- ▶ Leania havainnollistaa *lean thinking house*
- ▶ Leanilla on
 - ▶ tavoite (**goal**)
 - ▶ perusta (**foundation**)
 - ▶ kaksi peruspilaria (**pillars**) ja
 - ▶ joukko näitä tukevia periaatteita (*14 principles ja product development -periaatteet*)

Lean TPS:n mukaan...

- ▶ Leania havainnollistaa *lean thinking house*
- ▶ 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: 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**)

- syvälle yrityksen kaikille tasoille juurtunut 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**)
 - ▶ syvälle yrityksen kaikille tasoille juurtunut 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)

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?”*
- ▶ Oleellista
 - ▶ **jatkuvan oppimisen** ilmapiiri ja
 - ▶ ympäristö joka ei pelkästään hyväksy vaan **rohkaisee muutokseen**

Ihmisten kunnioittaminen (respect for people)

Ihmisten kunnioittaminen (respect for people)

- ▶ Jatkuvaan oppimisen ja parantamisen ilmapiiri mahdollinen vaan, jos toiminta perustuu *ihmisten kunnioittamiseen*.
 - ▶ työntekijöitä kuunnellaan, mentoroidaan ja vastuutetaan
 - ▶ työympäristö mielekäs ja turvallinen
 - ▶ työtehtävät mielekkäitä, annetaan mahdollisuus urakehitykselle

Ihmisten kunnioittaminen (respect for people)

- ▶ Jatkuvaan oppimisen ja parantamisen ilmapiiri mahdollinen vaan, jos toiminta perustuu *ihmisten kunnioittamiseen*.
 - ▶ työntekijöitä kuunnellaan, mentoroidaan ja vastuutetaan
 - ▶ työympäristö 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

Jatkuva parantaminen – arvo ja hukka

Jatkuva parantaminen – arvo ja hukka

- ▶ TPS:n kehittäjä Taiichi Ohno kuvaa *jatkuvan parantamisen periaatetta* seuraavasti:
 - ▶ We are looking at **time line**, from the moment **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:
 - ▶ We are looking at **time line**, from the moment **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:
 - ▶ We are looking at **time line**, from the moment **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:
 - ▶ We are looking at **time line**, from the moment **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 tunnisti alunperin 7 lähdettä hukalle (**muda**)

Lean-hukka ohjelmistotuotannon näkökulmasta

- ▶ **Over-production** ylituotanto
 - ▶ Tuotteita tulee valmistaa ainoastaan siinä määrin mitä asiakas on niitä tilannut

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

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

Lean-hukka ohjelmistotuotannon näkökulmasta

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

Lean-hukka ohjelmistotuotannon näkökulmasta

- ▶ **Motion** työntekijöiden tarpeeton liikkuminen

Lean-hukka ohjelmistotuotannon näkökulmasta

- ▶ **Motion** työntekijöiden tarpeeton liikkuminen
- ▶ Ohjelmistotuotannossa *task switching*
 - ▶ työskentely yhtäaikaan monessa projektissa
 - ▶ liian monen storyn tekeminen yhtä aikaa

Lean-hukka ohjelmistotuotannon näkökulmasta

- ▶ **Motion** työntekijöiden tarpeeton liikkuminen
- ▶ Ohjelmistotuotannossa *task switching*
 - ▶ työskentely yhtäaikaan monessa projektissa
 - ▶ liian monen storyn tekeminen yhtä aikaa
- ▶ **Waiting** turha odotus

Lean-hukka ohjelmistotuotannon näkökulmasta

- ▶ **Motion** työntekijöiden tarpeeton liikkuminen
- ▶ Ohjelmistotuotannossa *task switching*
 - ▶ työskentely yhtäaikaan monessa projektissa
 - ▶ liian monen storyn tekeminen yhtä aikaa
- ▶ **Waiting** turha odotus
- ▶ Ohjelmistotuotannossa
 - ▶ aika, joka joudutaan odottamaan että yrityksen johto hyväksyy vaatimusmäärittelyn
 - ▶ ... testaajat ehtivät testaamaan ohjelman uuden version
 - ▶ ... ylläpito vie sovelluksen uuden version tuotantoon
 - ▶ ... joku mergeää pull requestin

Lean-hukka ohjelmistotuotannon näkökulmasta

- ▶ **Defects** viat
 - ▶ Koodissa on väkisinkin vikoja jossain tuotannon vaiheessa
 - ▶ Testaaminen ja vikojen havaitseminen vasta tuotannon loppuvaiheessa erittäin epäoptimaalista

Lean-hukka ohjelmistotuotannon näkökulmasta

- ▶ **Defects** viat
 - ▶ Koodissa on väkisinkin vikoja jossain tuotannon vaiheessa
 - ▶ Testaaminen ja vikojen havaitseminen vasta tuotannon loppuvaiheessa erittäin epäoptimaalista
- ▶ Myöhemmin on ehdotettu alkuperäisten lisäksi uusia, mm.
 - ▶ *Under-realizing people's potential and varied skill, insight, ideas, suggestion*

Mura-tyyppinen hukka

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

Mura-tyyppinen hukka

- ▶ Seitsemän *muda*-tyyppisen hukan lisäksi olemassa kaksi muuta hukkatyyppiä: *mura* ja *muri*
- ▶ **Mura**: epäsäännöllisyyttä tai epäyhdenmukaisuutta työtavoissa tai työstettävässä tuotteessa
 - ▶ Esim. toteutettavien user storyjen suuresti vaihteleva koko

Mura-tyyppinen hukka

- ▶ Seitsemän *muda*-tyyppisen hukan lisäksi olemassa kaksi muuta hukkatyyppiä: *mura* ja *muri*
- ▶ **Mura**: epäsäännöllisyyttä tai epäyhdenmukaisuutta työtavoissa tai työstettävässä tuotteessa
 - ▶ Esim. toteutettavien user storyjen suuresti vaihteleva koko
- ▶ Seurauksena saattaa olla *muda*-tyyppinen hukka, esimerkiksi välivarastoinnin tarve
 - ▶ Heikentää arvon läpivirtausta, eli aikaa, miten kauan user storyltä kestää backlogille asettamisesta valmiiksi tuotteen osaksi

Muri-tyyppinen hukka

- ▶ **Muri:** ylikuormitus tai mahdottomat vaatimukset
 - ▶ koneiden käyttäminen 100% kapasiteetilla ilman säännöllistä huoltoa
 - ▶ henkilöstön ylityöllistäminen

Muri-tyyppinen hukka

- ▶ **Muri:** ylikuormitus tai mahdottomat vaatimukset
 - ▶ koneiden käyttäminen 100% kapasiteetilla ilman säännöllistä huoltoa
 - ▶ henkilöstön ylityöllistäminen
- ▶ Murin, esim. henkilöstön ylikuormituksen seurauksena on todennäköisesti mudaa
 - ▶ tuotteeseen tulee vikoja
 - ▶ välivarastot kasvavat
 - ▶ vikoja ei korjata ajoissa

Leanin periaatteita: kaizen

Leanin periaatteita: kaizen

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

Leanin periaatteita: 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**”
 - ▶ “continuously improve for its own sake”

Leanin periaatteita: 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**”
 - ▶ “continuously improve for its own sake”
- ▶ Kaizen on myös konkreettinen tapa toimia
 - ▶ valitaan toimintatapa/proseessi ja tehdään siitä uusi toiminnan standardi
 - ▶ noudatetaan uutta toimintatapaa, kunnes se tunnetaan täysin
 - ▶ mietitään parannuksia, ja luodaan uusi toiminnan standardi
 - ▶ toistetaan ikuisesti...

Leanin periaatteita: 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**”
 - ▶ “continuously improve for its own sake”
- ▶ Kaizen on myös konkreettinen tapa toimia
 - ▶ valitaan toimintatapa/proseessi ja tehdään siitä uusi toiminnan standardi
 - ▶ noudatetaan uutta toimintatapaa, kunnes se tunnetaan täysin
 - ▶ mietitään parannuksia, ja luodaan uusi toiminnan standardi
 - ▶ toistetaan ikuisesti...
- ▶ Kaizeniin liittyvä syklinen parannusprosessiin saattavat liittyä tasaisin väliajoin pidettävät tilaisuudet “kaizen event”:it

TAUKO 10 min

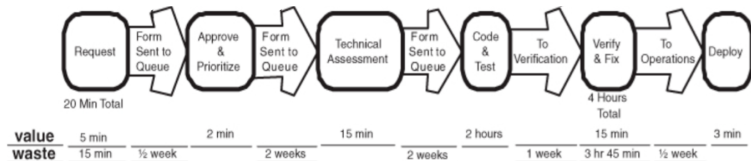
Lean-työkalu: value stream mapping

Lean-työkalu: value stream mapping

- ▶ Tekniikka/työkalu hukan kartoittamiseen
 - ▶ kuvaa tuotteen kulkua eri työvaiheiden läpi
 - ▶ visualisoi arvoa tuottavat työvaiheet suhteessa elinkaareen

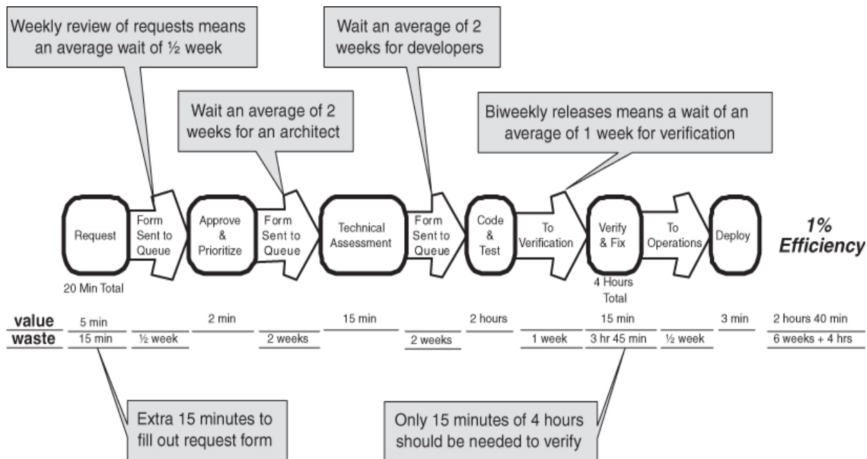
Lean-työkalu: value stream mapping

- Tekniikka/työkalu hukan kartoittamiseen
 - kuvaa tuotteen kulkua eri työvaiheiden läpi
 - visualisoi arvoa tuottavat työvaiheet suhteessa elinkaareen



Lean-työkalu: value stream mapping

- Tekniikka/työkalu hukan kartoittamiseen
 - kuvaa tuotteen kulkua eri työvaiheiden läpi
 - visualisoi arvoa tuottavat työvaiheet suhteessa elinkaareen



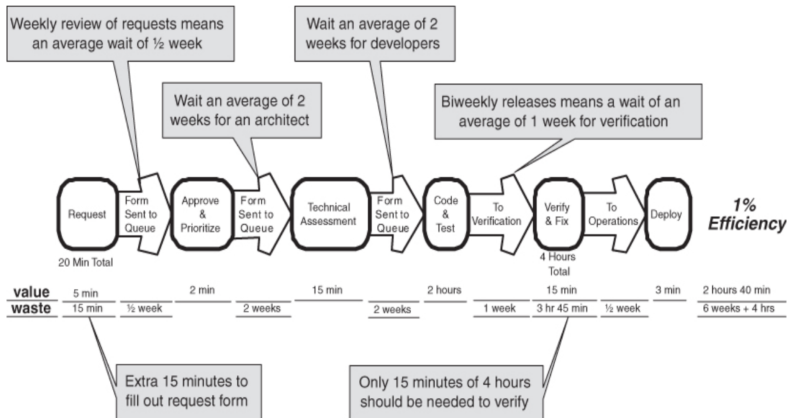
Lean-työkalu: perimmäisen syyn analyysi

- ▶ Jos tuotantoprosessista on hukkaa, tulee se eliminoida

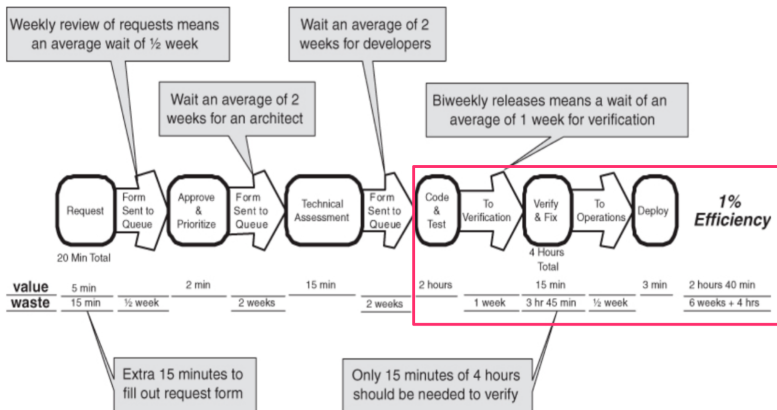
Lean-työkalu: perimmäisen syyn analyysi

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

Perimmäisen syyn analyysi

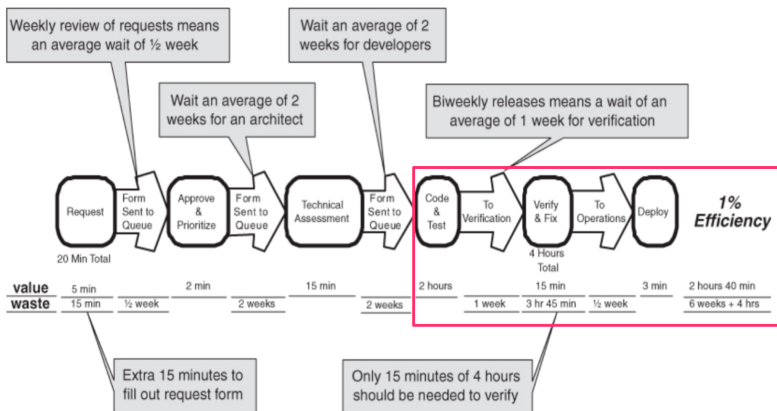


Perimmäisen syyn analyysi: five whys



- Koodin valmistumisesta menee 1.5 viikkoa sen tuotantoon saamiseen

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?**

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

Leanin periaatteita: pull-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 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*
 - ▶ tehdään tuotteita, tai tuotteiden tarvitsemia komponentteja 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*
 - ▶ tehdään tuotteita, tai tuotteiden tarvitsemia komponentteja 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

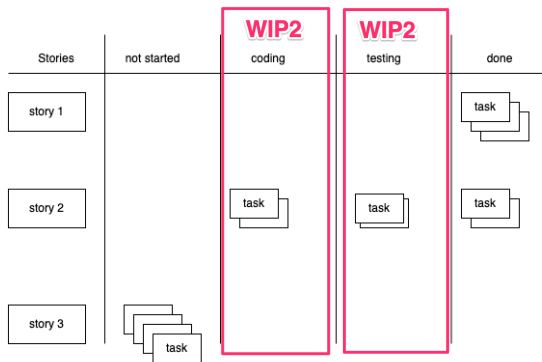
Leanin periaatteita: pull-systeemi

- ▶ 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*
 - ▶ tehdään tuotteita, tai tuotteiden tarvitsemia komponentteja 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 ohjelmistokehityksessä

Kanban ohjelmistokehityksessä

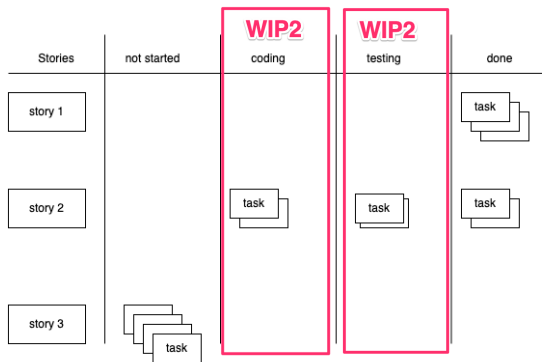
- ▶ Story/task kulkee eri työvaiheiden kautta
- ▶ Nopea läpivirtaus saadaan aikaan rajoittamalla tietyissä työvaiheissa kesken olevan työn määrää *WIP-rajoitteilla*



┘

Kanban ohjelmistokehityksessä

- ▶ Story/task kulkee eri työvaiheiden kautta
- ▶ Nopea läpivirtaus saadaan aikaan rajoittamalla tietyissä työvaiheissa kesken olevan työn määrää *WIP-rajoitteilla*



- ▶ Voi paljastaa pullonkaulat työprosessissa: mikä “sarake” ruuhkautuu

Leanin periaatteita

Leanin periaatteita

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

Leanin periaatteita

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

Leanin periaatteita

- ▶ Jotta arvo virtaisi tasaisesti, on hyvä jos työvaiheiden keston ei liity liikaa varianssia: *level the work*
 - ▶ pyrkimys suunilleen tasakokoisiin user storyihin
- ▶ Yksi varianssin aiheuttaja ovat viat. Periaatteena:
 - ▶ Stop and fix
 - ▶ Build quality in
- ▶ *Stop and fix*: kuka tahansa velvollinen pysäyttämään tuotantolinjan vian 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*
 - ▶ pyrkimys suunilleen tasakokoisiin user storyihin
- ▶ Yksi varianssin aiheuttaja ovat viat. Periaatteena:
 - ▶ Stop and fix
 - ▶ Build quality in
- ▶ *Stop and fix*: kuka tahansa velvollinen pysäyttämään tuotantolinjan vian 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

- ▶ *Decide as late as possible*
 - ▶ Pull-systeemeissä tehdään tuotantopäätökset vasta tarvittaessa
 - ▶ esim. miten paljon tuotetta ja sen tarvitsemia komponentteja tulee valmistaa

Leanin periaatteita

- ▶ *Decide as late as possible*
 - ▶ Pull-systeemeissä tehdään tuotantopäätökset vasta tarvittaessa
 - ▶ esim. miten paljon tuotetta ja sen tarvitsemia komponentteja tulee valmistaa
- ▶ *Commit at the last responsible moment*, päätöksiä viivytetään, mutta ei kuitenkaan liian kauaa

Leanin periaatteita

- ▶ *Decide as late as possible*
 - ▶ Pull-systeemeissä tehdään tuotantopäätökset vasta tarvittaessa
 - ▶ esim. miten paljon tuotetta ja sen tarvitsemia komponentteja tulee valmistaa
- ▶ *Commit at the last responsible moment*, päätöksiä viivytetään, mutta ei kuitenkaan liian kauaa
- ▶ Kun päätös tehdään myöhään sen tueksi on käytettävissä maksimaalinen määrä tietoa

Leanin periaatteita

- ▶ *Decide as late as possible*
 - ▶ Pull-systeemeissä tehdään tuotantopäätökset vasta tarvittaessa
 - ▶ esim. miten paljon tuotetta ja sen tarvitsemia komponentteja tulee valmistaa
- ▶ *Commit at the last responsible moment*, päätöksiä viivytetään, mutta ei kuitenkaan liian kauaa
- ▶ Kun päätös tehdään myöhään sen tueksi on käytettävissä maksimaalinen määrä tietoa
- ▶ Kun päätökset on tehty, toimitaan 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 tehdään tuotantopäätökset vasta tarvittaessa
 - ▶ esim. miten paljon tuotetta ja sen tarvitsemia komponentteja tulee valmistaa
- ▶ *Commit at the last responsible moment*, päätöksiä viivytetään, mutta ei kuitenkaan liian kauaa
- ▶ Kun päätös tehdään myöhään sen tueksi on käytettävissä maksimaalinen määrä tietoa
- ▶ Kun päätökset on tehty, toimitaan 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

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 asiakkaan edustajan viime hetkellä viimeistelemät tilaukset
 - ▶ arvo eli valmiit toiminnallisuudet virtaa asiakkaalle sprinttien määrittelemässä rytmissä

Arvon virtaaminen ohjelmistotuotannossa *kiihtyy*

Arvon virtaaminen ohjelmistotuotannossa *kiihtyy*

- ▶ Scrum vie uusia ominaisuuksia tuotantoon sprinteittäin

Arvon virtaaminen ohjelmistotuotannossa *kiihtyy*

- ▶ Scrum vie uusia ominaisuuksia tuotantoon sprinteittäin
- ▶ Viime aikojen trendinä on ollut tihentää sykliä
 - ▶ *jatkuva toimittaminen* (CD) voi tarkoittaa sitä, että jopa jokainen commit johtaa tuotantoonvientiin

Arvon virtaaminen ohjelmistotuotannossa *kiihtyy*

- ▶ Scrum vie uusia ominaisuuksia tuotantoon sprinteittäin
- ▶ Viime aikojen trendinä on ollut tihentää sykliä
 - ▶ *jatkuva toimittaminen* (CD) 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 ohjelmistotuotannossa *kiihtyy*

- ▶ Scrum vie uusia ominaisuuksia tuotantoon sprinteittäin
- ▶ Viime aikojen trendinä on ollut tihentää sykliä
 - ▶ *jatkuva toimittaminen* (CD) 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 ohjelmistotuotannossa *kiihtyy*

- ▶ Scrum vie uusia ominaisuuksia tuotantoon sprinteittäin
- ▶ Viime aikojen trendinä on ollut tihentää sykliä
 - ▶ *jatkuva toimittaminen* (CD) 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

- ▶ 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 firman sisällä eri työtehtävien kautta vastuuseen nousseita

Johtaminen leanissa

- ▶ 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 firman sisällä eri työtehtävien kautta vastuuseen nousseita
- ▶ Tärkeä johtamisen periaate on *go see* (genchi genbutsu)
 - ▶ asiat tulee “nähdä asiat omin silmin” eikä pelkästään istua työpöydän ääressä taportteja lukemassa

Johtaminen leanissa

- ▶ 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 firman sisällä eri työtehtävien kautta vastuuseen nousseita
- ▶ Tärkeä johtamisen periaate on *go see* (genchi genbutsu)
 - ▶ asiat tulee “nähdä asiat omin silmin” eikä pelkästään istua työpöydän ääressä taportteja lukemassa
- ▶ Johtajien oletetaan johtavat etulinjassa (gemba) eli siellä missä työ tosiasiallisesti tehdään

- ▶ 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 firman sisällä eri työtehtävien kautta vastuuseen nousseita
- ▶ Tärkeä johtamisen periaate on *go see* (genchi genbutsu)
 - ▶ asiat tulee “nähdä asiat omin silmin” eikä pelkästään istua työpöydän ääressä taportteja lukemassa
- ▶ Johtajien oletetaan johtavat etulinjassa (gemba) eli siellä missä työ tosiasiallisesti tehdään
- ▶ Scrum masterin rooli on osin leanin ideaalien mukainen

Lean-tuotekehityksen periaatteita

Lean-tuotekehityksen periaatteita

- Sovellettaessa leania tuotannon optimoinnin sijaan *tuotekehitykseen* nousee esiin uusia periaatteita

Lean-tuotekehityksen periaatteita

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

Lean-tuotekehityksen periaatteita

- ▶ Sovellettaessa leania tuotannon optimoinnin sijaan *tuotekehitykseen* nousee esiin uusia periaatteita
- ▶ *Out-learn the competitors, through generating more useful knowledge and using and remembering it effectively*
- ▶ Fokukseen nousee *oppimisen kiihdyttäminen* (amplify learning)
 - ▶ *high-value information*: pyritään arvokkaaseen tietoon
 - ▶ *focus on uncertain things*: kiinnittämällä huomio epävarmoihin asioihin

Lean-tuotekehityksen periaatteita

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

Lean-tuotekehityksen periaatteita

- ▶ Eräs 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 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 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 leanin etulinjassa toimiva johtaja, tuntee tarkasti käytännön työn, mutta on erittäin lähellä asiakasta
 - ▶ poikkeaa Scrumin product ownerista teknisen taustansa takia

Leanin soveltaminen eri aloille

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
 - ▶ viimeaikoina agile vienyt 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
 - ▶ viimeaikoina agile vienyt arvoketjun optimoimista user storyjen läpimenoaikoja minimoimalla scrumin periaatteita pidemmälle
 - ▶ nykyään puhutaan paljon *leanista ohjelmistokehityksestä*
- ▶ Agilessa 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
 - ▶ viimeaikoina agile vienyt 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

Leanin soveltamisen vaikeus

- ▶ Leanin soveltamisessa on kohdattu myös paljon ongelmia
- ▶ Lean on ajattelumalli, joka on kehitetty Toyotan tarpeisiin, malli on jalostunut ja muuttunut vuosikymmenten 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 vuosikymmenten kuluessa
 - ▶ epäselvää miten Toyotan käytänteet siirretään eri aloille
- ▶ Usein Lean tulkitaan mekanistisesti, keskittyen työkaluihin
 - ▶ esim. kanban ja value stream mapping

Leanin soveltamisen vaikeus

- ▶ Leanin soveltamisessa on kohdattu myös paljon ongelmia
- ▶ Lean on ajattelumalli, joka on kehitetty Toyotan tarpeisiin, malli on jalostunut ja muuttunut vuosikymmenten 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

- ▶ Kuten agile, myös lean ei ole joukko työkaluja vaan jatkuva toimintatapa

Leanin soveltamisen vaikeus

- ▶ Kuten agile, myös lean ei ole joukko työkaluja vaan jatkuva toimintatapa
- ▶ Toyotan CEO:n sanoin:

Leanin soveltamisen vaikeus

- ▶ 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?"*

Leanin soveltamisen vaikeus

- ▶ 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.*