



Lean-ajattelutavan perusteet

- Janne Siivonen / Turun Ammattikorkeakoulu / Tuotantotalouden koulutus 3.2.2022





Aikataulu

8.30 Aloitus ja aamukahvit

8.45 **Lean-ajattelun lähtökohdat / Janne Siivonen**

9:30 Tauko

9.45 Lean-talo ja -menetelmät / Veli-Matti Suominen

10:30 Tauko

10.45 Lean-johtaminen ja yhteiskehittäminen / Janne Siivonen

11.30 Yhteenveto ja loppukeskustelu



Janne Siivonen

janne.siivonen@turkuamk.fi

Tel. +358-(0)50 566 0060

Koulutus:

- DI Konetekniikka, Automattisten koneidensuunnittelu 1996, LUT
- Lead Auditor, 2000, DNV
- Diploma in Operations Management, 2012, HUT
- Ammatillinen opettajapätevyys, 2014, HAMK

Urapoimintoja:

- Vuodesta 2015 Turun AMK:ssa
 - Opettaja, Operations Management
- Työkokemusta autoteollisuuden kansainvälisten yritysten johtotehtävistä
 - Supply Chain Manager, 2009-2014
 - Production Manager, 2005
 - Product Development Manager, 2001
 - Quality engineer, 1996
- Kokemusta valmentamisesta ja kouluttamisesta
 - Teollisuuden prosessin kehittämistä ja valmennusta 15 vuotta
 - Juniori jalkapallo valmennusta liki 10 vuotta.
- Harrastuksena sulkapallo, vaellus, kuntosali, remontointi ja veneily



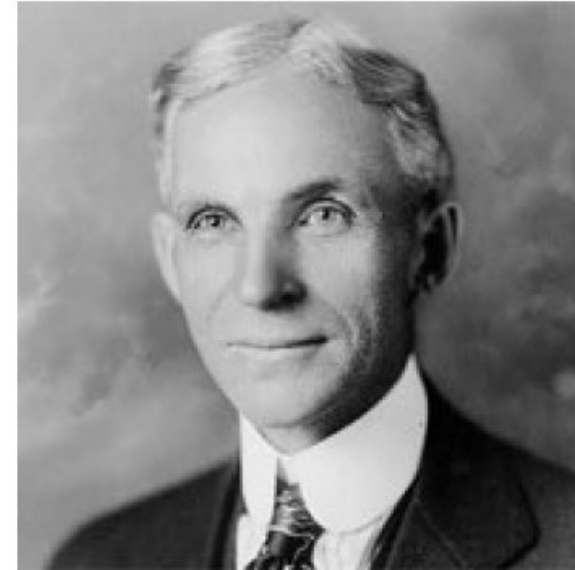


Lean-ajattelutapa

Janne Siivonen



Massa tuotanto

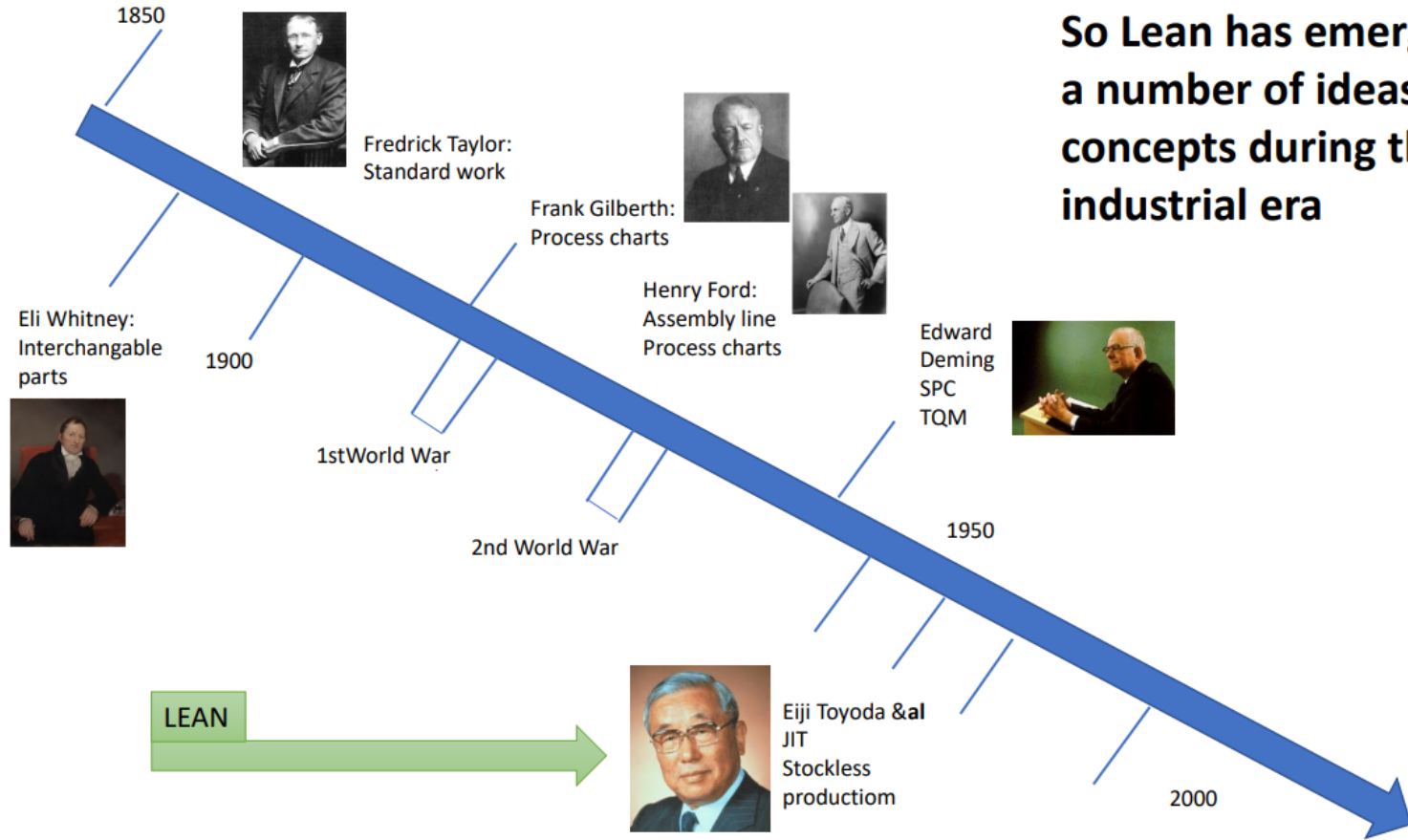


Ford Model T is an automobile produced by Ford Motor Company from 1908 to 1927. It is the first affordable automobile to the common middle-class American. Achieved because of Ford's efficient fabrication (e.g. assembly line production instead of individual hand crafting).

Dr. Dagmar T., Guest lecture; 2019



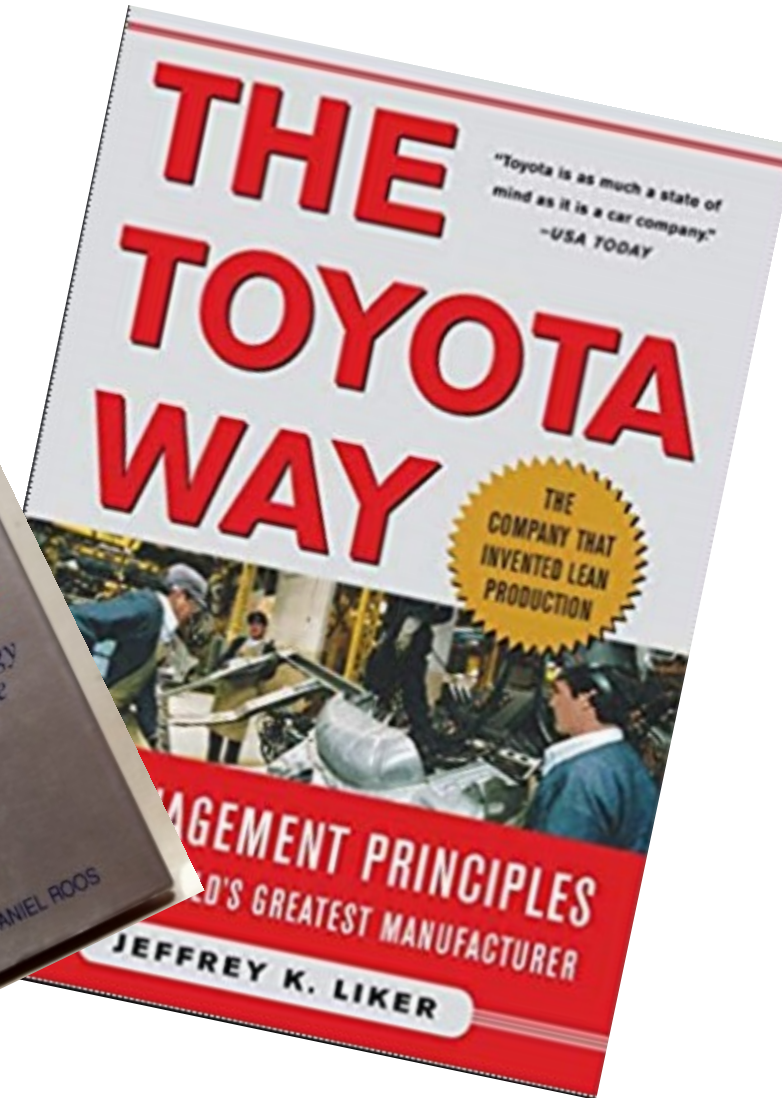
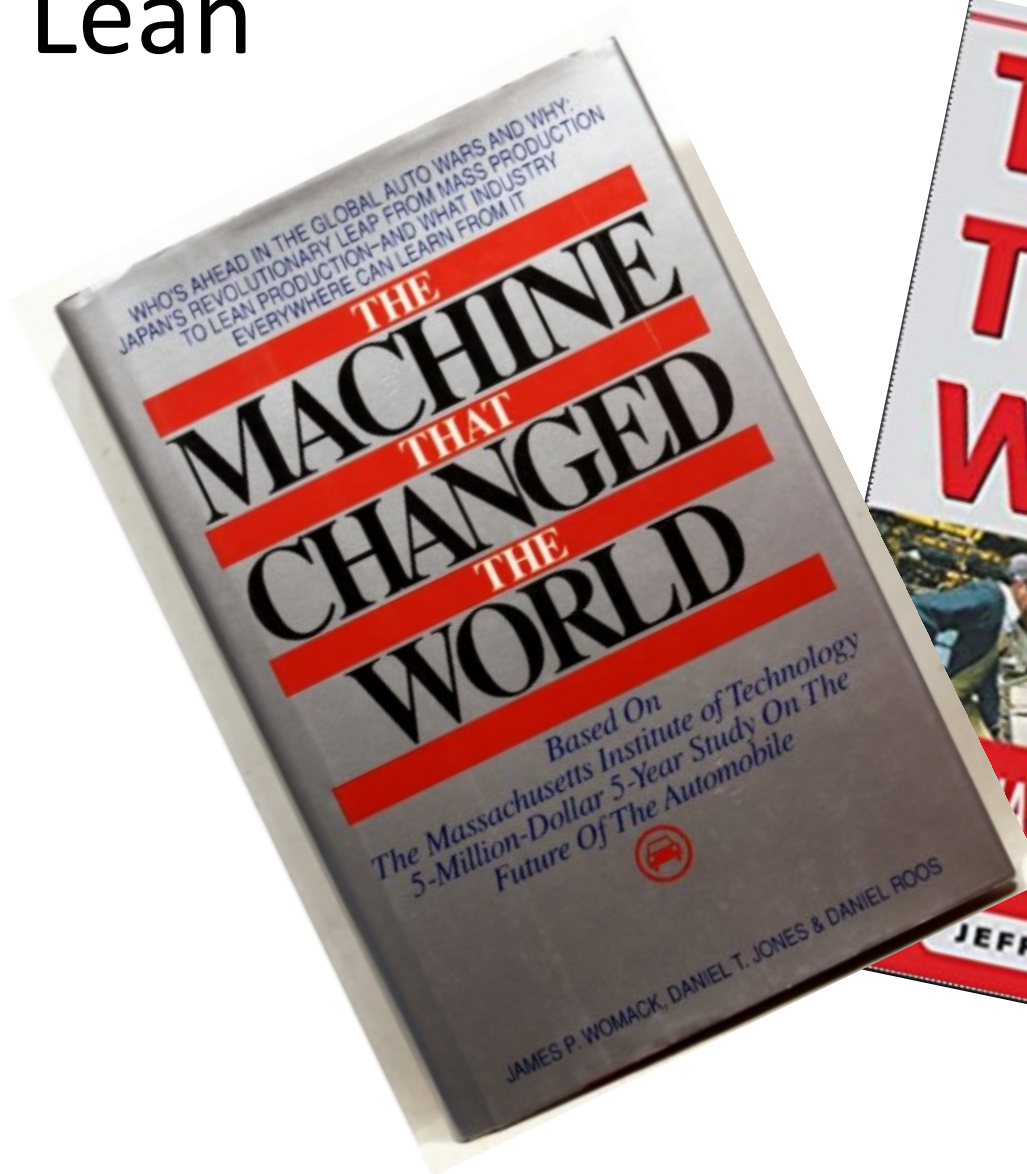
Massatuotannon historiaa



So Lean has emerged from a number of ideas and concepts during the industrial era



Lean





Lean-termin synty

“LEAN –production is “lean” because it uses less of everything compared of mass production, half of human effort in the factory, half the manufacturing space, half the investment on tools, half on engineering hours to develop a new product”

“ Also, it requires less than half inventory on site, fewer defect in products and ewer growing variety of products.”

Womack, Jones & Roos: Machine that changed the World 1990.



Lean-suorituskyky

	American plants in North America	Japanese plants in North America	Japanese plants in Japan	All European plants
Productivity (h/car)	25,1	21,2	16,8	36,3
Quality (vehicle defects/100 vehicles)	82,3	65,0	60,0	97,0
Suggestions of improvement (each employee/year)	0,4	1,4	61,6	0,4
Incorporation of new employees (in hours)	46,4	370,0	380,3	173,3
Absence of employees (in percent)	11,7	4,8	5,0	12,1
Number of wage groups	67,1	8,7	11,9	14,8
Storage (Days for eight selected parts)	2,9	1,6	0,2	2,0

Source: MIT-study 1990 (Womack, Jones, Roos)

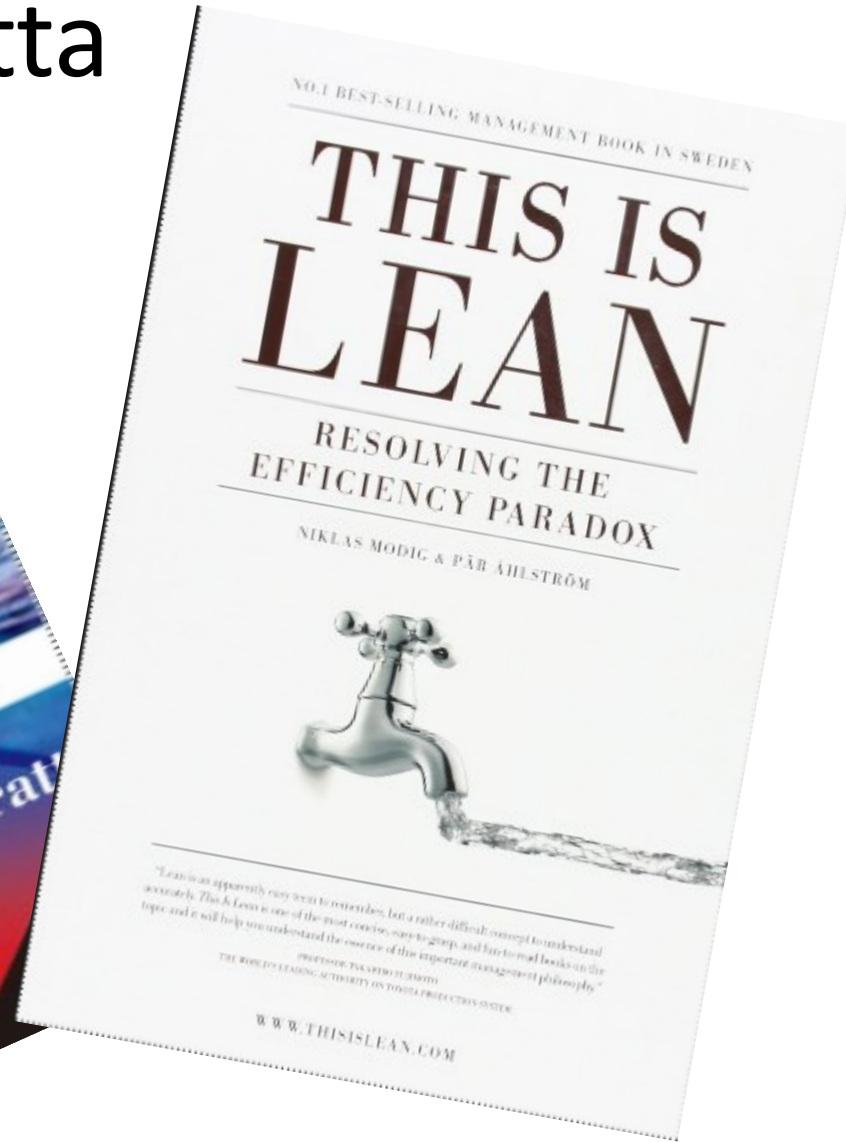


Start of the first „**LEAN WAVE**“





Lean-kirjallisuutta

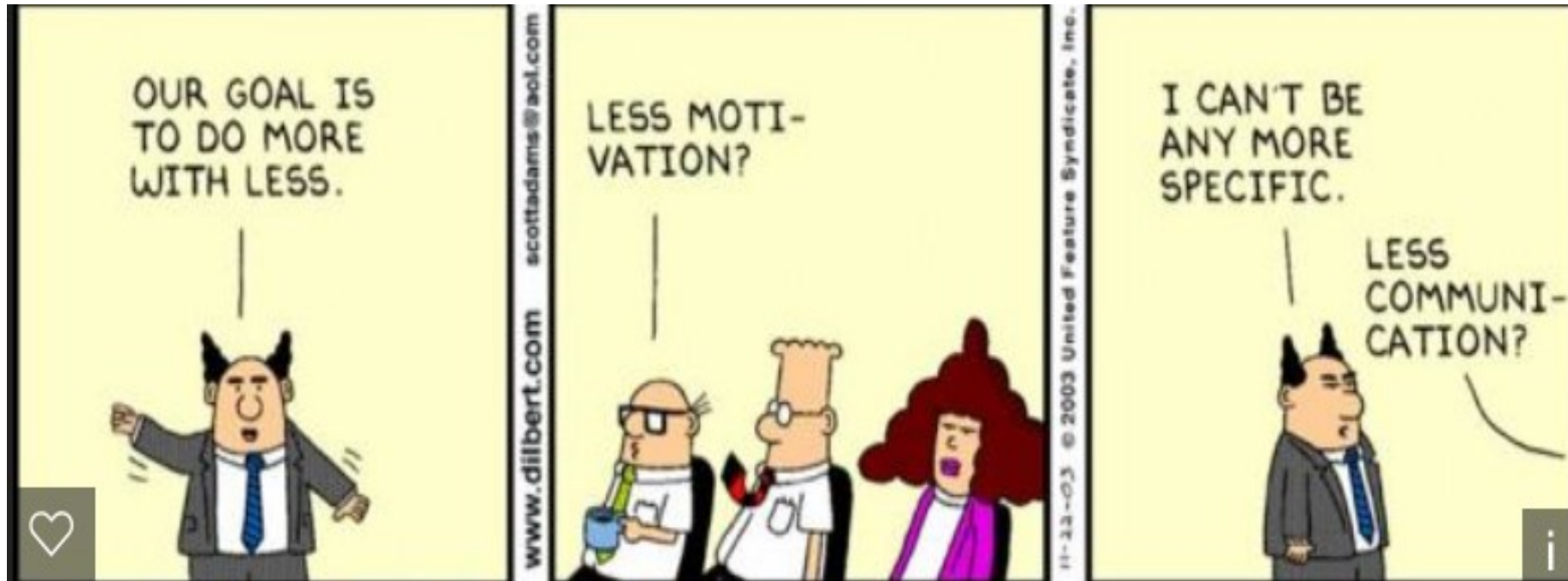


Flexi: Green and Lean -hanke rahoitetaan osana unionin covid-19-pandemian johdosta toteuttamia toimia



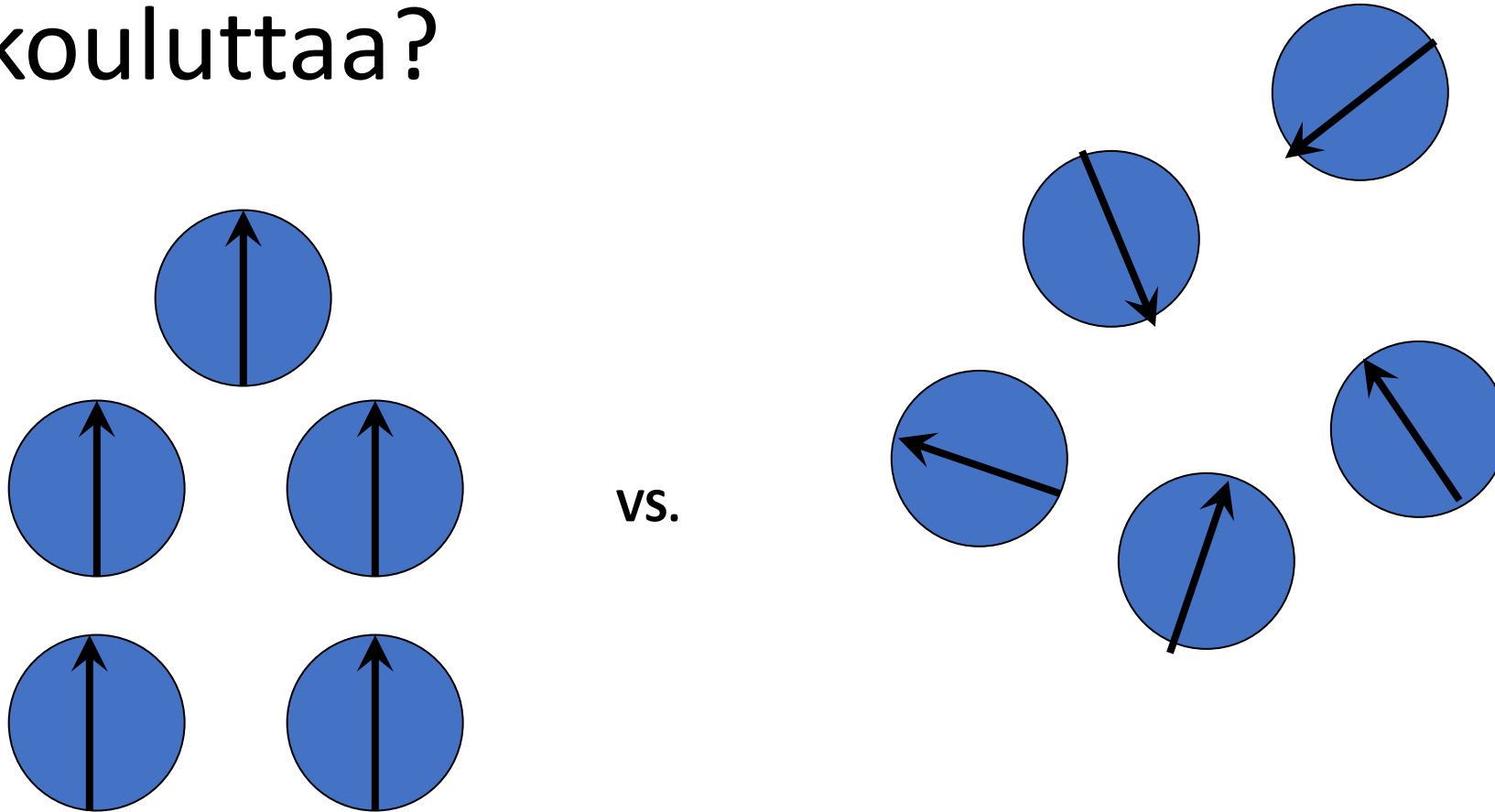


Lean-ajattelu





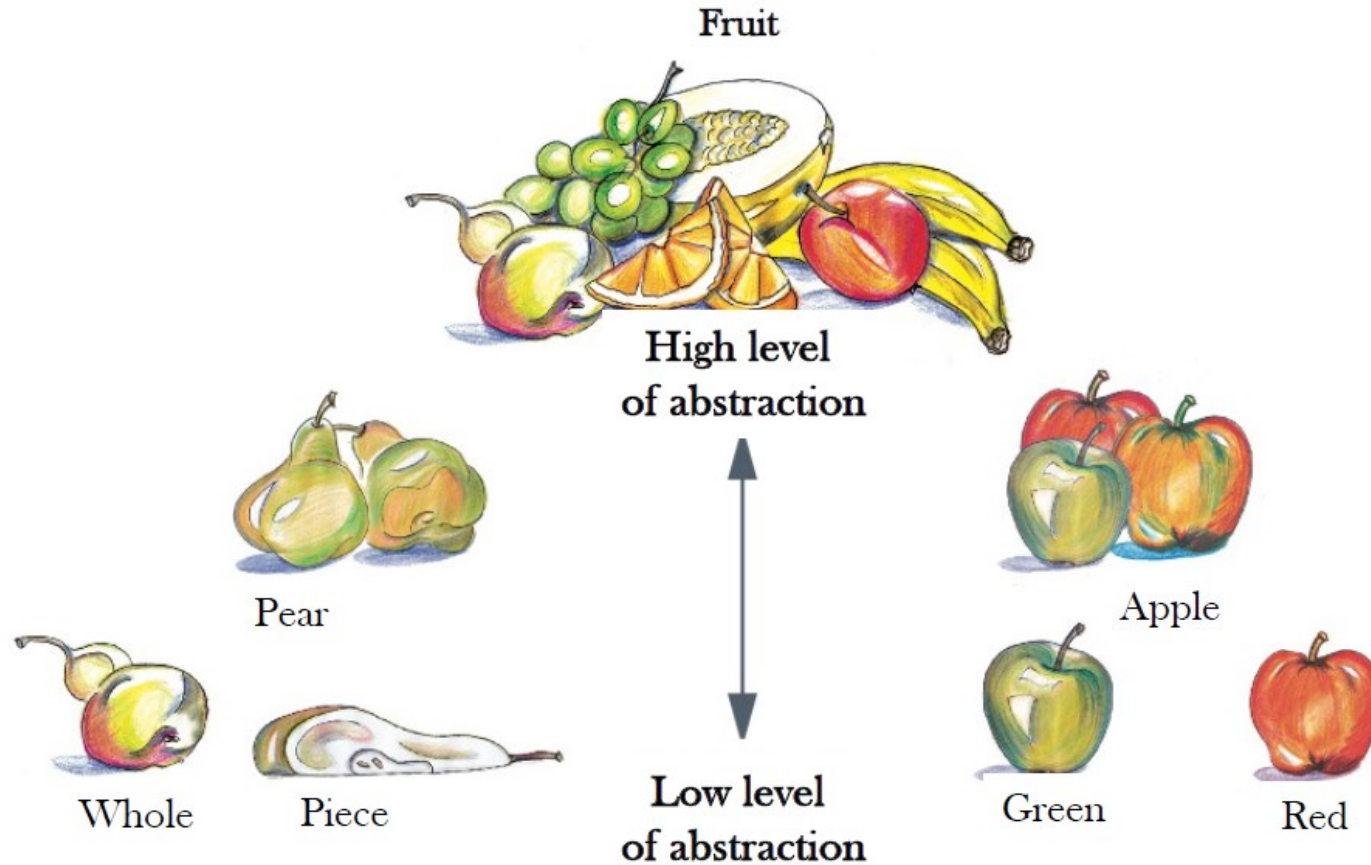
Miksi meidän tulee kommunikoida ja kouluttaa?



***To Align Objectives and Targets
Throughout the Organization***



Lean-ajattelu/keskustelu

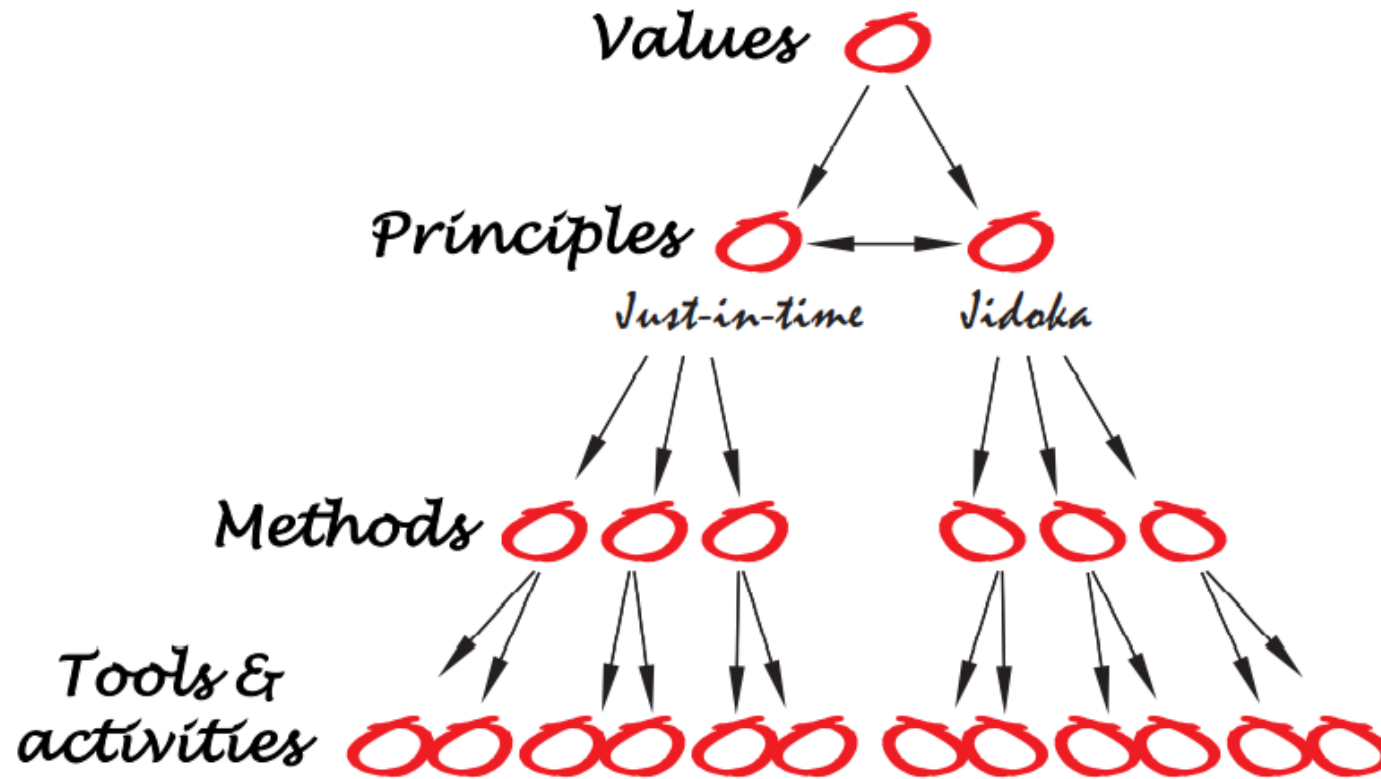


Modig, Åhlström: Tätä on LEAN , 2018

Flexi: Green and Lean -hanke rahoitetaan osana unionin covid-19-pandemian johdosta toteuttamia toimia



Lean ajattelu/keskustelu



Modig, Åhlström: Tätä on LEAN , 2018

Flexi: Green and Lean -hanke rahoitetaan osana unionin covid-19-pandemian johdosta toteuttamia toimia

TURKU AMK 





Lean-filosofia / Idea?

- Lean-arvoja

- Asiakkaan huomioon ottamista kaikessa toiminnassa.
- Myös sisäiset asiakas-toimittaja suhteet (prosessijohtaminen)
- Täydellisyyden tavoittelu
- Jatkuva kehittäminen/kehittyminen
- Henkilöstön huomioiminen ja sitouttaminen

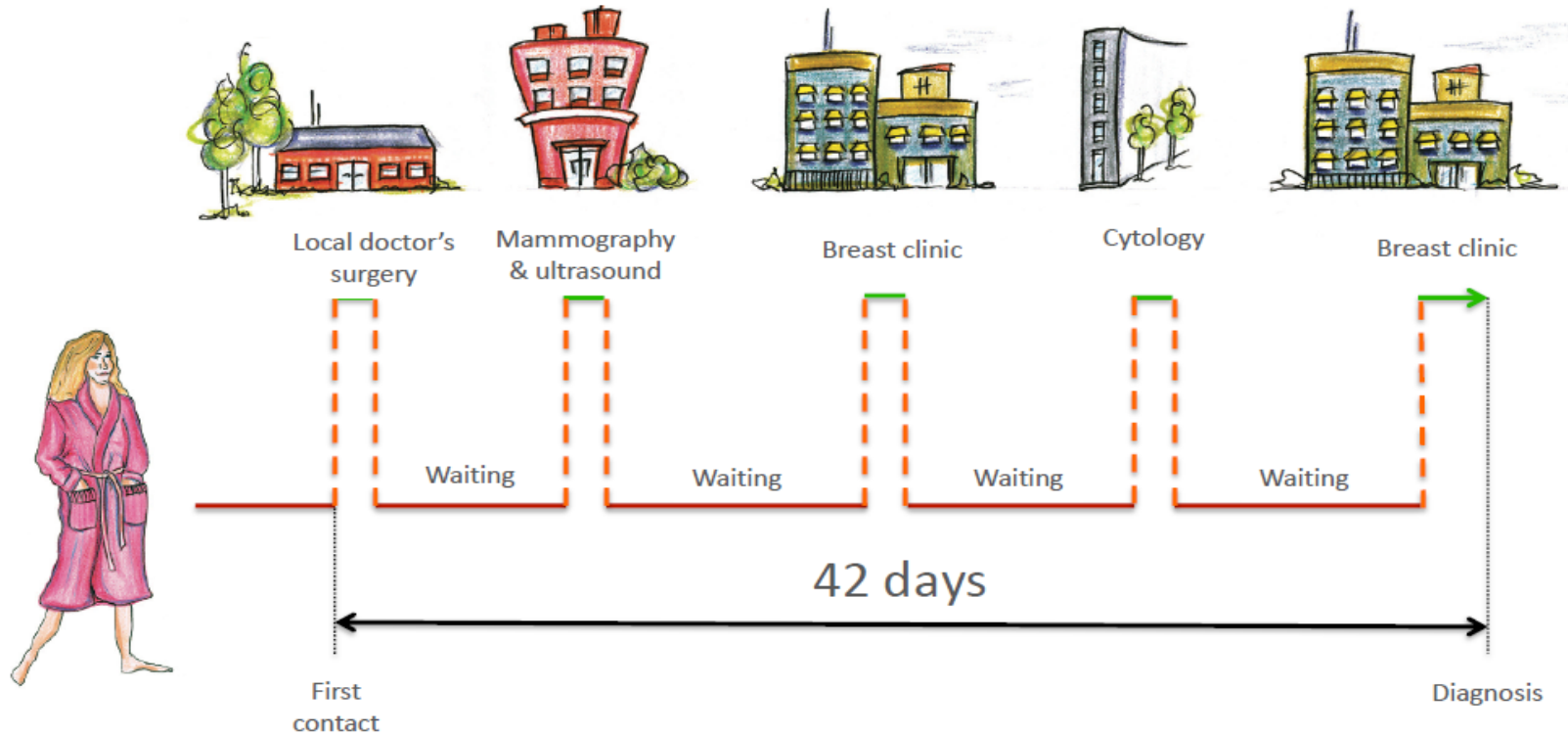
- Periaatteita mm.

- Synkronoitu virtaus
 - Juuri oikeaan aikaan
 - Oikeaan tarpeeseen
- Vaihtelun vähentäminen
 - 0-virhettä ajattelu
 - Virheet täytyy pysäyttää
 - Visuaalinen johtaminen
- Muri – ylikuorma, Mura – epätasaisuus ja Muda – hukka
 - Hukan (lisäarvoa tuottamattoman työn) vähentäminen
- Kaizen (Jatkuva kehittäminen)



Lean-virtaus

Alison thinks she has cancer



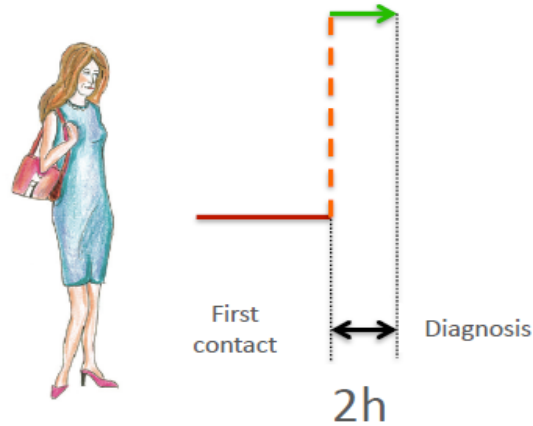


Lean virtaus

Sarah feels a lump in her breast



One stop breast clinic





Lean virtaus

Any difference?



42 days 24h =1008h



2h

**500 times
faster
WHY?**



Jatketaan menetelmistä 9:45



Veli-Matti Suominen

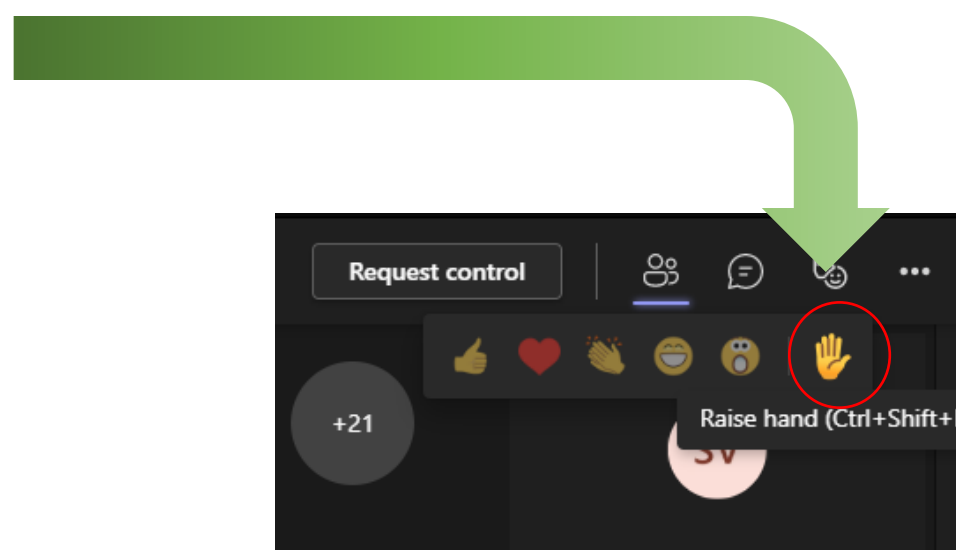
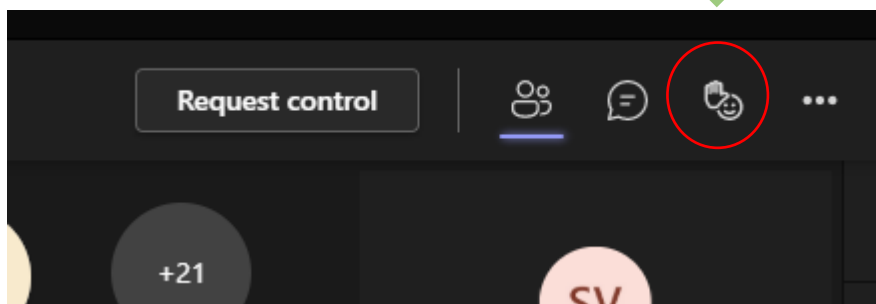
- Insinööri (2011, tuotantotalous, Turun AMK)
- Kauppatieteiden Maisteri (2013, tuotantotalous, Vaasan Yliopisto)
- Työkokemus: prosessien, tuotteiden ja liiketoiminnan kehittämistä mm. lääke- ja konepajateollisuudessa, pk-yrityksissä
- Lehtori, Tuotantotalous, Turun AMK





Alkukysely: Oletteko olleet lean-työkalujen kanssa tekemisissä?

Jos vastaatte kyllä,
nostakaa käsi ylös, eli:





***“Lean is a way of thinking –
not a list of things to do”
—Shigeo Shingo***



Sisältö

- Visuaalisuuden merkitys lean-ajattelutavassa
- Lean-talon rakenne
- Esimerkkejä lean-työkaluista

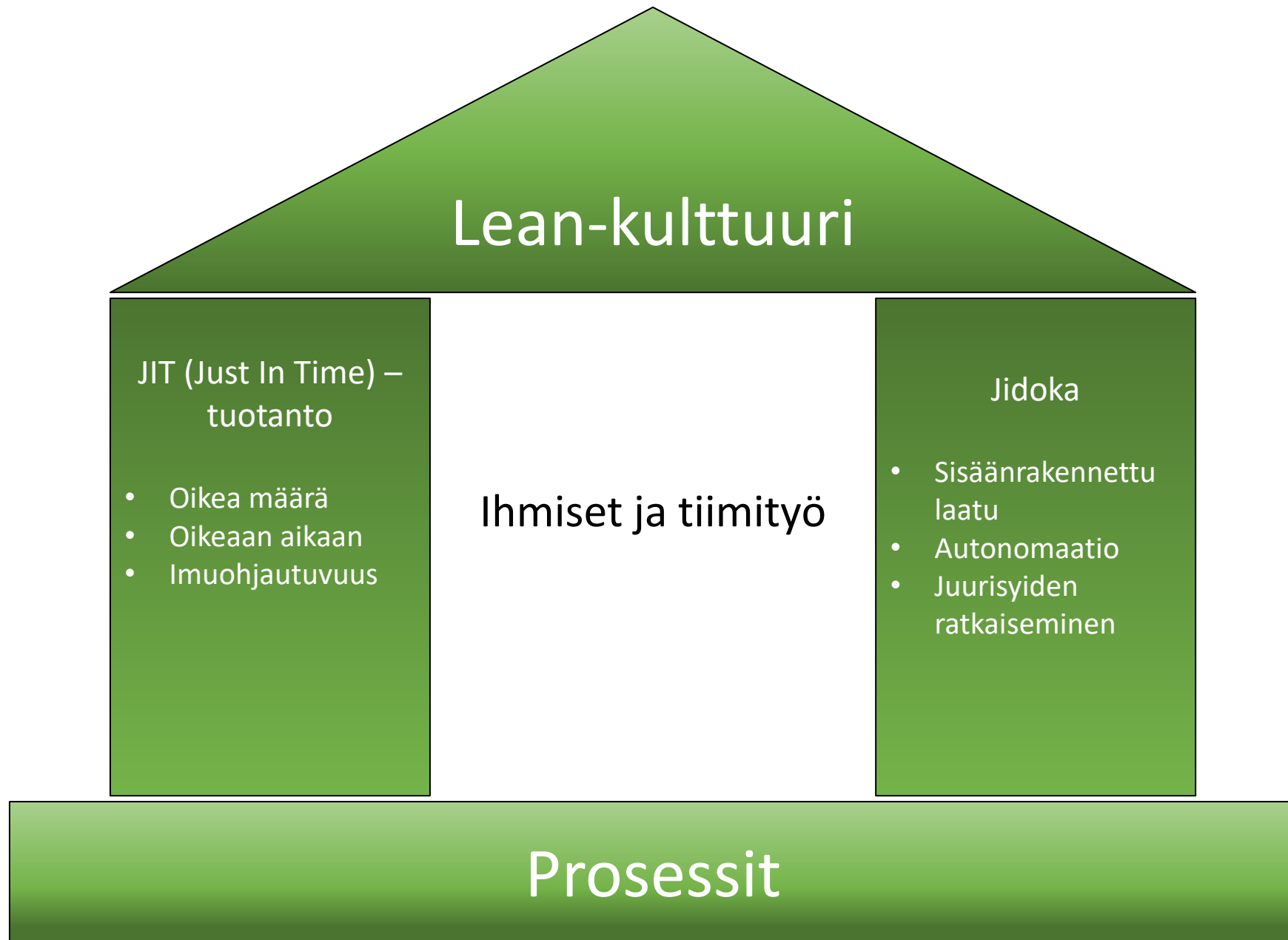


Visuaalisuuden merkitys

- Leanin periaate on poistaa kaikki turha
 - Tämä pätee myös opasteisiin, ohjeisiin ja dokumentointiin
- Visuaalisuuden keinoilla saadaan mahdutettua suuri määrä informaatiota pieneen tilaan
 - Havainnollistaminen nopeuttaa ja helpottaa ymmärtämistä
- Lean-talo visualisoi leanin kokonaiskuvaa

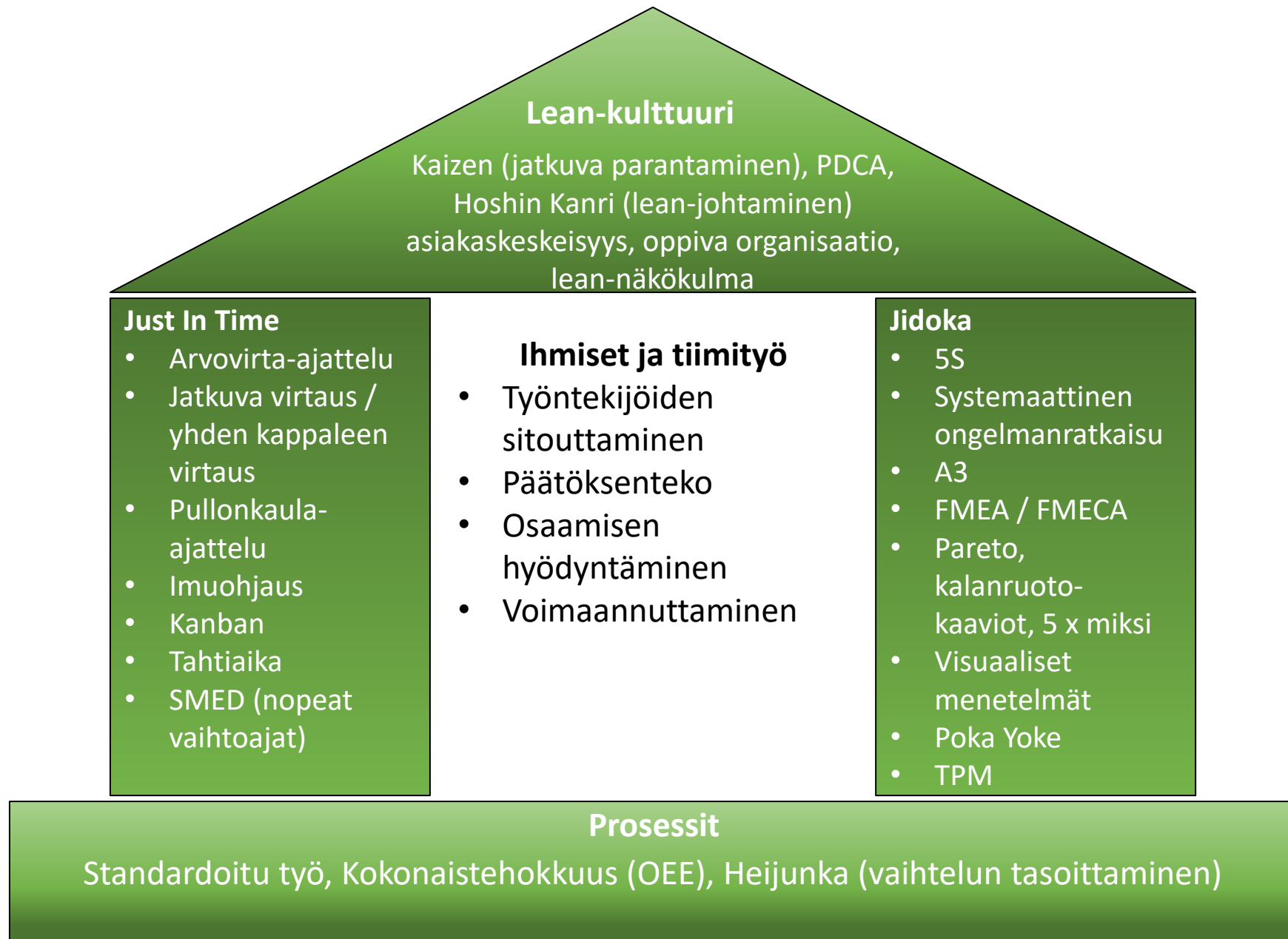


Lean-talon rakenne





Lean-talon rakenne



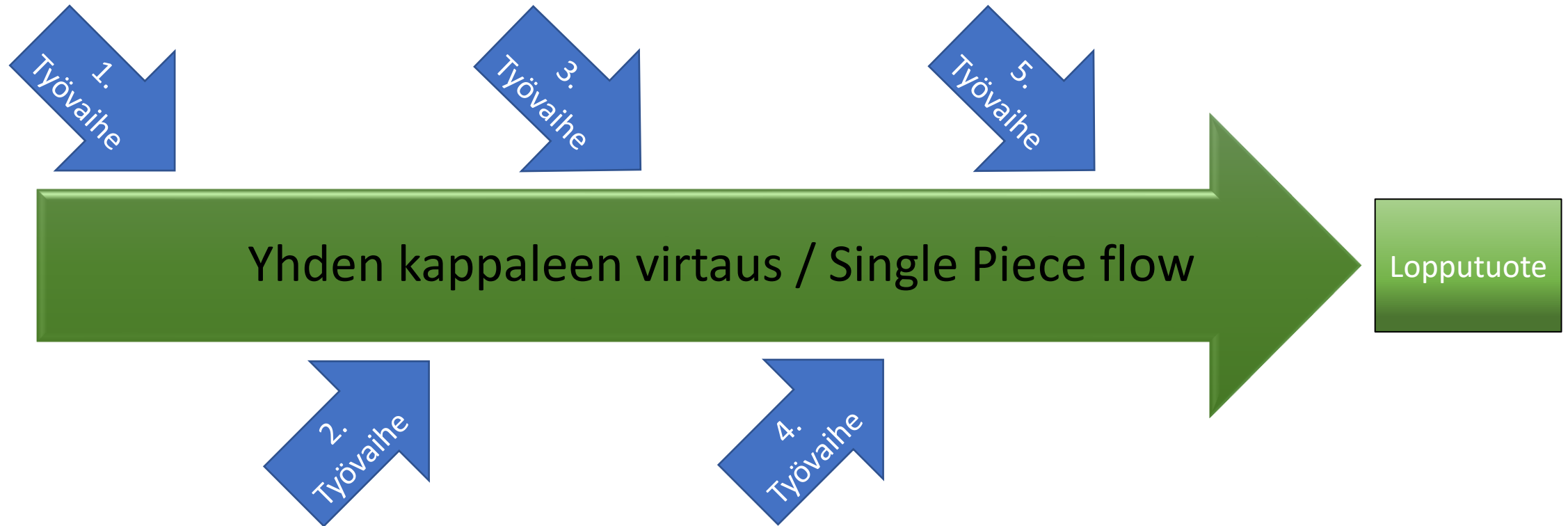


JIT (Just In Time) -tuotanto

- Tuotanto suunnitellaan imuohjautuvaksi (Pull)
 - Tuotanto käynnistyy tilauksesta
 - Ei ylituotantoa
 - Tehdään vain tarvittava määrä
 - Välivarastointi minimoidaan
- Optimitilanne on yhden kappaleen virtaus (Single Piece Flow)



Yhden kappaleen virtaus





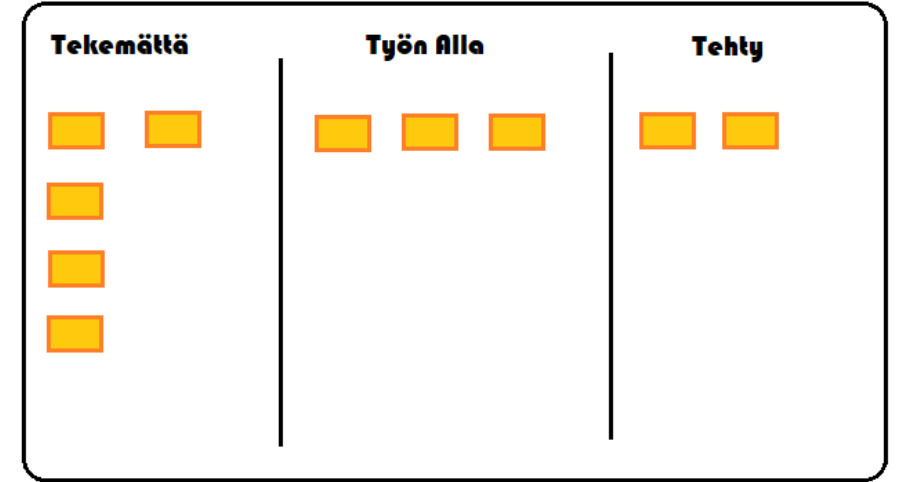
Yhden kappaleen virtaus





Kanban

- Kanbanin avulla luodaan imuohjautuvuus työvaiheiden välille
 - Vältetään ylituotannolta
 - Voidaan käyttää myös varastoissa
 - Alun perin käytettiin kanban-kortteja ja tauluja, mutta saman asian voi korvata muilla ratkaisuilla



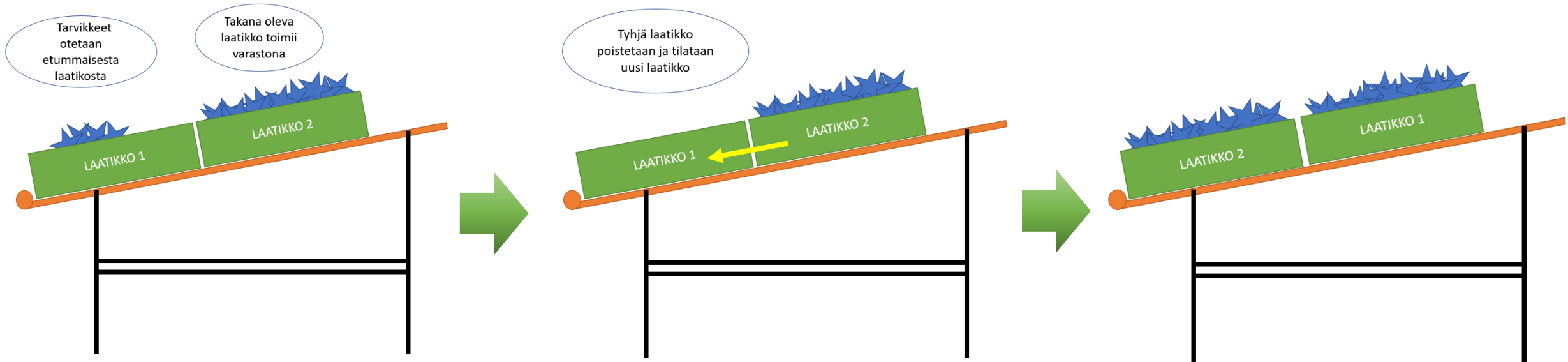
Kanban-taulu

- Ideaalitulanteessa, eli yhden kappaleen virtauksessa kanban-järjestelmälle ei välttämättä ole tarvetta



Kahden laatikon kanban

Monesti yksinkertaisin on toimivin ja helpoin ratkaisu





Lean ongelmanratkaisu

- Ongelmat nähdään mahdollisuutena kehittyä
 - Jatkuvan parantamisen periaate – pienillä parannuksilla kohti täydellisyyttä
- Lean-menetelmissä on monia työkaluja systemaattiseen ja tehokkaaseen ongelmanratkaisuun
- Tavoite on löytää sopivat menetelmät ko. ongelmaan

→ Esimerkkejä ongelmanratkaisutyökaluista

- 5 x miksi
- Kalanruotokaavio
- Pareto-jakauma
- A3-raportit



Lean ongelmanratkaisu: 5 x miksi

Esimerkiksi:

Ongelma: Työstölaitteen teräpalat olivat irronneet koneistuksen aikana vahingoittaen työstettävän kappaleen

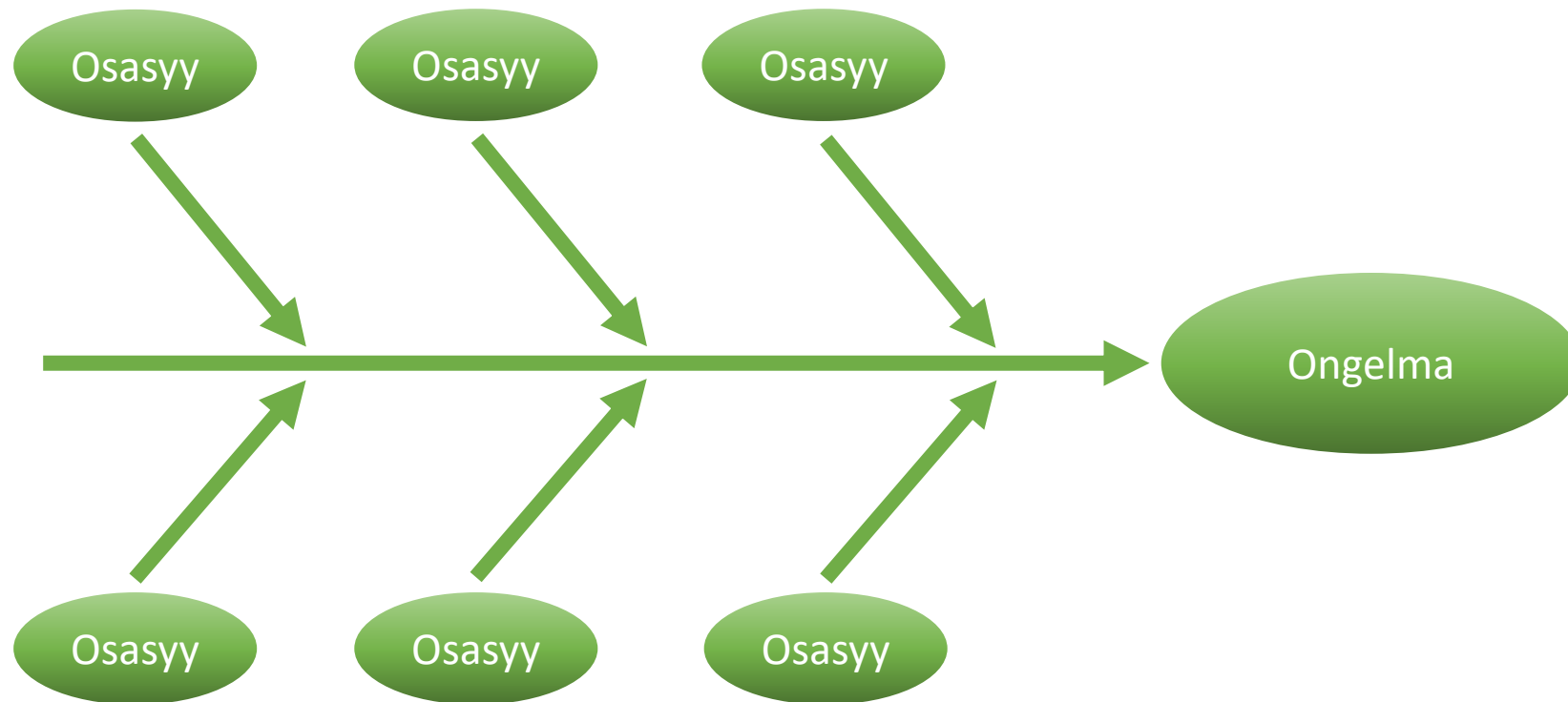
	Selitys	Vastaava toimenpide
1. Miksi?	Kiinnityspultit olivat väärät (M5x15)	Kiinnitetään teräpalat oikeilla pulteilla (M5x25)
2. Miksi?	Asentaja oli ottanut kiinnityspultit väärästä laatikosta	Merkataan laatikot selkeämmin
3. Miksi?	Oli kiire asentaa, ei huomannut	Parannetaan aikataulutusta
4. Miksi?	Tarvikkeiden hakemiseen menee aikaa, ei ehtinyt varmistamaan oliko pultit oikeat	Käytetään menetelmiä (mm. Poka-Yoke), jolla asentaja saa aina oikeat tarvikkeet
5. Miksi?	Tarvikkeet pitää hakea varastosta asennuksen aikana	Lajitellaan tarvikkeet etukäteen ja tuodaan linjalle yhdellä kertaa asennuksessa tarvittavat tarvikkeet





Lean ongelmanratkaisu: Kalanruotokaavio (Ishikawa-diagrammi)

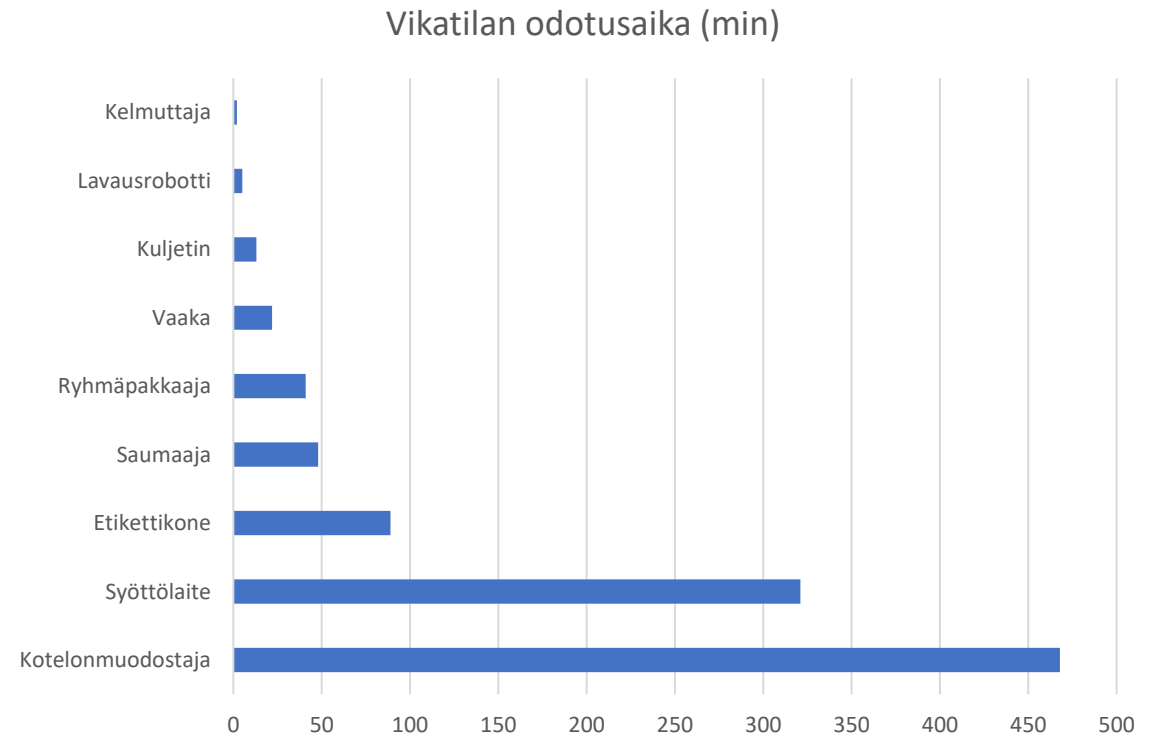
- Kalanruotokaaviolla saadaan monimutkainen asia ja syy-seuraussuhteet visualisoitua





Lean ongelmanratkaisu: Pareton jakauma

- Pareto-periaate on ns. 80 / 20 sääntö
 - 80% ongelmista johtuu 20% ongelmien syistä
 - Kuten:
 - 80% koneen seisokkijasta johtuu 20% vioista
- Tavoite on muodostaa kokonaiskuva ja priorisoida ongelmat





A3-raportit

- A3-raportin periaate on saada raportti yhdelle sivulle
 - Nimi tulee A3-paperikoosta, joka oli suurin faksattavissa oleva paperikoko
 - Nykyisin käytössä on myös muita paperikokoja ja täysin sähköisiä raporttipohjia
- Esimerkiksi ongelmanratkaisuun A3 tarjoaa systemaattisen ja helppokäyttöisen raporttipohjan
 - Arkistointi, seuranta ja hyödyntäminen jälkeenpäin on helppoa



A3 esimerkki

Aihe: Varaston kulkuväylien parantaminen		Päivämäärä: 2.2.2022	Laatija(t): Matti Meikäläinen & Teppo Teikäläinen
		Osasto: Materiaalivarasto	Vastuhenkilö(t): Matti Meikäläinen
Tausta:		Tavoite:	
<p>Varaston layout muutettiin viime vuoden loppupuolella. Keräily tehokkuus kasvoi, mutta läheltä piti-ilmoituksia vaaratilanteista on tullut jo viisi kappaletta.</p>		<p>Poistetaan läheltä piti-tilanteiden mahdollisuus. Tavoite on 0 läheltä piti ilmoitusta loppuvuonna</p>	
Nykytilan kuvaus:		Suunnitelma:	
<p>Trukki- ja henkilöliikenne on edelleen sekaisin, vaikka työntekijöitä on ohjeistettu varomaan trukkeja. Jos asiaan ei tehdä muutoksia, ennen pitkään sattuu yhteentörmäyksi. Erityisesti tuotantotiloista tuleva käytävä on riskialtis.</p>		<ol style="list-style-type: none"> 1. Lattiamerkkaukset (Teppo hoitaa viim 17.2.) 2. Vialliset trukit korjaukseen (Teppo, viim. 3.2.) 3. Keskustellaan voiko käytävän päässä olevan hyllyn siirtää (Matti hoitaa 19.2.) 4. Koulutus uuteen layouttiin ja lattiamerkkauksiin (Matti 21.2.) 	
Analyysi:		Ylläpito:	
<p>The diagram illustrates the relationship between three main areas: Koneet (Machines), Prosessi (Process), and Ihmiset (People). Arrows from these areas point to a central horizontal arrow labeled Läheltä piti - tilanteet. Below this central arrow, three categories are listed: Materiaalit, Ympäristö/tilat, and Johtaminen. Arrows from these categories also point to the central arrow.</p> <p>Koneet: Näkövivahteja huono laaksepäin, Työsti rikki.</p> <p>Prosessi: Huonosti määritetty, Ajetaan missä sattu, lajitetaan missä sattu.</p> <p>Ihmiset: Ihmiselliset virheet, Kiire, Tottunut väärään layoutiin.</p> <p>Materiaalit: Työsti rikki.</p> <p>Ympäristö/tilat: Sekava layout, Tuokotilojen kadot.</p> <p>Johtaminen: Ei seuraintaa.</p>		<ol style="list-style-type: none"> 1.3. Seurantapalaveri Mattin, Tepon ja Sepon kanssa. 1.6. Toinen seurantapalaveri. Mikäli läheltä piti-tilanteita on tullut, käynnistetään kehitysprojekti 	





Yhteenveto

- Lean on ajattelutapa
 - Tavoite eliminoida hukat
 - Maksimoida arvoa tuottava aika
- Lean työkalujen soveltuvuus riippuu monista tekijöistä
 - Tärkeää on keskittyä päämäärään, ei keinoihin
 - lean-työkalut ovat varsin laajasti sovellettavissa
- Tehokas toimintatapa voi olla yrityksen tärkein kilpailuetu



Aikataulu

8.30 Aloitus ja aamukahvit

8.45 Lean-ajattelun lähtökohdat / Janne Siivonen

9:30 Tauko

9.45 Lean-talo ja -menetelmät / Veli-Matti Suominen

10:30 Tauko

10.45 Lean-johdaminen ja yhteiskehittäminen / Janne Siivonen

11.30 Yhteenveto ja loppukeskustelu

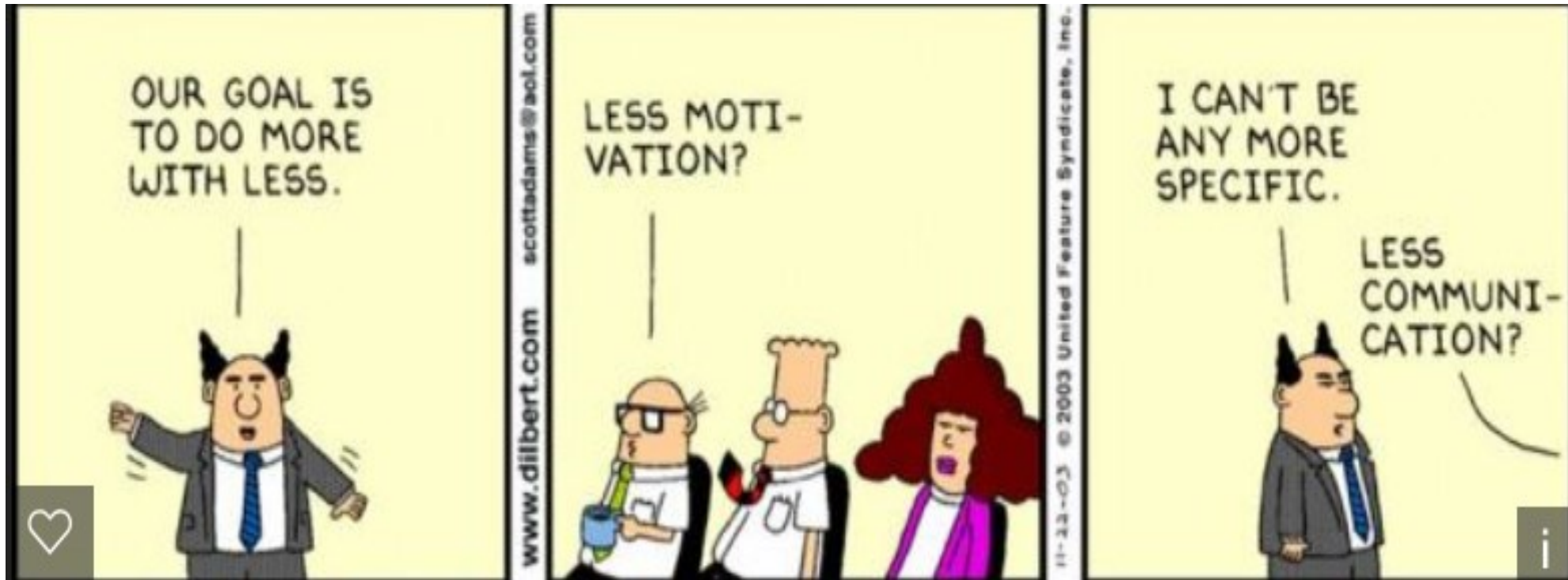


Lean-johdaminen ja yhteiskehittäminen

Janne Siivonen



Lean-johtaminen



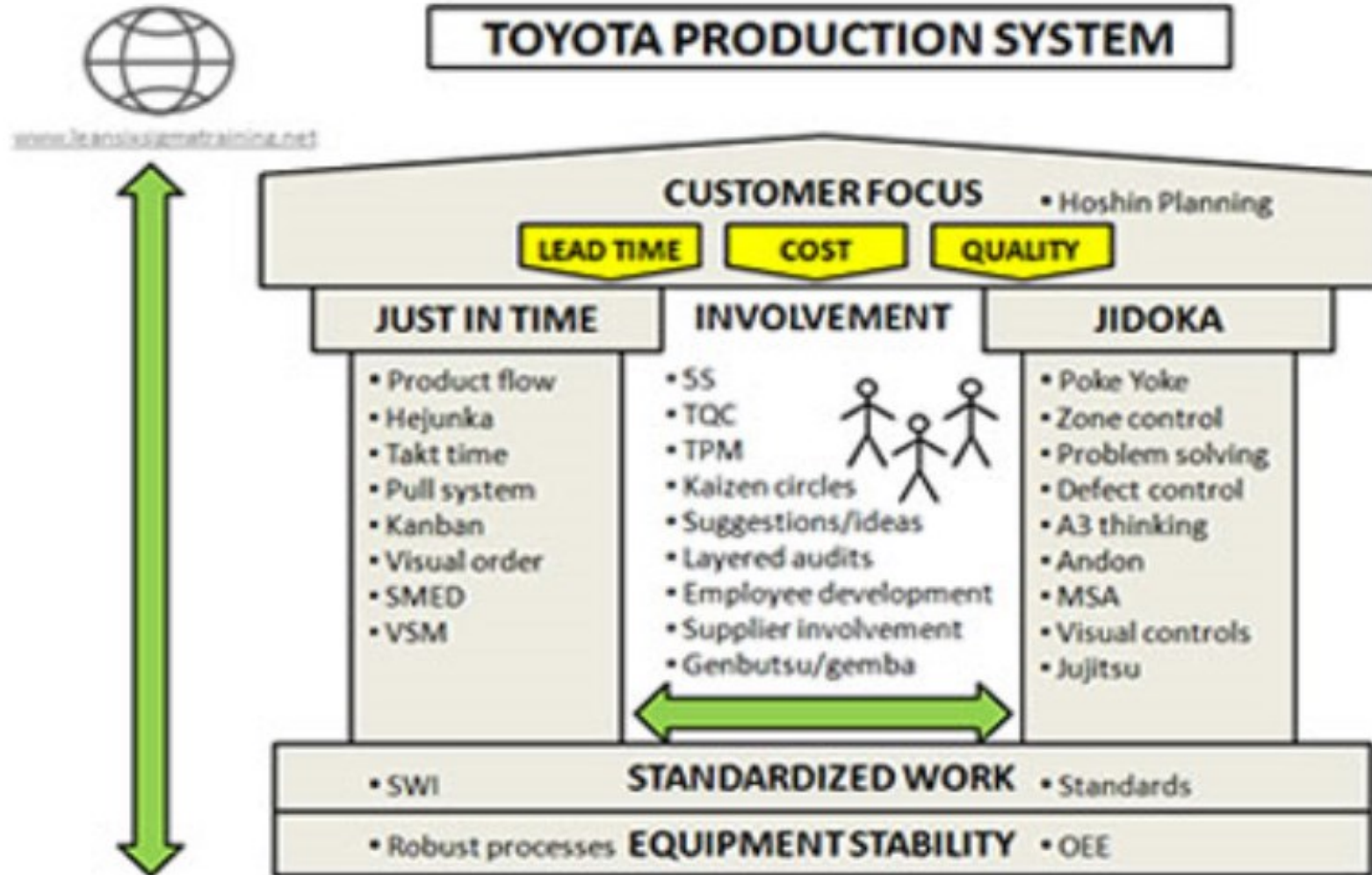


Lean-ajattelu / Johtaminen

- Yritä, onnistu, kehity ja menesty (Be Successful)
- Määritä ja luo arvoa (Create Value)
- Vähennä hukkaa (Reduce Waste)



Eräs Lean-talo



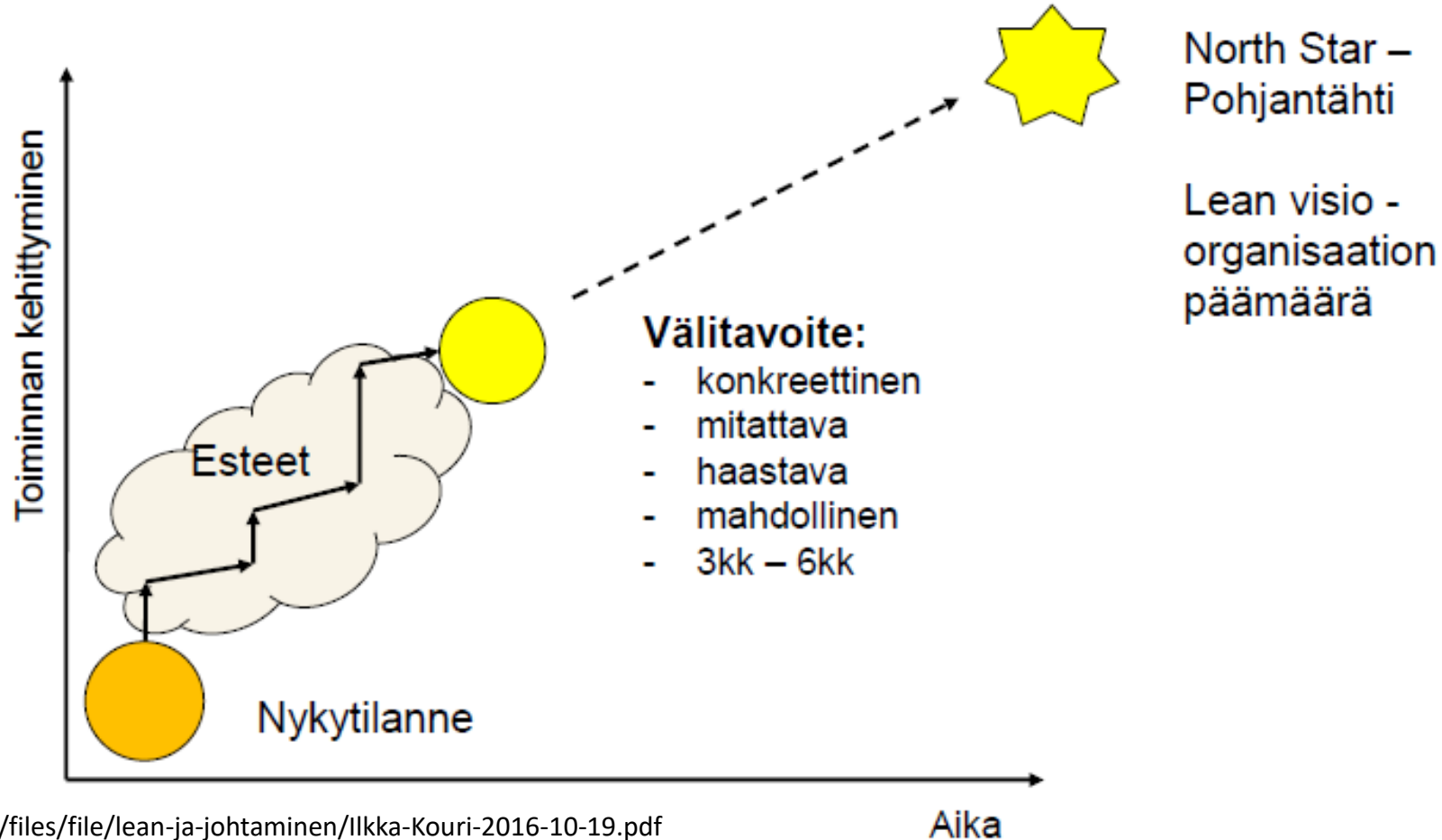


<https://www.alfraconsulting.eu/hoshin-kanri-strategy-deployment-training/>



LEAN VISIO JA TAVOITTEET

Hoshin Kanri



<https://www.sunprofile.fi/files/file/lean-ja-johtaminen/Ilkka-Kouri-2016-10-19.pdf>

Flexi: Green and Lean -hanke rahoitetaan osana unionin covid-19-pandemian johdosta toteuttamia toimia

TURKU AMK 



Euroopan unioni
Euroopan sosiaalirahasto

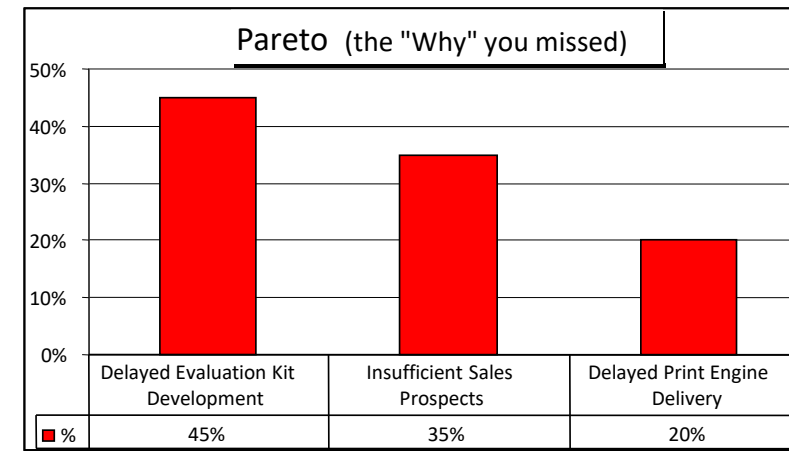
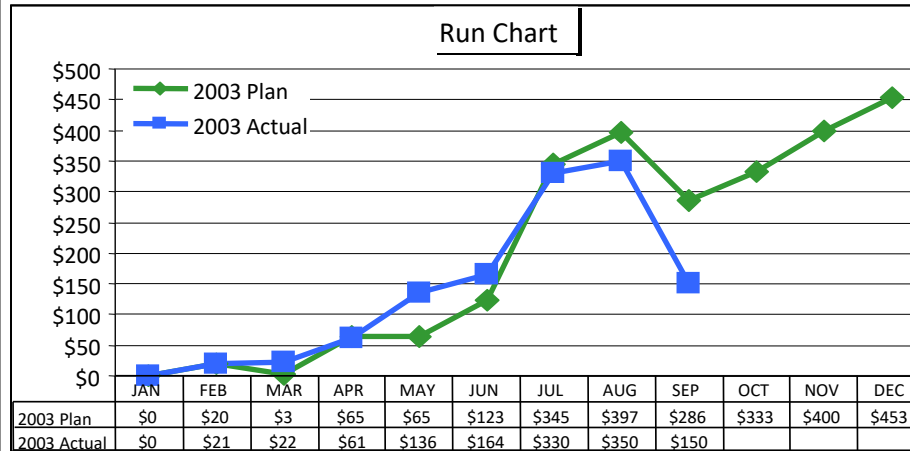


lean-approach.png (847x478) (wordpress.com)



Third Level HP Countermeasure Sheet

Improvement Priority:	Process and organization to grow Printos sales in textiles and ceramics
Targets to Improve:	Increase Printos valve/module sales in textiles & ceramics from \$100k to \$2,500k in 2003



Problem Statement:

\$136k monthly miss is due to Delayed Evaluation Kit Development, Insufficient Sales Prospects and Delayed Print Engine Delivery.

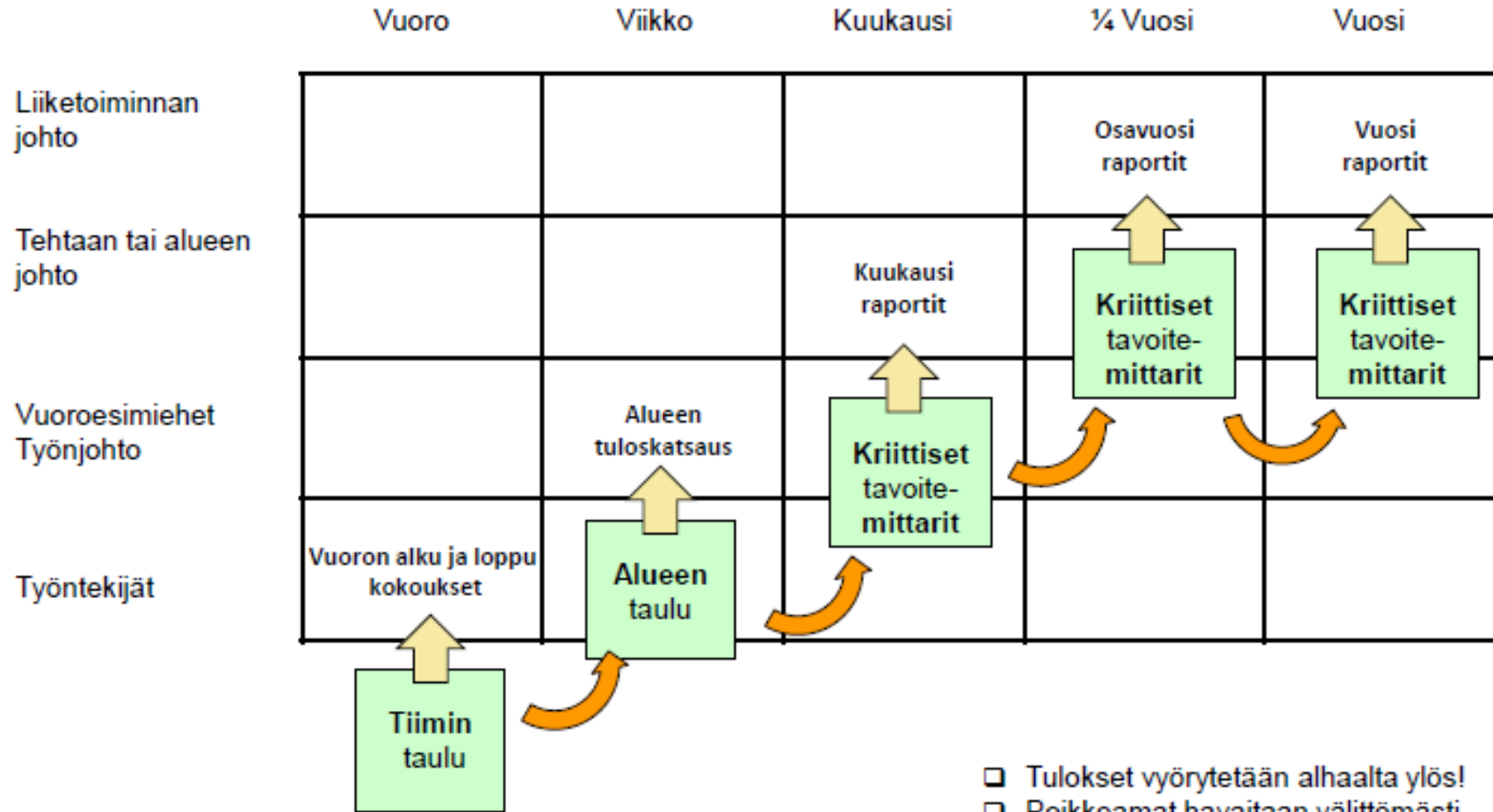
Countermeasures

What	Who	When	How Much (Impact)
<p><u>Addressed Root Cause:</u> Delayed Evaluation Kit Development</p> <p>Short-Term: Assign additional Engineer to complete evaluation kit development (delayed one month) in time for ITMA show.</p> <p>Long-Term: Update Tollgate process to include Engineering development for necessary targeted-vertical launch kits.</p>	<p>Short-Term: MJF</p> <p>Long-Term: JBR</p>	<p>Short-Term: 10/28/03</p> <p>Long-Term: 12/15/03</p>	\$61
<p><u>Addressed Root Cause:</u> Insufficient Sales Prospects</p> <p>Execute Sales Funnel Targets for UK 'T' Shirt outlet...twice per week follow-up on Sales Funnel Targets with Sales Engineer.</p>	DW/HW	10/15/03	\$48
<p><u>Addressed Root Cause:</u> Delayed Print Engine Delivery</p> <p>Execute kanban re-sizing process for Printos at once per quarter frequency (currently twice-per-year...which is not frequent enough for ramping production).</p>	RZ/ MJF	10/22/03	\$27





DAILY MANAGEMENT -PROSESSI



- Tulokset vyörytetään alhaalta ylös!
- Poikkeamat havaitaan välittömästi
- Poikkeamiin reagoidaan oikealla tasolla



Visual Management



Andon system : CLAAS digitize its incident's management | PingFlow

Flexi: Green and Lean -hanke rahoitetaan osana unionin covid-19-pandemian johdosta toteuttamia toimia





Visual Management



gemba board - Lean Six Sigma Training Guide Copy (sixsigmatrainingfree.com)

Flexi: Green and Lean -hanke rahoitetaan osana unionin covid-19-pandemian johdosta toteuttamia toimia



LEAN JOHTAMISEN OSAT

- Daily Management – päivittäisjohtaminen
 - Varmistetaan kaikilla organisaatiotasolla tavoitteiden toteutuminen
 - Selkeästi kommunikoidut tavoitteet ja tulokset
 - Standardisuorituksen ja tuloksen varmistaminen
 - Systemaattinen reagointi poikkeamiin
 - Yhteinen sitoutuminen tavoitteisiin
- Hoshin Kanri – strategian jalkauttaminen, muutosjohtaminen
 - Strategiasta johdetut kehitystavoitteet
 - Kehitysprojektien määrittely tavoitelähtöisesti
 - Yhteisen ymmärryksen ja sitoutumisen rakentaminen muutokselle
 - Tavoitemittareina voidaan käyttää myös Daily Management mittaristoa
 - Kehitysprojekteja johdetaan tiukasti viikoittain



5G-johdammismenetelmä

Gemba	• Go to the actual place
Gembutsu	• Check the actual or real things
Genjitsu	• Check facts & Figures
Genri	• Refer to the theory & Operation standards
Gensoku	• follow up the standard

<https://www.upskillx.in/2020/04/5g-methodology-gemba-gembutsu-genjitsu.html>

Flexi: Green and Lean -hanke rahoitetaan osana unionin covid-19-pandemian johdosta toteuttamia toimia



Jatkuva kehittäminen

改 KAI = CHANGE

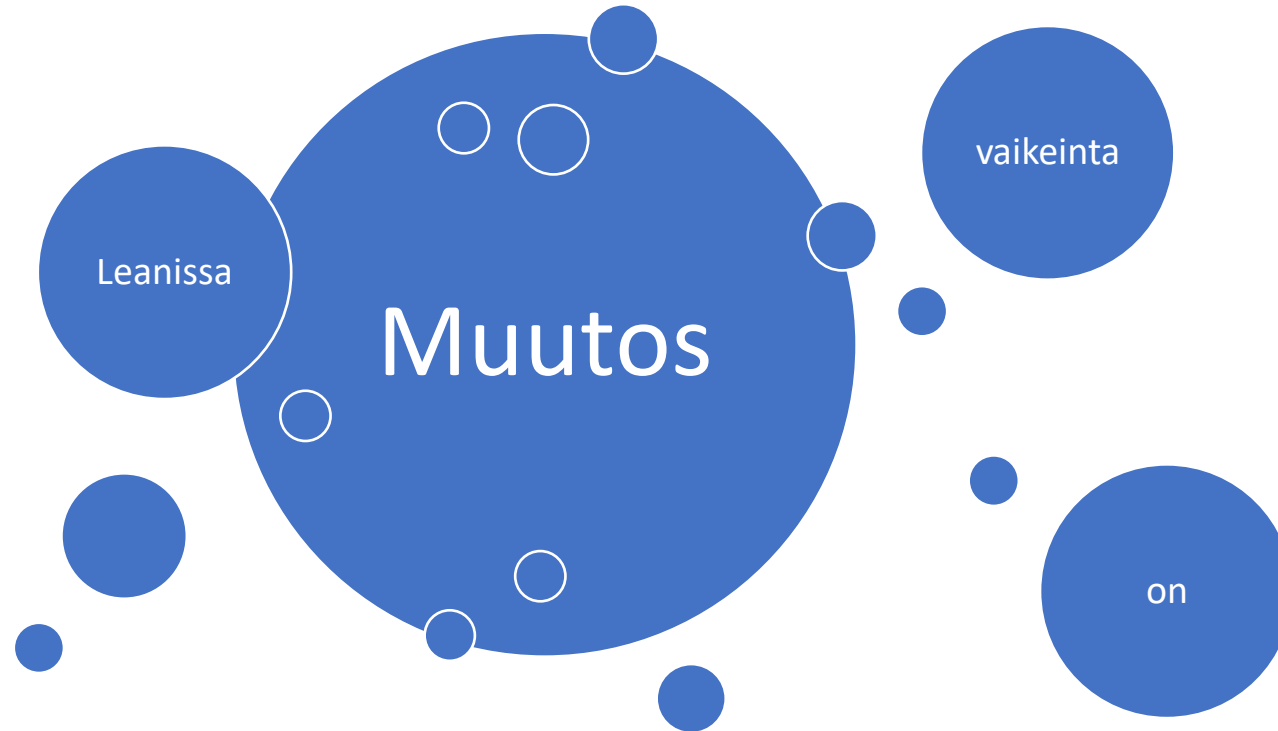
善 ZEN = GOOD

改善
KAIZEN =
Continuous Improvement



Lean-kulttuurin luominen – hukan poistaminen

Helppoa – itsestään selvää?





Kaizen 5 periaatetta:

- Know your Customer
- Let it Flow
- Go to Gemba
- Empower People and
- Be Transparent.
- Tiedä asiakkaasi tarpeet
- Rakenna virtaus
- Mene paikanpäälle
- Valtuuta
- Rakenna läpinäkyvyys

<https://www.kaizen.com/what-is-kaizen>



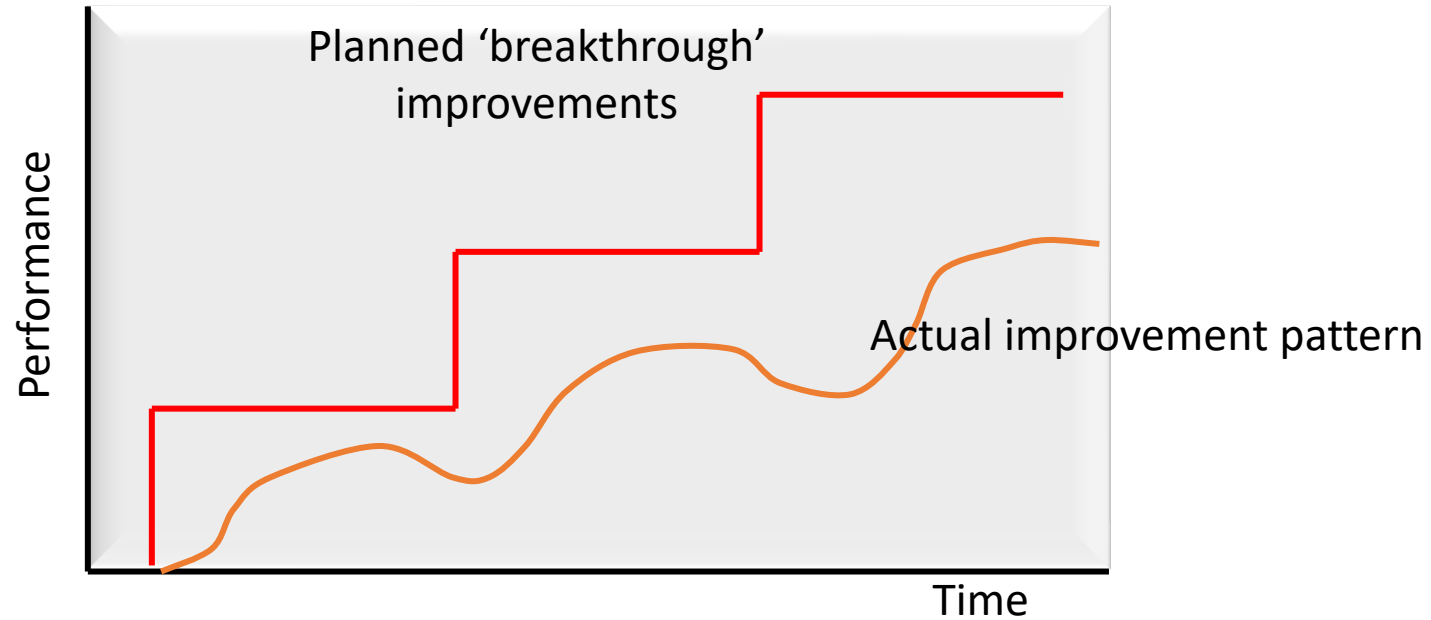
Kehittämisen prosesseja

- 8D ja A3
- Kaizen Flow & Waste
- **Jatkuva parantaminen** PDCA by Deming
 - tilastointi & tiedon keräys
 - pareto
 - Juurisyyn selvittäminen
 - 5 x miksi
 - 4M –ajattelu
 - Toimenpiteiden määrittäminen
 - Kokeilu ja tulosten arviointi
 - Standardointi ja **muutoksen laadunvarmistus**
- **6 Sigma**
 - DMAIC



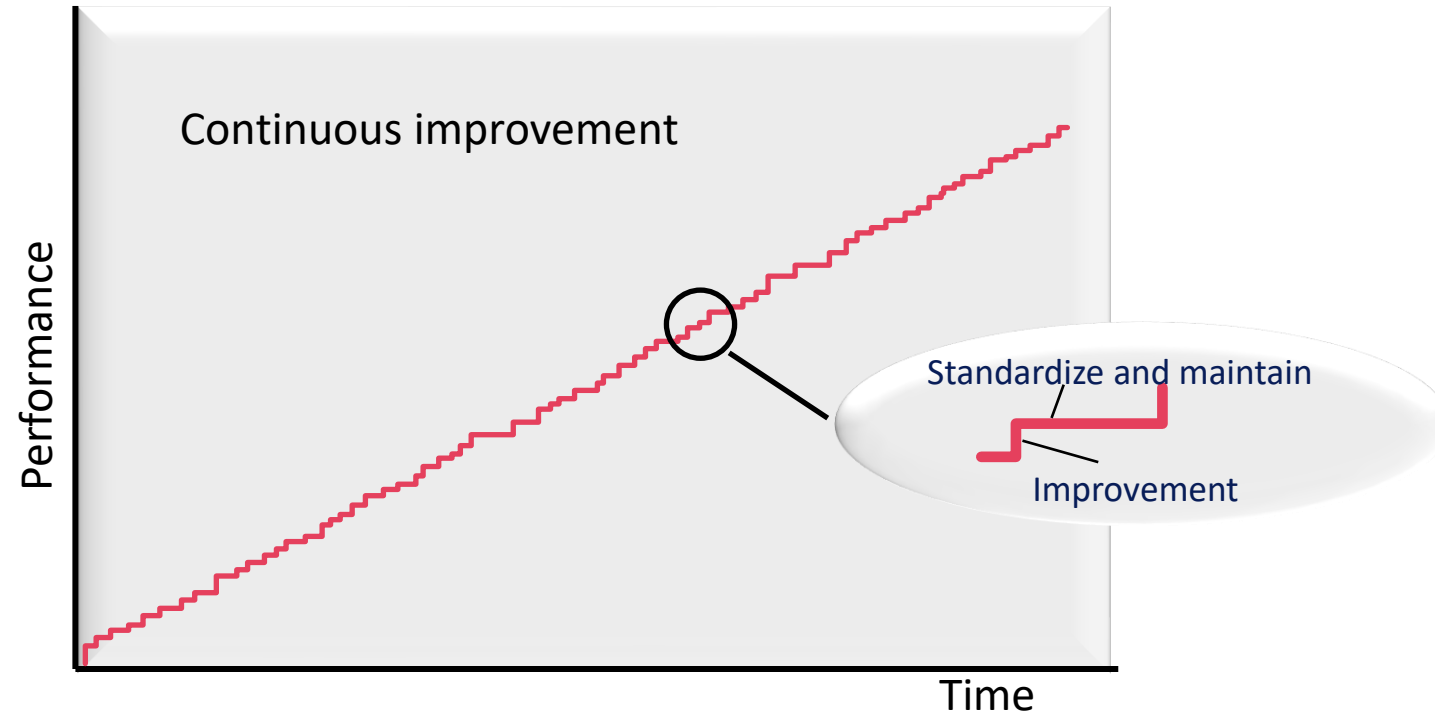
'Breakthrough' improvement

'Breakthrough' improvement, does not always deliver hoped for improvements





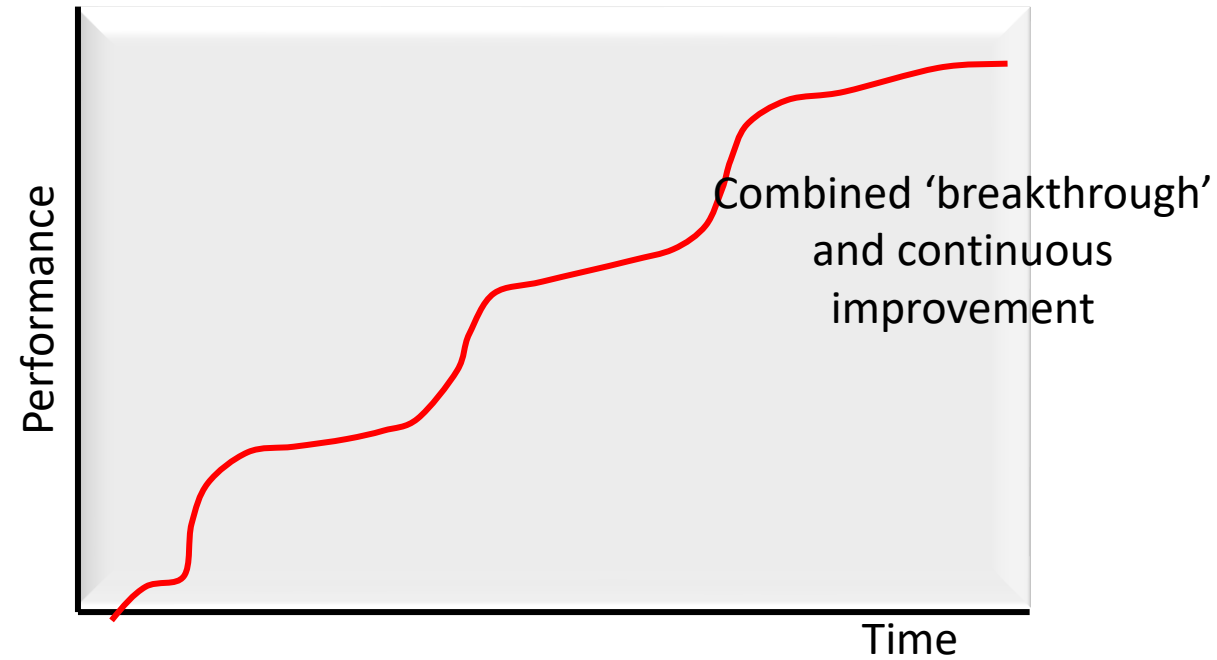
Continuous improvement



Slack, Brandon-Jones and Johnston, *Operations Management PowerPoints on the Web*, 7th edition © Nigel Slack, Alistair Brandon-Jones and Robert Johnston 2014



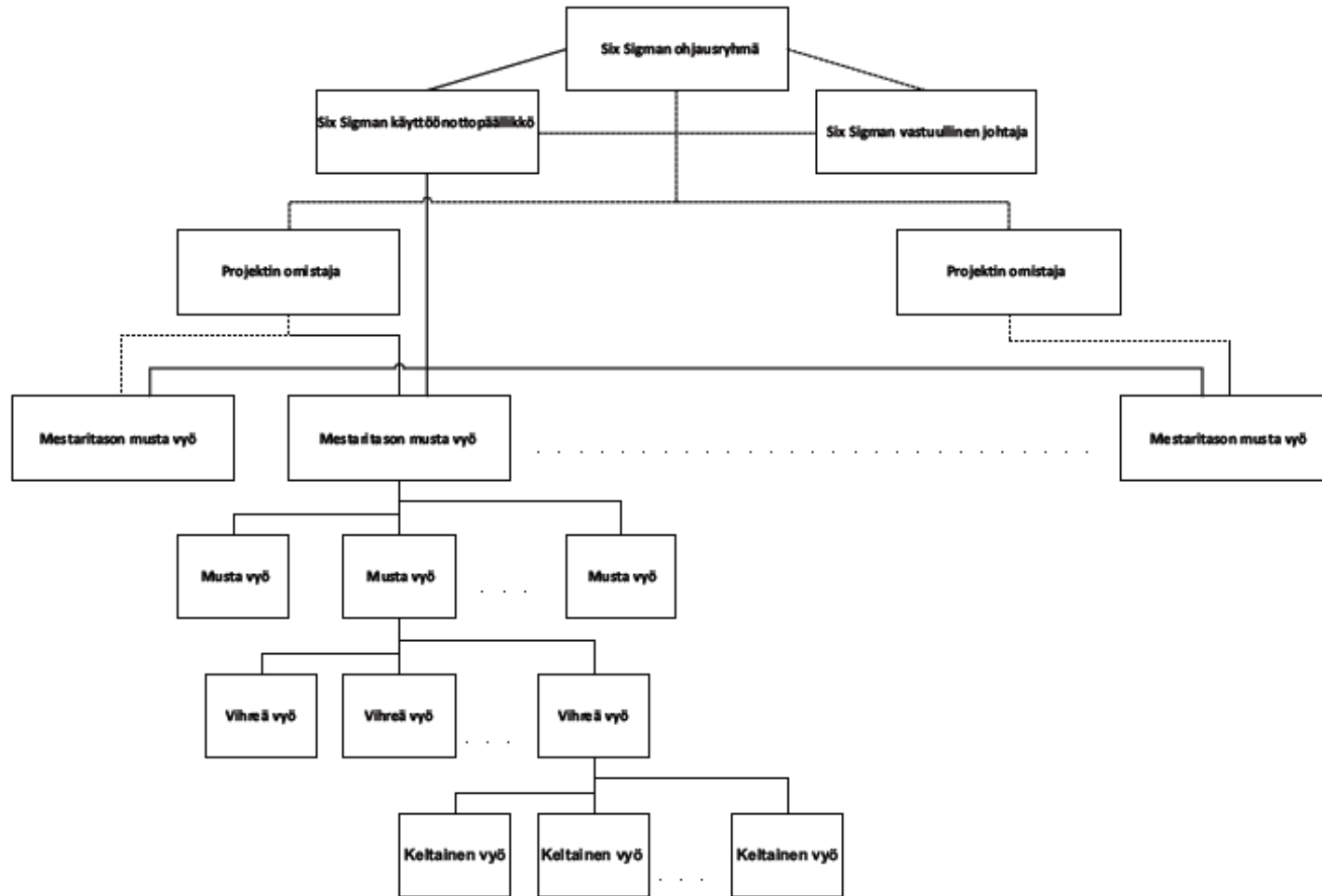
Combined improvement (Continued)



Slack, Brandon-Jones and Johnston, *Operations Management PowerPoints on the Web*, 7th edition © Nigel Slack, Alistair Brandon-Jones and Robert Johnston 2014



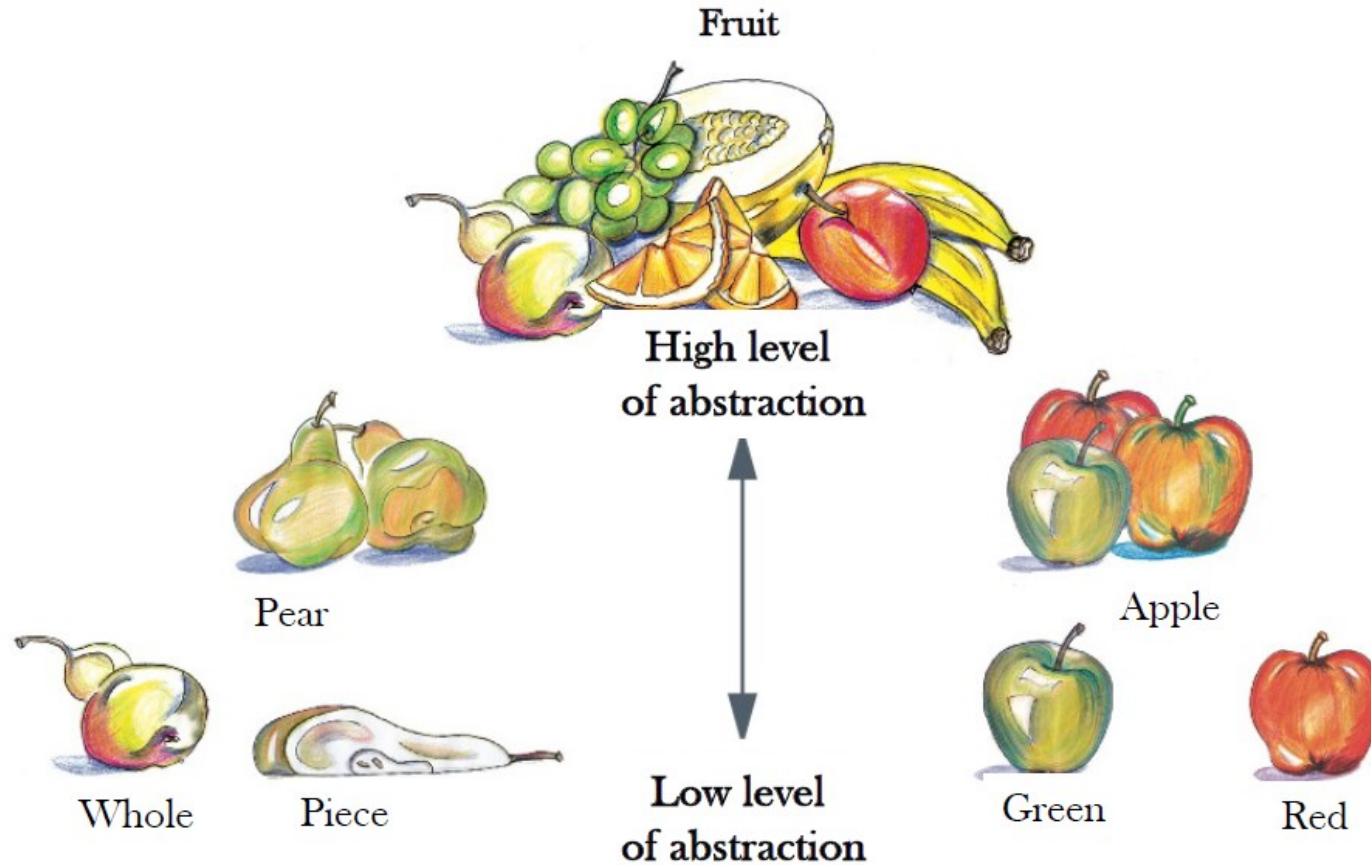
Jatkuvan kehittämisen organisaatio



Kuva 4 Esimerkki Six Sigman rooleista ja niiden välisistä suhteista



Lean-ajattelu / keskustelu





Kiitos!
Kysymyksiä?