

Palvelu- ja tuotantoprosessien virtauksen tehostaminen

Auton valmistuslinja

Tehdasfysiikan -projekti

Oma nimi:	Antti Piirainen
Asema yrityksessä:	Kouluttaja
Organisaatio:	QKK Oy
Postiosoite:	Työrypyrurinkatu 5 A 15, 15140 LAHTI
Championin nimi:	Eero E. Karjalainen
Projektin asiakas:	Kurssilaiset
Päivämäärä ja paikka:	1.4.2016



Sisältö – projektin askeleet

Projektin määrittely:

miksi ja mihin projekti kohdistetaan ja mitä tulee saavuttaa

Nykytilan tunnistaminen ja mittaus:

Mikä on nykytila ja mihin suuntaan toimintaa tulee kehittää

Prosessin analyysi:

Mitkä tekijät tällä hetkellä ovat keskeiset parametrit, mihin parannus tulee suorittaa

Parannustoimenpiteet ja parannuksen testaus:

Toimenpiteiden määrittely, parannusideoiden kehittäminen, testaaminen ja toteutus

Muutoksen toteutus ja prosessin ohjaus:

Käytännön toteutuksen suunnittelu, käyttöönotto ja tulokset

Määrittely - liiketoimintatapaus

Yritys Oy:n liiketoiminta kostuu autojen valmistamisesta.

Asiakkaat ovat ilmoittaneet, että he haluavat ostamansa autot puolet lyhyemmässä toimitusajassa.

Samalla on toivetta myös ostohinnan halventamisesta.

Markkinat ovat kasvussa. Markkinoille mahtuisi kolminkertainen määrä autoja, jos hinta olisi 10 % edullisempi ja nopeammin saatavissa.

Organisaatiolla on jo tällä hetkellä ongelmia kannattavuuden kanssa. He päättävät kuitenkin vielä kerran yrittää uusilla opeilla.

Määrittely – liiketoimintatapaus: tavoite

	NYKYTILA	TAVOITE
Liiketoiminnan ei taloudelliset mittarit		
Toimitusaika	42 päivää	<20 päivää
Myyntihinta kpl	25	22,5
Myynti kpl	31 kpl/ päivä	80 kpl/ päivä
Kokonaisliikevaihto	775,00 €	1 800 €
Kustannukset		
Materiaali	248,00 €	640 €
Työvoima	279,00 €	279,00 €
Viat	210,00 €	25
Omakustannushinta	737,00 €	944 €
Kate	38,00 €	865 €
Pääomakulut		
WIP	63,00 €	20 €
Tila	40,00 €	40,00 €
Kokonaiskustannukset	840,00 €	1004
Voitto	-65,00 €	796 €
VOITTO %	-8 %	44 %

Määrittely – liiketoimintatapaus: ryhmä

Projektiryhmä ja roolit

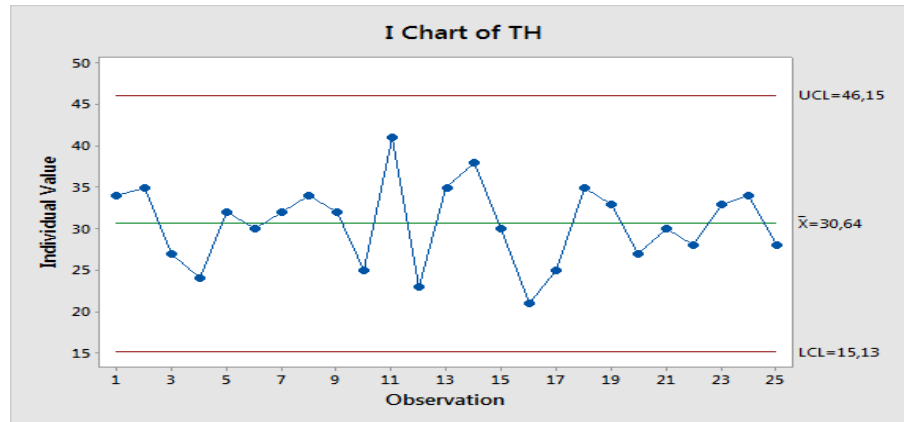
Antti Piirainen, projektipäällikkö

Otto Piirainen, prosessin omistaja

Minna Piirainen, OPEX -spesialisti

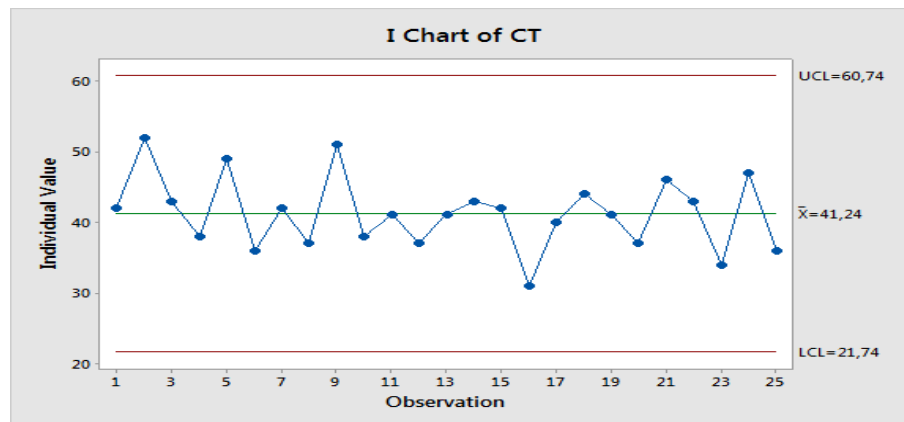
Määrittely – liiketoimintatapaus: mittarit

Toimitettujen autojen määrä per päivä (TH)



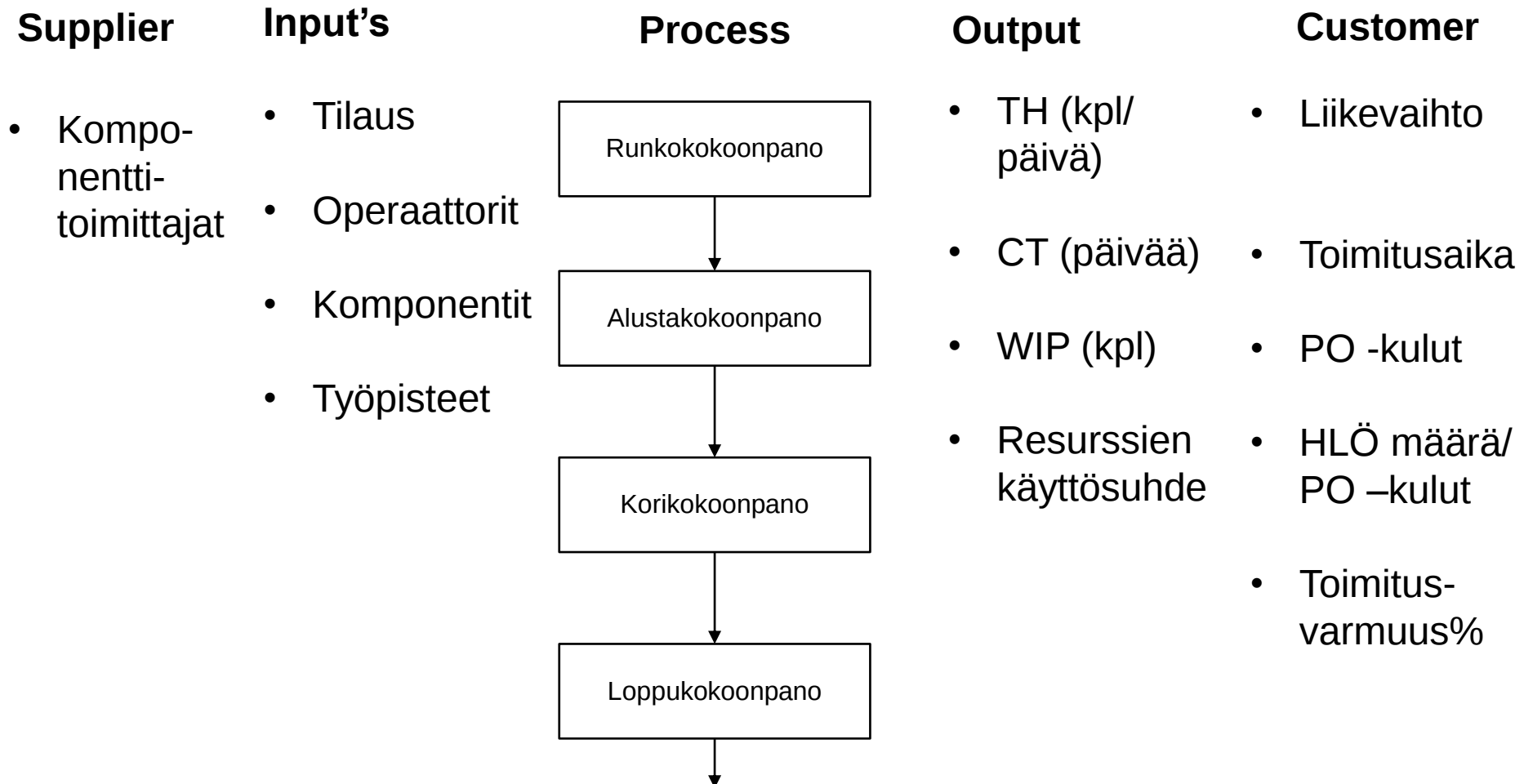
Keskiarvo pitää saada yli 80 kpl per päivä.

Jaksoaika (joka 25 toimitettu auto mitataan)



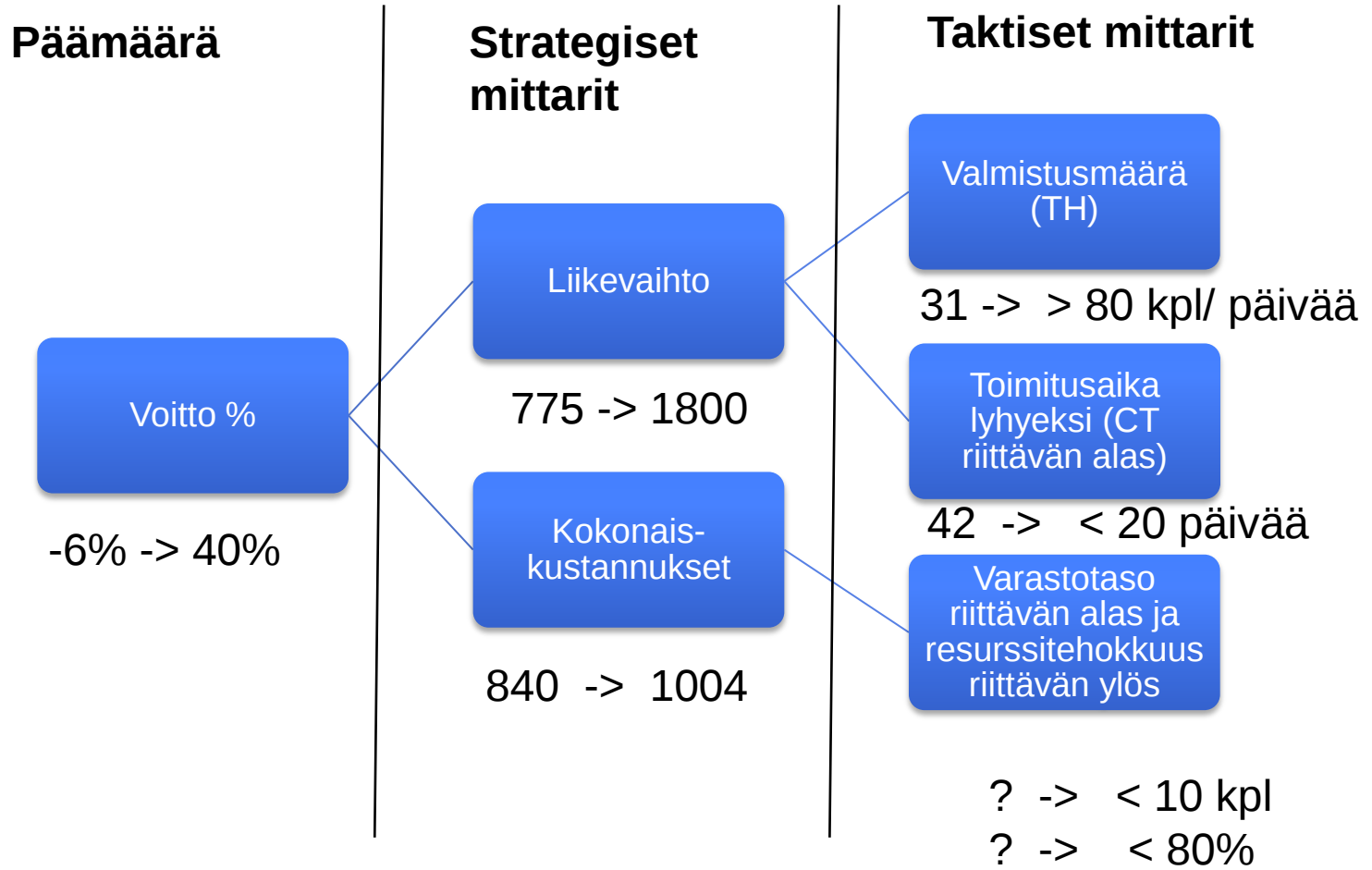
Yläohjausraja alle 20 päivän, jotta saavutetaan riittävä toimitusvarmuus alhaisella varastotasolla.

Mittaus – Prosessikuvaus

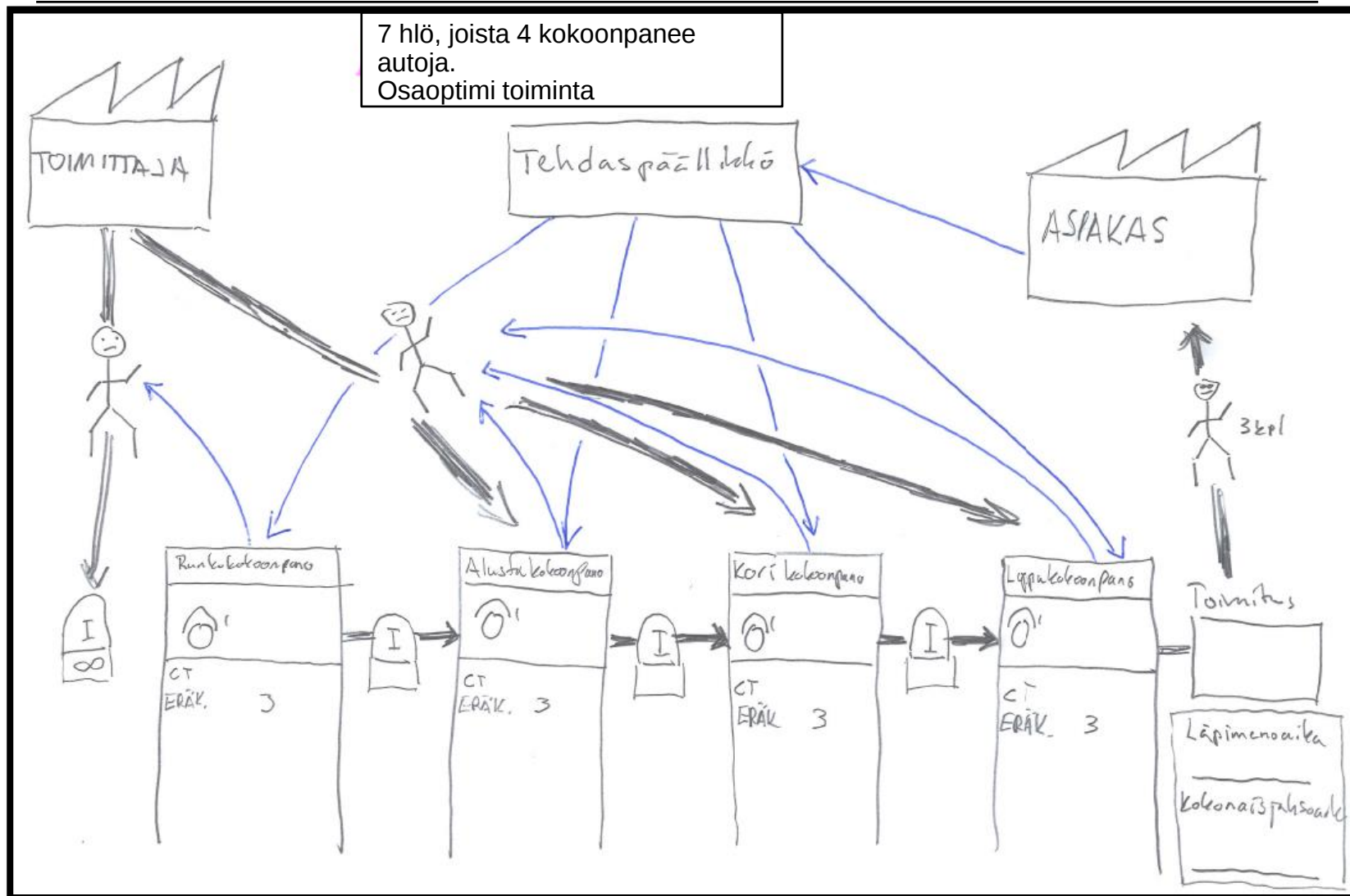


Mittaus –

Taktisen ja strategisen tason yhdistäminen

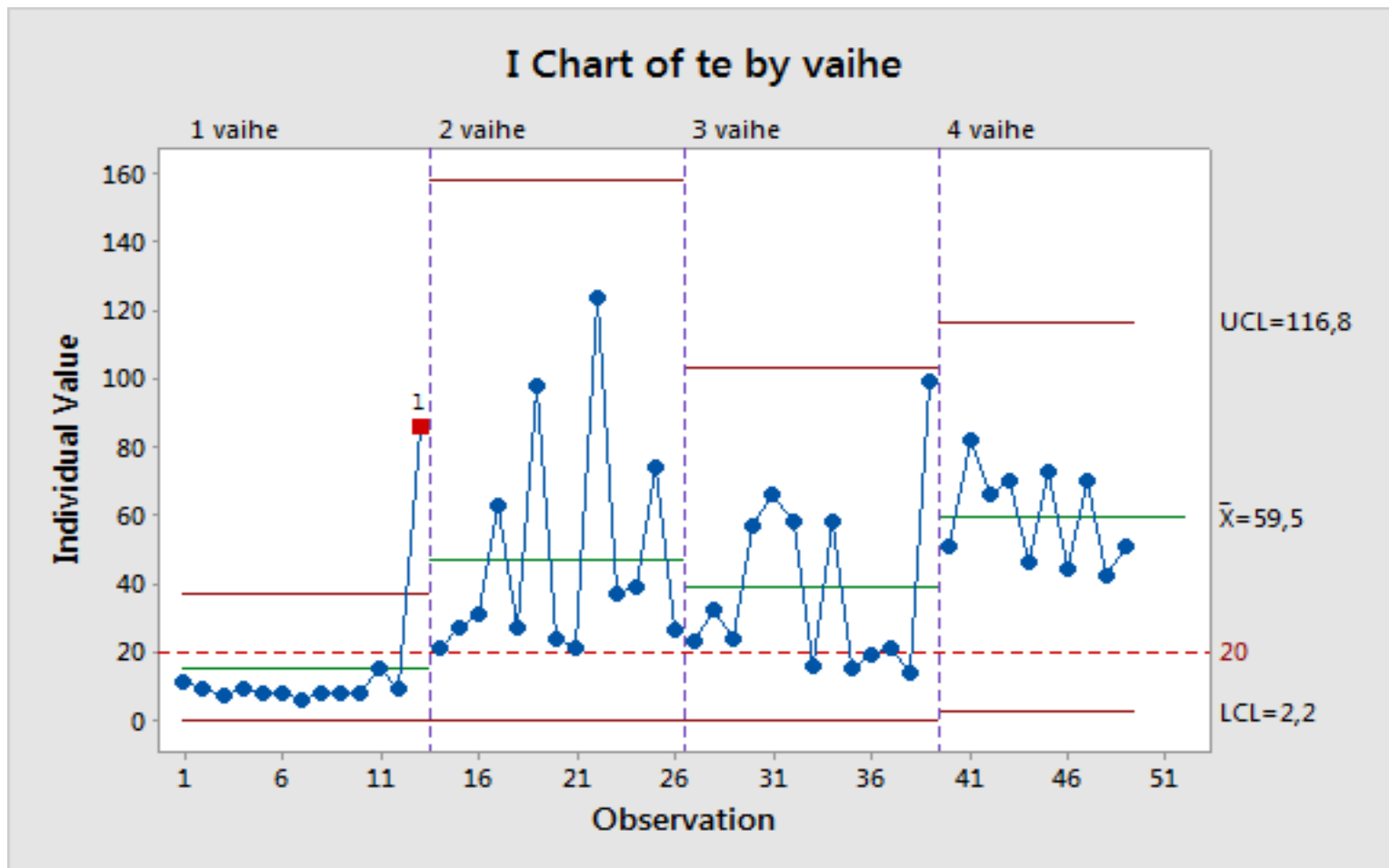


Mittaus – Nykytila-analyysi - VSM

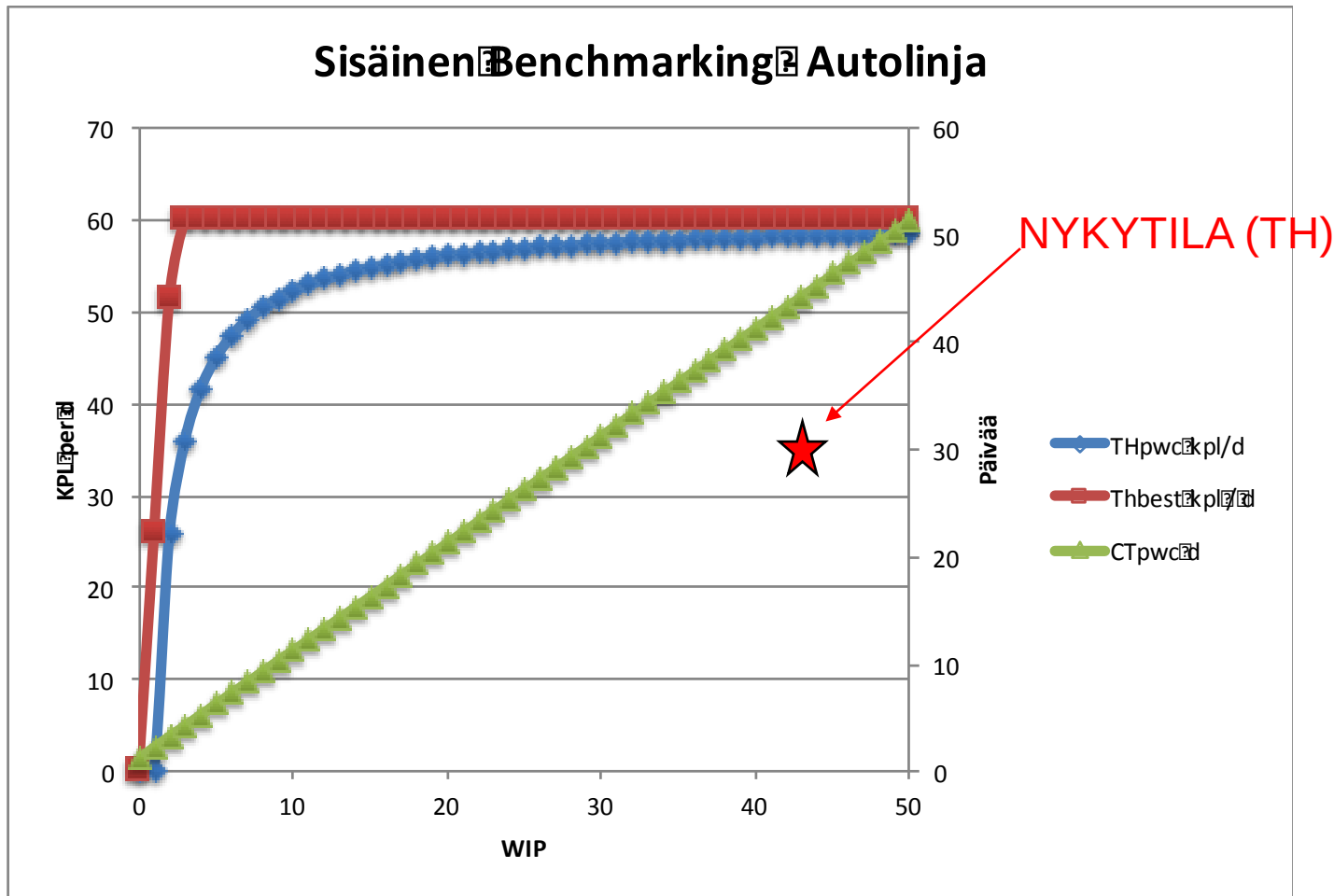


Mittaus – teholliset ajat ja tavoite

Tahtiajalla 20 saavutetaan 1800 euron päivittäinen liikevaihto



Mittaus – Sisäinen Benchmarking



Mittaus – Parametrien selvitys

Parametrit

Tehollinen aika – t_e

Tehollisen ajan hajonta – σ_e

- *Teholliseen aikaan vaikuttavat tekijät*
- *Häiriöt – m_f / korjausaika m_r*
- *Osapuutteen $-p_{part}$*
- *Laatuvirheet $-p_{quality}$*

Välivarastot

Kysyntä - t_a

Kysynnän hajonta - σ_a

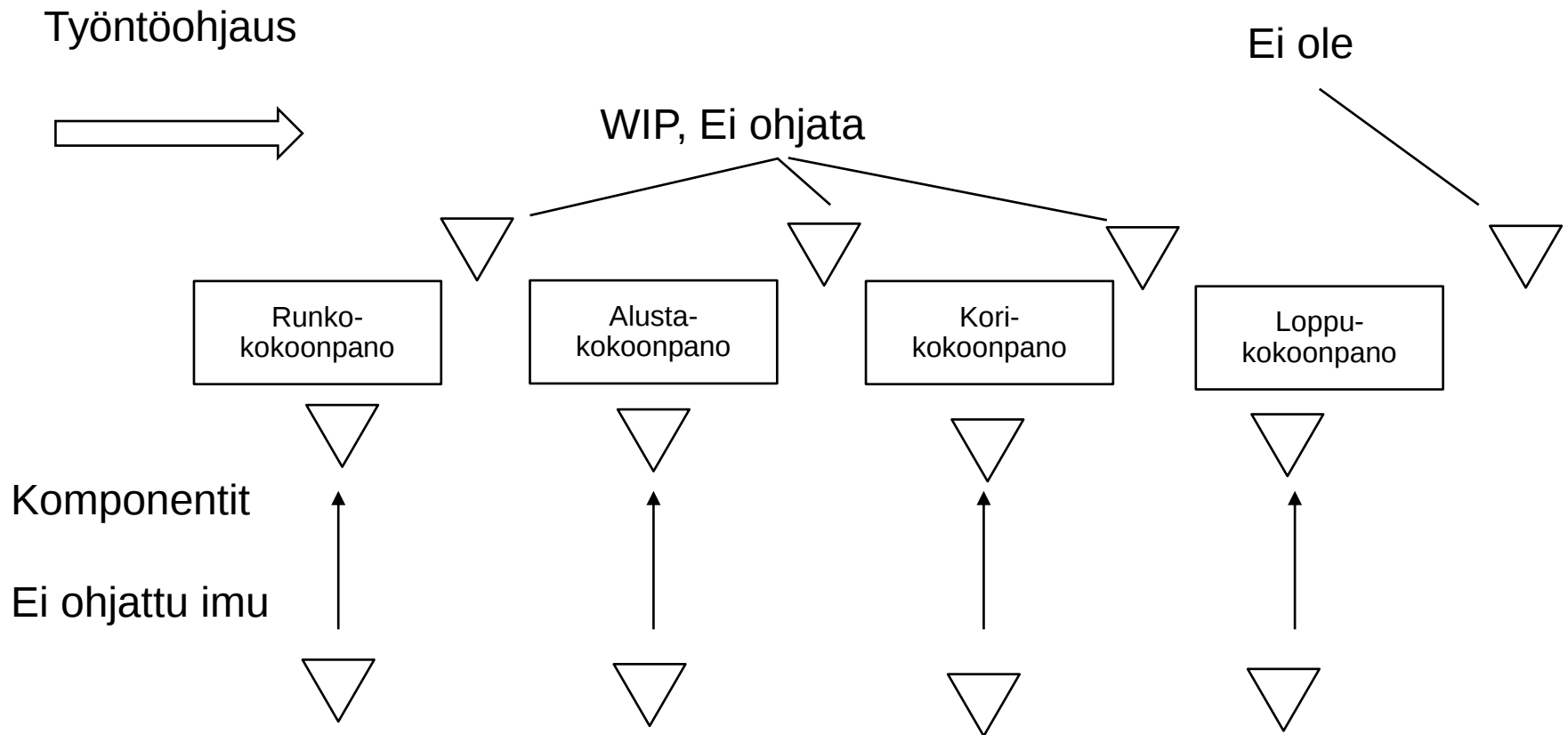
Mittaus – Parametrien selvitys

	Nykytila				Parannus			
	Runko- kokoon- pano	Alusta- kokoon- pano	Kori- kokoon- pano	Loppu- kokoon- pano				
Tehollinen aika t_e (sekuntia)	14,8	47,1	38,6	59,5				
Tehollisen ajan hajonta σ_a (sekuntia)	7,5	37,0	21,6	19,1				
<i>Teholliseen aikaan vaikuttavat tekijät</i>								
• Häiriöt – n (tuntia)	10	5	6	4				
• Korjausaika – n (tuntia)	0,5	0,5	0,5	0,5				
• Osapuutteet – n (osuus)	0,02	0,05	0,03	0,03				
• Laatuvirheet n (osuus)	0,05	0,1	0,03	0,12				
Välivarastot	1	34	3	9				
Kysyntä a (sekuntia)	50 ²)							
Kysynnän hajonta σ_a -	?	?	?	?				

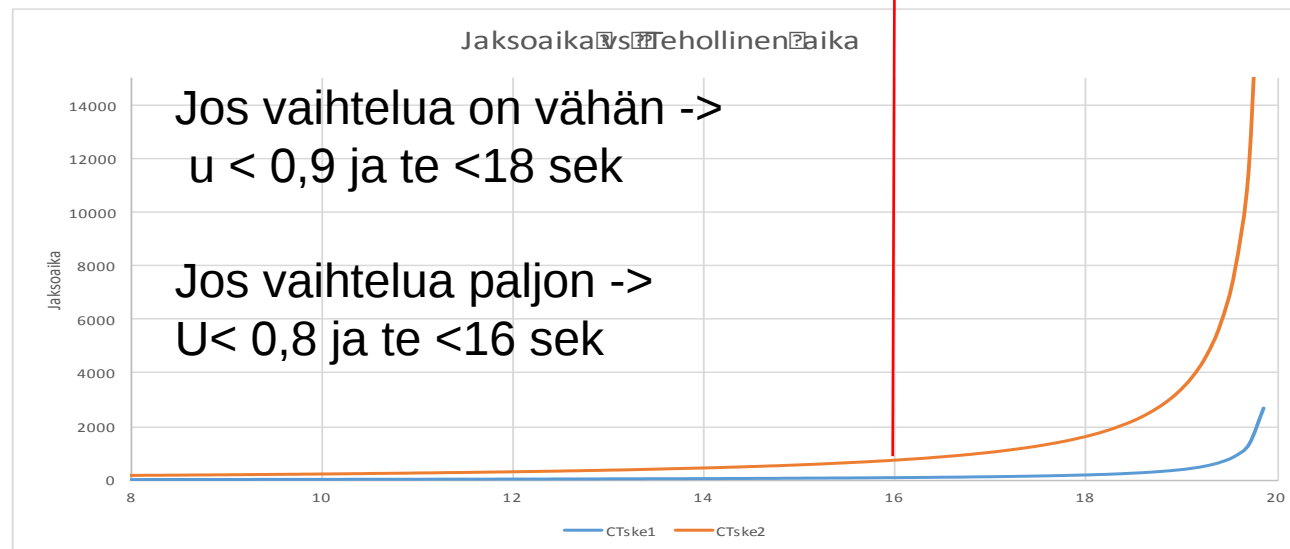
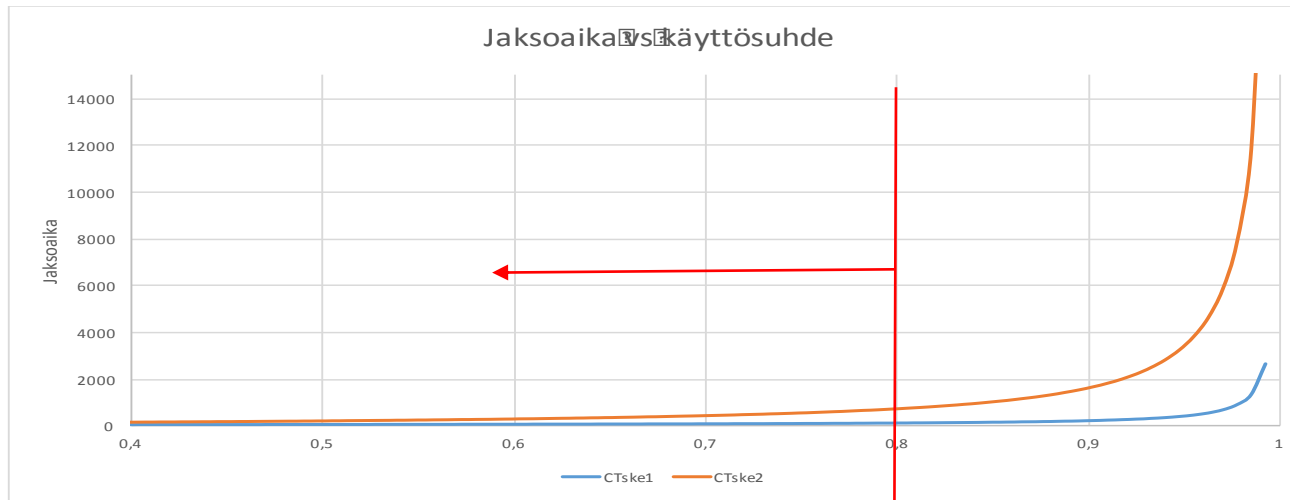
Analyysi - suoritusarvokuvaajat

- **DSP -mallin kuvaus (Kysyntä, varasto, tuotanto)**
- **Neljä suoritusarvopiirrosta/-graaffia**
 1. Jaksoaika versus käyttöaste – Visuaalinen VUT-yhtälö
 2. Tuotannon virtaus
 3. Keskimääräinen varaston investointi vs. Täyttöaste
 - (ei ole tehty, koska autot valmistetaan tilauksesta, eikä varastosta)
 4. Jaksoaika vs. Eräkoko
 - (ei ole tehty, koska autot valmistetaan tilauksesta, linja on suunniteltu niin, että vaihtoaikoja ei käytännössä ole)

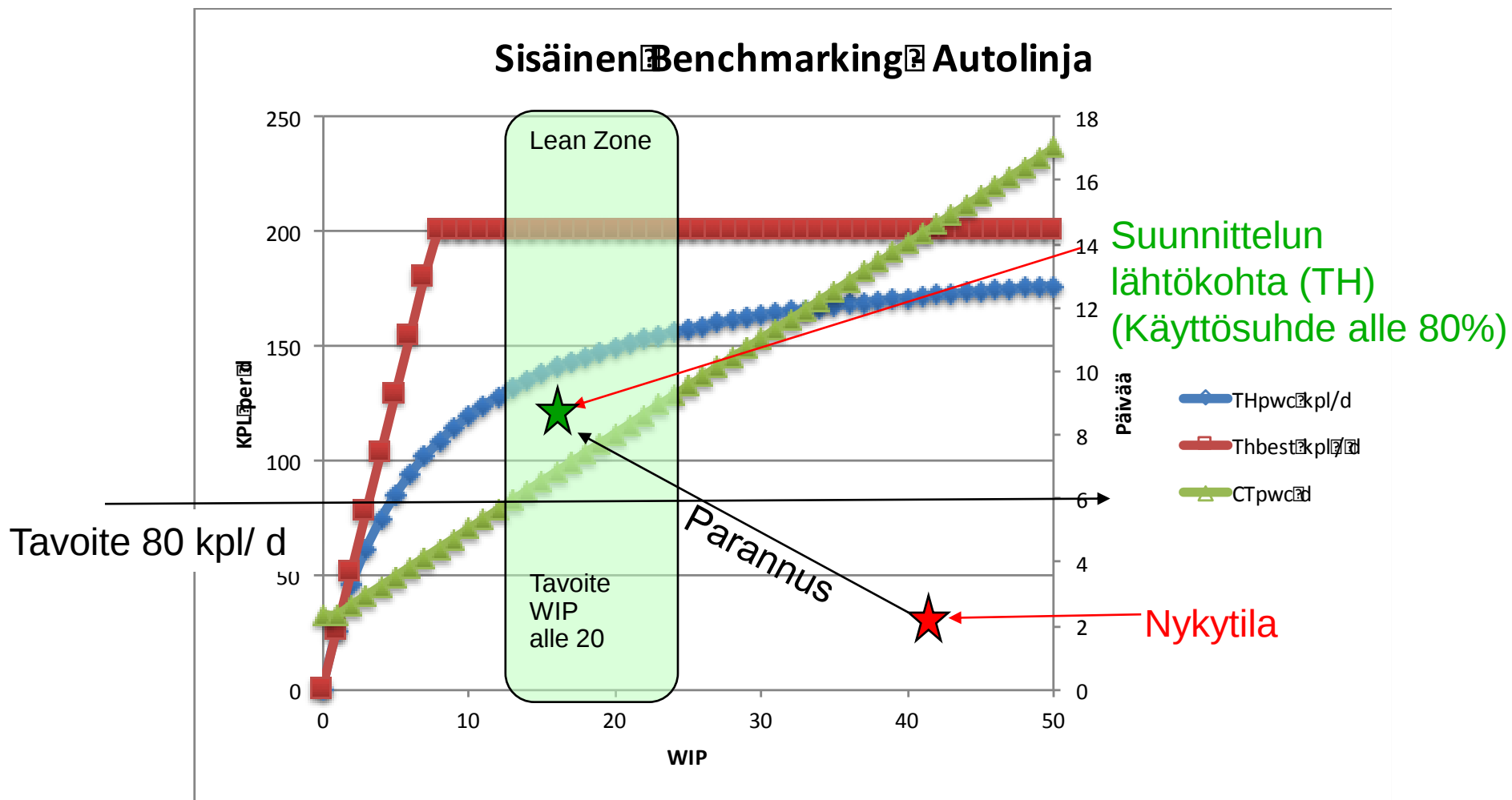
Analyysi – DSP -malli



Analyysi – jaksoaika ja käytösuhde



Analyysi – Tuotannon virtauskaavio



Analyysi – Muutoksen suunnittelu

	Nykytila				Parannus			
	Runko- kokoon- pano	Alusta- kokoon- pano	Kori- kokoon- pano	Loppu- kokoon- pano	Runko- kokoon- pano	Alusta- kokoon- pano	Kori-kokoon- pano	Loppu- kokoon- pano
Tehollinen aika t_e (sekuntia)	14,8	47,1	38,6	59,5	<18	<18	<18	<18
Tehollisen ajan hajonta σ_a (sekuntia)	7,5	37,0	21,6	19,1	<18	<18	<18	<18
<i>Teholliseen aikaan vaikuttavat tekijät</i>								
•Häiriöt – m (tuntia)	10	5	6	4	5	2,5	3	2
•Korjausaika – n (tuntia)	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
•Osapuutteen – p_{art} (osuus)	0,02	0,05	0,03	0,03	0,005	0,005	0,005	0,005
•Laatuvirheet $p_{quality}$ (osuus)	0,05	0,1	0,03	0,12	0,005	0,005	0,005	0,005
Välikvarastot	1	34	3	9	2	2	2	2
Kysyntä a (sekuntia)	50 (7)				n. 20			
Kysynnän hajonta σ_a -	?	?	?	?	60			

Parannus - parannustoimenpiteet

Luo parannussuunnitelmat:

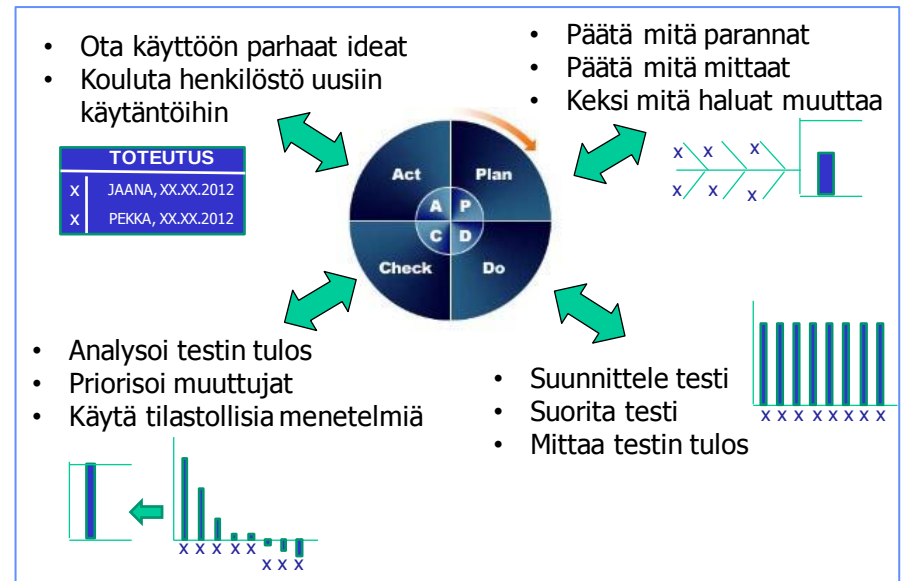
- Komponenttien toimitusvarmuus linjaan tulee nostaa 99,5% ($0,995^8 = 96\%$)
- Laatuvirheiden osuus tulee saada alle 0,5% (Vaiheen RTY = $(1-0,005)^8 = 96\%$)
- Laitteiden häiriöajat tulee puolittaa.
- **Huom.** Tällä kurssilla ei käsitellä suoraan vaihtelun pienentämistä, tehollisen ajan lyhentämistä tms. Kurssin tarkoitus on auttaa ymmärtämään mihin parannukset tulee tehdä ja auttaa saavuttamaan liiketoiminnan tuloksia kehittämällä intuitiivista kykyä.

Parannus:

Parannusmalli ongelmien poistamisessa

Parannustoimenpiteiden toteutus:

- Huomattavaa on, että kaikki toimenpiteet vaikuttavat tehollisen ajan lyhentämiseen (t_e), joka vaikuttaa muihin tuotantosysteemin suorituskykyyn vaikuttaviin komponentteihin (TH, WIP, CT)
- Toimenpiteet komponenttien toimitusvarmuuden parantaminen, laatuvirheiden ja laitehäiriöiden poistamisessa käytettiin yleistä parannusmallia.



Parannus:

Parannusmalli ongelmien poistamisessa

Parannustoimenpiteiden toteutus (jatkuu):

- Käytännössä toimitusvarmuuden parantaminen vaati viisi pientä projektia. Projektit veivät työaika keskimäärin noin 40 tuntia. Projektit vedettiin ajallisesti limittäin 2 kk aikana. Toteutuksesta vastasi hankinta ja toimitusketjun kehitysihmiset.
- Laadun parantaminen tehtiin jokaiselle kokoonpanolinjan vaiheelle erikseen. Projektin toteutus toteutettiin laatuosaston ja linjan vastaavien kanssa yhteistyössä.
- Kunnossapito suoritti kokoonpanossa olevien apulaitteiden huolto- ja korjaustoimenpiteet. Lisäksi kriittisimmät avustinkojeet otettiin mukaan kunnossapito-ohjelmaan.

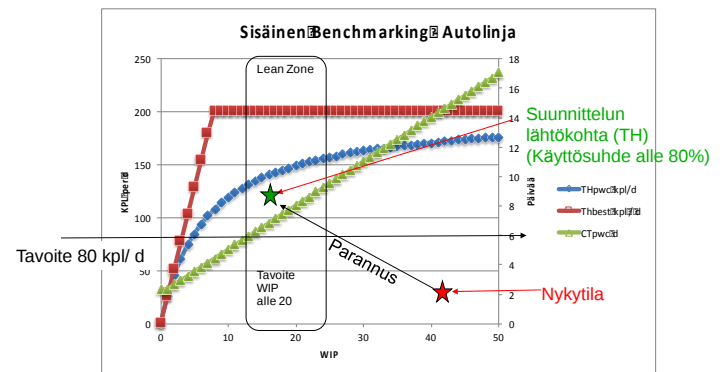
Parannus - ohjausmalli

Luodaan CONWIP -malli.

WIP -taso 2 keskeneräistä työtä per vaihe + 2 valmista.

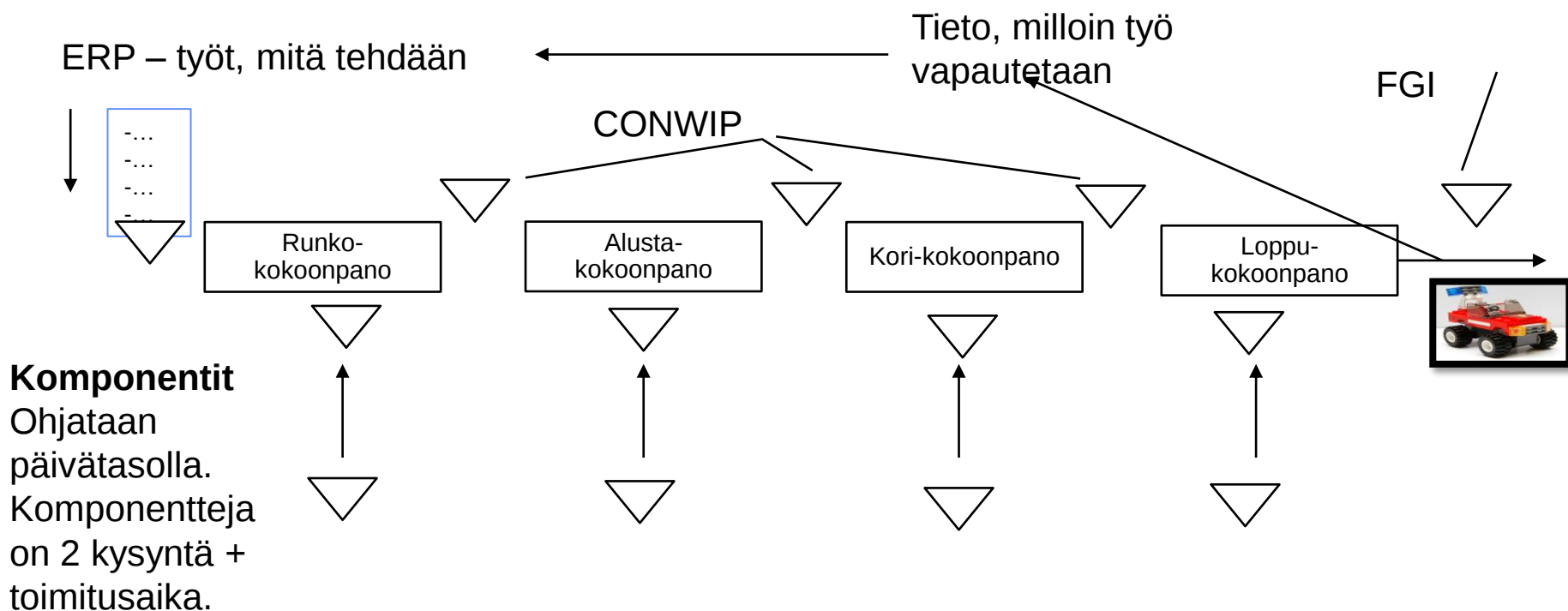
Kokonais WIP -taso on tällöin enemmän kuin kriittinen WIP ja ollaan Lean zonella.

Käyttösuhde alle 80 %.



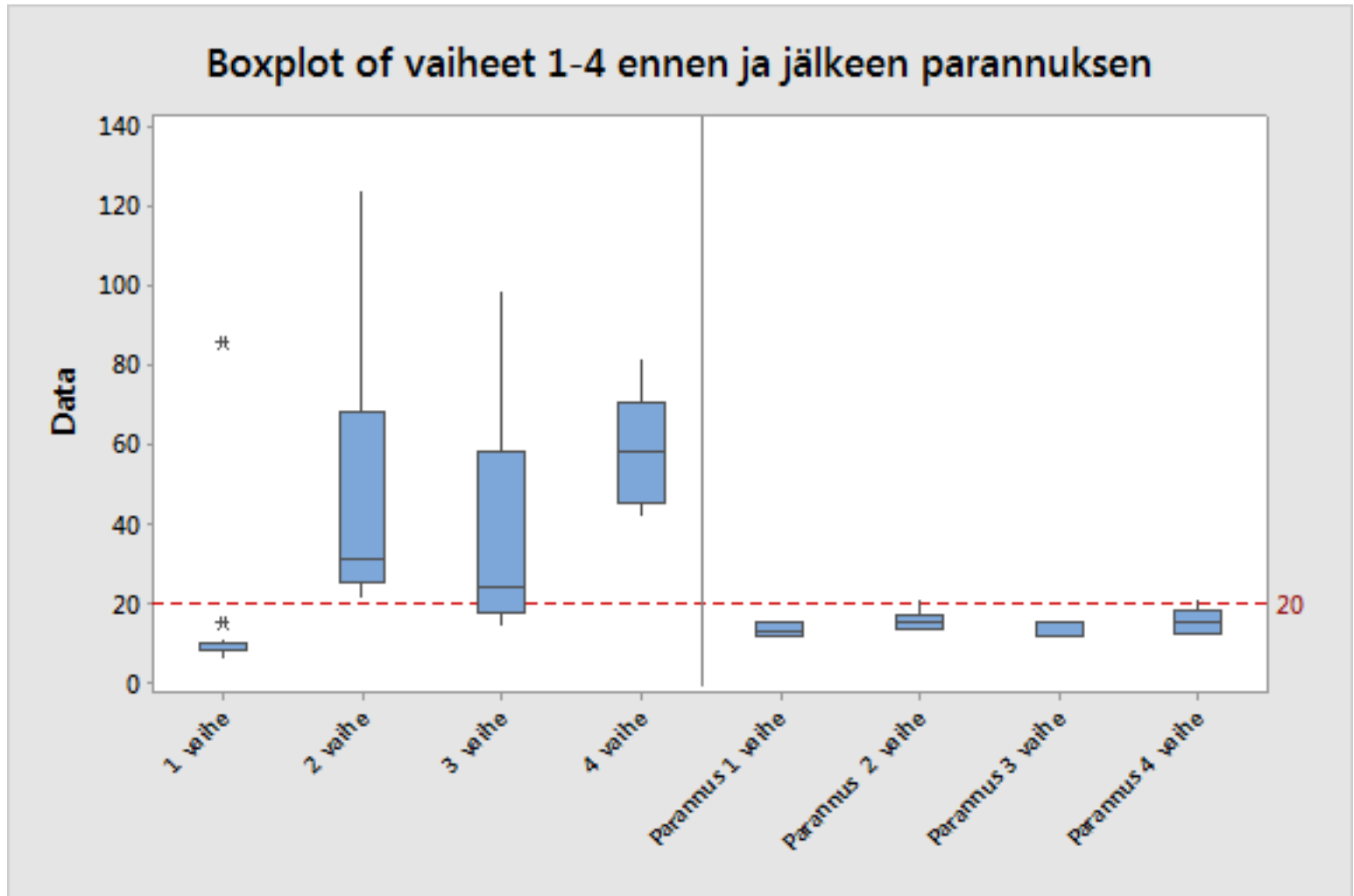
Ohjaus – muutosten käyttöönotto

Operatiivinen (lattiatason ohjaus *) ja taktisen (varastotasot ja vapautussäännöt *) tason ohjausmallit.

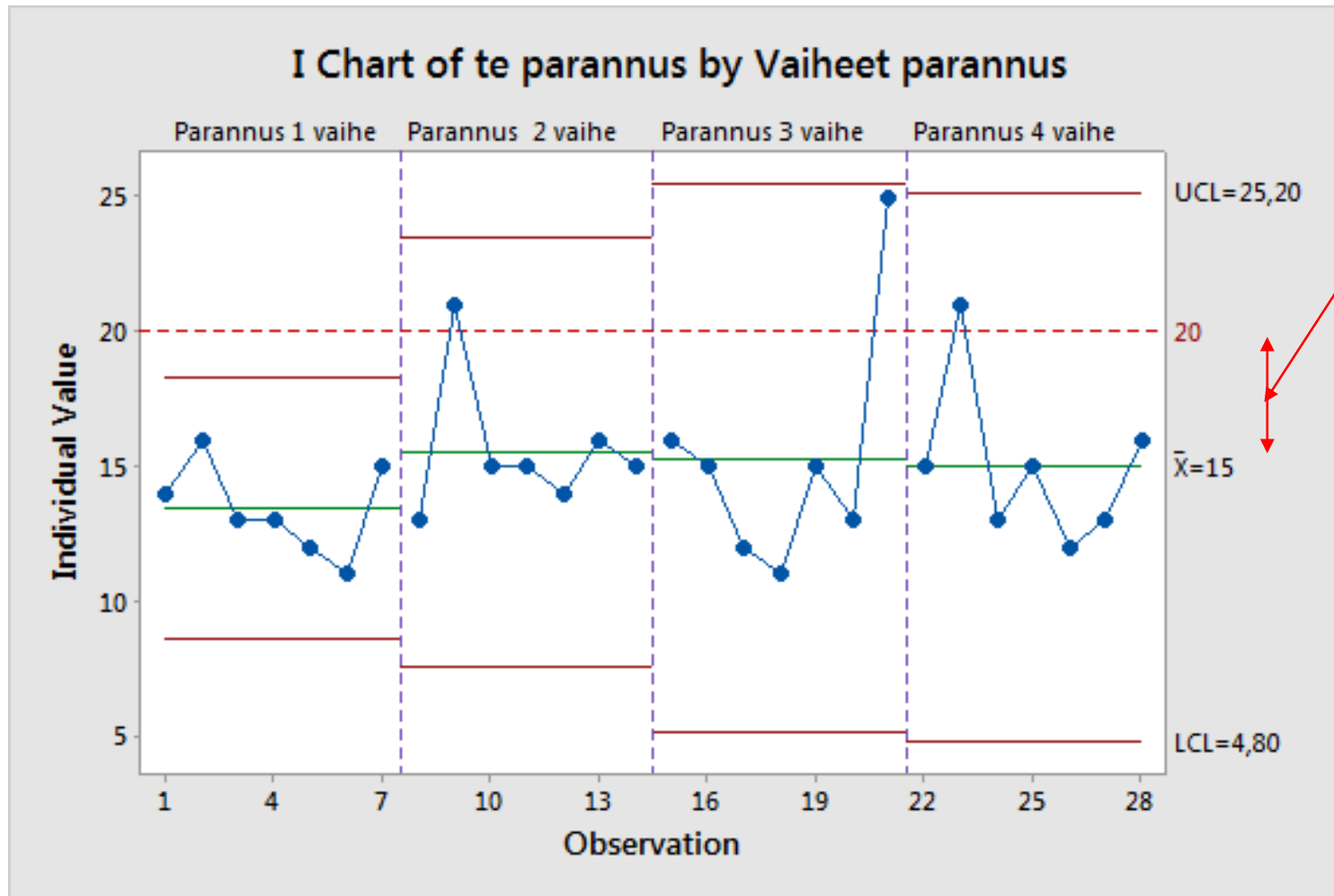


*) Liitteessä xxxx

Ohjaus – Tulokset – teholliset ajat

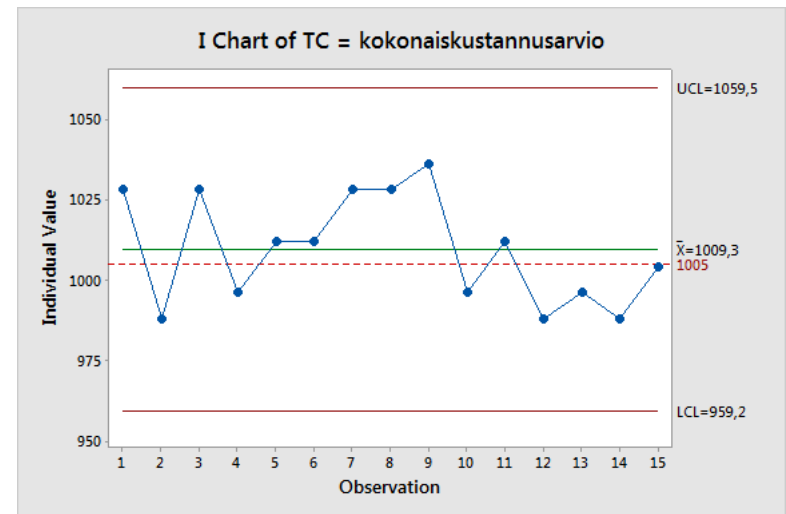
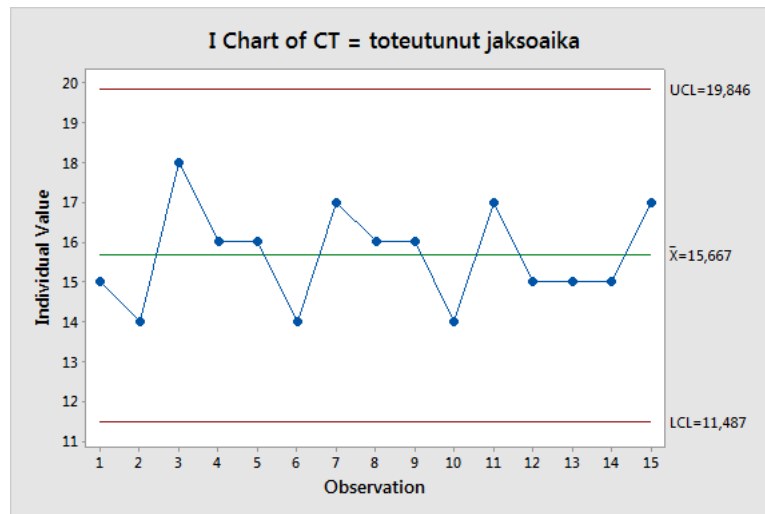
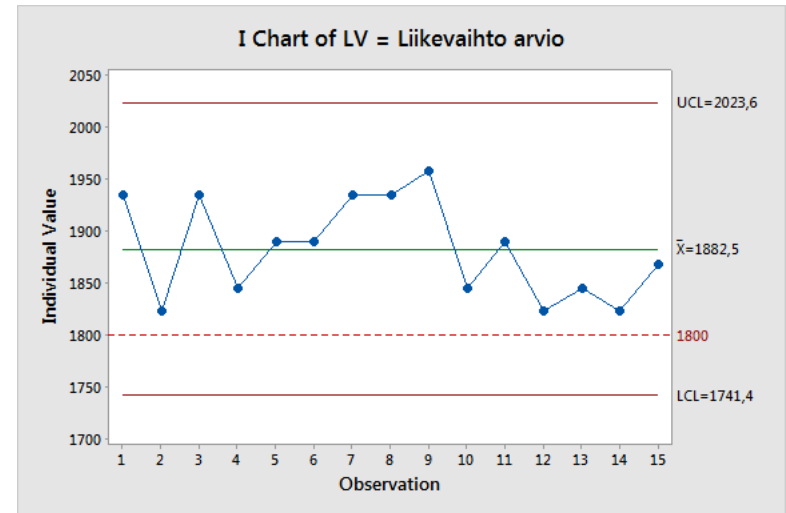
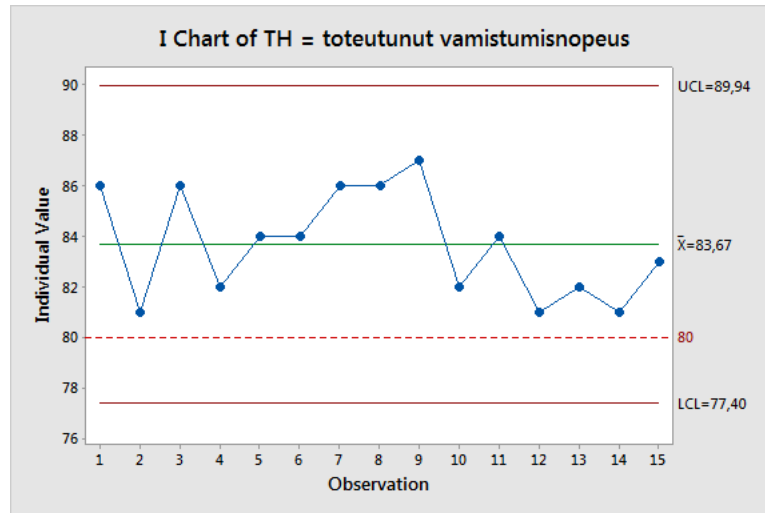


Ohjaus – Tulokset – teholliset ajat



Kapasiteetti -
bufferi

Ohjaus – Tulokset – TH, CT, LV, TC



Määrittely – liiketoimintatapaus: tavoite

	NYKYTILA	TAVOITE	TULOS
Liiketoiminnan ei taloudelliset mittarit			
Toimitusaika	42 päivää	<20 päivää	17 päivää
Myyntihinta kpl	25	22,5	15,7 päivää
Myynti kpl	31 kpl/ päivä	80 kpl/ päivä	83,7 kpl/ päivä
Kokonaisliikevaihto	775,00 €	1 800 €	1882,5 Eur *)
Kustannukset			
Materiaali	248,00 €	640 €	-
Työvoima	279,00 €	279,00 €	270 Eur
Viat	210,00 €	25	20 Eur
Omakustannushinta	737,00 €	944 €	-
Kate	38,00 €	865 €	-
Pääomakulut			
WIP	63,00 €	20 €	20 Eur
Tila	40,00 €	40,00 €	40 Eur
Kokonaiskustannukset	840,00 €	1004	1009,9 Eur *)
Voitto	-65,00 €	796 €	872,6
VOITTO %	-8 %	44 %	46 %

*) estimaatteja, jotka on laskettu toteutuneella läpimenon ja WIP:n tasolla

Ohjaus – Loppuyhteenvedo

Projekti paljasti, että tuottavuuden ja kannattavuuden parantaminen on paljon hankalampaa kuin luullaan.

Mallit auttoivat ymmärtämään parametrien ja ulostulojen välistä yhteyttä sekä määrällistään ja priorisoimaan tekijöitä, joihin toimenpiteet tulee kohdistaa.

Tehollinen aika (t_e) on avain asemassa WIP:n ohjauksen kanssa virtauksen parantamisessa ja ajan hallinnassa.

Projektitiimi yhdessä parannusryhmän kanssa on avainasemassa projektin käytännön toteutuksessa.

