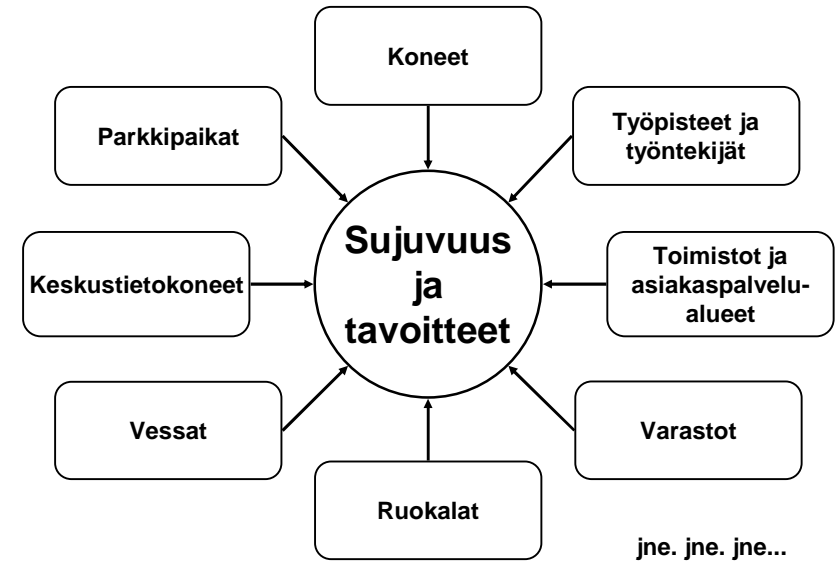


Tilasuunnittelu

Luennon sisältö

- Tilasuunnittelun tasot ja tavoitteet
- Process layout
- Product layout
- Muut tilaratkaisut

Mistä tilasuunnittelussa on karrikoiden kyse?



Tilasuunnittelussakin on useita eri tasoja

Miten eri osastot on sijoitettu toisiinsa nähden

Miten asiat on sijoitettu osaston sisällä

Miten yksittäinen työpiste on järjestetty

Suunnittelulla tuetaan yrityksen tavoitteita - case pelaamisen maksimointi kasinolla -



Tilasuunnittelun tavoitteet ja ongelmat

- **Työtilojen ja -prosessien suunnittelulla pyritään koneiden, ihmisten ja tilan mahdollisimman tehokkaaseen käyttöön**
 - tilasuunnittelu vaikuttaa suoraan toiminnan tuottavuuteen, kapasiteetin käyttöasteeseen, viihtyvyyteen, myyntiin jne.
 - huono tilaratkaisu hidastaa prosessia (materiaalin hallinnan kautta), nostaa kustannuksia, laskee tuottoja...
- **Tilasuunnittelua ei tehdä tyhjössä**
 - tuote, tuotantotyyppi, vaaditut koneet ja kapasiteetti huomioitava
 - fyysinen rakennus ja tilat rajoittavat luovia ratkaisuja
 - työnteen laatua ("quality of work life") ei saa myöskään unohtaa
 - muutokset kalliita (harvoin tehty ja erittäin suunniteltu päätös)
 - uudet työtavat ja teknologian kehitys vaativat/mahdollistavat tilojen ja toiminnan jatkuvan kehittämisen

Tilasuunnittelussa huomioitavia muuttujia

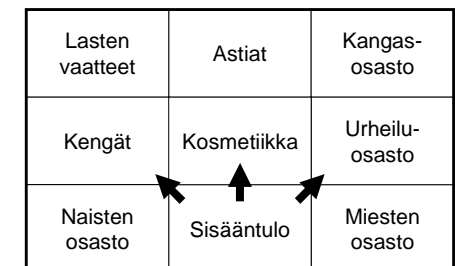
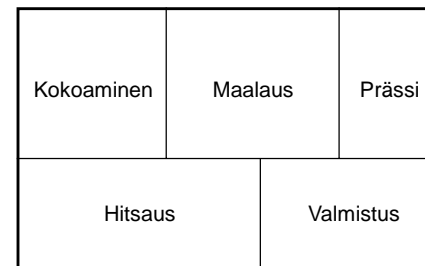
- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Tehokkaat tuote- ja informaatiovirrat <ul style="list-style-type: none"> • välimatkojen ja materiaali-hallinnan minimointi • läpimenoaikojen minimointi • työntekijöiden tehokas käyttö • tilan/sit.pääoman minimointi • laadun ja huoltotoiminnan edistäminen • koordinaatio ja kommunikaatio • näkyvyys ja identifiointi • joustavuuden turvaaminen • asiakaskäyttäytymisen ohjaus | <ul style="list-style-type: none"> • Turvallisuus ja vartiointi • Uskottavuus / imago • Keskittymiskyky • Kulttuuriset tavoitteet <ul style="list-style-type: none"> • esim. symboliikka ja Feng Shu • Viihtyvyys • Asiakastyytyväisyys • Helppopääsyisyys • Kulkureitin maksimointi • Tuotevalinnan ohjaus |
|---|---|

Miten mitataan ja kuka päättää mikä on tärkeää?

Process layout - funktionaalinen järjestys -

- **Tilasuunnittelu pohjautuu "koneiden" tehtäviin**
 - samanlaiset tehtävät keskitetty samaan paikkaan
 - esim. ravintolat, sairaalat, toimistot, tavaratalot
- **Tavoitteena tehokas ja joustava järjestys**
 - käyttökohteena pääasiassa versta- ja soluprosessit
 - layout usein keskeisin verstaan tehokkuuden muuttuja!
 - käytetään myös paljon osasysteemeissä
- **Toisiinsa liittyvät vaiheet/osastot lähekkäin**
 - sijoittelua varten pyritään löytämään ns. "hidden patterns"
- **Erityyppisiä suunnittelumenetelmiä käytössä**
 - matkojen ja kustannusten minimointi (load/weighted-distance)
 - suhdekaavio (kvalitatiivisemmat tilanteet)
 - tietokoneheuristiikat

Process layout



Process layout -suunnittelu

- matkojen minimointi -

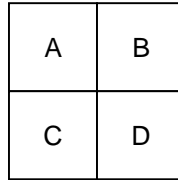
Selvitetään osastojen välinen liikenne

Osastojen välinen liikenne				
	A	B	C	D
A	-	12	10	8
B		-	20	6
C			-	0
D				-

rehtilineaarisia "unit-etäisyyksiä"

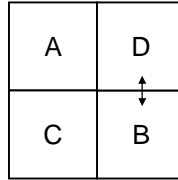
Lasketaan nykyisen tilaratkaisun liikennemäärä*etäisyys (ns. load/weighted-distance)

Osastot	Liikennemäärä	Etäisyys
A-B	12	1
A-C	10	1
A-D	8	2
B-C	20	2
B-D	6	1
C-D	0	1
Summa (ld-score)		84



Sijoitetaan osastot niin, että liikennemäärä*etäisyys minimoituu

Osastot	Liikennemäärä	Etäisyys
A-B	12	2
A-C	10	1
A-D	8	1
B-C	20	1
B-D	6	1
C-D	0	2
Summa (ld-score)		68



Laskuissa käytetään erilaisia etäisyysmittoja

20m	A	20m	40m	Euklidiset etäisyydet A:sta
	20m	28,3m	44,7m	

A	1	2	Euklidiset "unit"-etäisyydet A:sta
1	1,41	2,23	

A	20m	40m	Rehtilineaariset etäisyydet A:sta
20m	40m	60m	

A	1	2	Rehtilineaariset "unit"-etäisyydet A:sta
1	2	3	

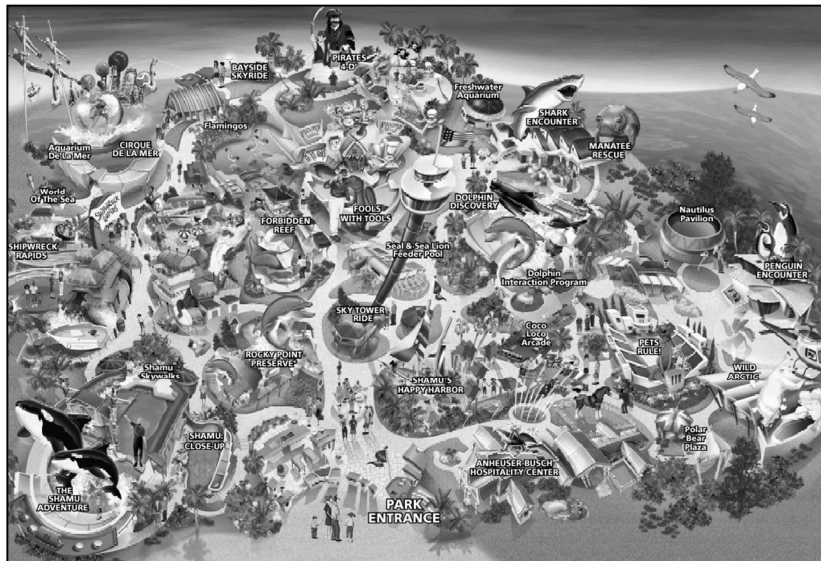
A	0	1	Rinnakkais-(adjacent) etäisyydet A:sta "0-tapa"
0	0	1	

A	1	2	Rinnakkais-(adjacent) etäisyydet A:sta "1-tapa"
1	1	2	

jne.

Process layout -suunnittelu

- matkojen minimointi palveluissa harvoin tavoitteena -

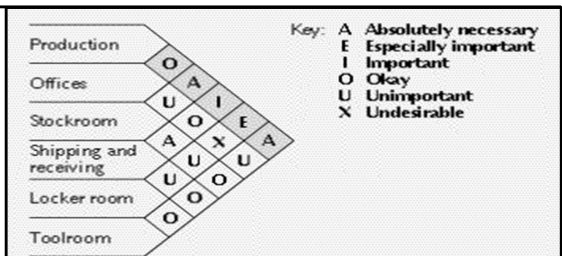


Process layout -suunnittelu

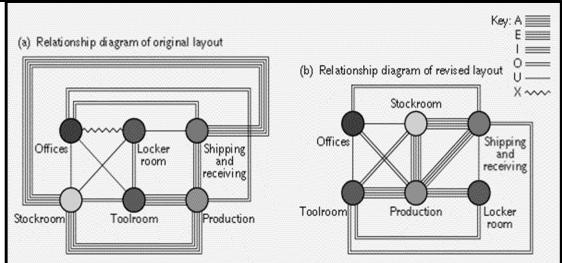
- suhdekaavio -

Vaihe 1:
Määritellään eri osastojen keskinäinen tärkeysuhde

(numerodataa ei käytössä)



Vaihe 2:
Sijoitetaan osastot niin, että keskenään tärkeät sijaitsevat lähellä



Tilojen koon suunnittelu - case yleiset/ravintoloiden vessat -



2 / ilta
45 sekuntia

Käyntikerrat
Kesto

4 / ilta
80 sekuntia

- **Sijoittelussa tulee huomioida myös tilojen koot**
 - koot usein riippuvaisia tarpeesta ja oikeudenmukaisuudesta
 - palveluissa asiakastytyväisyys keskeisin tilakokojen määrittäjä
- **Oikeudenmukaisuuden määrittäminen ongelmallista**
 - WC-päätöksissä sama määrä asiakaspaikkoja vai sama odotusaika?
 - Kaliforniassa laki; miesten ja naisten asiakaspaikkojen suhde 2:3
 - ratkaisuna mm. siirrettävät väliseinät, yhteinen pesutila, "unisex"
 - miten peilien poistaminen tai hinnoittelu vaikuttaisivat käyttäytymiseen?

Tilasuunnittelulla myös ohjataan kuluttajaa - case ruokakauppa ja tavaratalo -

• Ruokakaupan suunnittelu varsinaista tiedettä

- pakkokierto usein välttämätöntä
- volyymituotteet takana seinien vieressä
- keskeiset tuotteet hyllyrivien keskellä
- parhaat tuotteet silmäkorkeudella
- impulssi- ja katetuotteet hyvin esillä
- "tarpeettomat" tuotteet käden ulottuvilla



• Tavaratalot eivät paljon jäljessä

- katetuotteet ovesta ensimmäisenä
- kampanjatuotteet hyvin esillä jne.
- tarjoustuotteet piilossa kaukana takana



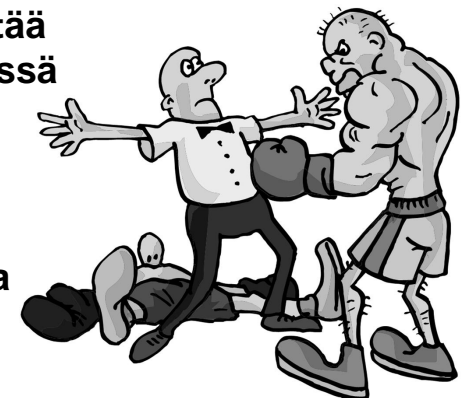
Esillepano keskeistä varsinkin kaupassa

- **Sisääntulon helppous usein aliarvioitu muuttuja**
 - avoin, ilmava, kutsuva...
- **Yleinen ilmapiiri vaikuttaa paljon kuluttajien viihtyvyyteen**
 - melun määrä, mahdollinen musiikki, valojen määrä ja asettelu, lämpötila, tuoksut jne.
- **Käytännön ratkaisujen merkitystä ei tule unohtaa**
 - hyllyjen korkeus ja materiaali
 - tuotteiden runsaus ja ryhmittely
 - sovituskoppien toimivuus jne.
 - kassojen sijoittelu
 - yleinen näkyvyys, kyltit, puhtaus
 - värit, seinät, lattia, katto...



Kenen ehdoilla tiloja oikein pitäisi suunnitella? - asiakkaiden vastaisuus -

- **Fyysisen ja henkisen tilan merkitys korostunut tutkimuksissa**
 - sijainnin merkitys kuluttajalla dramaattisesti vähentynyt
- **Asiakas haluaa löytää sen mitä on etsimässä**
 - ei liian iso tila
 - ei liikaa tavaraa
 - ei huiputusta
 - ei hienostelua
- **Mitä tämä tarkoittaa kaupalle ja tavarataloille?**



Process layout -suunnittelu

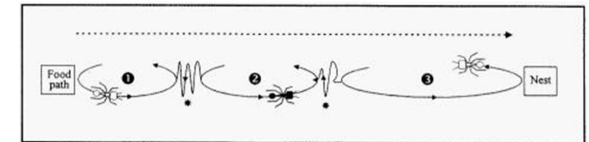
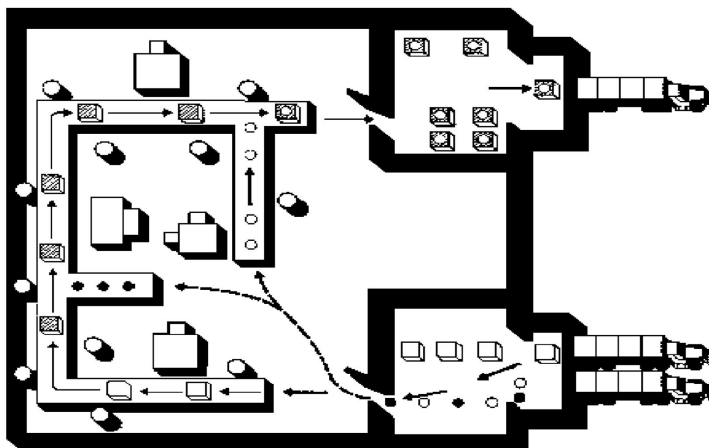
- tilasuunnittelu elää muutoksen ja vaatimusten mukaan -



Product layout

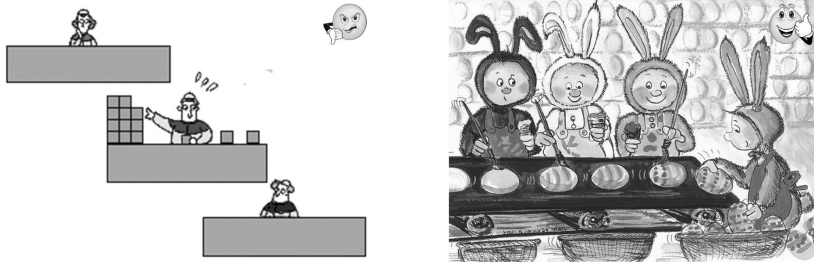
- **Tila suunnitellaan tuotteen ympärille**
 - tekniset ominaisuudet määräävät paljolti layoutin
 - melko helppo suunnitella (ääriesimerkinä vuotuotanto)
 - käytännössä tiettyä joustavuutta työvaiheiden järjestyksessä löytyy
- **Tavoitteena tasapainoinen tuotantolinja**
 - mahdollisimman sama määrä työtä kaikilla työpisteillä
 - linjan tasapainoisuudella suora vaikutus tuotantomääriin ja valmistuksen yksikkökustannuksiin (= palkkakulut)
- **Tuotantotavoitteisiin pääsemisen lisäksi materiaalikustannuksia minimoidaan**
 - materiaalinsiirtely pyritään saamaan mahdollisimman vähäiseksi
- **Tuotantolinjan muutokset kalliita ja hitaita**
 - tarvittava lisätuotanto tehdään usein mieluummin ylitöinä

Product layout



Linjojen toimintalogiikoissa luonnollisesti eroja!

Tasapainottamisen idea yksinkertaistaen

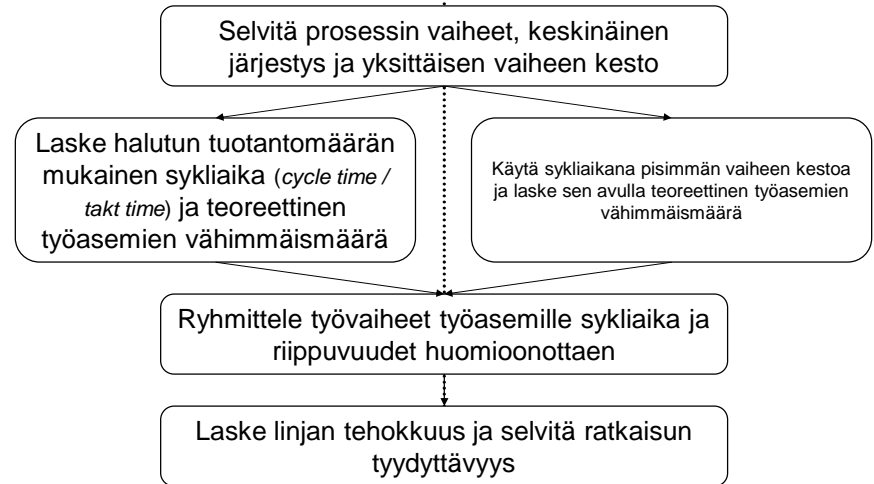


Tehokkuuden takaamiseksi työt tulisi jakaa työpisteille ajallisesti tasaisesti

Tuotantolinjan tasoitusprosessi

- kaksi erilaista laskutyppiä -

Haluttu tuotantomäärä (A) Maksimaalinen tuotantomäärä (B)



Tuotantolinjan tasapainottaminen esim. A1

- haluttu tuotantomäärä -

Laskujen käsittelystä vastaava esimies on pyydetty nostamaan osastonsa kapasiteettia ja laskemaan kuluja siirtymällä tuotantolinjamaiseen prosessiin.

Suunnittelun pohjaksi esimies on selvittänyt käsittelyprosessin vaiheet, keskinäisen järjestyksen ja yksittäisen vaiheen keston (tiedot alla taulukossa).

Jos esimies haluaisi uuden linjan pystyvän käsittelevän 360 laskua tunnissa miten tuotantolinja kannattaisi organisoida?

Vaihe	Kesto (sekuntia)	Edeltävä vaihe
A	6	-
B	2	A
C	6	-
D	2	A
E	4	B,D
F	2	E
G	2	-
H	6	G
I	8	F,H

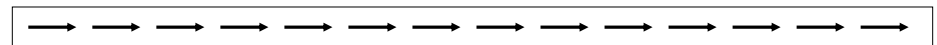
Tuotantolinjan tasapainottaminen esim. A1

- keskeiset kysymykset -

Linjan sykli aika?

eli mikä on tuotteiden valmistusväli?

Tarvittavien työasemien teoreettinen minimimäärä?

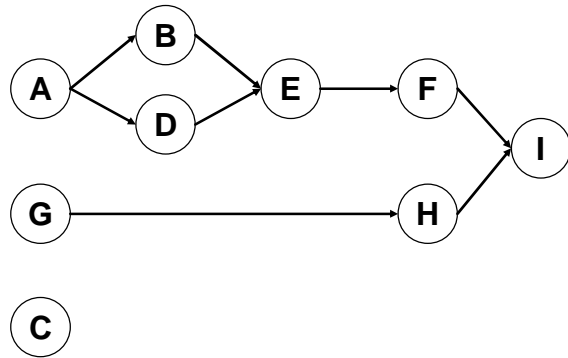


Työasemien työnjako ja tarvittava lukumäärä?

Linjan kapasiteetti ja tehokkuus?

Tuotantolinjan tasapainottaminen esim. A1

- prosessikuvaus ja keskeiset tunnusluvut -



HUOM!
Joskus hankala jakaa työt teoreettiseen minimimäärään työasemia

Linjan sykli aika
c = 10 sek.

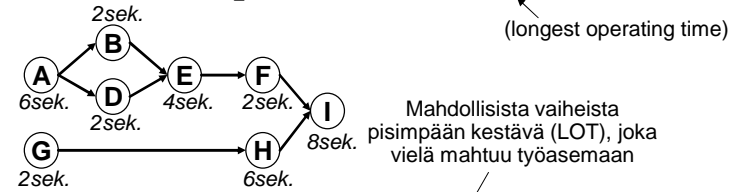
tuotantoaika / tuotantomäärä;
1 t. / 360 kpl = 10 sek / kpl

Työasemien teoreettinen minimimäärä TM = 4

työvaiheiden kokonaisaika / sykli aika;
38 sek. / 10 sek. = 3,8 ≈ 4 kpl

Tuotantolinjan tasapainottaminen esim. A1

- tasapainottaminen LOT-menetelmällä -



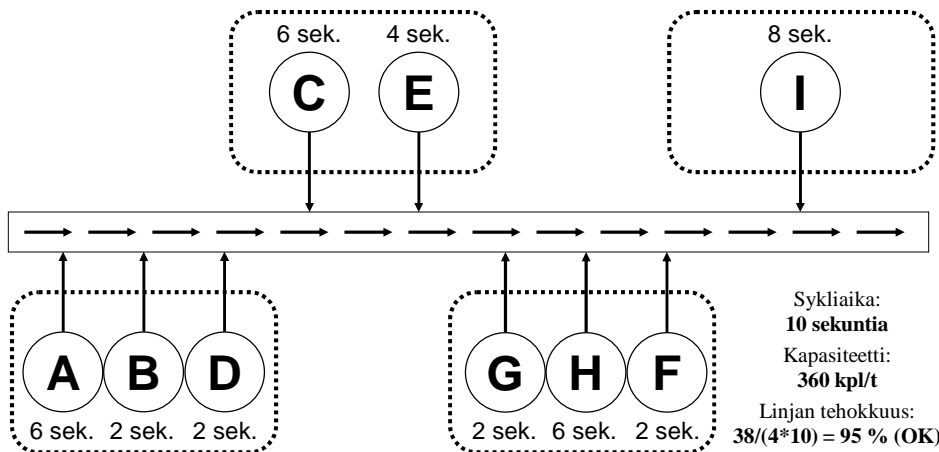
Mahdolliset vaiheet	Valittu vaihe	Työasema	Aikaa jäljellä työasemassa
A, C, G	A	1	4
B, C, D, G	B	1	2
C, D, G	D	1	0
C, E, G	C	2	4
E, G	E	2	0
F, G	G	3	8
F, H	H	3	2
F	F	3	0
I	I	4	2

Työvaiheet joiden kaikki edeltävät vaiheet on jo "tehty"

Sykli ajasta vähennetään työasemassa jo tehtävien vaiheiden yhteiskesto

Tuotantolinjan tasapainottaminen esim. A1

- työasemat tuotantolinjalla -



HUOM! Toimiva työnjako 4 työasemaan voitaisiin tehdä melko monella muullakin tavalla (CG-ABD-HE-FI).

Miten työvaiheet ryhmitellään työasemille?

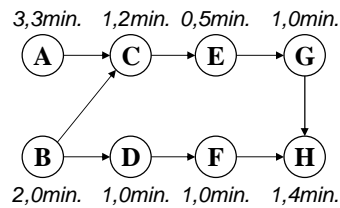
- Ryhmittelyyn käytetään usein yksinkertaisia peukalosääntöjä (heuristiikkoja)
 - A. tehtävät ryhmitellään pisimmän käsittelyajan järjestyksessä (LOT)
 - joskus myös tehtävät ryhmitellään lyhimmän käsittelyajan järjestyksessä
 - B. tehtävät ryhmitellään suurimman seuraavien työvaiheiden lukumäärän mukaisessa järjestyksessä
 - joskus myös tehtävät ryhmitellään pienimmän seuraavien työvaiheiden lukumäärän mukaisessa järjestyksessä
- tasapelitapauksessa käytetään esim. toista säännöistä
- Lopputulos käytettyä menetelmää tärkeämpi
 - peukalosääntöjen orjallinen seuraaminen saattaa johtaa harhaan
 - ei siis ole vain yhtä oikeaa menetelmää
- Tietokoneista apua laajimmassa ongelmassa

Tuotantolinjan tasapainottaminen esim. A2

- haluttu tuotantomäärä -

Tuuletinyrityksen tavoitteena on valmistaa tuotantolinjassaan 100 tuotetta per päivä. Tuotantoprosessi voidaan jakaa 8 vaiheeseen. Vaiheiden kesto ja järjestys näkyy alla olevasta taulukosta. Tasapainota tuotantolinja niin, että yritys saa tuotettua haluamansa määrän mahdollisimman tehokkaasti ja laske linjan tehokkuus. Yrityksen työntekijät tekevät 7 tunnin päivää.

Vaihe	Kuvaus	Kesto (min.)	Edeltävä vaihe
A	Moottorin kokoaminen	3,3	-
B	Rungon kokoaminen	2,0	-
C	Moottorin liittäminen runkoon	1,2	A,B
D	Katkaisijan asettaminen	1,0	B
E	Terän asettaminen	0,5	C
F	Johdon liittäminen	1,0	D
G	Turvaristikon kokoaminen ja liittäminen	1,0	E
H	Testaus	1,4	F,G



Tuotantolinjan tasapainottaminen esim. A2

- vaadittu sykli aika, työasemien määrä ja tehokkuus-

Vaadittu sykli aika:

$$c = \frac{\text{tuotantoaika per periodi}}{\text{vaadittu tuotantomäärä per periodi}} = \frac{420 \text{ min/päivä}}{100 \text{ kpl/päivä}} = 4,2 \text{ min/kpl}$$

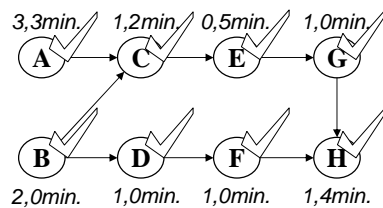
Työasemien teoreettinen minimimäärä:

$$TM = \frac{\text{työvaiheiden kokonaisaika} (\sum t)}{\text{sykli aika} (c)} = \frac{11,40 \text{ min/kpl}}{4,2 \text{ min/kpl}} = 2,714 \approx 3$$

Tehokkuus (jos saadaan ryhmiteltyä 3 työasemaan):

$$= \frac{\text{työvaiheiden kokonaisaika} (\sum t)}{\text{työasemien määrä} (n) * \text{sykli aika} (c)} = \frac{11,40 \text{ min/kpl}}{3 * 4,2 \text{ min/kpl}} = 90,5\%$$

Ryhmittely pisimmän käsittelyajan mukaan:



Vaihe	Kesto	Edeltäjä
A ✓	3,3	-
B ✓	2,0	-
C ✓	1,2	A,B
D ✓	1,0	B
E ✓	0,5	C
F ✓	1,0	D
G ✓	1,0	E
H ✓	1,4	F,G

Työasema 1

$$A (4,2 - 3,3 = 0,9)$$

Joutoaikaa = 0,9 min.

Työasema 2

$$B (4,2 - 2,0 = 2,2)$$

$$C (2,2 - 1,2 = 1,0)$$

$$D (1,0 - 1,0 = 0,0)$$

Joutoaikaa = 0,0 min.

Työasema 3

$$F (4,2 - 1,0 = 3,2)$$

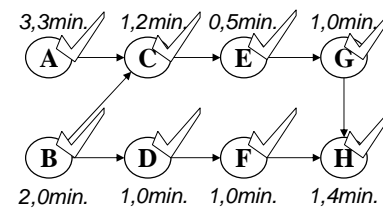
$$E (3,2 - 0,5 = 2,7)$$

$$G (2,7 - 1,0 = 1,7)$$

$$H (1,7 - 1,4 = 0,3)$$

Joutoaikaa = 0,3 min.

Ryhmittely seuraavien työvaiheiden lukumäärän mukaan:



Vaihe	Seuraavat vaiheet	Kesto	Edeltäjä
A ✓	4	3,3	-
B ✓	6	2,0	-
C ✓	3	1,2	A,B
D ✓	2	1,0	B
E ✓	2	0,5	C
F ✓	1	1,0	D
G ✓	1	1,0	E
H ✓	0	1,4	F,G

Työasema 1

$$B (4,2 - 2,0 = 2,2)$$

$$D (2,2 - 1,0 = 1,2)$$

$$F (1,2 - 1,0 = 0,2)$$

Joutoaikaa = 0,2 min.

Työasema 2

$$A (4,2 - 3,3 = 0,9)$$

Joutoaikaa = 0,9 min.

Työasema 3

$$C (4,2 - 1,2 = 3,0)$$

$$E (3,0 - 0,5 = 2,5)$$

$$G (2,5 - 1,0 = 1,5)$$

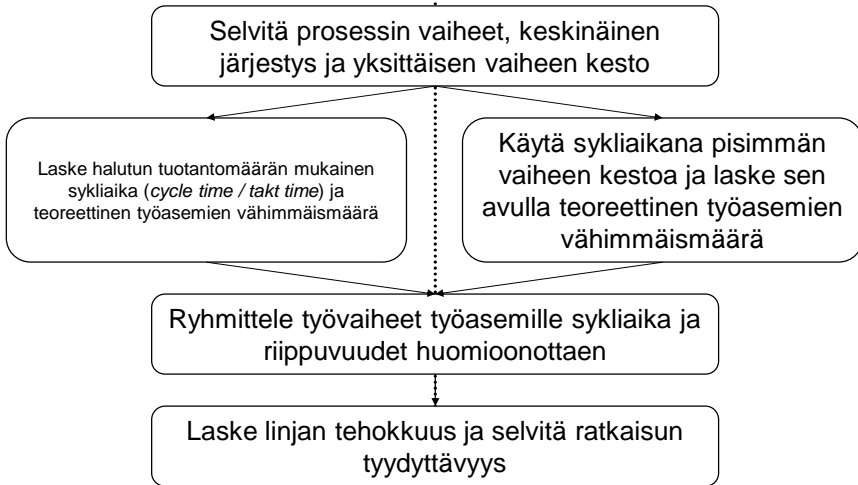
$$H (1,5 - 1,4 = 0,1)$$

Joutoaikaa = 0,1 min.

Tuotantolinjan tasoitusprosessi

- kaksi erilaista laskutyyppeä -

Haluttu tuotantomäärä (A) Maksimaalinen tuotantomäärä (B)



Tuotantolinjan tasapainottaminen esim. B1

- maksimaalinen tuotantomäärä -

Mahdollista kysynnän kasvua varten laskujen käsittelyn esimies pohtii, mikä olisi tuotantolinjaistetun käsittelyprosessin kapasiteetti ja miltä linja näyttäisi jos työt uudelleen organisoitaisiin maksimaalisen tuotantomäärän tarpeista lähtien (oletuksella, ettei yksittäistä vaihetta voi jakaa useammalle työasemalle).
Selvitä maksimaalinen käsiteltävien laskujen lukumäärä, tasapainota tuotantolinja niin, että se on mahdollisimman tehokas ja kommentoi suosituksesi hyvyttä.

Vaihe	Kesto (sekuntia)	Edeltävä vaihe
A	6	-
B	2	A
C	6	-
D	2	A
E	4	B,D
F	2	E
G	2	-
H	6	G
I	8	F,H

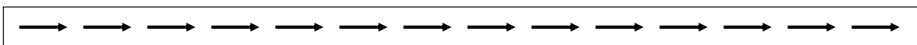
Tuotantolinjan tasapainottaminen esim. B1

- keskeiset kysymykset -

Linjan sykli aika?

eli mikä on tuotteiden valmistusväli?

Tarvittavien työasemien teoreettinen minimimäärä?



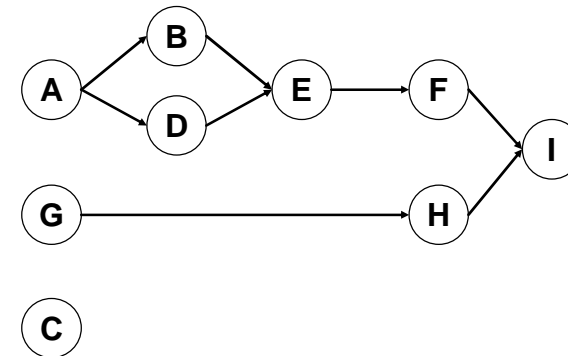
Työasemien työnjako ja tarvittava lukumäärä?

Linjan kapasiteetti ja tehokkuus?

Tuotantolinjan tasapainottaminen esim. B1

- prosessikuvaus ja keskeiset tunnusluvut -

HUOM!
Jos yksittäistä vaihetta ei voida jakaa (peruskurssilla ei koskaan J), syklijaksiksi valitaan maksimaalista tuotantomäärää laskettaessa pisimmän vaiheen kesto (vaihe I; 8 sek.)



HUOM!
Joskus hankala jakaa työt teoreettiseen minimimäärään työasemia

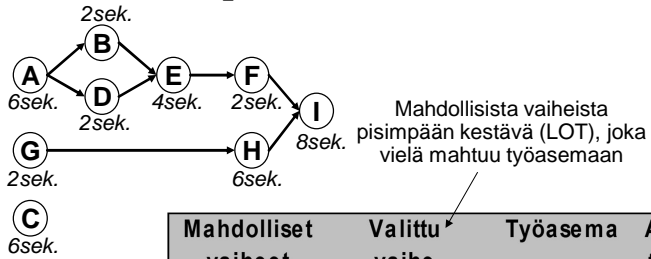
Linjan sykli aika
c = 8 sek.

maksimi tuotantomäärä;
 $1/c = 450 \text{ kpl/t}$

Työasemien teoreettinen minimimäärä TM = 5

työvaiheiden kokonaisaika / sykli aika;
 $38 \text{ sek.} / 8 \text{ sek.} = 4,75 \approx 5 \text{ kpl}$

Tuotantolinjan tasapainottaminen esim. B1 - tasapainottaminen LOT-menetelmällä -



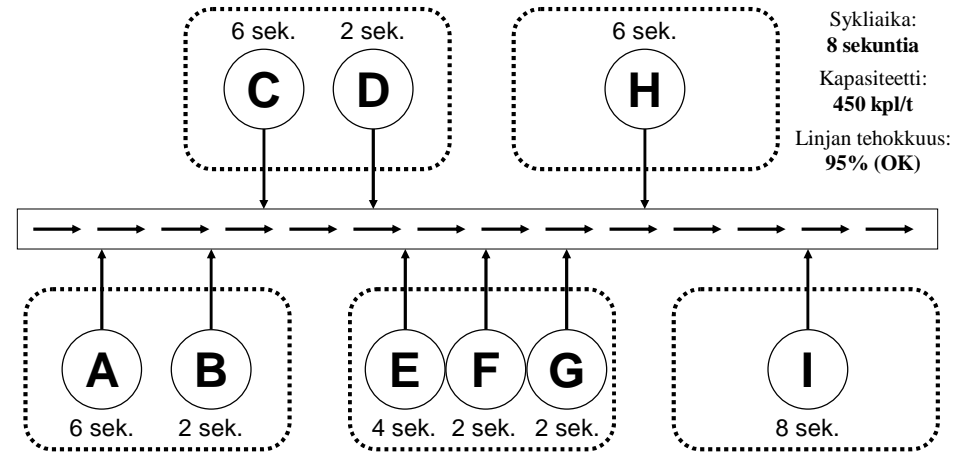
Mahdollisista vaiheista pisimpään kestävä (LOT), joka vielä mahtuu työasemaan

Mahdolliset vaiheet	Valittu vaihe	Työasema	Aikaa jäljellä työasemassa
A, C, G	A	1	2
B, C, D, G	B	1	0
C, D, G	C	2	2
D, G	D	2	0
E, G	E	3	4
F, G	G	3	2
F, H	F	3	0
H	H	4	2
I	I	5	0

Työvaiheet joiden kaikki edeltävät vaiheet on jo "tehty"

Sykliajasta vähennetään jo tehtävien vaiheiden yhteiskesto

Tuotantolinjan tasapainottaminen esim. B1 - työasemat tuotantolinjalla -

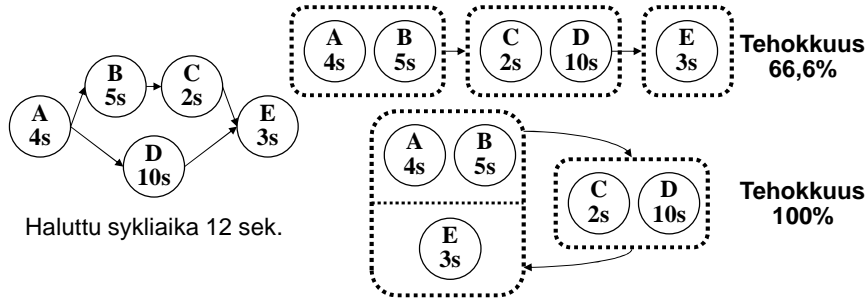


Sykli aika: 8 sekuntia
 Kapasiteetti: 450 kpl/t
 Linjan tehokkuus: 95% (OK)

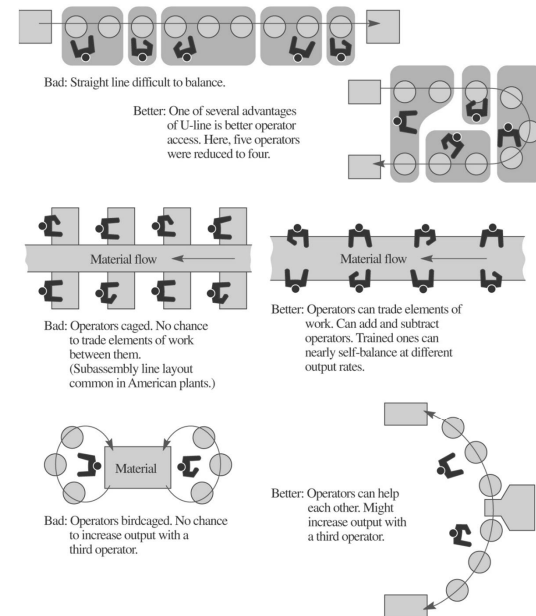
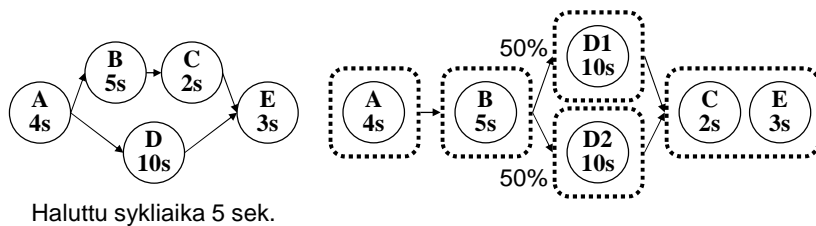
HUOM! Toimiva työnjako 5 työasemaan voitaisiin tehdä melko monella muullakin tavalla (yhtä hyviä ratkaisuja).

Käytännön tasapainottamistemppejuja - joita ei peruskurssilla käytetä J -

U-muotoiset linjat helpompi tasapainottaa



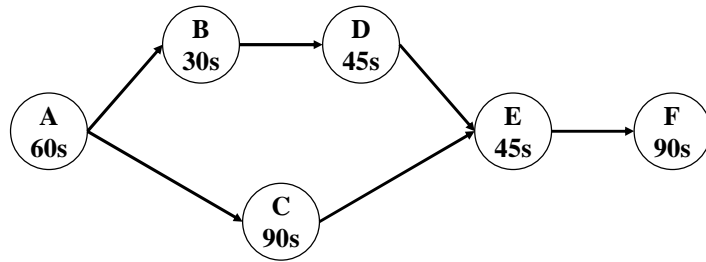
Samaa vaihetta voi tehdä useampi työpiste



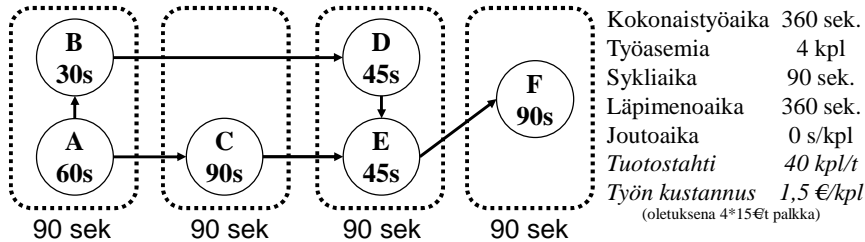
Miksi tasapainottaminen on niin tärkeää?

- kuvitteellinen case -

Prosessi



Tasapainotettu linja



TUTA 20

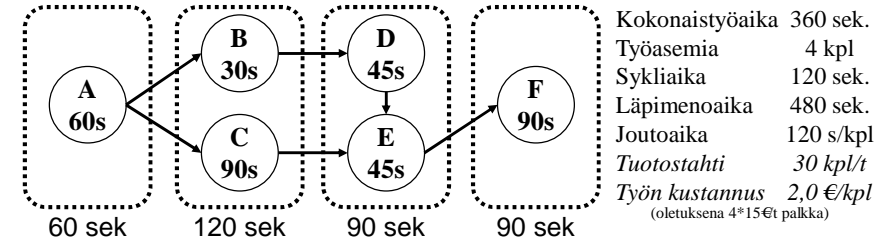
Luento 8

49

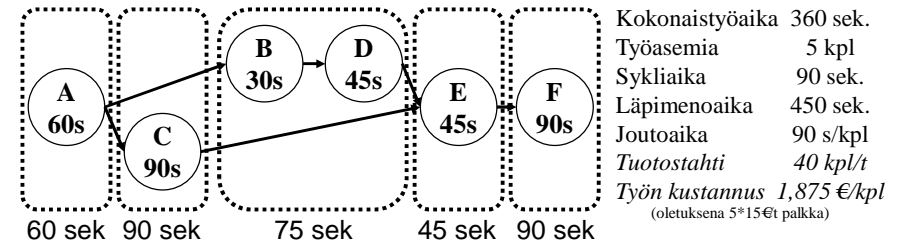
Miksi tasapainottaminen on niin tärkeää?

- kuvitteellinen case -

Tasapainottomat linjat



Tasapainottomat linjat



TUTA 20

Luento 8

50

Muita layout-ratkaisuja

• Kiinteä paikka

- tuote pysyy paikallaan ja operaatiot tehdään paikan päällä
 - koneet, materiaalit ja työntekijät siirtyvät projektien perässä
- käytetään kun tuotetta hankala tai riskialtista siirtää
 - esim. laivan, tien tai talon rakentaminen
- työvaiheiden skedulointi tärkeää
 - usein rajoitettu tila käytössä
 - osien esivalmistaminen helpottaa töidenjärjestelyongelmia

• Hybridi-ratkaisut

- usein prosesseissa näkee useamman tilamallin piirteitä
 - esim. sairaalan ilmoittautuminen product muuten process -layout

• Erikoiset ratkaisut

- ominaispiirteistään johtuen vaativat erikoistaitoja ja kokemusta
 - esim. varastot, kaupat, koulut, lentokentät

TUTA 20

Luento 8

52

Muita layout-ratkaisuja

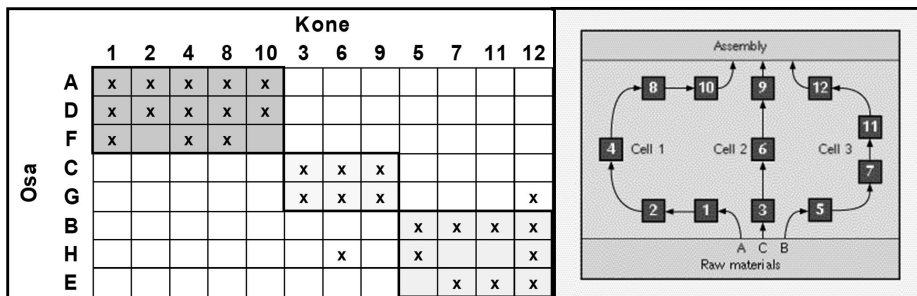
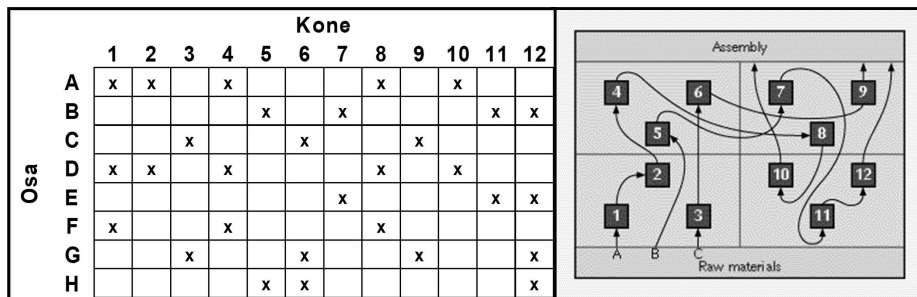
• Solu-layout

- ryhmäteknologian avulla pyritään löytämään tuoteosaperheet joilla on samanlainen valmistusprosessi (samoin myös erätuotannossa)
 - esim. mutu tai tuotevirta-analyysi apuna
- koneet ryhmitellään soluihin pieniksi tuotantolinjoiksi
 - layout suunnitellaan dominoivien perheiden ympärille
- tuo mukanaan sekä hyötyjä että haittoja
 - vähentää mm. materiaalin siirtelyä, odottelua, työvarastoja, tilantarvetta ja läpimenoaikoja
 - koneiden asetuskertojen määrä laskee ja kapasiteetti nousee
 - työntekijöiden tyytyväisyys ja työn laatu paranevat
 - haittapuolina mm. vaadittavat investoinnit, koulutuksen tarve (verrattuna linjatuotantoon), jatkuva työntekijöiden ja eri töiden järjestely sekä mahdollisesti epätasapainoiset työolosuhteet

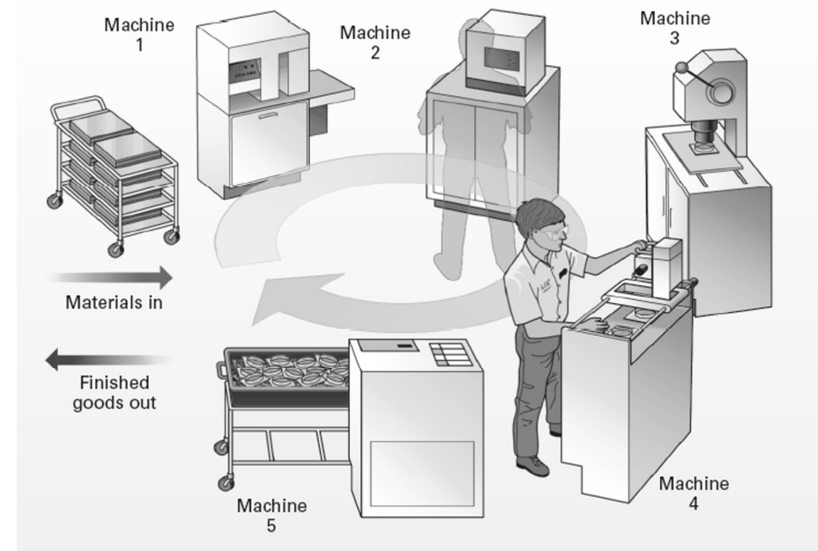
TUTA 20

Luento 8

53



Solu suunnitellaan tuottamaan koko prosessi



Ryhmäteknologian sovellutuksia

- **Töidenjärjestely**
 - minimoidaan tarvittavat asetuskerrat
- **Tuotteiden kokoamiseen suunnitellut solut**
 - esim. massaräätälöintitapauksissa käyttökelpoinen
- **Varaston / tavaratalon pinta-alasuunnittelu**
- **Päivittäistavarakaupan pinta-alasuunnittelu**
 - suunnittelu asiakkaalle tehokkaaksi harvoin tavoitteena
- **Jakeluketjun suunnittelu**
 - esim. modulaariset tuotteet ja postponement-strategiat
- **Kaupan tavaranhankintasuunnittelu**
- **WWW-sivujen käyttöliittymäsuunnittelu**

Mielenkiintoisia tilasuunnitteluaiheita

- **Avokonttoreiden ja monitilatoimistojen toimivuus ja pitkäaikaisuus**
- **Tietoyhteiskunnan ja elämäntapojen vaikutus (mm. kotien) layout-suunnitteluun**
- **Elämismarkkinoinnin vaikutus kauppojen pinta-alasuunnitteluun**
- **Tilan ja orientaatioapuvälineiden merkitys koetulle laadulle, tehokkuudelle ja ostovolyyymille**
- **Palveluiden solu- ja tuotantolinjamahdollisuudet**