

L u e n n o

Työnsuunnittelu ja mittaaminen

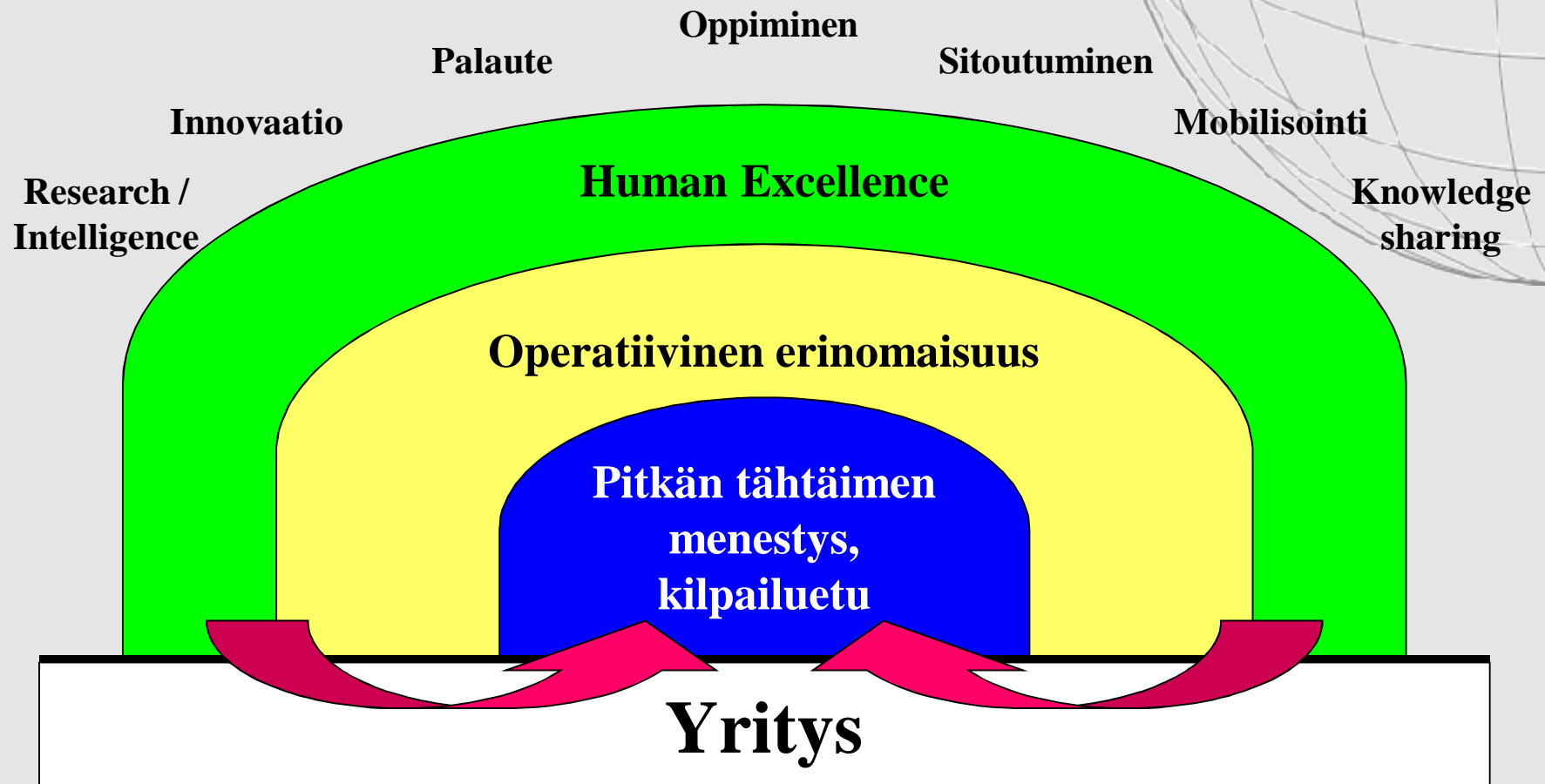
Luennon sisältö

- Resurssointi
- Työnsuunnittelu
- Työn analysointi ja mittaaminen

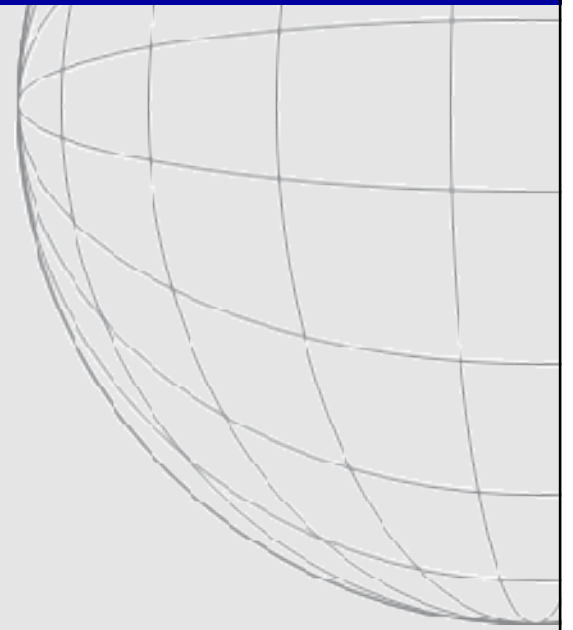
Henkilöstöasiat pehmeitä ja uneliaita...?



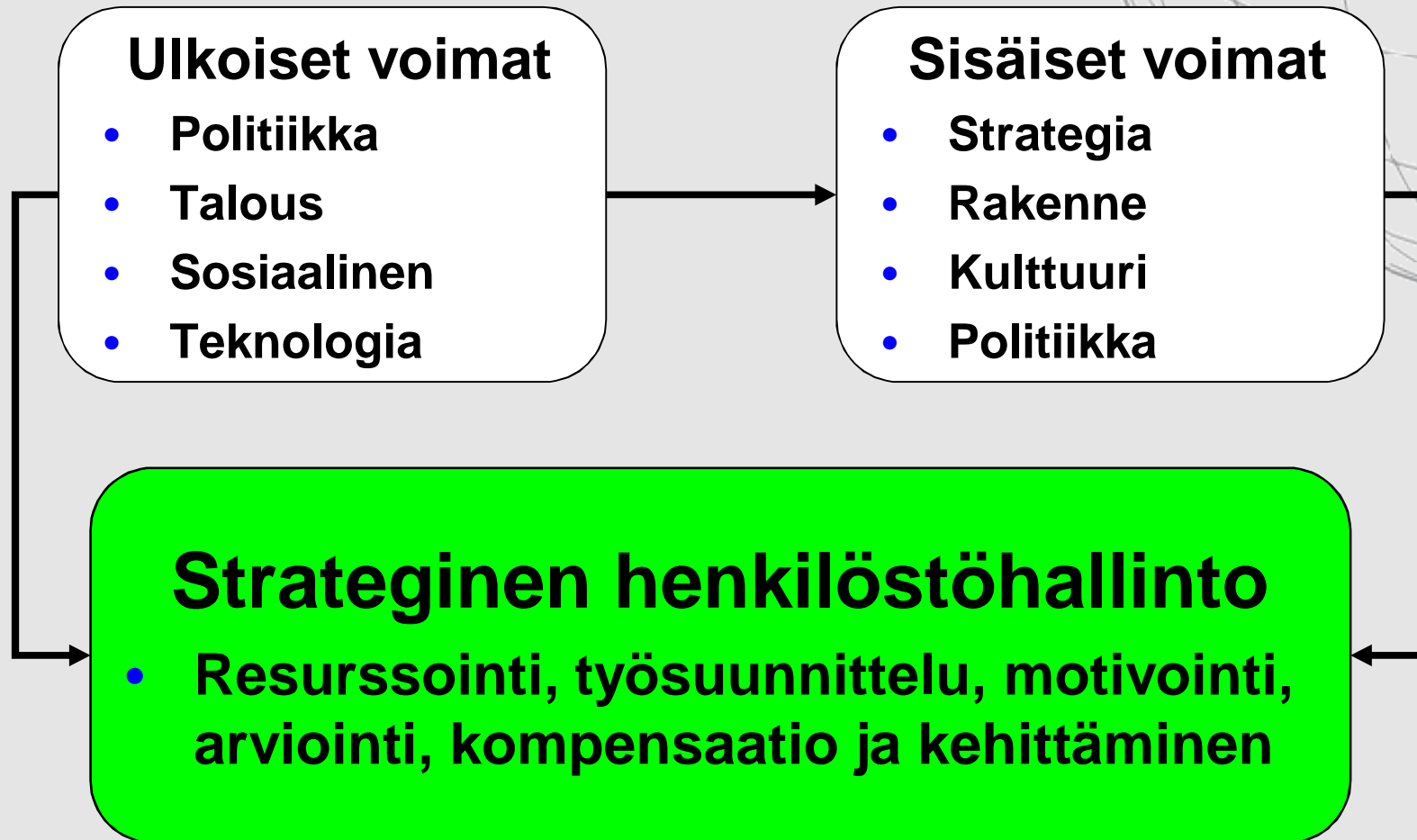
Henkilöstöpuoli ei ole merkityksetöntä



Resurssointi



Henkilöstöasiat itse asiassa varsin strategisia



universaalit liiketoimintalait:

*Työntekijän
ja työtehtävän
sovittava
yhteeseen!*

Resurssointi ja yrityksen toimintatapa

- **Resurssointi yksi keskeisimmistä yrityksen pitkän tähtäimen menestyksen kulmakivistä**
 - työntekijän ja tehtävän sovittava yhteen
- **Yrityksen tavoitteena rekrytoida yrityksen liikeidean mukaista työvoimaa**
 - esim. itseohjautuvuus, asiakaspalvelukyky, persoona
 - todellisia tavoitteita harvoin mainitaan julkisesti rekrytoitavalle!
- **Henkilöstöhallinto (HRM) pitäisi fokusoida uudelleen è human resourcing management**
- **Työntekijäpula ajaa yritykset usein tekemään kompromisseja tavoitteistaan**
 - virheet kalliita, hankala korjata ja useita systeemivaikutuksia



CONSULTING

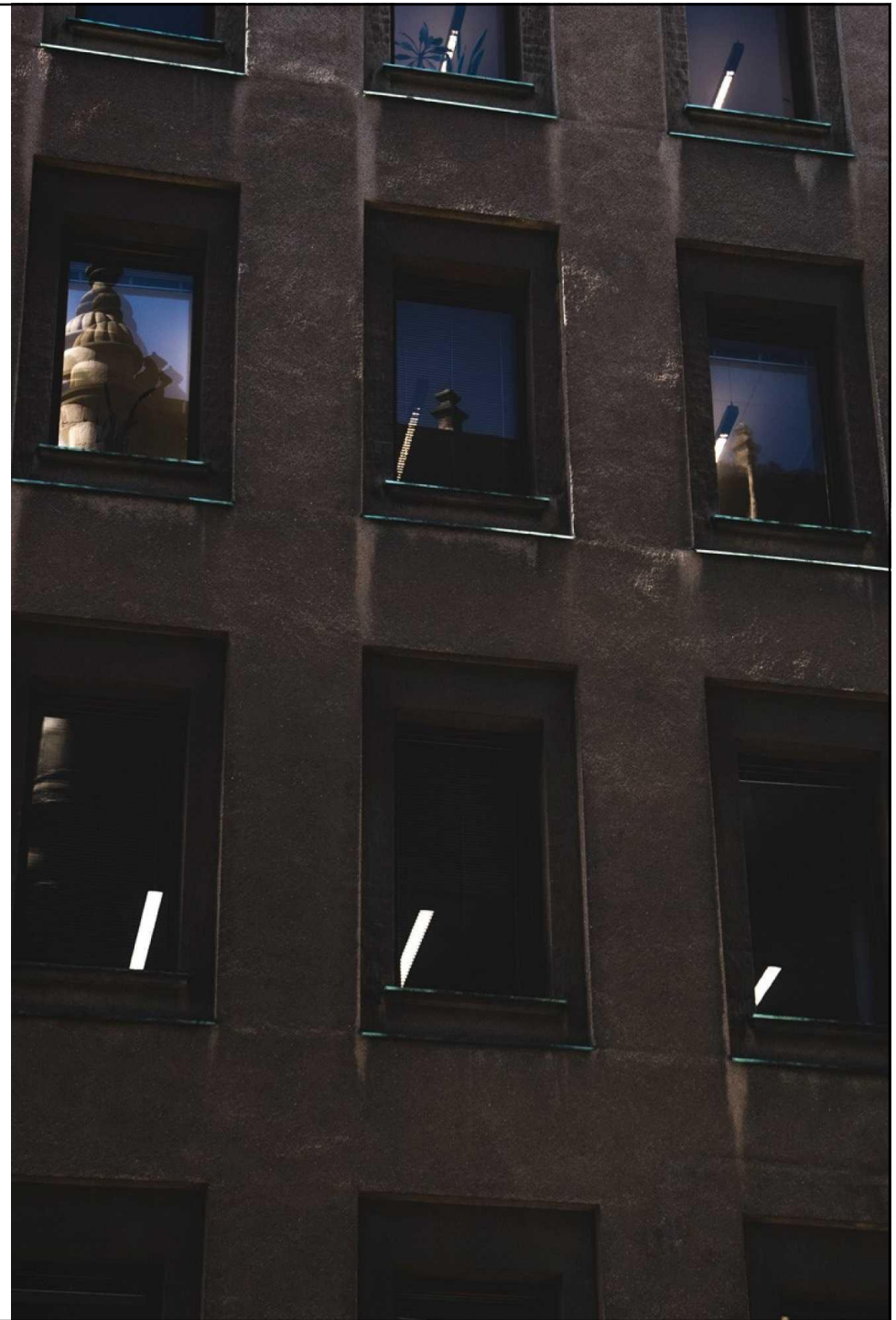
IF YOU'RE NOT A PART OF THE SOLUTION,
THERE'S GOOD MONEY TO BE MADE IN PROLONGING THE PROBLEM.

Pyramidi - eli sukellus Esplanadin asianajotoimistoihin

Esplanadin jugendkolosseihin kätkeytyy koneisto, jonka rattaita ovat nuoret liikejuristit. Heidän tehtävänsä on pitää asiakkaat tyytyväisinä, koska vain silloin suomalainen liike-elämä pyörii.

...Mylly voi tehdä parissa vuodessa jauhelihaa niistä, joiden paineensietokyky on vähänkään heppoista tekoa. Se on myös osasy syyöntekijöiden tiheään vaihtuvuuteen: moni nuori juristi tietää jo aloittaessaan, että käy jättitoimistossa vain hakemassa arvokasta oppia ja takomassa pitkiä päiviä muutaman vuoden.

Kuvio on samanlainen kuin menestyjäkentän toisella laidalla, liikkeenjohtoa konsultoivissa yrityksissä ja investointipankeissa. Myös niissä kunnianhimoiset nuoret kiitävät trainee-putkea McKinseystä Goldman Sachsinkin kautta painavampiin tehtäviin.



Ja investointipankkiirin arki...



EI TODELLAKAAN NÄYTÄ TÄLTÄ!

Minkä tulisi olla palkkausperusteena?



Taidot

VS.



Asenne

Perinteisen resurssoinnin uusi tuleminen?

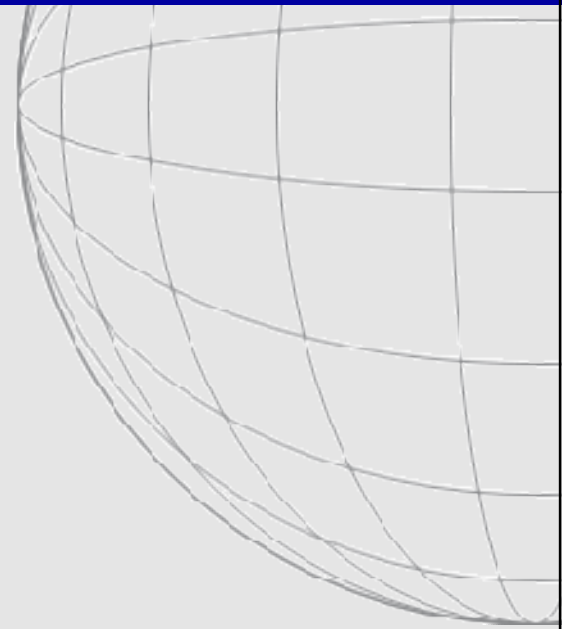


"Palvelukseen halutaan ekonomia, tradenomi tai muuten reipas nuori henkilö"

Resurssointi ja yrityksen toimintatapa

- Resurssointi yksi keskeisimmistä yrityksen pitkän tähtäimen menestyksen kulmakivistä
 - työntekijän ja tehtävän sovittava yhteen
- Yrityksen tavoitteena rekrytoida yrityksen liikeidean mukaista työvoimaa
 - esim. itseohjautuvuus, asiakaspalvelukyky, persoona
 - todellisia tavoitteita harvoin mainitaan julkisesti rekrytoitavalle!
- **Henkilöstöhallinto (HRM) pitäisi fokusoida uudelleen è human resourcing management**
- **Työntekijäpula ajaa yritykset usein tekemään kompromisseja tavoitteistaan**
 - virheet kalliita, hankala korjata ja useita systeemivaikutuksia

Työnsuunnittelu



Työnsuunnittelun painopisteet vaihdelleet...

Käsityötalous

Teollinen vallankumous

- 1769 Höyrykone James Watt
- 1776 Division of labour Adam Smith
- 1790 Standardiosat Eli Whitney

Tieteellinen liikkeenjohto

- 1911 Periaatteet Frederick W. Taylor
- 1911 Time/motion study Frank & Lillian Gilbreth
- 1912 Gantt-kaaviot Henry Gantt
- 1913 Massatuotanto Henry Ford
- 1927 Joustava massatuot. Alfred Sloan

Ihmissuhdekoulutus

- 1930 Hawthorne studies Letaen Mayo
- 1940s Motivaatioteoria Abraham Maslow
- 1950s Työtyytyväisyysteoria Frederick Herzberg

Operaatiotutkimus

- 1947 Lineaarinen ohjelmointi George Dantzig
- 1951 Digital computer Remington Rand
- 1960 Simulointi, PERT/CPM, jonoteoriat
- 1960s MRP Joseph Orlicky, IBM

Laatuvalankumous

- 1930s SPQ (Tilast.valvonta) Walter A. Shewhart
- 1970s Lean-tuotanto Taiichi Ohno
- 1980s JIT-toiminta & Toyota
- 1980s TQM W. Edwards Deming
- 1990s mm. Joseph Juran

Informaatio ja globaalisuus

- 1970s EDI
- 1980s CAD/CAM ja CIM
- 1990s Internet ja e-kauppa (Tim Berners-Lee)
- 1990s Reengineering Hammer, Champy
- 1990s Massaräätälöinti, SCM

Taylorism Sociotechnical Behavioral

...mutta tavoite ei ole kuitenkaan muuttunut!

Frank & Lillian Gilbreth



+

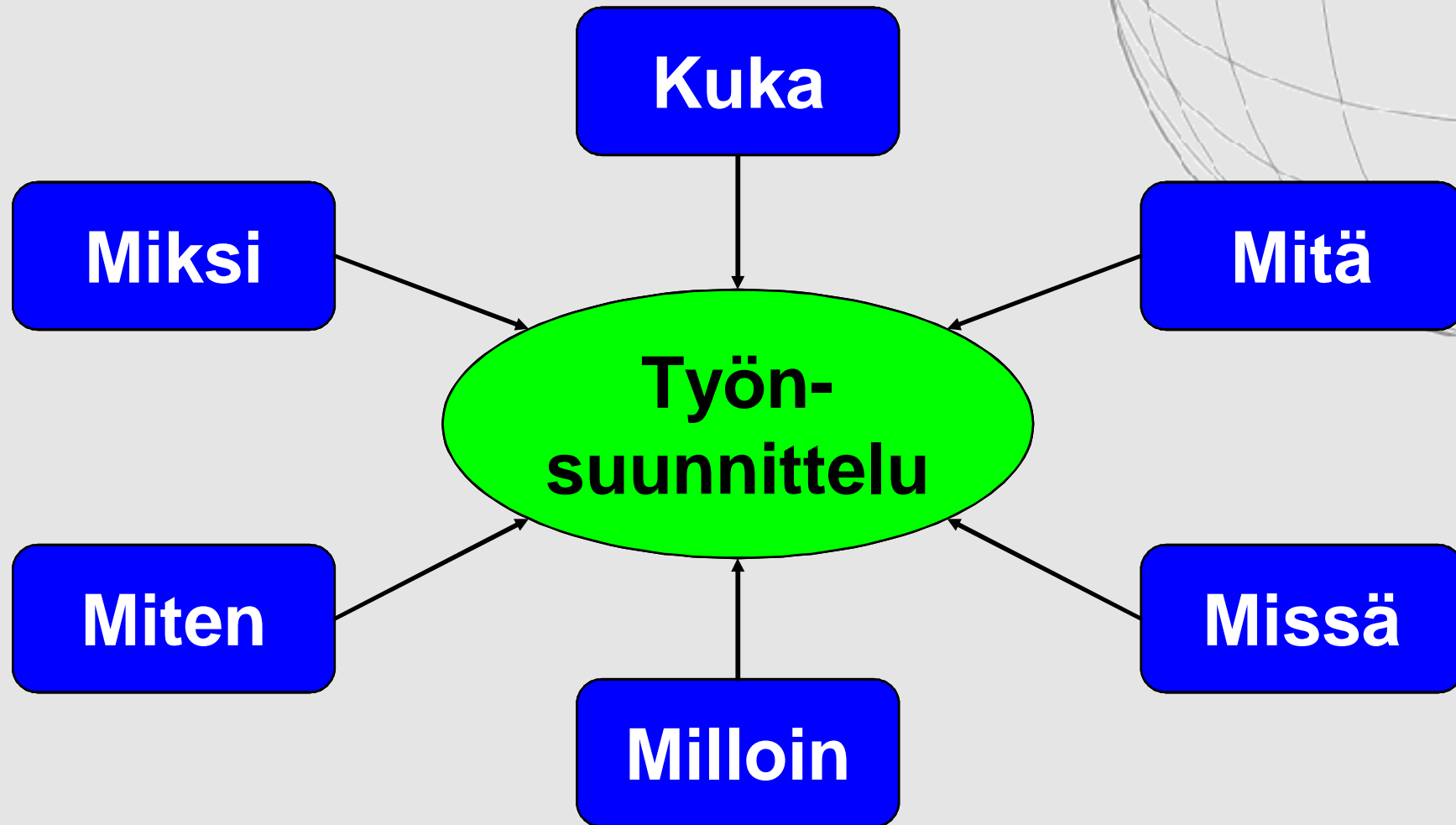
Elton Mayo



=

Tuottavuus

Työnsuunnittelupäätökset varsin arkisia



Tavoitteena vastata sekä yrityksen että yksilön tarpeisiin!

Erikoistumisella on vahva historia

Edut

- keskittynyt osaaminen johtaa tehokkuuden nousemiseen
- vaadittavat taidot ovat rajalliset ja palkkakustannukset alhaiset
- työntekijöiden kouluttaminen ja valvonta on helpompaa

Haitat

- työ on tylsää rutiinia
- työntekijöillä ei ole kontrollia ja autonomiaa työtään kohtaan
- skedulointi on hankalaa, työntekijöitä ei voi siirrellä helposti paikasta toiseen

Erikoistunut työ ei kiehdo kaikkia

- case tyräsairaala -

**Shouldice
Hernia
Centre**

**Ontario
Canada**



About Shouldice Hospital
Administrative information
The Shouldice Environment
The Medical Staff
Our Promise
What's a Hernia?
How To book for Surgery
Published Articles
Abdominal Wall Hernias
Harvard Case Study
Shouldice Newsletter
Patient Reunion
Shouldice Pictorial
What's New?
FAQ

The Centre of Excellence for the Repair of Abdominal Wall Hernias

Painopiste siirtynyt laajempaan ajatteluun

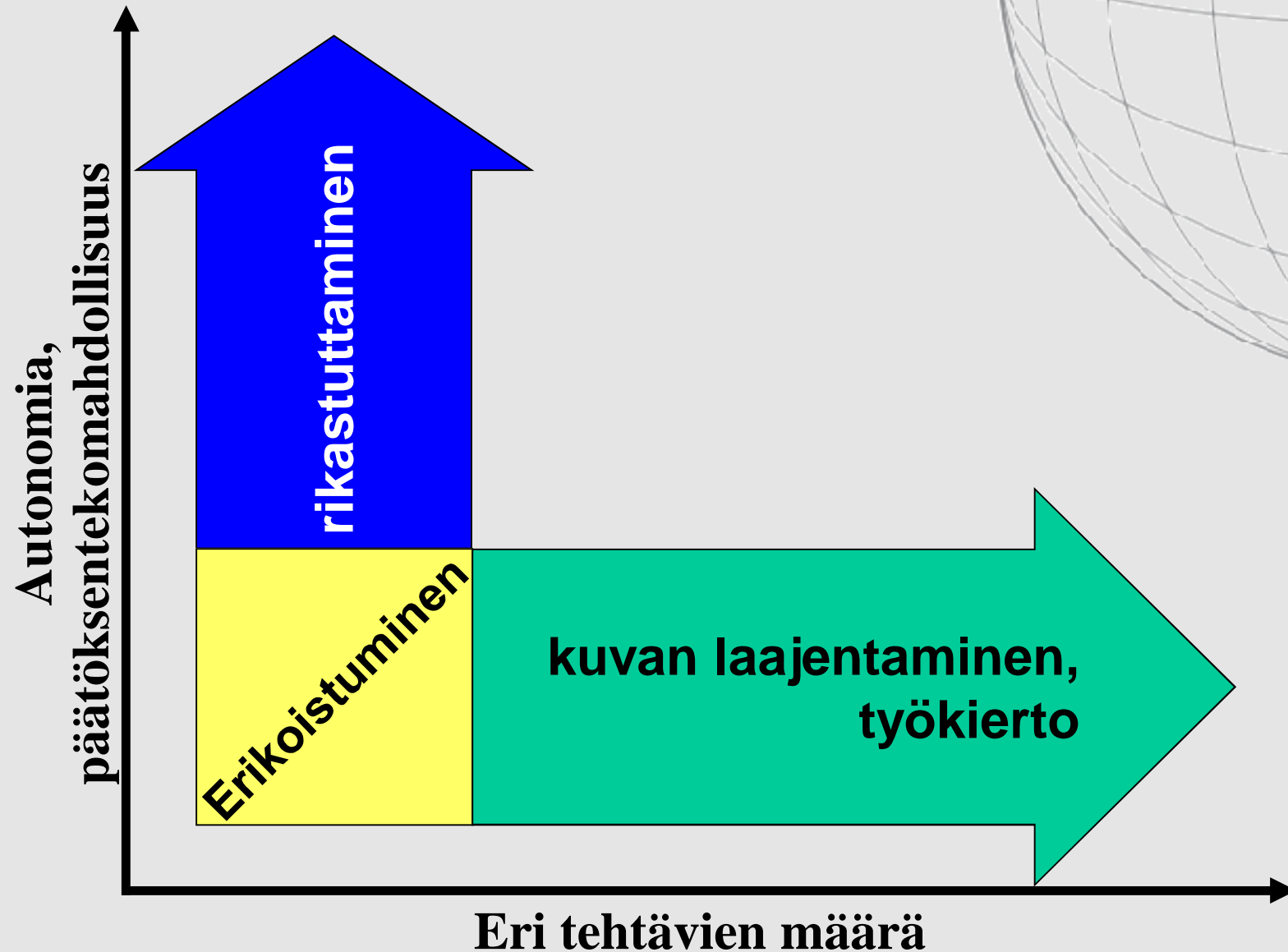
1900s-1960s

- erikoistuminen, toisto
- rajoittuneet taidot
- ei lisäkoulutusta
- massatuotanto
- palkkaus suoritetun työn perusteella
- aika = tehokkuus
- ei vastuuta
- tiukka valvonta

1970s-2000s

- työn rikastuttaminen, laajentaminen, kierto
- laaja-alaiset taidot
- jatkuva koulutus
- joustava tuotanto
- aika- ja kompensatiopalkkaus
- keskittyminen laatuun
- valtaa ja vastuuta
- työn oma ohjaus

Työtä voidaan kehittää eri tavoilla



Työnsuunnitteluun vaikuttaa moni asia

- case ”mikä tekee työnsuunnittelusta hankalaa?” -

Tehtävä	Työntekijä	Ympäristö
Tehtävän luonne	Yleinen osaamistaso	Työpaikan sijainti
Vaiheiden järjestys	Koulutus	Työpisteen sijainti
Vaiheiden tarkoitus	Tarvittava kyvyt	Tilatarpeet
Vaiheiden toistuvuus	Suorituskykyvaatimukset	Lämpötila ja kosteus
Vaiheiden kesto	Oma-aloitteellisuus	Valaistus
Tehtävän kriittisyys	Fyysiset vaatimukset	Ilmastointi
Suhde muidin tehtäviin	Henkinen paine	Turvallisuus
Suorituskykyvaatimukset	Tylysistyminen	Melu ja tärinä
Konetarpeet	Motivaatio	Logistiikka
Informaatiotarpeet	Arviointi	
Valvontatarpeet	Työntekijöiden määrä	
Virhemahdollisuudet	Vastuun määrä	
	Valvonnan tarve	
	Laatuvastuu	

Paras työskentelytapa ei ole vakio!

Viimeisimpiä ”henkilöstötrendejä”

- **Tiimiorganisaatiot ja työntekijöiden rooli työn kehittämisessä, johdon roolin muuttuminen**
- **Työntekijöiden “cross-training” ja työnantajan sitoutuminen työn kehittämiseen**
- **Työntekijöiden vastuun lisääminen** esim. laadunvalvonta
- **Organisaation sisäinen tiedon levittäminen uusien tietotekniikkaratkaisuiden avulla**
- **Etuisuudet, kompensatiot, tunnustukset...**
- **Tilapäisen työvoiman käyttö**
- **Raskaiden töiden automatisointi**
- **Muutoksen jatkuvuus ja siihen liittyvä pelko**

Työturvallisuus luonnollisesti aina tärkeää

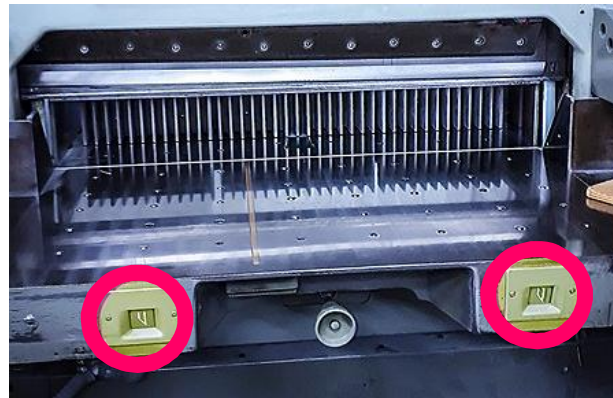


*On the
count
of
three....
push!*

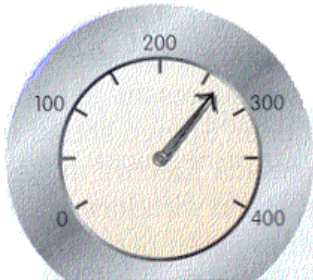


Suunnittelussa myös OM-painotteisempia osia

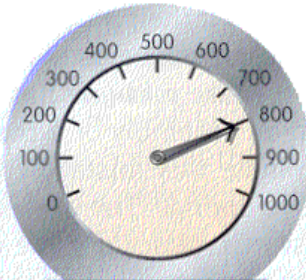
- **Ihmisen vartalon liikkeiden huomiointi (esim. rajoitteet)**
 - rytmi, symmetrisyys, vipuvarret, silmien liike, jaksaminen jne.
- **Työn aktiivi- ja passiivivaiheiden yhteensovittaminen**
 - aamukahvi tippumaan, pikaruokalan siivous joutoaikana (ei asiakkaita)
- **Tyhjien paluu-/menokuormien poistaminen**
 - ”ei tyhjin käsin takaisin”, kotona roskat ulos kaupassakäynnin ohessa
- **”Idioottivarma” -filosofia**
 - suunnitellaan niin ettei kukaan vahingossa tee väärin (esim. värikasetit)
- **Työergonomia, apukoneiden käyttö**
 - esim. autotehtaissa ei enää mennä auton alle kun kone kääntää sen 90°
- **Työntekijöiden tietotaidon hyväksikäyttö**
 - ”parhaat kehitysideat tulevat henkilöiltä jotka asioita oikeasti tekevät”
- **Koulutus ja ”jatkuvan kehittämisen” -filosofia**
 - ”kaikki turhaa jos ihmiset eivät osaa”



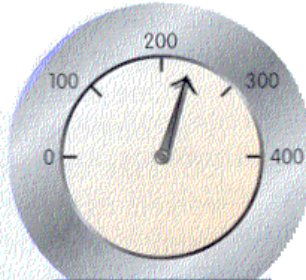
Pikkuasioilla voidaan tehdä paljon!



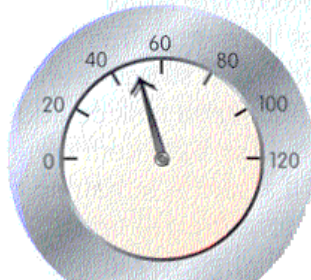
Temperature °F



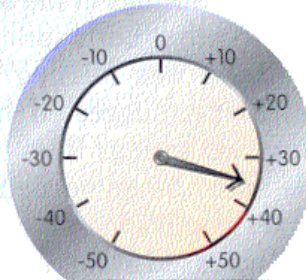
Pressure PSI



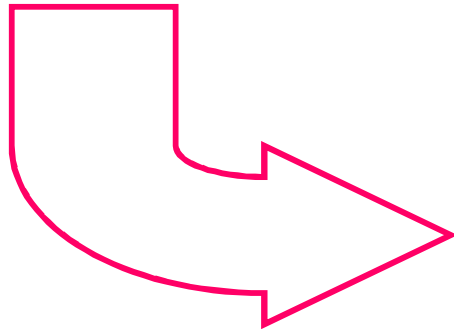
Flow rate
gal/min



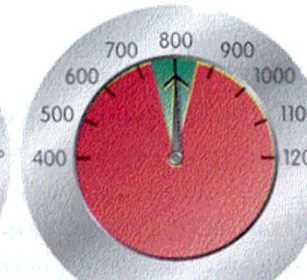
Fuel recharging
lb/min



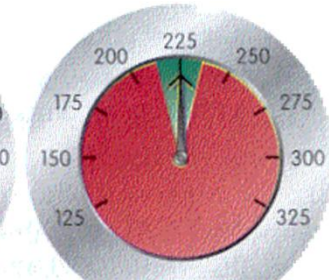
Cooling differential
°F



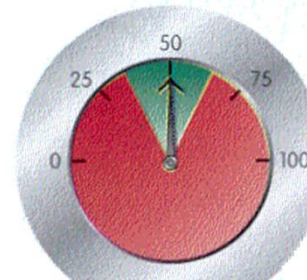
Temperature °F



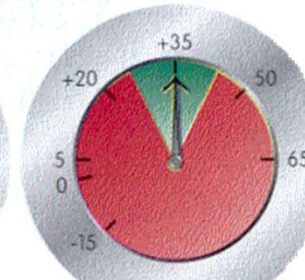
Pressure PSI



Flow rate
gal/min



Fuel recharging
lb/min

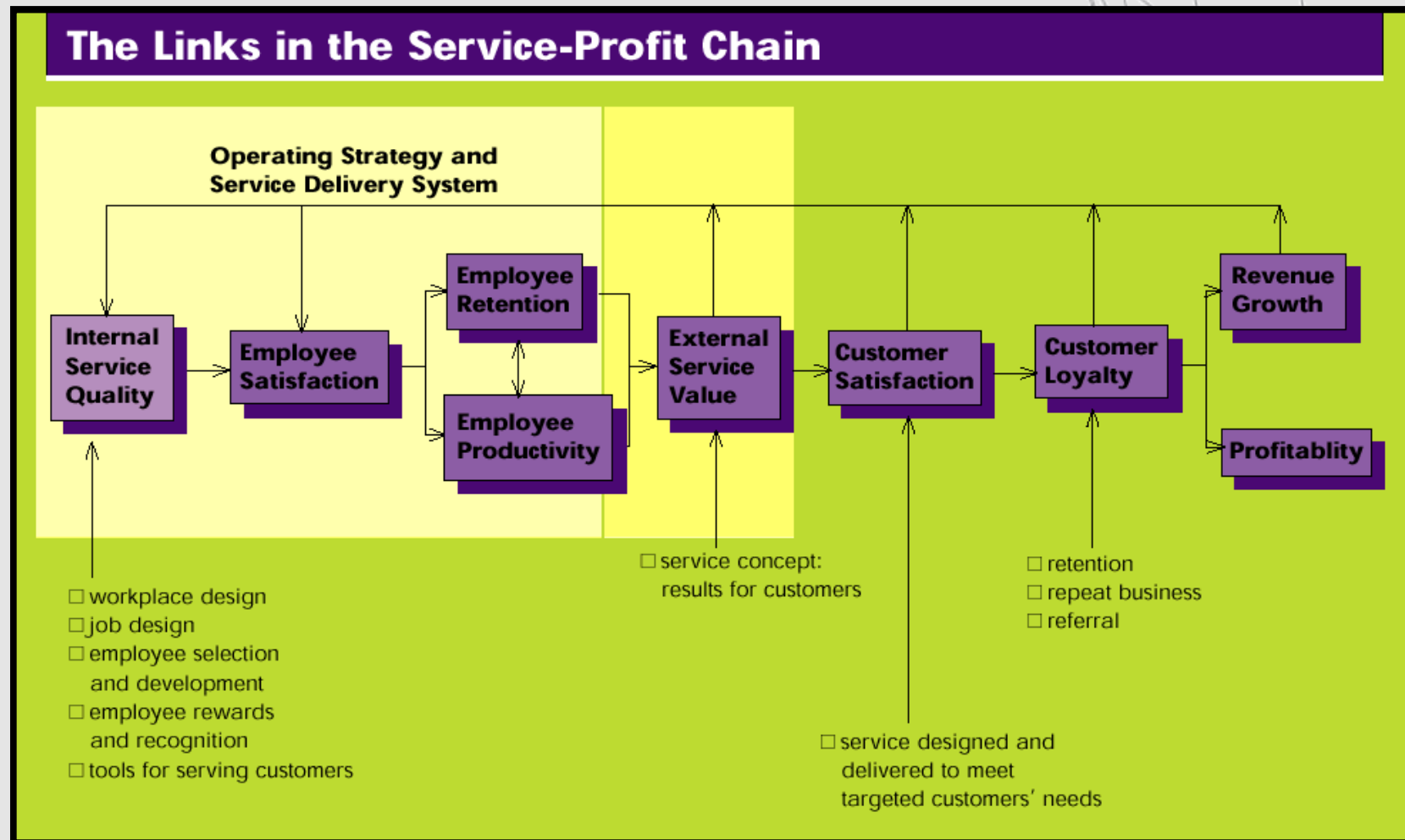


Cooling differential
°F

Työympäristöllä myös suuri merkitys

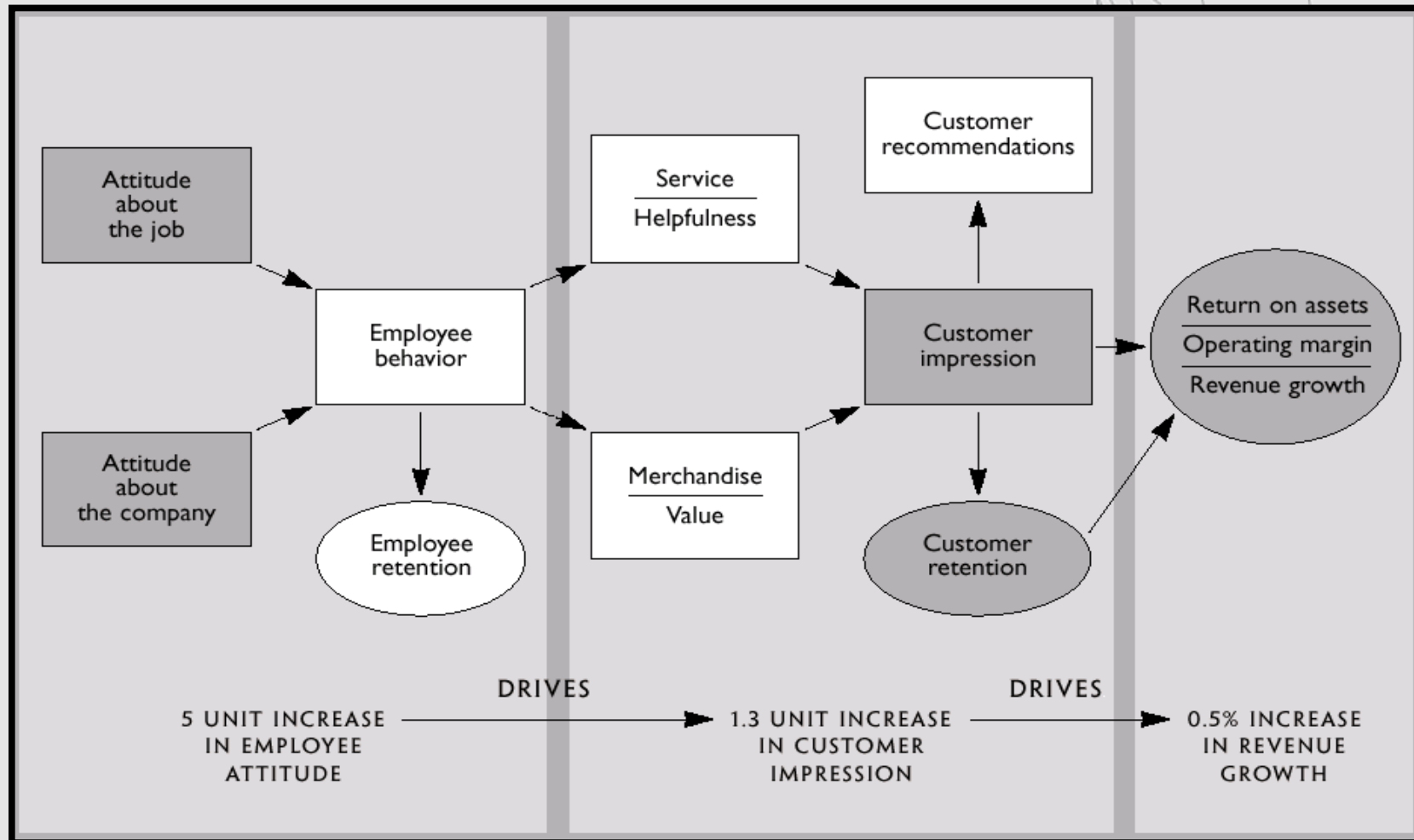
- **Fyysisellä työympäristöllä on todettu olevan suora vaikutus työn tuottavuuteen, laatuun ja työntekijöiden terveyteen**
 - puhtaus, valoisuus (sopiva taso vaihtelee työn mukaan)
 - lämpötila ja kosteus (vaikuttaa merkittävästi keskittymiseen)
 - melu ja äänet, turvallisuus (esim. avokonttorit, kuulosuojaimet)
- **Sosiaalinen työympäristö merkityksellinen**
 - kehityskeskustelut, tavoitteiden täytyminen, koulutus, säännöt...
- **Solutuotanto on lisännyt työtyytyväisyyttä**
 - lisääntynyt valta, vastuu ja omat ideat (prosessien kehittäminen, tuotteiden laatu, tehokkuus, kustannusten lasku ja joustavuus)
- **Joustavuus ajan ja paikan suhteen**
 - liukuva työaika, etätyö, telekommunikaation mahdollisuudet

Työnsuunnittelulla taloudellista merkitystä



Työnsuunnittelulla taloudellista merkitystä

- case Sears -



Työnsuunnittelulla taloudellista merkitystä



22 työtuntia per auto



22 työtuntia per auto



24 työtuntia per auto



26 työtuntia per auto



28 työtuntia per auto

Työnsuunnittelulla myös henkistä merkitystä



By Greg Sailer for *ENR*

Still learning: Russell "Bob" Harrell, right, puts in 12-hour days at Sieco Consulting Engineers in Columbus, Ind. The 92-year-old is a highway and bridge engineer, helping to design and plan roads and dazzling co-workers with tales.

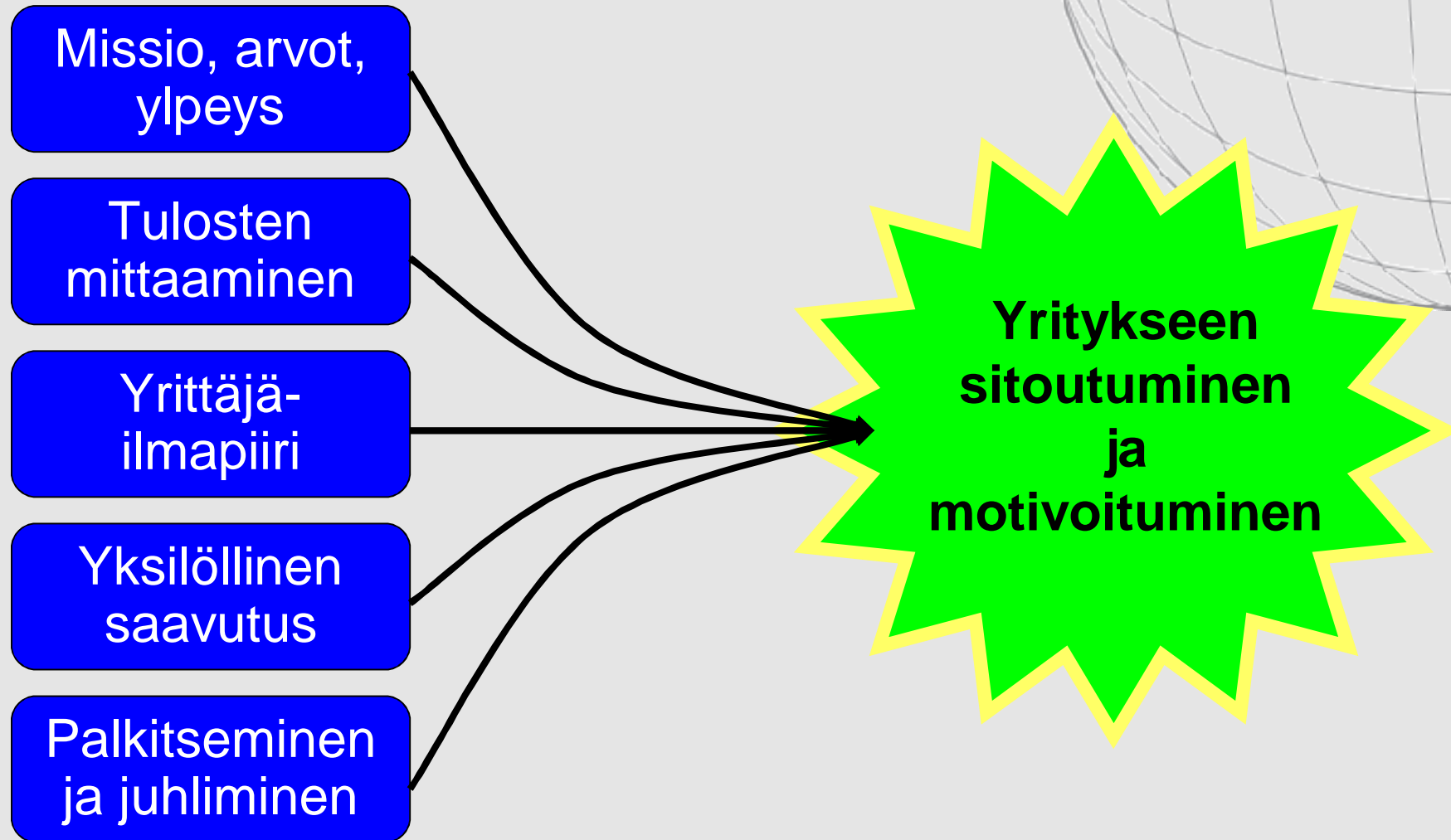
Cover story

Työnsuunnittelun ohella tarvitaan motivointia



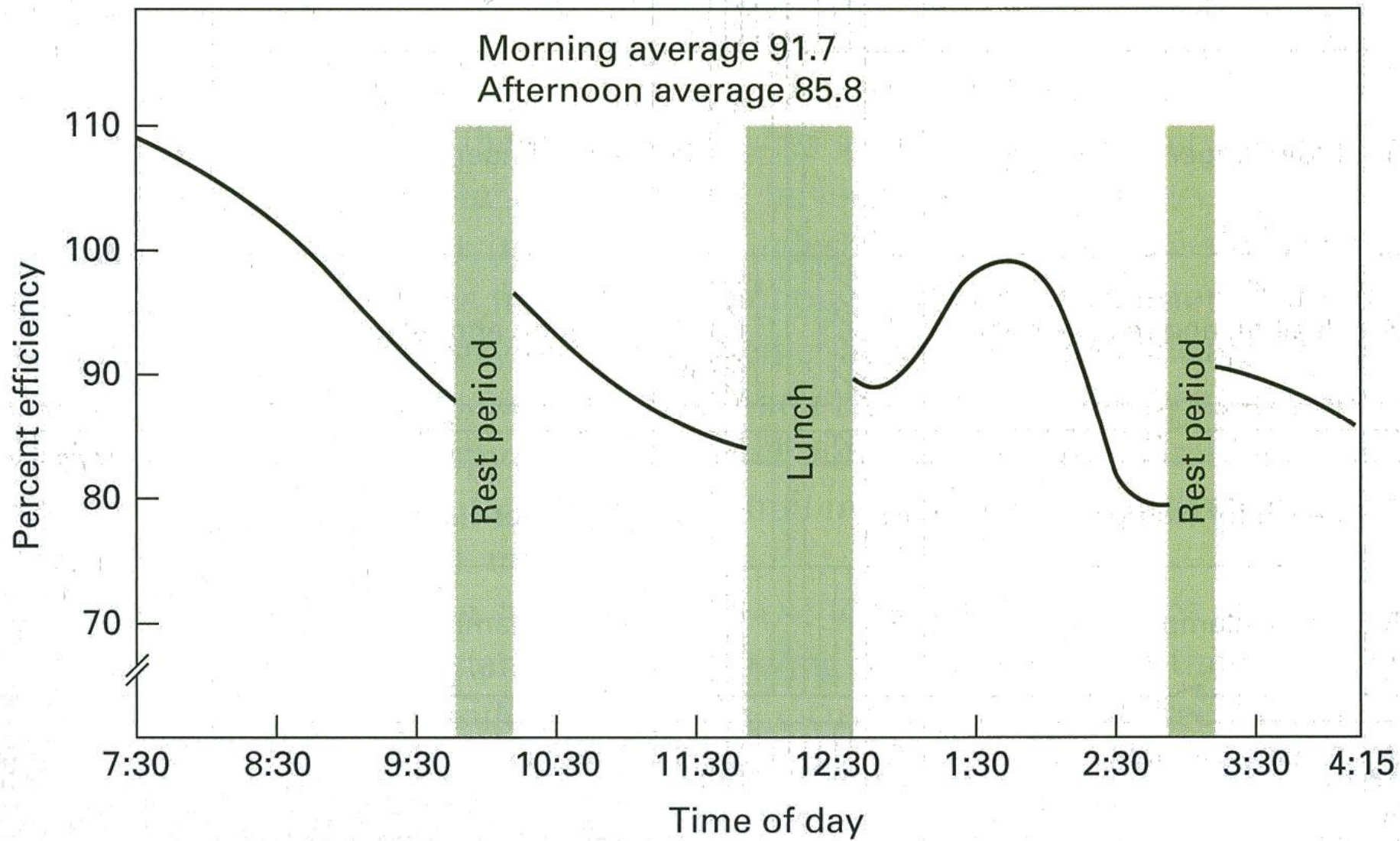
Työsuunnittelun ohella tarvitaan motivointia

- yksi tavoite, viisi eri tapaa -



Esimiestehtävät eivät aina ole helppoja!





Kompensaation merkitystä ei tule unohtaa

- **Tavoitteena vahvistaa/muuttaa ihmisten käyttäytymistä**
 - työn tuottavuus, laatutaso, sitoutuminen, ideoiden kehittäminen...
 - fokus yrityksen kilpailulliseen ympäristöön mukaan
 - toisaalta, tarvitaanko oikeiden asioiden tekemiseen kannusteita?
- **Hyvällä systeemillä monta ulottuvuutta**
 - tarkoin määrätty, mielekäs, saavutettava, toimiva ja oikea-aikainen
- **Voidaan rakentaa monella eri tavalla**
 - henkilökohtainen: tuotantomäärä, standardiaika, laatutaso, myynti...
 - ryhmäkohtainen: gain sharing, profit sharing, equity...
 - ei-rahalliset: ylennykset, tunnustukset...
- **Ei ratkaise kaikkia ongelmia**
 - osaamistaso, henkilökohtaiset hyötykäyrät jne.
 - rahan motivoiva vaikutus / ”shopping and fucking” -kulttuuri
- **Käytössä myös b-to-b toiminnassa**
 - Toyota; auta kilpailijaa ja saat suuremman osan tilauksista



Työn analysointi ja mittaaminen

Työn analysointi ja mittaaminen

- **Analysoinnin tavoitteena selvittää miten työ tehdään ja miten sen voisi tehdä paremmin**
 - menetelminä mm. prosessikaaviot, työntekijä-kone / työntekijä-asiakas taulukot, liiketutkimus...
- **Mittaamisen tavoitteena selvittää kauanko työvaiheen tekeminen vie (eli aikastandardit) ja miten työntekijöiden ajankäyttö jakaantuu**
 - käyttökohteina mm. kustannusten arviointi ja hinnoittelu, kapasiteetti- ja prosessisuunnittelu, yleinen resurssiohjaus, tuotannon ja työntekijöiden skedulointi, työn arviointi ja palkitsemisjärjestelmien suunnittelu...
 - menetelminä mm. aikatutkimus (=kellottaminen), historiallisten mittaustulosten hyväksikäyttö, liikkeiden yleiset standardiajat, work sampling...

Näin työnantajat meitä valvovat: Yhdysvalloissa yritykset puhuvat jo työntekijöiden siruttamisesta ja seurantarannekkeista

TAMMIKUUSSA verkkokauppayhtiö Amazon aiheutti valtameren takana kohahduksen.

Yritykselle myönnettiin patenteja seuranta- ja ohjausrannekkeisiin, joiden avulla työntekijöiden liikkeitä voisi seurata hyvinkin tarkasti.

Työnantaja voisi rannekeiden avulla nähdä, missä varastotyöntekijä liikkuu, mitä tuotteita hän hyllyttää ja mihin. Jos tuote on menossa väärään paikkaan, ranneke kykenee varoittamaan virheestä äänimerkillä tai värinällä.

Amazonin mukaan tarkoituksena on vapauttaa työntekijöiden kädet tuoteskannereista ja silmät tietokoneruuduista, mutta aiheet nostattivat heti syytöksiä työntekijöiden liikavalvonnasta. Teoriassa yritys voisi esimerkiksi irtisanoa työntekijän, joka skannerin perusteella on liian hidaskäyttöinen, pohtii muun muassa CNN.

TYÖNTEKIJÖIDEN valvontaan on kehitetty maailmalla mitä erilaisempia menetelmiä: Kiinassa työntekijöiden kuormitusta on seurattu aivosähkökäyriä mittaavalla kypärällä ja Britanniassa työntekijöiden työpisteelle viettämää aikaa niihin sijoitetuilla lämpötunnistimilla.

Omassa ääripäässään on Yhdysvaltain Wisconsiniin rekisteröity itsepalvelukioskeja suunnitteleva yritys, joka alkoi viime vuonna asentaa vapaaehtoisten käsiin mikrosiruja. Sirun avulla voi kätevästi avata ovia, kirjautua järjestelmiin ja jopa ostaa ruokaa, mutta vekotin myös kerää yksityiskohtaista tietoa siitä, mitä työntekijät tekevät.

TYÖAJAN käytön ja tehokkuuden seuraaminen on työnantajan kannalta kiintoisaa, ja uusia seurantamenetelmiä nähtäneen ennen pitkää Suomessakin.



Verkkokauppa Amazon on pohtinut mahdollisuutta valjastaa varastotyöntekijänsä seurantarannekkeella. (KUVA: RICK T. WILKING / AFP)

Työn analysointimenetelmät

- prosessikaavio -

<p> Operaatio Kuljetus Tarkastus Tauko Varastointi </p>	Process: Making single-scoop cone Subject: Server at counter Beginning: Walk to cone storage area Ending: Give to server or customer	Summary <table border="1"> <thead> <tr> <th>Activity</th> <th>Number of Steps</th> <th>Time (min)</th> <th>Distance (ft)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Operation ●</td> <td>5</td> <td>1.65</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Transport →</td> <td>4</td> <td>0.45</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>Inspect ■</td> <td>1</td> <td>0.25</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Delay ◐</td> <td>--</td> <td>--</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Store ▼</td> <td>--</td> <td>--</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Activity	Number of Steps	Time (min)	Distance (ft)	Operation ●	5	1.65		Transport →	4	0.45	15	Inspect ■	1	0.25		Delay ◐	--	--		Store ▼	--	--																																																																										
	Activity	Number of Steps	Time (min)	Distance (ft)																																																																																															
	Operation ●	5	1.65																																																																																																
	Transport →	4	0.45	15																																																																																															
	Inspect ■	1	0.25																																																																																																
Delay ◐	--	--																																																																																																	
Store ▼	--	--																																																																																																	
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Step No.</th> <th>Time (min)</th> <th>Distance (ft)</th> <th>●</th> <th>→</th> <th>■</th> <th>◐</th> <th>▼</th> <th>Step Description</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>0.20</td> <td>5.0</td> <td></td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Walk to cone storage area</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>0.05</td> <td></td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Remove empty cone</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>0.10</td> <td>5.0</td> <td></td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Walk to scoops storage area</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>0.05</td> <td></td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Remove scoop</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>0.10</td> <td>2.5</td> <td></td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Walk to flavor ordered</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>0.75</td> <td></td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Scoop ice cream from container</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>0.75</td> <td></td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Place ice cream in cone</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>0.25</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td>Check for stability</td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>0.05</td> <td>2.5</td> <td></td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Walk to order placement area</td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>0.05</td> <td></td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Give server or customer the cone</td> </tr> </tbody> </table>	Step No.	Time (min)	Distance (ft)	●	→	■	◐	▼	Step Description	1	0.20	5.0		X				Walk to cone storage area	2	0.05		X					Remove empty cone	3	0.10	5.0		X				Walk to scoops storage area	4	0.05		X					Remove scoop	5	0.10	2.5		X				Walk to flavor ordered	6	0.75		X					Scoop ice cream from container	7	0.75		X					Place ice cream in cone	8	0.25				X			Check for stability	9	0.05	2.5		X				Walk to order placement area	10	0.05		X					Give server or customer the cone
Step No.	Time (min)	Distance (ft)	●	→	■	◐	▼	Step Description																																																																																											
1	0.20	5.0		X				Walk to cone storage area																																																																																											
2	0.05		X					Remove empty cone																																																																																											
3	0.10	5.0		X				Walk to scoops storage area																																																																																											
4	0.05		X					Remove scoop																																																																																											
5	0.10	2.5		X				Walk to flavor ordered																																																																																											
6	0.75		X					Scoop ice cream from container																																																																																											
7	0.75		X					Place ice cream in cone																																																																																											
8	0.25				X			Check for stability																																																																																											
9	0.05	2.5		X				Walk to order placement area																																																																																											
10	0.05		X					Give server or customer the cone																																																																																											

KOTIMAA

Saksassa putkiremontti tehdään viikossa – miten se Suomessa voi kestää kolme kuukautta?

Riistakamera paljastaa: Putkiremontti venyy, koska suurin osa työajasta menee odotteluun.

Vappu Kaarenoja
SK 44/2016 | 6.11.2016 17:45

🕒 11 min 🗨️ (1) Luettu (44 344)
Facebook (6552)

Luvut tuntuivat epäuskottavilta.

Kansainvälisissä ja suomalaissa tutkimuksissa oli huomattu, että rakennustyömailla yli puolet työajasta meni hukkaan.

Se kuulosti **Sami Kokkosesta** liioittelulta. Hän oli itsekkin rakennusalalla, toimitusjohtajana Fira Palvelut -nimisessä yrityksessä.

Toimiko heidänkin yrityksensä niin tehottomasti kuin tutkimuksissa väitettiin?

Hän halusi käydä katsomassa.

Työntekijät ehdottivat, että pomo menisi putkiremonttityömaalle Helsingin Vallilaan. Siellä oli alkamassa kylpyhuoneiden kattojen asennus.

Liian pieni työvaihe, Kokkonen muistaa sanoneensa. Ei muutaman laudan kiinnittämisessä ehtisi syntyä tyhjäkäyntiä.

”Pojat sanoivat minulle, että mene nyt vain sinne katsomaan.”

Kokkonen saapui työmaalle sekuntikellon ja muistiinpanovälineiden kanssa.

Tee töitä ihan niin kuin tavallisesti, hän kehotti työntekijää. Tämä aloitti mittaamalla kylpyhuoneen katon. Valmistettavaa työtä, Kokkonen merkkasi paperiinsa.

Seuraavaksi työmies lähti hakemaan lautaa. Kokkonen kulki mukana, kerrostalon neljännestä kerroksesta alas pihalle ja sen poikki autotallin perälle perustettuun varastoon.



Työn analysointimenetelmät

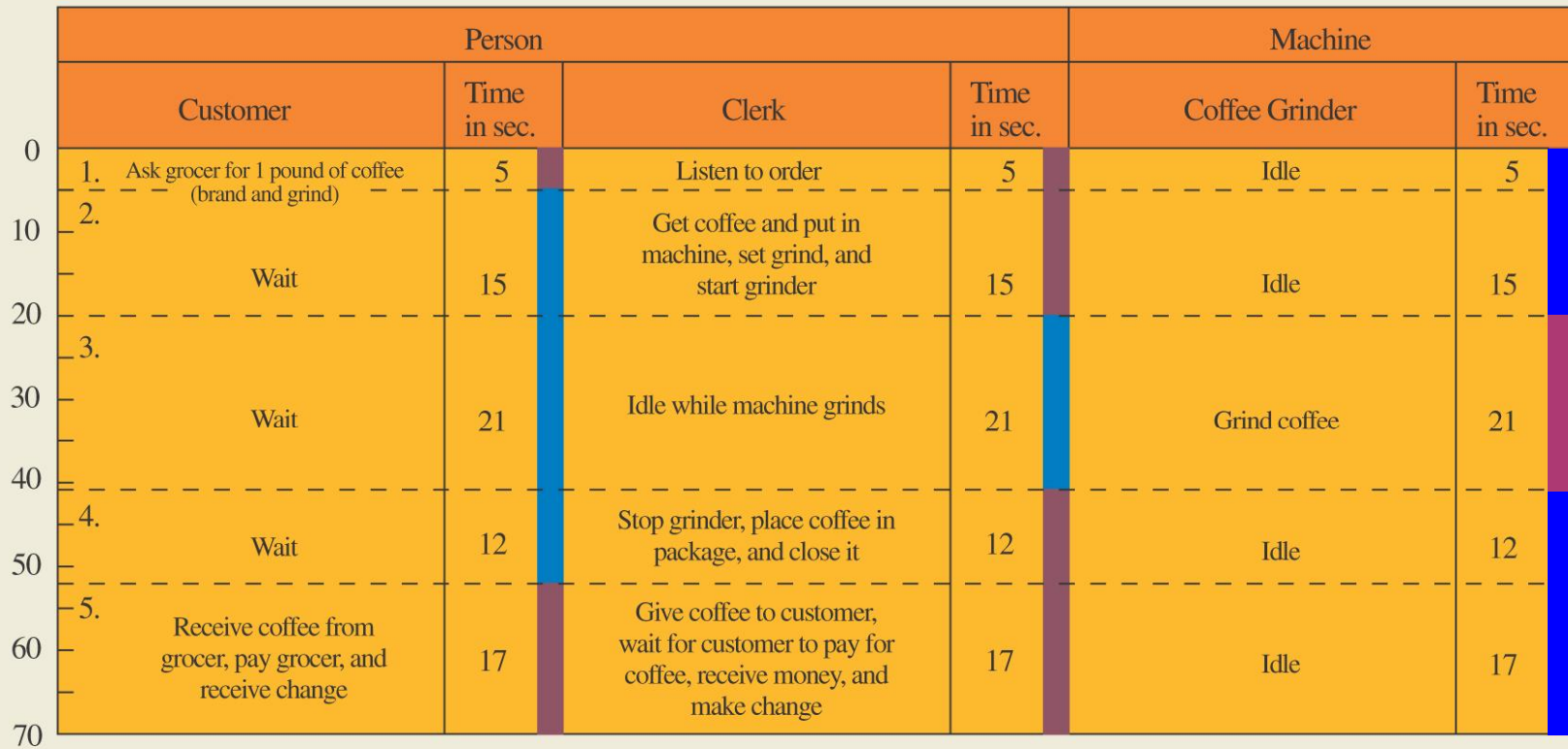
- työntekijä-kone taulukko -

Job		Photo-ID Cards		Worker-Machine Chart		Date 10/14	
Time (min)	Operator	Time (min)	Photo Machine				
1	Key in customer data on card	2.6	Idle				
2							
3	Feed data card in	0.4	Accept card				
4	Position customer for photo	1.0	Idle				
5	Take picture	0.6	Begin photo process				
6	Idle	3.4	Photo/card processed				
7							
8							
9	Inspect card and trim edges	1.2	Idle				
10							

Summary				
	Operator Time	%	Photo Machine Time	%
Work	5.8	63	4.8	52
Idle	3.4	37	4.4	48
Total	9.2 min	100%	9.2 min	100%

	NURSE	FIRST DOCTOR	ORDERLY	SECOND DOCTOR	NURSE SUPERVISOR	SCRUB NURSE	
0							0
1	Detects problem Notifies doctor						1
2	Gets mobile cart	Makes diagnosis					2
3							3
4		Helps patient to breathe					4
5	Notifies nurse supervisor						5
6	Notifies second doctor					Opens OR Calls scrub nurse	6
7	Notifies orderly			Assures availability of laryngoscope and endotracheal tube			7
8	Moves patient to OR	Moves to OR	Moves patient to OR				8
9		Scrubs				Moves to OR Sets up equipment	9
10		Dons gown and gloves		Operates laryngoscope and inserts endotracheal tube			10
11							11
12		Performs tracheotomy		Calls for IPPB machine			12
13							13
14							14
15							15
16							16

Time in Seconds



Summary

	Customer	Clerk	Coffee Grinder
Idle Time	48 sec.	21 sec.	49 sec.
Working Time	22	49	21
Total Cycle Time	70	70	70
Utilization Percentage	Customer utilization = $\frac{22}{70} = 31\%$	Clerk utilization = $\frac{49}{70} = 70\%$	Machine utilization = $\frac{21}{70} = 30\%$

The customer, the clerk, and the coffee grinder (machine) are involved in this operation. It required 1 minute 10 seconds for the customer to purchase a pound of coffee in this store. During this time the customer spent 22 seconds, or 31 percent of the time, giving the clerk his order, receiving the ground coffee, and paying the clerk. He was idle the remaining 69 percent of the time. The clerk worked 49 seconds, or 70 percent of the time, and was idle 21 seconds, or 30 percent of the time. The coffee grinder was in operation 21 seconds, or 30 percent of the time, and was idle 70 percent of the time.

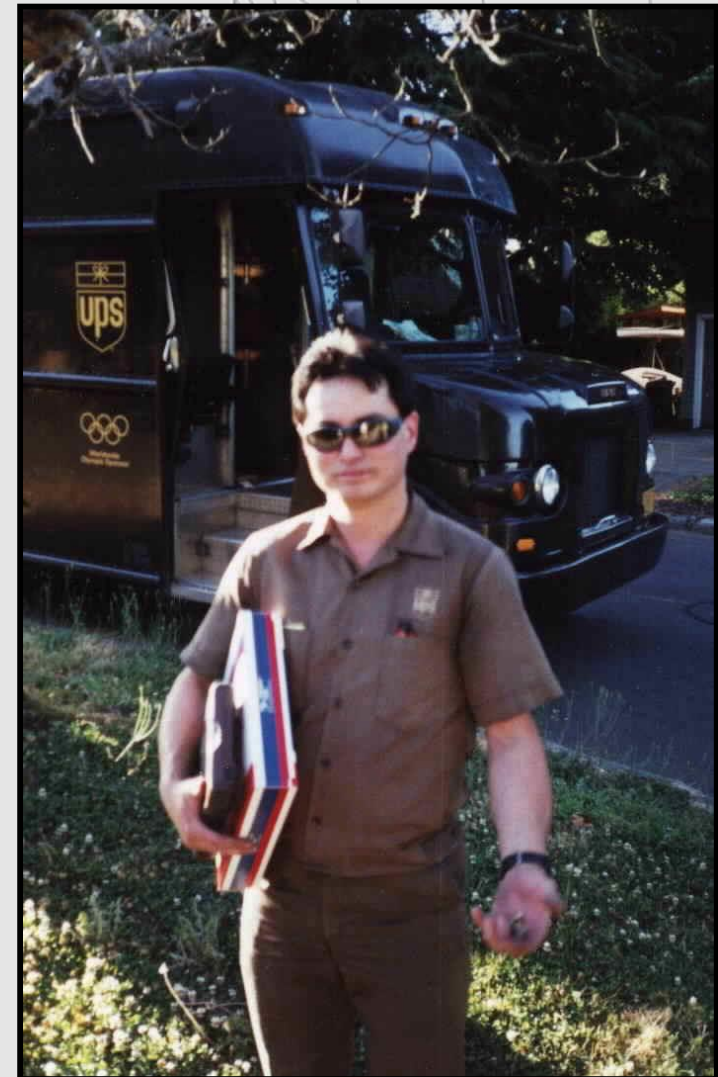
Työn analysointimenetelmät

- liiketutkimus -

- **Tutkitaan työntekijän yksittäisiä liikkeitä**
 - työn analysoinnin perusteellisin muoto
- **Tavoitteena minimoida turhat liikeradat ja löytää tehokkain töidenjärjestys**
 - yhdistää eri työntekijöiden tavat optimaaliseksi toimintatavaksi
 - parempi kuin opettaa vain tehokkaimman työntekijän tavat muille
- **F.Taylor ja Gilbrethit alan uranuurtajia**
 - käyttivät mm. työntekijöiden filmaamista analyyseissään
- **Vaikka työn kuva muuttunut niin edelleen käyttökelpoinen toistuvissa tehtävissä**
 - toistuvia tehtäviä yllättävän monessa työssä!

Liiketutkimuksessa voidaan mennä pitkälle...

- **Kuljetusyritys UPS:llä yli 3000 insinööriä mittaa ja kouluttaa (1% henkilöstöstä)**
 - esim. auton avaimia säilytetään oikean käden pikkurillissä ja autoa käynnistettäessä turvavyö vedetään vasemmalla kädellä
- **Säästetyt sekunnit lisäävät tuottavuutta**
 - säästetty minuutti per kuljettaja per päivä tarkoittaa vuodessa 5 miljoonan lisävoittoa
- **”Rules are religion”**



- **Ihmiskehoa käytettävä tehokkaasti**

- työn tulisi olla yksinkertaistettua, rytmikästä ja symmetristä
- käsien liikkeiden tulisi olla koordinoituja ja yhtäaikaisia
- vartalon fyysiset kyvyt tulisi huomioida; kaikkien kehon osien tulisi olla työllistetty ja käsien ei pitäisi olla toimettomina
- energiaa tulisi säästää käyttämällä koneellisia ratkaisuja aina jos mahdollista, liikkeiden etäisyyksiä tulisi minimoida ja vartalon liikesuuntaa tulisi käyttää hyväksi
- tehtävien tulisi olla yksinkertaisia, minimaalisesti katsekontaktia ja lihasvoimaa vaativia, ilman turhia liikkeitä, taukoja ja joutilaisuutta

- **Työkaluja ja koneita käytettävä tehokkaasti**

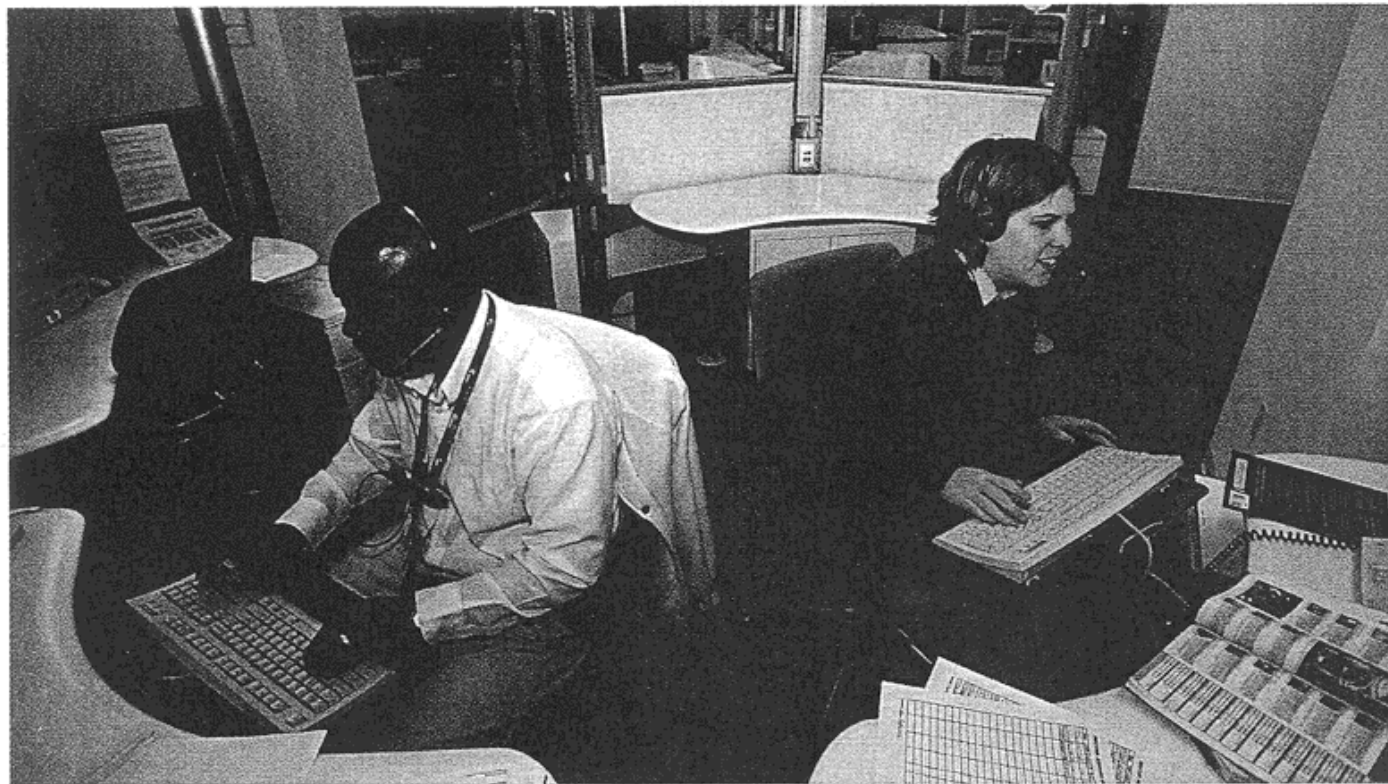
- työntekijöiden kykyä parantavien välineiden ja koneiden käyttöä tulisi tukea
- kädet vapauttavien jalkakäyttöisten koneiden käyttöä tulisi maksimoida
- koneet ja työkalut tulisi suunnitella työntekijän käyttötottumukset huomioiden

- **Työpiste suunniteltava tehokkuus lähtökohdista**

- kaikilla työkaluilla, materiaaleilla ja koneilla tulisi olla oma määrätty, helppokäyttöinen paikka joka minimoi tarvittavat liikeradat
- työntekijän istuimen ja työympäristön tulisi olla viihtyisiä ja terveyttä edistäviä

Työn analysointi ja mittaaminen

- Analysoinnin tavoitteena selvittää miten työ tehdään ja miten sen voisi tehdä paremmin
 - menetelminä mm. prosessikaaviot, työntekijä-kone / työntekijä-asiakas taulukot, liiketutkimus...
- **Mittaamisen tavoitteena selvittää kauanko työvaiheen tekeminen vie (eli aikastandardit) ja miten työntekijöiden ajankäyttö jakaantuu**
 - käyttökohteina mm. kustannusten arviointi ja hinnoittelu, kapasiteetti- ja prosessisuunnittelu, yleinen resurssiohjaus, tuotannon ja työntekijöiden skedulointi, työn arviointi ja palkitsemisjärjestelmien suunnittelu...
 - menetelminä mm. aikatutkimus (=kellottaminen), historiallisten mittaustulosten hyväksikäyttö, liikkeiden yleiset standardiajat, work sampling...

**UNDER SCRUTINY**

Software monitors how fast British Airways' client reps book tickets

The methods are attracting a growing group of adherents, including Hewlett-Packard, General Electric, DuPont, and Sun Microsystems. British Airways PLC uses the new software to ensure that customer service reps' time in the break room or on personal calls doesn't count on the clock. Customer-complaint resolutions and ticket sales also are calculated. The technology can keep track so that extra incentive dollars are eventually kicked directly into

the paychecks of those whose digital records merit the boost. "We knew how many hours our planes were on the ground or in the air—the productivity of our capital," says Steven Pruneau, British Airways' manager in charge of the project. "But we didn't have a fraction of that kind of information about the productivity of our other assets—our human capital."

While the technology—which is made by companies such as Synegy, Incentive

MANAGEMENT TOOLS

THE SOFTWARE SAYS YOU'RE JUST AVERAGE

Technology alters how performance is gauged—and rewarded

Työn mittaamismenetelmät

- aikatutkimus -

- **Suunnitelmien ja palkitsemisen pohjaksi tarvitaan tietoa työn tekemiseen kuluva ajasta**
 - mitataan tehtävään keskimäärin käytettyä aikaa (toistuvat työt)
 - tiedot kellottamalla tai historiallisesta datasta (=yrityksen omat tietokannat)
 - työ/tehtävä jaetaan useimmiten analysoitaessa pienempiin elementteihin
- **Normaaliaika = sykli aika * tehokkuusindeksi**
 - normaaliajalla tarkoitetaan keskimääräiseltä työntekijältä työn / vaiheen tekemiseen kuluva keskimääräistä aikaa
 - kuka on keskimääräinen työntekijä?
 - tehokkuusindeksin määrittäminen melko epätieteellistä
 - indeksissä 100 tarkoittaa keskimääräistä työntekijää, yli 100 keskimääräistä tehokkaampaa ja alle 100 keskimääräistä hitaampaa
- **Standardiaika = normaaliaika * (1+”vara-aika”)**
 - suunnitelmissa käytettävä työn / vaiheen tekemiseen kuluva aika
 - vara-aika joutoaikaa, myöhästymisiä, väsymistä jne. varten
 - vara-ajan suuruus yleensä johdon kokemuksen perusteella päättämä määrä

Mittauksen kesto
Kumulatiivinen aika

Mittauskerrat

Vaiheen
ka.kesto

Tehokkuus-
indeksi
(rating factor)

Time Study Observation Sheet																
Identification of Operation										ASSEMBLE 24" X 36" CHART BLANKS					Date 10/9	
Began Timing: 9:26 Ended Timing: 9:32			Operator 109			Approval <i>BGR</i>			Observer <i>J.D.P.</i>							
Element Description and Breakpoint		Cycles										Summary				
		1 0.00	2	3	4	5	6	7	8	9	10	ΣT	\bar{T}	RF	NT	
1	Fold over end (grasp stapler)	.07	.07	.05	.07	.09	.06	.05	.08	.08	.06	.68	.07	.90	.06	
		.07	.61	.14	.67	.24	.78	.33	.88	.47	.09					
2	Staple five times (drop stapler)	.16	.14	.14	.15	.16	.16	.14	.17	.14	.15	1.51	.15	1.05	.16	
		.23	.75	.28	.82	.40	.94	.47	.05	.61	.24					
3	Bend and insert wire (drop pliers)	.22	.25	.22	.25	.23	.23	.21	.26	.25	.24	2.36	.24	1.00	.24	
		.45	.00	.50	.07	.63	.17	.68	.31	.86	.48					
4	Dispose of finished chart (touch next sheet)	.09	.09	.10	.08	.09	.11	.12	.08	.17	.08	1.01	.10	.90	.09	
		.54	.09	.60	.15	.72	.28	.80	.39	.03	.56					
5																
6																
10																
Normal cycle time		.055		+ Allowance		(0.55 x 0.143) or 0.08		= Std. time		0.63 min./pc.						

Normaaliajat

Työn normaaliaika

"Vara-aika"

Työn standardiaika

Aikatutkimus esimerkki

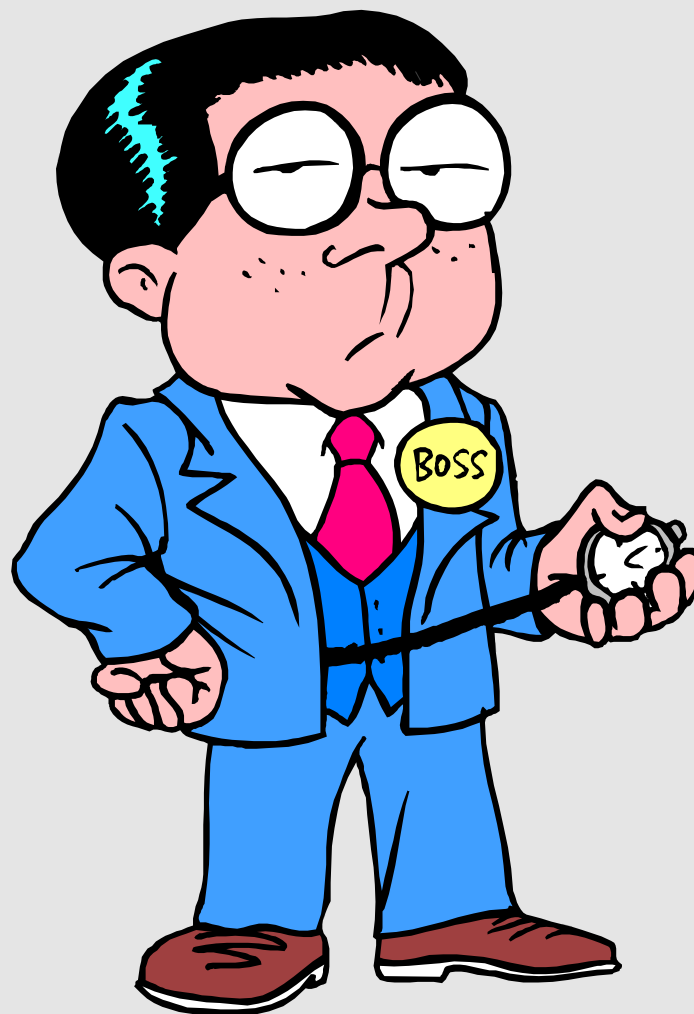
Palveluyritys on lanseeraamassa valikoimiinsa uutta tuotetta. Varmistaaksensa tuotteen kannattavuuden se on teettänyt aikatutkimuksen palvelun tuottamiseen kuluvasta ajasta. Tutkimuksessa neljä henkilöä teki kukin yhden vaiheen (A-D) nelivaiheisesta prosessista.

Mittaus tehtiin viisi kertaa. Henkilöiden vaiheisiin käyttämät ajat (minuuttia) ja konsultin arvioima yksittäisen työntekijän tehokkuus ovat alla olevassa taulukossa. Kuinka kauan yrityksen tulisi laskelmissaan suunnitella kyseisen tehtävän kokonaisuudessaan vievän (=standardiaika) jos oletetaan, että levolla ja muilla tauoille varataan 10 % normaaliajasta?

Mittaus Vaihe	1	2	3	4	5	Tehokkuusindeksi (rating factor)
A	12	10	11	10	12	80
B	8	8	9	7	7	95
C	15	13	10	13	12	105
D	6	6	5	7	6	100

Vaihe	Ka. aika	T. indeksi	Normaaliaika	"Vara-aika"	Standardiaika
A	11,00	80	8,80		
B	7,80	95	7,41		
C	12,60	105	13,23		
D	6,00	100	6,00		
			35,44	10 %	38,984

Kellottamisella saa harvoin ystäviä...



Työn mittaamismenetelmät

- oppimisen huomioiminen aikastandardeja laskettaessa -

- **Toistolla ja oppimisella suora vaikutus tuottavuuteen**
 - oppiminen sekä yksilöllistä että organisatorista
- **Oppimiskäyrä ilmoittaa kuinka yhden yksikön tuottamiseen käytetty aika / kustannukset alenee kumulatiivisen volyymin kasvun myötä**
 - jokaisella kerralla työn tekeminen kestää vähemmän aikaa
 - ajan vähenemisen vauhti on laskeva
 - ajan väheneminen seuraa ennustettavaa kaavaa
- **Oppimiskäyrän voimakkuuteen voi vaikuttaa**
 - sopivien työntekijöiden valinta ja erikoistuminen
 - työntekijöiden koulutus, motivaatio, ”kehitysvastuu”
 - nopean ja helppo avun takaaminen
- **Oppimiskäyrän käyttö ei aivan ongelmaton**
 - estimointi, oppimismuutoksissa eroja, tuloksia hankala yleistää, tuotemuunnelmilla negatiivinen vaikutus, linjatuoannossa heikko...



Työn mittaamismenetelmät

- oppimisen huomioiminen aikastandardeja laskettaessa -

- **Toistolla ja oppimisella suora vaikutus tuottavuuteen**
 - oppiminen sekä yksilöllistä että organisatorista
- **Oppimiskäyrä ilmoittaa kuinka yhden yksikön tuottamiseen käytetty aika / kustannukset alenee kumulatiivisen volyymin kasvun myötä**
 - jokaisella kerralla työn tekeminen kestää vähemmän aikaa
 - ajan vähenemisen vauhti on laskeva
 - ajan väheneminen seuraa ennustettavaa kaavaa
- **Oppimiskäyrän voimakkuuteen voi vaikuttaa**
 - sopivien työntekijöiden valinta ja erikoistuminen
 - työntekijöiden koulutus, motivaatio, ”kehitysvastuu”
 - nopean ja helppo avun takaaminen
- **Oppimiskäyrän käyttö ei aivan ongelmaton**
 - estimointi, oppimismuutoksissa eroja, tuloksia hankala yleistää, tuotemuunnelmilla negatiivinen vaikutus, linjatuoannossa heikko...

Oppimiskäyrä matemaattisesti

n:en
yksikön
tuottamiseen
käytetty aika

ensimmäisen
yksikön
tuottamiseen
käytetty aika

yksikön
järjestys-
numero

oppimis-
kerroin

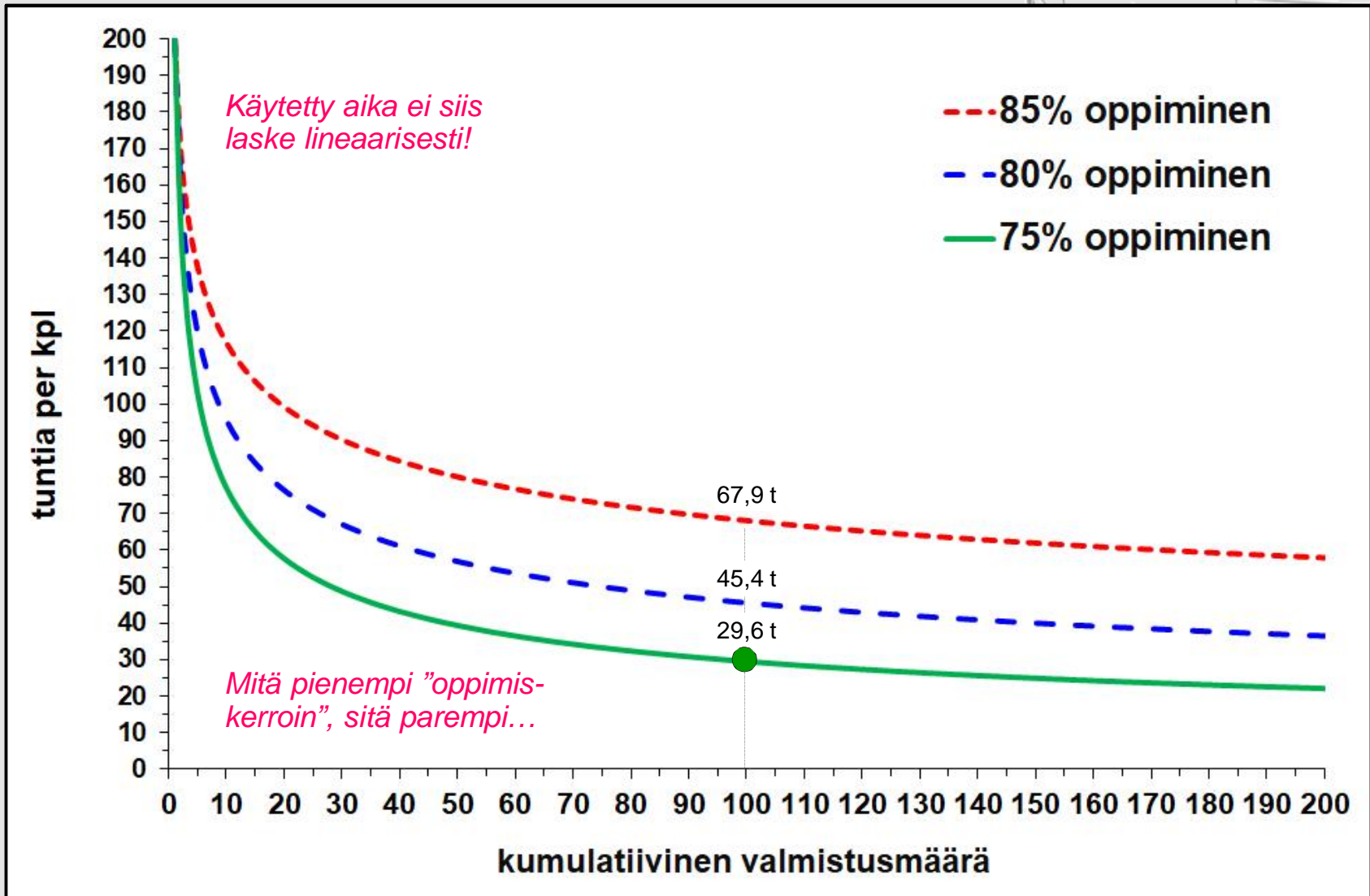
$$k_n = k_1 * n^b = k_1 * n^{\frac{\log r}{\log 2}}$$

esimerkki:

$$k_1 = 200t \quad \& \quad n = 100. \quad \& \quad n = 75\%$$

$$29,6t = 200t * 100^{\frac{\log 0,75}{\log 2}}$$

Oppiminen ja käytetyn ajan vähentyminen

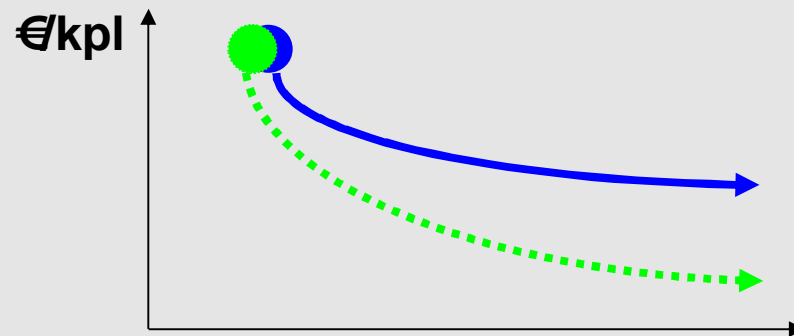


Työn mittaamismenetelmät

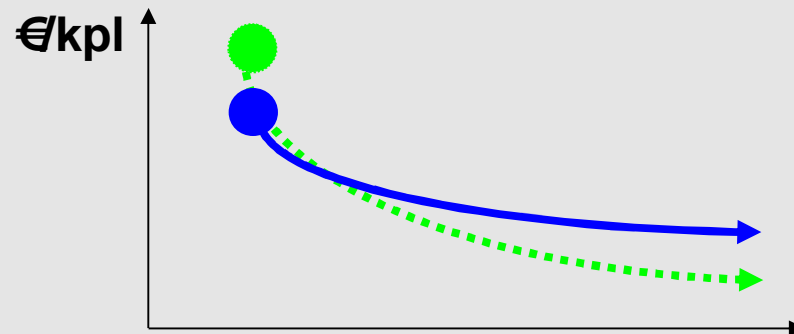
- oppimisen huomioiminen aikastandardeja laskettaessa -

- Toistolla ja oppimisella suora vaikutus tuottavuuteen
 - oppiminen sekä yksilöllistä että organisatorista
- Oppimiskäyrä ilmoittaa kuinka yhden yksikön tuottamiseen käytetty aika / kustannukset alenee kumulatiivisen volyymin kasvun myötä
 - jokaisella kerralla työn tekeminen kestää vähemmän aikaa
 - ajan vähenemisen vauhti on laskeva
 - ajan väheneminen seuraa ennustettavaa kaavaa
- **Oppimiskäyrän voimakkuuteen voi vaikuttaa**
 - sopivien työntekijöiden valinta ja erikoistuminen
 - työntekijöiden koulutus, motivaatio, ”kehitysvastuu”
 - nopean ja helppo avun takaaminen
- **Oppimiskäyrän käyttö ei aivan ongelmaton**
 - estimointi, oppimisnopeuksissa eroja, tuloksia hankala yleistää, tuotemuunnelmilla negatiivinen vaikutus, linjatuoannossa heikko...

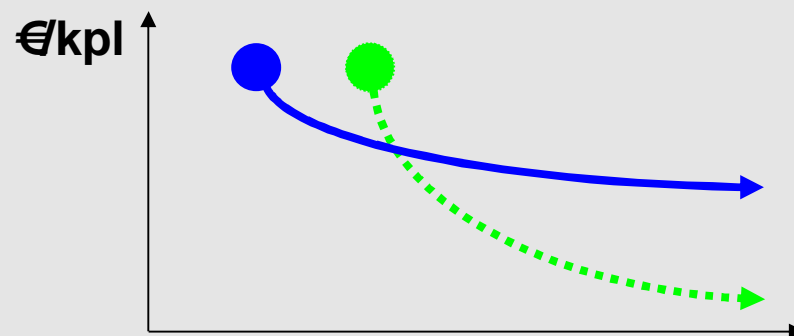
Oppimisella myös strategisia vaikutuksia



Nopeampi oppiminen tarkoittaa alhaisempia kustannuksia ja kilpailuetua



Nopeampi oppiminen voi auttaa ylitsepääsemään alun kustannushaitasta



Nopeampi oppiminen voi auttaa ylitsepääsemään myöhäisestä aloituksesta

Tuotettu määrä

Työn mittaamismenetelmät

- liikkeiden yleiset standardiajat -

- **Työn tekemiseen kuluva aika arvioidaan työssä käytettyjen liikkeiden perusteella**
 - määrityksen pohjana siis tarkka liiketutkimus
- **Mikroliikkeille (ojenna, tartu, liiku, aseta, irrota, käänny) määritelty standardiajat**
 - laajat yli toimialojen tehdyt tieteelliset kokeet ja laskelmat
 - methods time measurement (MTM), basic motion time study (BMT)
- **Käyttökelpoinen menetelmä varsinkin uuden työn suunnittelussa**
- **Ei mitenkään ongelmaton menetelmä**
 - perusyksikkö 0.036s, MOST-lähestyminen helpottanut laskemista
 - ei huomioi edellistä liikettä, yrityskohtaisia eroja jne.
 - sopii oikeastaan vain hyvin strukturoituihin ja toistuviin työtehtäviin

Distance Moved (in.)	Time TMU				Wt. Allowance			Case and Description
	A	B	C	Hand in Motion B	Wt. (lb) Up to	Dynamic Factor	Static Constant (TMU)	
3/4 or less	2.0	2.0	2.0	1.7	2.5	1.00	0	A Move object to other hand or against stop.
1	2.5	2.9	3.4	2.3				
2	3.6	4.6	5.2	2.9				
3	4.9	5.7	6.7	3.6	7.5	1.06	2.2	
4	6.1	6.9	8.0	4.3				
5	7.3	8.0	9.2	5.0	12.5	1.11	3.9	
6	8.1	8.9	10.3	5.7				
7	8.9	9.7	11.1	6.5	17.5	1.17	5.6	B Move object to approximate or indefinite location.
8	9.7	10.6	11.8	7.2				
9	10.5	11.5	12.7	7.9	22.5	1.22	7.4	
10	11.3	12.2	13.5	8.6				
12	12.9	13.4	15.2	10.0	27.5	1.28	9.1	
14	14.4	14.6	16.9	11.4				
16	16.0	15.8	18.7	12.8	32.5	1.33	10.8	
18	17.6	17.0	20.4	14.2				
20	19.2	18.2	22.1	15.6	37.5	1.39	12.5	C Move object to exact location.
22	20.8	19.4	23.8	17.0				
24	22.4	20.6	25.5	18.4	42.5	1.44	14.3	
26	24.0	21.8	27.3	19.8				
28	25.5	23.1	29.0	21.2	47.5	1.50	16.0	
30	27.1	24.3	30.7	22.7				
Additional	0.8	0.6	0.85		TMU per inch over 30 inches			

Työn mittaamismenetelmät

- work sampling -

- **Satunnaisotoksilla selvitetään mihin tehtäviin työntekijän ajankäyttö jakaantuu**
 - oletuksena esiintymiskertojen ja todellisen ajankäytön suora suhde
- **Sopii ei-toistuvien tehtävien analysointiin**
 - tilanteet missä sekä tehtävät että niihin käytetty aika vaihtelevat
 - esim. kuinka usein help-deskit vastaavat tuotekohtaisiin kysymyksiin
 - esim. kuinka paljon poliisit viettävät ajastaan oikeudessa
 - käytetään myös vara-ajan/joutenolon määrän analysointiin
- **Monia hyötyjä aika- ja liikemenetelmiin**
 - helppo tehdä; ei kelloja, ei analyysiosaamista, varsin joustava aikataulu
 - yksi analysoija voi tehdä useata tutkimusta yhtäaikaan
 - pitkäsyklinen prosessi voidaan analysoida ajallisesti tehokkaasti
 - prosessin pitkä analyysisykli poistaa töiden satunnaisuuden
 - kohteen hankala vaikuttaa itse tutkimuksen tuloksiin

Work Sampling esimerkki

Kauppakorkeakoulun rehtori on valittanut käyttävänsä liikaa aikaa opiskelijoiden valitusten käsittelyyn. Rehtorin tekemisiä tarkkailtiin satunnaisesti yhden viikon ajan. Alla olevasta taulukosta nähdään päiväkohtainen tarkkailukertojen määrä ja kuinka monena tarkkailukertana rehtori käsitteli opiskelijoiden valituksia. Kuinka paljon rehtorin ajasta näyttää kuluvan valitusten käsittelyyn ja millä tavalla hän pystyisi parhaiten vähentämään valituksiin käytettyä aikaa?

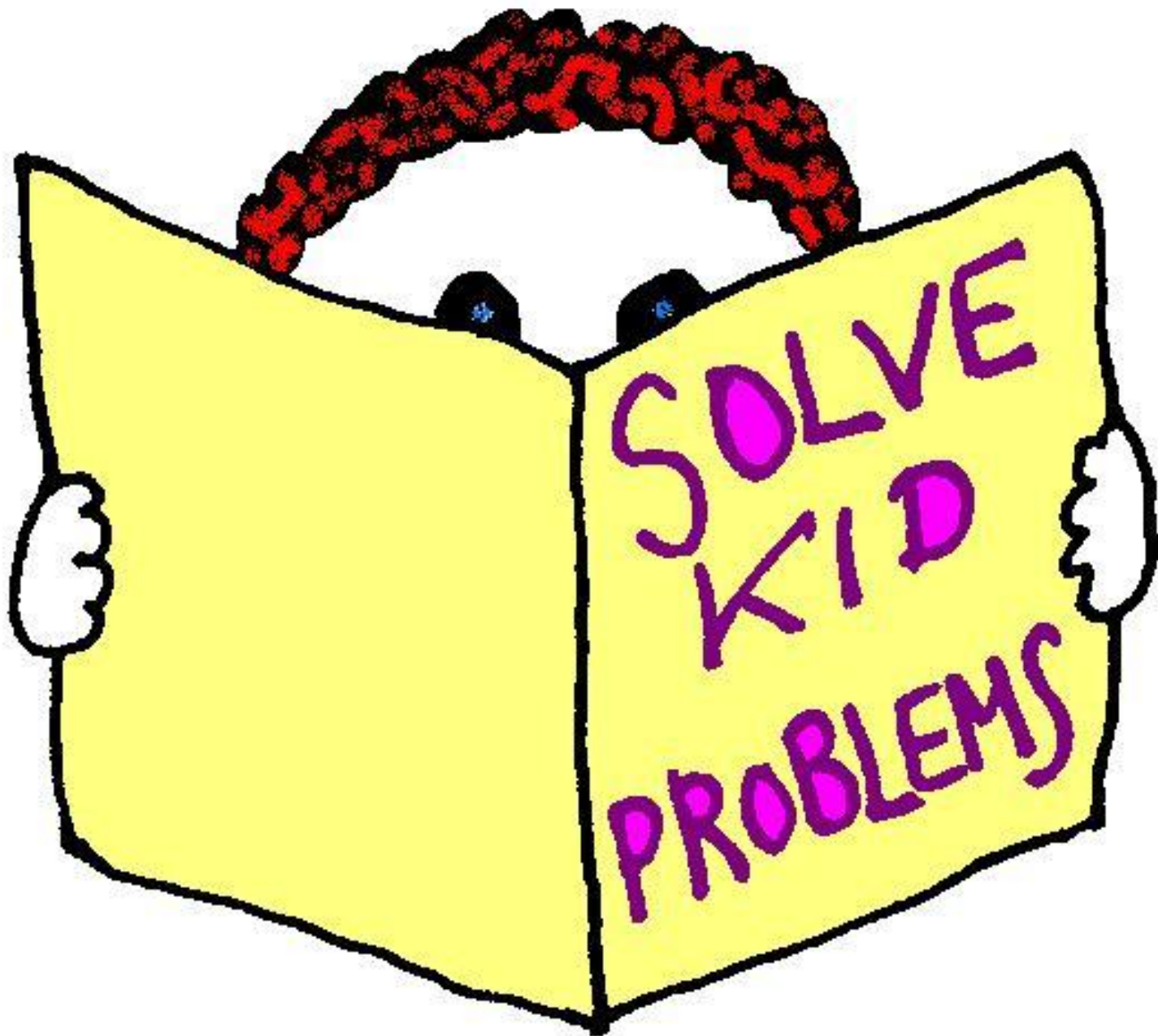
Viikonpäivä	Tarkkailukertojen määrä	Valitusten käsittelymäärä
Maanantai	14	6
Tiistai	12	7
Keskiviikko	18	7
Torstai	15	6
Perjantai	14	9

Summa

73

35

Rehtorin ajasta kuluu 48% valitusten käsittelyyn



ALL YOU NEED IS



LOVE!