

1. Työvoiman tarve

a) $400 : (8 \cdot 10) = 5$

Vastaus: Tarvitaan vähintään 5 kokoonpanijaa

b) Tehtaalla valmistetaan kolmea erilaista lukkoa, joilla on eri kokoonpano ajat:

- Lukko A: $100 \text{ kpl} \times 8 \text{ min} / \text{kpl} = 800 \text{ min} = 13 \text{ h } 20 \text{ min}$
- Lukko B: $100 \text{ kpl} \times 12 \text{ min} / \text{kpl} = 1\,200 \text{ min} = 20 \text{ h}$
- Lukko C: $100 \text{ kpl} \times 15 \text{ min} / \text{kpl} = 1\,500 \text{ min} = 25 \text{ h}$

Aikaa kaikkien lukkojen valmistukseen kuluu yhteensä:

$$13 \text{ h } 20 \text{ min} + 20 \text{ h} + 25 \text{ h} = 58 \text{ h } 20 \text{ min}$$

$$58,3 \text{ h} : 8 \text{ h} = 7,3 \text{ kokoonpanijaa}$$

Vastaus: Jotta kaikki lukot valmistuvat, tarvitaan 8 kokoonpanijaa.

2. Tauot ja tehokkuus

a) Työntekijöiden nopeudet:

- Työntekijä A: $10 \text{ lukkoa/h} \times 0,9 \times 7 \text{ h} = 63 \text{ lukkoa}$
- Työntekijä B: $8 \text{ lukkoa/h} \times 0,9 \times 7 \text{ h} = 50 \text{ lukkoa}$
- Työntekijä C: $12 \text{ lukkoa/h} \times 0,9 \times 7 \text{ h} = 75 \text{ lukkoa}$

b) Kuinka monta lukkoa koko tiimi ehtii koota yhdessä 8 tunnin työpäivän aikana?

Yhteensä: $63 + 50 + 75 = 188 \text{ lukkoa}$

3. Lähetysaikataulu

$$6 \text{ lukkoa/h} \times 0,9 \times 6 \text{ h} = 32 \text{ lukkoa}$$

$$300 : 32 = 9,4 \text{ työntekijää}$$

Vastaus: Jotta kaikki lukot valmistuvat ajallaan, tarvitaan 10 työntekijää.

4. Tuotantotavoite

a) Ehtiikö tiimi saada kaikki lukot valmiiksi työpäivän aikana?

Tehtaalla valmistetaan kahta erilaista lukkoa:

$150 \cdot 8 \text{ min} = 1\,200 \text{ min} = 20 \text{ h}$

$100 \cdot 12 \text{ min} = 1\,200 \text{ min} = 20 \text{ h}$

Lukkojen kokoamiseen kuluu aikaa yhteensä 40 h.

Neljän tekijän tehokas työaika on $4 \cdot 7 \text{ h} = 28 \text{ h}$

Vastaus: Tiimi ei ehdi kokoamaan kaikkia lukkoja työpäivän aikana.

b) Kuinka monta minuuttia kukin tiimi tarvitsee saavuttaakseen tuotantotavoitteensa?

Tehtaalla on neljä tiimiä, jotka kokoavat erilaisia lukkoja. Jokaisella tiimillä on oma tuotantotavoitteensa ja kokoamisaikansa.

Tiimi	Tuote	Tavoite (kpl)	Kokoamisaika / kpl	Kokoamisaika yhteensä
A	Lukko A	160	8 min	1 280 min
B	Lukko B	120	10 min	1 200 min
C	Lukko C	90	12 min	1 080 min
D	Lukko D	80	15 min	1 200 min
			Yhteensä	4 760 min

- c) Onko mahdollista saavuttaa kaikki tavoitteet 10 työntekijällä? Perustele.
 $10 \cdot 7 \cdot 60 \text{ min} = 4\,200 \text{ min}$

Vastaus: 10 työntekijää ei riitä, koska heidän yhteen laskettu työskentelyyn kuluva aika on 4 200 min ja tarvittaisiin 4 760 min.

- d) Kuinka monta työntekijää tarvittaisiin kuhunkin tiimiin, jos kaikki tavoitteet haluttaisiin saavuttaa?

Tiimi	Tuote	Kokoamisaika yhteensä	Työntekijätarve
A	Lukko A	1 280 min	$\frac{1280 \text{ min}}{420 \text{ min}} = 3,05$ Vastaus: 4 työntekijää
B	Lukko B	1 200 min	$\frac{1200 \text{ min}}{420 \text{ min}} = 2,9$ Vastaus: 3 työntekijää
C	Lukko C	1 080 min	$\frac{1080 \text{ min}}{420 \text{ min}} = 2,6$ Vastaus: 3 työntekijää
D	Lukko D	1 200 min	$\frac{1200 \text{ min}}{420 \text{ min}} = 2,9$ Vastaus: 3 työntekijää
		4 760 min	Vastaus: Yhteensä 13 työntekijää

5. Toimitusvarmuus ja henkilötyövuosi

- a) $0,05 \cdot 200 = 10$

Vastaus: 10 tyytymätöntä asiakasta.

- b) $252 \cdot 7,5 \text{ h} = 1\,890 \text{ h}$

Vastaus: Henkilötyövuoden tuntimäärä: 1 890 h

6. Palkankorotuksia

a) $1,025 \cdot 3\,450 \text{ €} = 3\,536,25 \text{ €}$

Vastaus: Korotettu palkka on 3 536,25 €.

b) $0,66 \cdot 3\,536,25 \text{ €} = 2\,333,93 \text{ €}$

Vastaus: Palkka, josta on maksettu verot on 2 333,93 €.

c) Verotettu palkka ennen korotusta: $0,66 \cdot 3\,450 \text{ €} = 2\,277 \text{ €}$
Erotus: $2\,333,93 \text{ €} - 2\,277 \text{ €} = 56,93 \text{ €}$

Vastaus: Korotus verojen jälkeen on 56,93 €.

d)
$$\begin{array}{rcl} 1,025 \cdot X + 12 \cdot 20 & = & 4\,670 \\ 1,025 \cdot X & = & 4\,670 - 12 \cdot 20 \\ 1,025 \cdot X & = & 4\,430 \\ X & = & 4\,430 : 1,025 \\ X & = & 4\,321,95 \end{array}$$

Vastaus: Palkka ennen korotusta oli 4 321,95 €.

7. Pohdintatehtävä

Mahdollisuuksia:

- Kaikille kansalaisille koko ajan avoimet alueet lisäävät tilojen käytön joustavuutta.
- Kosketusvapaus lisää terveysturvallisuutta.
- Digitaaliset kulkuoikeudet lisäävät käytön joustavuutta, koska tiloihin pääsevät henkilöt voidaan luokitella.
- Kulku älylaitteilla ja rannekeilla vähentää tarvittavia avaimia, eikä niitä huku.
- Lukot voidaan integroida areenan ravintoloiden työvuorojärjestelmään.
- Nokia Arenan ovien lukot on yhdistetty paloturvajärjestelmään.
- Digitaalisuus on nykyaikaa ja palvelee myös tulevaisuutta uusine mahdollisuuksineen.

Haasteita:

- Kaikille kansalaisille koko ajan avoimet alueet saattavat lisätä ilkeävaltaa.
- Pienet inhimilliset virheet voivat aiheuttaa haasteita kululle.
- Kaikkien järjestelmien päivitykset tulee tehdä huolellisesti ja testata hyvin.