

35A010 Tuotanto- ja materiaalitalous

Helsingin Kauppakorkeakoulu

1. Loppuentti 3.12.2003

Mikko Tarkkala

Suku- ja etunimi:

Opintokirjan numero:

Tentissä on kaksi osiota:

- kirjallinen (osa A), yhteensä 24 pistettä
- menetelmäpainotteinen (osa B), yhteensä 36 pistettä

Vastaa lyhyesti ja ytimekkäästi, voit käyttää ranskalaisia viivoja soveltuvien osien. Käytä vastaamiseen varattua tilaa (myös monivalintaosuudessa suositeltavaa) ja merkitse selvästi vastauksesi.

Suunnittele ajankäyttösi, jotta ehdit vastaamaan kaikkiin kysymyksiin. Tasaisella vauhdilla aikaa käytössä 4 min per piste. Tentin lopusta löytyy joitakin kaavoja jotka voi repiä irti jos siltä tuntuu (kaavat sekä Krajewskin että aikaisemmin käytetyn Vonderembsen kirjan mukaan).

Tarkkala täyttää:

A1	A2	A3
/ 7	/ 5	/12
B1	B2	B3
/12	/12	/12
Yhteensä		/60

Tentin tulokset lähetetään opiskelijoille postilla heti kun valmistuvat.

Osio A1 – Essee-kysymys: Karkea tuotannonsuunnittelu (Aggragate planning) (7pist.)

- a) *Mistä karkeassa tuotannonsuunnittelussa on kyse, mihin sillä pyritään ja millä aikajänteellä sitä tehdään?*
- b) *Miksi karkea tuotannonsuunnittelu on tärkeää ja mikä tekee sen käytännössä varsin hankalaksi?*
- c) *Mitä tarkoitetaan karkeassa tuotannonsuunnittelussa proaktiivisella tasapainotamisella, miksi sitä tehdään ja millä eri tavoilla yritys voi sitä toteuttaa? (1,5 pist.)*
- d) *Mitä tarkoitetaan karkeassa tuotannonsuunnittelussa reaktiivisella tasapainotamisella, miksi sitä tehdään ja millä eri tavoilla yritys voi sitä toteuttaa? (1,5 pist.)*
- e) *Miten yrityksen tuotantotyyppi vaikuttaa käytettäviin karkean tuotannonsuunnittelun metodeihin/muuttujiin?*
- f) *Millä menetelmillä suunnitelmia usein tehdään? Mitkä kaikki muuttujat ja kustannuskomponentit tulee ottaa huomioon karkean suunnittelun päätöksentekotilanteessa?*

Osio A2 – Case-kysymys (5 pist.)

Olet ketjusäännöistä välillä vähät välittävä itsenäinen McDonald's perheravintolayrittäjä. Analysoituasi liikkeesi lähiympäristön tulevia kesätapahtumia uskot, että valmistamiesi tuotteiden kysyntä nousee seuraavan kahden viikon aikana jyrkästi mutta pudonnee takaisin nykyiselle tasolla kysyntäpiikin jälkeen. Yrittäjänä haluat luonnollisesti hyötyä hetkellisestäkin kysynnän noususta. Mitä kaikkea teet ja minkä takia?

Osio A3 – Vastaa seuraaviin kysymyksiin (4*3 pist.)

- a) *Yritysten tekemien ennusteiden oikeaan osuvuuden tärkeys ja tavat, joilla osuvuutta pystytään parantamaan?*
- b) *Palveluiden sijaintipäätösten ominaispiirteet (prosessi, keskeiset muuttujat, analyysin eroavuus teollisuuden sijaintipäätöksiin jne.) ja erikoisemmat sijaintistrategiat?*

- c) Mitä tarkoitetaan sanonnalla ”varasto peittää alleen monia ongelmia” ja miten varastotasoja pystytään laskemaan?
- d) Millä tavoilla ja menetelmillä pystytään parantamaan sekä tuotteiden että palveluiden tuotekehitysprosessia ja mitä hyötyjä kullakin tavalla/metelmällä saadaan?

Osio B1 – Vastaa seuraaviin matemaattisiin ongelmiin (2*6 pist.)

- a) Perhesuunnittelutuotteita valmistavan yrityksen tulee jatkuvasti seurata tuotteidensa laatua. Laatupäällikkö on viimeisen viikon aikana hakenut tuotannosta 15 viiden kappaleen kondomierää ja mitannut niiden paksuuksia. Alla olevassa taulukossa 1 erien paksuuksien keskiarvo ja vaihteluväli (luvut millimetrejä). Lisäksi tuotantopäällikkö kävi markkinointiosastolla kysymässä kuinka paljon tuotevalituksia yrityksen -hot line palvelupuhelimeen on viimeisen kahden viikon aikana tullut (lukumäärät taulukossa 2 seuraavalla sivulla).

- 1) onko valmistusprosessi mielestäsi kontrollissa?
- 2) kuinka hyvin prosessi pystyy vastaamaan pakkauksissa asiakkaille luvattuihin $0,07 \pm 0,03$ millimetrin toleranssirajoihin (spesifikaattioraj.)?
- 3) onko asiakaspalautteessa huomattavissa jotain huolestuttavaa?
- 4) jos olisit itse laatupäällikkö mitä raportoisit tuloksista toimitusjohtajalle?

Taulukko 1		
Näyte	Ka.	Vaihteluväli
1	0,055	0,045
2	0,060	0,020
3	0,049	0,020
4	0,080	0,050
5	0,065	0,040
6	0,063	0,045
7	0,082	0,040
8	0,080	0,012
9	0,061	0,040
10	0,070	0,010
11	0,080	0,030
12	0,049	0,030
13	0,075	0,040
14	0,070	0,050
15	0,050	0,015
	0,0659	0,0325

Mitattujen keskihajonta
0,0120

Taulukko 2	
Päivä	Valitukset
1	8
2	1
3	0
4	1
5	5
6	9
7	9
8	9
9	5
10	4
11	2
12	1
13	6
14	10
	5,00

b) Ikkunalasiyrityksen toimitusjohtaja yrittää päättää kannattaisiko hänen organisoida 1700 kpl vai 2400 kpl viikossa valmistava tuotantolinja. Tuotanto-päälliköltä hän on saanut tiedot valmistusprosessista (alla taulukossa) ja markkinointiosasto on luvannut myydä jopa 2500 kpl/vk jos saa mahdollisuuden. Laskentapuolen controller on ilmoittanut myyntikatteen olevan 1€ per kappale ja työntekijöiden saavan palkkaa 10€ per tunti. Töitä työntekijät tekevät 35 tuntia viikossa.

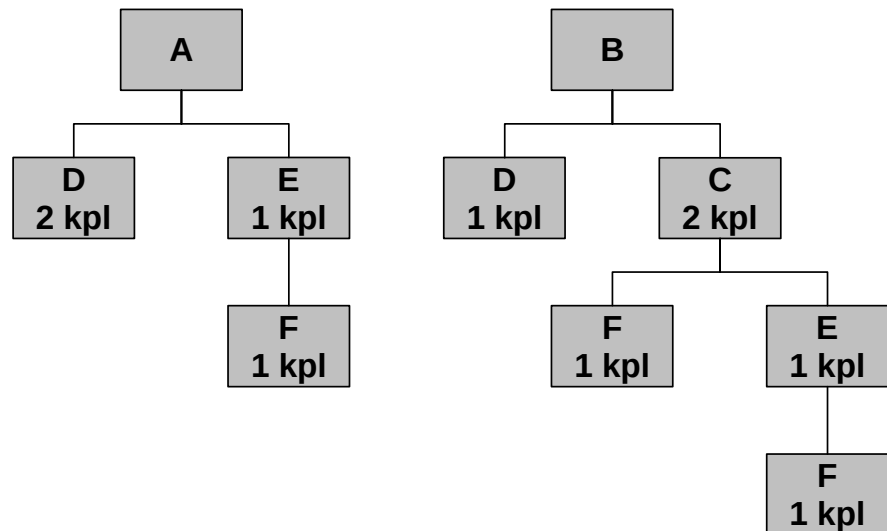
Kumpaa linjaa johtajalle suosittelisit? Kannattaisiko tuotantolinja organisoida (lue: tasapainottaa) jollekin ihan muulle tuotantomäärälle (numeroperustelut luonnollisesti mukaan)?

Vaihe	Kesto (minuuttia)	Edeltävä vaihe
A	0,35	-
B	0,35	-
C	0,70	A,B
D	0,50	-
E	0,50	-
F	0,20	C,D
G	0,20	E,F
H	0,50	F,G
I	0,10	D

Osio B2 – Vastaa seuraaviin matemaattisiin ongelmiin (4*3 pist.)

a) Yritys valmistaa kahta tuotetta (A ja B). Tuotteiden valmistukseen se käyttää 4 komponenttia. Johtaja haluaa sinun selvittävän alla olevien tietojen perusteella komponenttien C, D, E ja F valmistus-/tilausajankohdat ja määrät (laskelmia varten taulukoita seuraavalla sivulla).

Tuote- rakennepuu



Tuotantosuunnitelma tuotteille A ja B

	Viikko					
	1	2	3	4	5	6
Tuote						
A		50				60
B				200		

Varastotiedot komponenteille C, D, E ja F

	C	D	E	F
Varastossa	100	70	0	425
Sovitut toimitukset	-	-	450kpl vk.1	-
Eräkokosäntö	FOQ=400	POQ (P=3)	L4L	L4L
Valmistus-/toimitusaika	2	1	3	2

Ajankohdat ja määrät:

- b) Opiskelijatytyöllä on samanaikaisesti kolme ihailijaa jotka soittelevat hänelle koko ajan kyselläkseen mitä tyttö on tekemässä tai mitä hän juuri nyt ajattelee. Ihailijoiden soittotiheys vaihtelee mutta tytön kirjanpidon mukaan jokainen heistä soittaa noin parin tunnin välein. Keskustelujen pituus vaihtelee 5 minuutin pikasoitoista tuntejakin kestäväan ajatustenvaihtoon. Keskimäärin puhelunpituus on kuitenkin noin 18 minuuttia.

Kuinka monta ihailijaa on keskimäärin koko ajan kuuntelemassa puhelimen ”varattu ääntä” odottaessaan tytön vapautumista (todellinen ihailijahan jää langoille odottamaan koska pelkää jonkun muun ehtivän välissä juttelemaan tytön kanssa jos linjan sulkee ☺)? Mitä suosittelit tytön tekevän langalla odottamaan joutuvien suhteen.

- c) Opiskelija on listannut kalenteriinsa neljä eri kurssin lopputyöt. Mitä työjärjestystä suosittelisit huomioiden taulukossa olevat työaika-arviot ja annetut palautuspäivät jos opiskelija haluaa tehdä yhden asian kerralla alusta loppuun. Suosituksen uskottavuuden vuoksi on tarpeellista myös laskea myöhästymisen tunnuslukuja SPT (shortest processing time), EDD (earliest due date) ja CR (critical ratio) prioriteettisäännöillä.

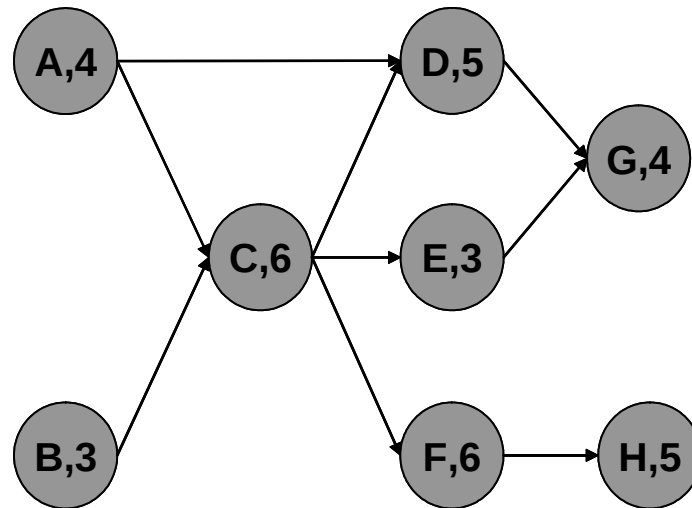
Työ	Työaika (vrk)	Aikaa palautus- päivään (vrk)
Hallinto (päiväkirja)	1	3
Logistiikka (projekti)	10	13
Markkinointi (essee)	4	18
Rahoitus (tentti)	5	10

- d) Yritys on pitkään ostanut yhtä komponenttia alihankkijaltaan hintaan 10€/kpl. Alihankkija on luotettava ja hinta on pysynyt pitkään samana. Viime aikoina yritykselle on muodostunut ylimääräistä kapasiteettia ja johto on alkanut pohtia kannattaisiko sen valmistaa kyseiset osat itse. Itse valmistettuna komponenttien yksikkökustannus olisi vain 8€/kpl. Lisäksi tosin uuteen koneeseen pitäisi investoida 4000€ vuodessa. Kolmantena vaihtoehtona on uusi alihankkija, jonka perushinta on 10€/kpl mutta joka on luvannut antaa paljousalennusta isommista tilauksista (yli 100 kappaleen tilauksissa sadan ylittävät kappaleet vain 9€/kpl). Yrityksen tarve on tällä hetkellä 600 kappaletta vuodessa mutta sen on ennustettu kasvavan.

Kehitä yrityksen johdolla päätöksentekosääntö milloin sen kannattaa valmistaa tuote itse, koska ostaa vanhalta alihankkijalta ja koska uudelta. Ota lopullisessa suosituksessa huomioon myös muut muuttujat kuin suorat kustannukset.

Osio B3 – Valitse seuraavista vaihtoehdoista paras. Pisteytys +1,5 oikeasta vastauksesta, 0 tyhjästä ja –0,5 väärästä (max. 8*1,5 pist.). Minimi pistemäärä koko osiosta on 0 pistettä.

a) Jos projekti on alla olevan toimintaverkon mukainen (aktiviteettien ajat päivissä), niin mikä seuraavista väitteistä pitää paikkansa?



- 1) projektin kriittinen polku on A-C-D-G ja kesto 19 päivää
- 2) aktiviteetti D:n ES=4 ja LF=17
- 3) aktiviteetti E:llä on eniten joustovaraa toteutusajankohdassaan
- 4) aktiviteetin F aikaisin aloitusajankohta on 10 ja viimeinen mahdollinen aloitusajankohta ettei projektin kesto pitene on 12
- 5) mikään edellä olevista neljästä väitteestä ei pidä paikkansa

b) Mikä seuraavista toteamuksista ei pidä paikkansa?

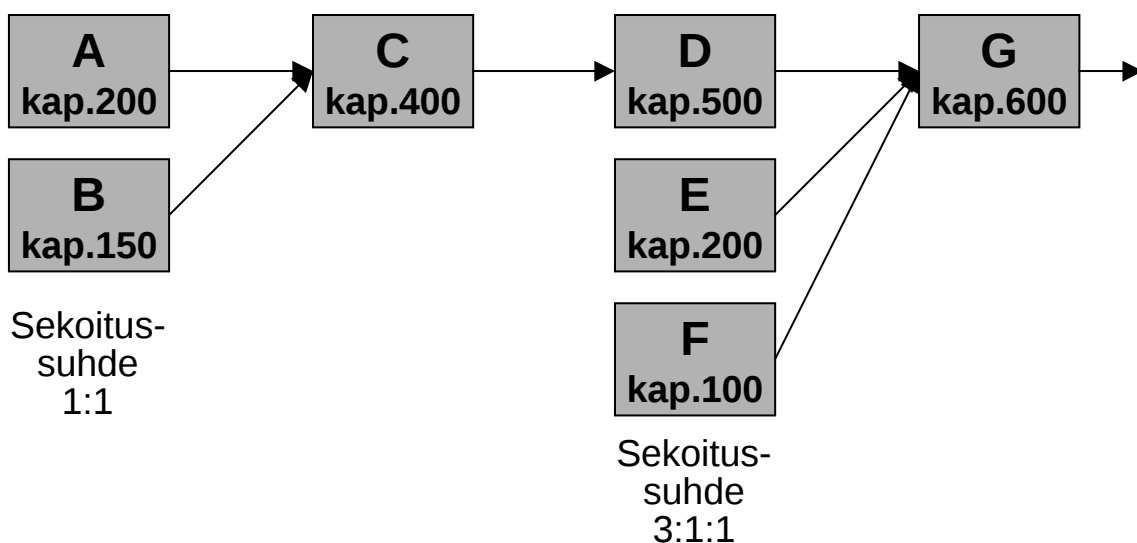
- 1) operaatioiden johtamisella viitataan sekä tuotannon että palveluiden johtamiseen
- 2) operaatioissa jalostetaan panoksia (inputs) tuotoksiksi (outputs) ja alalla toimivien tulee ymmärtää ihmisten, tehtaiden, osien, prosessien sekä suunnittelun ja valvonnan väliset mahdollisuudet ja riippuvuudet
- 3) operaatiotehtävissä olevien pitää olla paljon vuorovaikutuksessa yrityksen muiden funktioiden kanssa
- 4) kilpailun lisääntyminen (mm. globalisaation seurauksena) on laittanut lisäpainetta operaatiotehtävissä työskenteleville henkilöille ja samalla nostanut heidän merkitystään yritysten sisällä
- 5) tuottavuuden kehittyminen palvelusektorilla on pysynyt hyvin tuotantosektorin kehityksen vauhdissa

c) Varastopäällikkö on kerännyt seuraavat tiedot yhdestä suosituimmasta tuotteestaan. Mikä alla olevista väittämistä ei pidä paikkansa (muista huomioida päällikön haluama palvelutaso laskuissa)?

Toimintaa vuodessa	50 viikkoa
Kysyntä per viikko	90 kpl
Kysynnän keskihajonta	10 kpl per viikko
Tilauuskustannus	90 per tilaus
Säilytyskustannus	4 per kpl per vuosi
Toimitusaika	4 viikkoa
Haluttu palvelutaso	95 % ($z=1,64$)

- 1) jaksottaisen varastonvalvonnan (=kiinteä tilausperiodi) tapauksessa varaston tarkasteluväli olisi noin 5 viikkoa
 - 2) jaksottaisen varastonvalvonnan (=kiinteä tilausperiodi) tapauksessa tuotteen varmuusvarasto olisi noin 49 kappaletta
 - 3) jatkuvan varastonvalvonnan (=kiinteä tilausmäärä) tapauksessa tuotteen tilauspiste olisi noin 393 kappaletta
 - 4) jatkuvan varastonvalvonnan (=kiinteä tilausmäärä) tapauksessa tuotteen varastoinnin kokonaiskustannukset olisivat noin 1669 yksikköä per vuosi
-
- 5) kaikki väittämät pitävät paikkansa

d) Mikä alla olevaa kapasiteettiongelmia koskevista väitteistä ei pidä paikkansa?



- 1) prosessin pullonkauloja ovat vaiheet B ja F ja kapasiteetti 500 yksikköä
- 2) eniten ylimääräistä kapasiteettia on vaiheessa D
- 3) jos pullonkaulojen kapasiteettia kasvatettaisiin äärettömästi niin uudeksi pullonkaulaksi tulisi vaihe G
- 4) jos prosessin kapasiteetti haluttaisiin kaksinkertaistaa alkuperäisestä niin kaikkiin muihin paitsi vaiheeseen E tulisi investoida lisäkapasiteettia

- 5) kaikki väittämät pitävät paikkansa

e) Kokoonpanotehtävissä työskentelevät työntekijät saavat tällä hetkellä kiinteää 10 €/t palkkaa. Yrityksen johto on ajatellut siirtyä maksamaan työntekijöilleen palkkaa 0,55€ per koottu tuote. Varmistaaksensa korvaustason sopivuuden se on teettänyt aikautkimuksen tuotteen kokoamiseen kuluva ajasta. Tutkimuksessa neljä henkilöä teki kukin yhden vaiheen (A-D) nelivaiheisesta kokoamisprosessista. Mittaus tehtiin viisi kertaa. Henkilöiden vaiheisiin käyttämät ajat (minuuttia) ja konsultin arvioima yksittäisen työntekijän tehokkuus ovat alla olevassa taulukossa.

Kuinka paljon keskivertotyöntekijä ansaitsisi uudelle palkkapolitiikalla per tunti jos oletetaan, että levolla ja muilla tauoille varataan 15 % normaaliajasta?

Mittaus Vaihe	1	2	3	4	5	Tehokkuusindeksi (rating factor)
A	0,54	0,47	0,63	0,53	0,57	115
B	1,22	1,42	1,14	1,28	1,00	100
C	0,84	0,57	0,63	0,68	0,95	95
D	0,29	0,18	0,24	0,32	0,26	115

- 1) alle 10 €
- 2) 10,12 €
- 3) 10,43 €
- 4) 10,69 €
- 5) 11,64 €

f) Jos yrityksen johto haluaa tehdä kaupallisesti ja taloudellisesti järkevän tuotantosuunnitelman alla olevan taulukon tilanteessa niin mikä väittämistä pitää paikkansa?

Eräkoko 50 kpl Varastossa 31 kpl	Viikko							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Myyntiennuste	15	15	20	20	20	20	15	15
jo luvattu myynti	19	13	24	12	20	12	7	2
Loppuvarasto								
MPS määrä								
MPS aloitus (1vk)								
Vapaana luvattavaksi								

- 1) tuotantoerät valmistuvat viikoilla 2, 6 ja 8
- 2) loppuvarasto ei nouse kertaakaan yli 35 kappaleen
- 3) viikon 1 vapaana luvattavaksi on 16 kappaletta
- 4) tuotantosuunnitelman hyväksymisen ja jäädyttämisen jälkeen tullut 30 kappaleen tilaus viikolle 6 voidaan hyväksyä
- 5) mikään edellä olevista neljästä väitteestä ei pidä paikkansa

g) Mikä seuraavista väittämistä ei pidä paikkansa?

- 1) erilaiset tuotantotyytit vaativat erilaista johtamisosaamista koska niissä on hyvin erilaiset menestystekijät ja painopisteiden painotukset (esim. eri kustannuserien välillä)
- 2) tuotteen elinkaaren vaiheella ja yrityksen kilpailustrategialla on vaikutus yrityksen tuotantotyyppipäätöksissä
- 3) solutuotannossa on pyritty yhdistämään verstaan ja linjan hyvät puolet luomalla "mini-linjabrosesseja"
- 4) jalostusprosessin (sekä tuotteiden että palvelujen) tuotantolinjaistaminen ja erikoistumien on kuluttajan kannalta pelkästään ikävä asia sillä siinä pyritään tehokkuuden paranemisen avulla vain kasvattamaan tuottaja-yrityksen voittoja

- 5) kaikki väittämät pitävät paikkansa

h) Kuljetuspäällikön tehtävänä on allokoida yrityksen valmistaminen tuotteiden kuljetus kolmelta tehtaalta kolmeen eri varastoon mahdollisimman alhaisilla kokonaiskustannuksilla. Alla olevasta taulukosta löytyy päällikön tarvitsemat tiedot; jokaisen tehtaan tarjontamäärä, jokaisen varaston kysyntämäärä sekä kuljetuskustannus per 1 kuljetettava yksikkö jokaiselle kuljetusvälille (eli esim. jos päällikkö allokoisi 10 yksikön kuljetuksen tehtaalta 1 varastoon 1 niin kuljetukselle tulisi yhteensä hintaa $10 \cdot 5\text{€}$ eli 50€).

	Varasto 1	Varasto 2	Varasto 3	Tarjonta
Tehdas 1	€5	€4	€3	10
Tehdas 2	€8	€4	€3	30
Tehdas 3	€9	€7	€5	30
Kysyntä	30	20	20	70

Kuinka paljon ovat kustannuksia minimoivan allokoinnin kokonaiskustannukset?

- 1) 356 - 375 euroa
- 2) 376 - 395 euroa
- 3) 396 - 415 euroa
- 4) 416 - 435 euroa
- 5) 436 - 455 euroa

Mielipide tentistä: