

35A010 Tuotanto- ja materiaalitalous

Helsingin Kauppakorkeakoulu

1. Loppuentti 3.12.2004

Mikko Tarkkala

Suku- ja etunimi:

Opiskelijanumero:

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 / 7	A2 / 5	A3 /12
B1 /12	B2 /12	B3 /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 varastotasojä 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) T-paitoja valmistavan yrityksen johtaja yrittää päättää kannattaisiko hänen organisoida 240 kpl vai 380 kpl päivässä valmistava tuotantolinja. Tuotantopäälliköltä hän on saanut tiedot valmistusprosessista (alla taulukossa). Laskentapuolen controller on ilmoittanut myyntikatteen olevan 1,40 € per paita ja työntekijöiden saavan palkkaa 10 € per tunti. Töitä työntekijät tekevät 8 tuntia päivässä.

Kumpaa linjaa johtajalle suosittelisit? Kannattaisiko tuotantolinja organisoida (lue: tasapainottaa) jollekin ehdotettujen tuotantomäärien väliselle päivä-volyymille (numeroperustelut luonnollisesti mukaan)?

Vaihe	Kesto (sekuntia)	Edeltävä vaihe
A	30	-
B	20	A
C	50	A
D	45	B
E	30	B
F	55	C ja D
G	35	D ja E
H	40	F

- b) Teräslevyjä valmistavan yrityksen tulee jatkuvasti seurata tuotteidensa painoa. Laatupäällikkö on viimeisen 10 päivän aikana käynyt mittaamassa kolmen teräslevyn painon. Alla olevassa taulukossa 1 levynäytteiden painojen keskiarvo ja vaihteluväli (luvut kiloja). Lisäksi hän ohimennen laski kuinka monta joka päivä tuotetusta 50 levystä oli kuljetettu uudelleen sulatettavien pinoon (taulukko 2)

- 1) voidaanko mittausten perusteella sanoa, että prosessi on kontrollissa?
- 2) kuinka hyvin prosessi pystyy vastaamaan asiakkaiden asettamiin 500 ± 15 kilon toleranssi-/specifikaatorajoihin jos asiakkaat vaativat 3-sigman laatua? Mitä ohjeita laatupäällikkö antanee tuotantopuolelle?
- 3) kun laatupäällikkö pelkää asiakkaiden vaativan tulevaisuudessa 4-sigman laatua niin millaisia muutoksia hän halunnee tuotantoon? (numerotavoitteet nykyisen prosessin keskiarvon ja hajonnan sekä 4-sigman suhteen toivottavia)
- 4) mitä laatupäällikkö ajatellee viallisten levyjen määrästä?

Taulukko 1		
Näyte	Ka.	Vaihteluväli
1	505	8
2	503	9
3	504	4
4	507	7
5	501	6
6	501	12
7	503	12
8	508	5
9	499	4
10	499	3
	503	7

Taulukko 2	
Päivä	Vialliset
A	4
B	5
C	6
D	2
E	4
F	3
G	6
H	4
I	4
J	5
	43

Mitattujen keskihajonta
4,59

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

- a) Varastopäällikkö on kerännyt seuraavat tiedot yhdestä yrityksen suositummassa tuotteesta. Hän on pyytännyt sinua laskemaan keskeiset varastohallinnan tunnusluvut (sekä jatkuvan että jaksottaisen varastonvalvonnan tilanteille) ja selvittämään kuinka suuret vuotuiset kokonaiskustannukset tuotteesta varastopäällikölle aiheutuisi kummallakin valvontatavalla. Varmistaessasi mitä kaikkia lukuja hän oikeastaan haluaa saat tölkeällä äänensävyllä peruslistan; ”No tietysti eräkoon, varmuusvarastojen koot, tilauspisteen, tarkasteluvälin, tilauksen ylätasoin ja kokonaiskustannukset. Mitä oikein kuvittelit?”.

Toimintaa vuodessa	50 viikkoa
Kysyntä per viikko	120 kpl
Kysynnän keskihajonta	15 kpl per viikko
Tilauuskustannus	60 per tilaus
Säilytyskustannus	8 per kpl per vuosi
Toimitusaika	4 viikkoa
Haluttu palvelutaso	95 % (z=1,64)

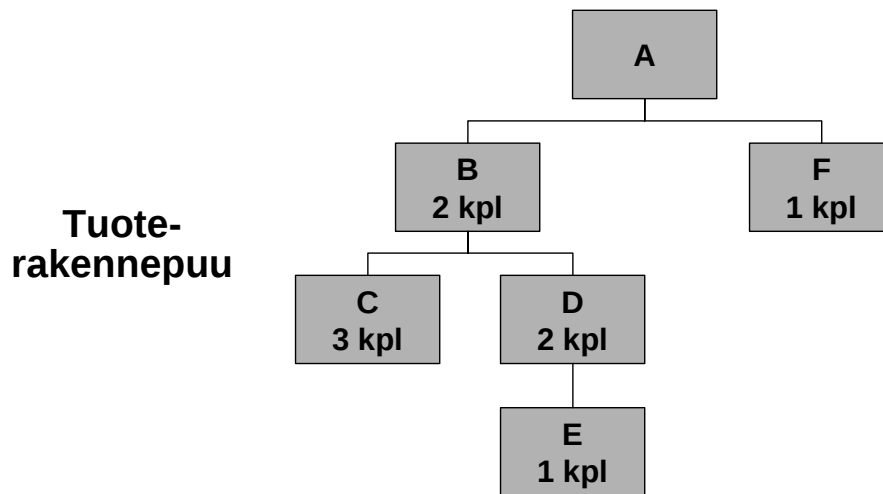
- b) Opiskelija on listannut kalenteriinsa neljä eri kurssin lopputyöt. Mitä työjärjestystä suosittelisit huomioiden taulukossa olevat työaika-arviot, annetut palautuspäivät ja työn luonteet jos opiskelija haluaa tehdä yhden asian kerralla alusta loppuun. Suosituksen uskottavuuden vuoksi on tarpeellista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

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

- c) Opiskelijaremontoiija on arvioinut ostamansa yksiön kylpyhuoneen uusimisprojektin vaiheiden kestot ja kustannukset alla olevan taulukon mukaisesti. Tenttiruuhkaa varten hän haluaa saada remontin valmiiksi 34 päivässä. Mitä vaiheita suosittelet opiskelijan kiirehtivän jos hän haluaa minimoida lisäkustannukset ja kuinka paljon projektin kustannukset tulevat nousemaan (oletetaan, että kiirehtimisen aikasäästöt voidaan jakaa yksittäisiksi päiviksi ja kustannuksilla on lineaarinen suhde).

Vaihe	Normaali-kesto (pv)	Normaali-kustannus	Kiirehditty kesto (pv)	Kiirehditty kustannus	Edellinen prosessivaihe
A	9	140	7	200	-
B	6	100	5	110	A
C	8	60	6	90	A
D	9	150	6	180	B
E	5	35	4	40	B
F	5	65	2	125	C
G	2	80	2	80	D
H	5	200	4	225	E ja F
I	12	350	11	380	G ja H

d) Yritys valmistaa tuotetta A. Tuotteen valmistukseen se käyttää erilaisia osia ja komponentteja alla olevan tuoterakennepuun mukaan. Johtaja haluaa sinun selvittävän alla olevien tietojen perusteella eri nimikkeiden valmistus-/ tilausajan kohdat ja määrät (laskelmia varten taulukoita seuraavalla sivulla).



Tuotantosuunnitelma tuotteella A

Viikko							
1	2	3	4	5	6	7	8
	50			50			25

Varastotiedot tarvittaville osille ja komponenteille

	B	C	D	E	F
Varastossa	40	200	200	40	40
Minimi varmuusvarasto	0	20	40	20	10
Sovitut toimitukset	50kpl vk.1	-	-	-	-
Eräkokosääntö	L4L	FOQ=300	FOQ=40	FOQ=30	POQ (P=4)
Valmistus-/toimitusaika	1	2	2	1	1

Ajankohdat ja määrät:

Osio B3 – Valitse seuraavista vaihtoehtoista paras (8*1,5 pist.)
Osion pisteytys +1,5 oikeasta vastauksesta, 0 tyhjästä ja –0,5 väärästä
(Minimipistemäärä koko osioista on 0 pistettä)

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

Eräkkö 100 kpl Varastossa 75 kpl	Viikko							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Myyntiennuste	65	65	65	45	50	50	50	50
jo luvattu myynti	40	10	85	0	35	70	0	0
Loppuvarasto								
MPS määrä								
MPS aloitus (1vk)								
Vapaana luvattavaksi								

- 1) tuotantoerät valmistuvat viikoilla 1, 3, 5, 6 ja 8
- 2) loppuvarasto ei nouse kertaakaan yli 50 kappaleen
- 3) viikon 7 vapaana luvattavaksi on 60 kappaletta
- 4) tuotantosuunnitelman hyväksymisen ja jäädyttämisen jälkeen tullut 100 kappaleen jättitilaus viikolle 4 voidaan hyväksyä
- 5) mikään väitteestä ei pidä paikkansa

b) Mikä seuraavista osto- ja jakeluväittämistä ei pidä paikkansa?

- 1) ostajien rooli organisaatioissa on aikaisempaa vähemmän funktionaalinen kustannustenminimoija
- 2) ostettavien tuotteiden (ja palvelujen) välillä on suuriakin eroja jotka tulee huomioda ostotapoja ja ohjausmenetelmiä pohdittaessa
- 3) ostohinnan lisäksi hankinnassa on useita piilokustannuksia jotka tulee huomioda ostopäätöstä tehtäessä
- 4) toimitusketjun hallinta on yleistynyt viime vuosina yritysten etsiessä uusia mahdollisuuksia kehittää ja tehostaa toimintaansa

- 5) kaikki väittämät pitävät paikkansa

c) 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	Varasto 4	Tarjonta
Tehdas 1	€5	€4	€3	€8	60
Tehdas 2	€8	€4	€3	€7	90
Tehdas 3	€9	€7	€5	€2	50
Kysyntä	80	50	40	30	200 200

Kuinka paljon ovat kustannuksia minimoivan allokoinnin kokonaiskustannukset?

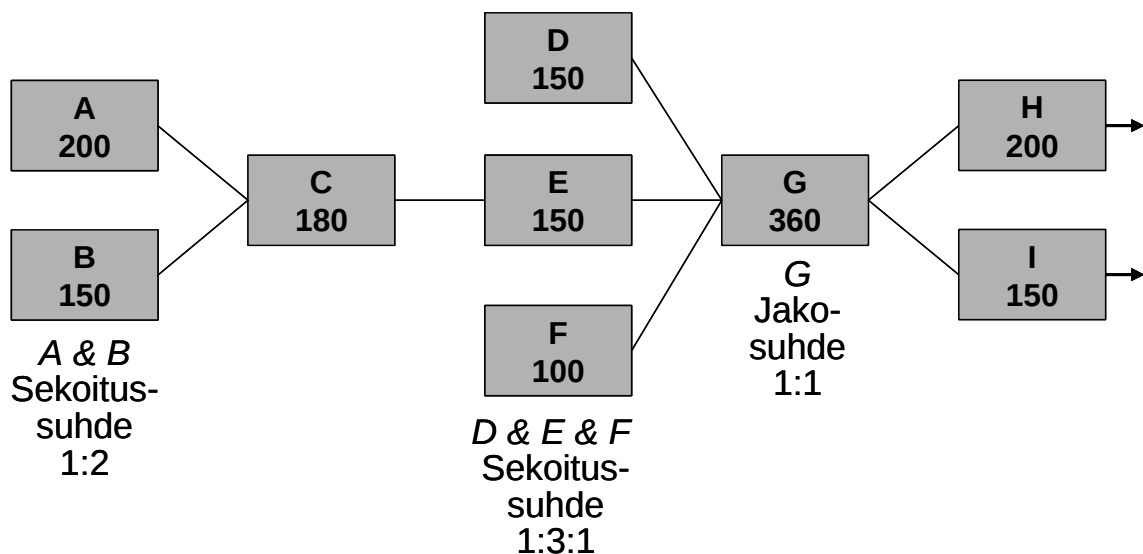
- 1) alle 875 euroa
- 2) 876 - 895 euroa
- 3) 896 - 915 euroa
- 4) 916 - 935 euroa
- 5) yli 936 euroa

d) Tehtaan johto haluaa minimoida alla olevassa taulukossa olevien neljän työn tekemiseen kuluva kokonaistuotantoajan (makespan). Kun kaikkien töiden kohdalla työstäminen pitää aloittaa koneelta 1, vain yksi työ voi olla kerrallaan koneella ja työtä ei voida jatkojalostaa koneella 2 ennen kuin se on ulos koneelta 1 niin mikä seuraavista väitteistä pitää paikkansa?

Työ	Kone 1	Kone 2
A	16	5
B	3	13
C	18	14
D	20	11

- 1) kokonaistuotantoajan minimoiva työjärjestys on B-A-C-D
- 2) työ C valmistuu ajan hetkellä 30
- 3) kokonaistuotantoaika on 57
- 4) kone 2 on tyhjänä hetken aikaa jokaisen työn jälkeen kun seuraava työ on vielä jalostettavana koneella 1
- 5) töiden keskimääräinen työstöaika on 40,0

e) Mikä alla olevaa kapasiteettiongelmaa koskevista väitteistä ei pidä paikkansa?



- 1) prosessin pullonkaula on vaihe E ja kapasiteetti 125+125 yksikköä
- 2) eniten ylimääräistä kapasiteettia absoluuttisesti on vaiheessa A
- 3) jos pullonkaulan kapasiteettia kasvatettaisiin äärettömästi niin uusiksi pullonkauloiksi tulisi vaiheet C ja I
- 4) jos prosessin kapasiteetti haluttaisiin kaksinkertaistaa alkuperäisestä niin kaikkiin muihin paitsi vaiheisiin A ja B tulisi investoida lisäkapasiteettia

- 5) kaikki väittämät pitävät paikkansa

f) Konsulttitoimiston toimitusjohtaja haluaa tietää kuinka kauan projekti-päällikköjen ajankäytöstä tulee varata viikoittaisten projektiseurantalomakkeiden täyttämiseksi. Saadakseen edes jonkinlaista faktatietoa hän on teettänyt aikatutkimuksen prosessiin kuluva ajasta. Lomakkeiden täytössä on neljä eri vaihetta (A-D) ja jokaiseen vaiheeseen kuluva aika mitattiin neljä kertaa (1-4). Koehenkilön vaiheisiin käyttämät ajat (minuutteja) ja johtajan hänen tehokkuudestaan tekemä arvio alla olevassa taulukossa. Omilta konsulttivuosiltaan johtaja myös tietää, että vaihe B pitää tehdä kahteen kertaan joka viikko kun taas vaihe C joudutaan tekemään vain joka toinen viikko.

Kuinka monta minuuttia johtajan tulee allokoida viikoittain konsulttien ajasta lomakkeiden täyttöön jos oletetaan, että normaaleille työn katkaiseville asiakas-keskusteluille varataan 25 % normaaliajasta

Vaihe \ Mittaus	1	2	3	4	Tehokkuusindeksi (rating factor)	Toistot per sykli (frequency)
A	13	14	16	18	115	1
B	20	23	24	23	95	2
C	10	12	11	14	120	0,5
D	40	44	45	41	110	1

- 1) 90-110 minuuttia
- 2) 110-120 minuuttia
- 3) 120-130 minuuttia
- 4) 130-140 minuuttia
- 5) 140-150 minuuttia

g) 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

h) Pääainemessuilla kansantalouden ständille saapui paikalla olleilta kolmelta professorilta kysymään aineen matematiikan vaikeudesta keskimäärin 45 opiskelijaa tunnissa. Opiskelijat odottivat vuoroaan sivistyneesti yhdessä jonossa ensimmäiselle vapautuvalle professorille. Turhien pelkojen poistaminen kesti keskimäärin 3 minuuttia. Matemaattisen todennäköisyyden ollessa 7,48 % että proffat joutuivat seisoskelemaan keskenään mikä seuraavista väittämistä pitää paikkansa?

- 1) professorien käyttöaste oli 60 %
- 2) jonossa yhtä aikaa odottamassa vuoroaan oli keskimäärin yli 3 henkeä
- 3) opiskelijan jonotusaika oli alle 1,5 minuuttia
- 4) ständillä (palveltavana ja jonossa odottamassa) oli keskimäärin noin 4 henkeä
- 5) kaikki ständillä käyneet opiskelijat pääsivät siirtymään muiden aineiden karkkitarjoilujen pariin alle 6 minuutissa