

35A00110 Tuotantotalous

Helsingin kauppakorkeakoulu

1. Loppuentti 10.5.2006

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 soveltuvin osin. 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. Tuttupaperin käyttäminen ei ole suositeltavaa aikarajoitteen vuoksi. Tentin lopusta löytyy joitakin kaavoja jotka voit repiä irti jos siltä tuntuu. Tentissä saa käyttää omaa laskinta.

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 (7 pist.)

(Aggragate planning)

- 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.)

Syyskuun alussa järjestettävä Asem-kokous (Asia-Europe Meeting) tuo Helsinkiin suuren määrän kansainvälisiä vieraita. Itse konferenssi järjestetään Messukeskuksessa, mutta eduskunnan vieressä sijaitseva ”ravintola-jazz klub-kesäisin puistoterassi” Storyville haluaisi hyötyä viikon ajan kaupungissa jyrkästi nousevasta kysynnästä. Mitä kaikkea yritykselle suosittelet ja minkä takia?

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

- a) *Miksi ennusteiden oikeaan osuvuus on yrityksille tärkeää ja millä tavoilla osuvuutta pystytään parantamaan?*
- b) *Mihin työnsuunnittelulla (work design) pyritään, millaisten kysymysten kanssa päivittäisessä työympäristössä painitaan, mikä tekee työnsuunnittelusta hankalaa ja mitä asioita tarkoitetaan kun tehdään ”OM-painotteista” työnsuunnittelua?*
- c) *Mitä tarkoitetaan sanonnalla ”varasto peittää alleen monia ongelmia” ja miten varastotasojä pystytään alentamaan?*
- d) *Millä ”OM-painotteisilla” 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) Yrityksen linjalta valmistuu tällä hetkellä 1000 tuotetta viikossa. Johto on tiedustellut tuotantopäälliköltä olisiko taloudellisesti kannattavaa nostaa tuotantomäärä 1400 kappaleeseen per viikko. Taloudellisia laskelmia varten laskentapuolen controller on ilmoittanut myyntikatteen olevan 1,6 € per kappale ja työntekijöiden saavan palkkaa 8 € per tunti. Töitä työntekijät tekevät linjalla 40 tuntia viikossa. Tuotteen valmistusprosessin tiedot ovat alla taulukossa.

Suosittelisitko tuotantopäällikkönä tuotantomäärän nostoa 1400 kappaleeseen (sisällyttä analyysiin myös linjojen tasapainotukset työntekijämäärän varmistamiseksi)? Kannattaisiko tuotantolinja organisoida (lue: tasapainottaa) jollekin ihan muulle tuotantomäärälle (numeroperustelut luonnollisesti mukaan)?

Vaihe	Kesto (minuuttia)	Edellinen vaihe
A	0,7	-
B	0,7	-
C	1,0	-
D	1,4	A ja B
E	1,0	-
F	0,4	C ja D
G	0,4	E ja F
H	0,2	C
I	1,0	F ja G

b) Meksikolaista ruokaa maahantuovan yrityksen laatupäällikkö pyrkii seuraamaan edustamiensa tuotteiden laatua otospohjaisesti. Viimeisen 10 maahantuodun erän kohdalla hän on mitannut saapuvista tortillaeristä aina 6 tortillapussin painon. Mitattujen pussien painojen keskiarvo ja vaihteluväli ovat alla taulukossa 1 (luvut grammoina). Analysoidessaan laatuasioita hän on kaivanut esille myös edellisen 15 päivän aikana kaupoista takaisin lähetettyjen, kuljetuksessa repeytyneiden, tortillapussien lukumäärän (lukumäärät taulukossa 2).

- 1) voidaanko mittausten perusteella sanoa, että tortillapussien painot ovat kontrollissa?
- 2) kuinka hyvin prosessi pystyy vastaamaan kaupan asettamiin 326 ± 4 gramman toleranssi-/spesifikaatorajoihin jos kauppiaat vaativat 3-sigman laatua?
- 3) onko kuljetuksissa repeytyneiden lukumäärässä huomattavissa jotain huolestuttavaa?
- 4) jos olisit itse laatupäällikkö mitä raportoisit tuloksista toimitusjohtajalle?

Taulukko 1		
Erä	Painon ka.	Vaihteluväli
1	327	6
2	326	7
3	326	4
4	328	7
5	325	2
6	324	3
7	328	6
8	327	5
9	326	8
10	328	2
Keskiarvo	326,50	5,00

Mitattujen keskihajonta	
2,00	

Taulukko 2	
Päivä	Palautetut
1	12
2	9
3	10
4	11
5	3
6	13
7	10
8	5
9	15
10	15
11	4
12	6
13	8
14	8
15	6
Keskiarvo	9

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

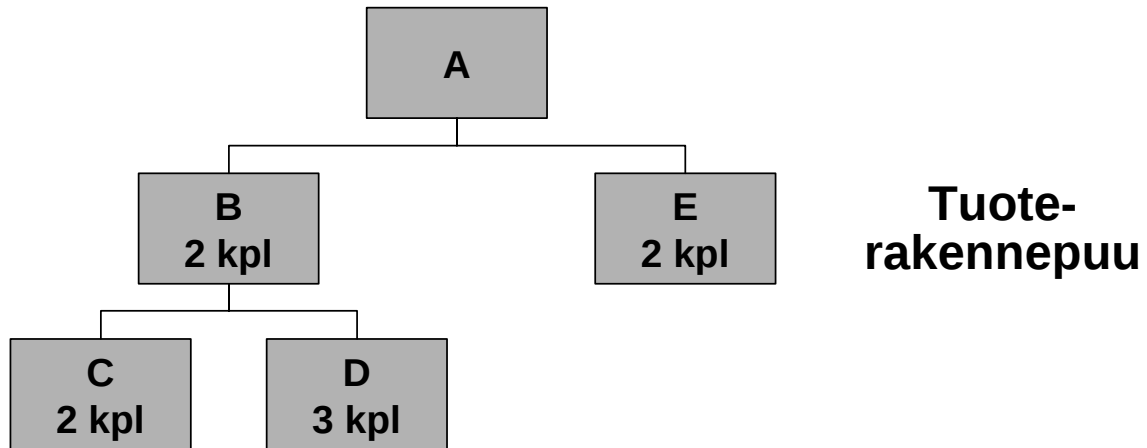
- a) Varastopäällikkö on kerännyt seuraavat tiedot yhdestä yrityksen suosituimmasta tuotteesta. Hän on pyytänyt sinua laskemaan keskeiset varastohallinnan tunnusluvut (sekä jatkuvan että jaksottaisen varastonvalvonnan tilanteille) ja selvittämään kuinka suuret vuotuiset kokonaiskustannukset tuotteesta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

Toimintaa vuodessa	50 viikkoa
Kysyntä per viikko	240 kpl
Kysynnän keskihajonta	20 kpl per viikko
Tilaukuskustannus	100 per tilaus
Säilytyskustannus	15 per kpl per vuosi
Toimitusaika	4 viikkoa
Haluttu palvelutaso	90 % ($z=1,28$)

- b) Markkinoinnin ja johtamisen laitoksen kandiohjelmien esittelytilaisuuden jälkeen laitoksella järjestettiin avoimien ovien ilta. Tilaisuus osoittautui melko suosituksi ja pienien tarjoilujen vuoksi opiskelijoita saapui paikalla keskimäärin 30 kpl per tunti. Paikalla olleilta kahdelta henkilökunnan edustajalta kyseltiin paljon laitoksen kvantitatiivisesta opetustarjonnasta. Numerokursseista kertominen ei vienyt edustajilta kovinkaan pitkään keskimääräisen ajan ollessa 3 minuuttia per opiskelija. Tilaisuuden luonne huomioiden voidaan olettaa, että saapumistiheys noudatti Poisson-jakaumaa ja vastaamiseen käytetty aika noudatti eksponentiaalista jakaumaa.

Illan alkuvaiheessa opiskelijat jakautuivat tasaisesti kahteen jonoon edustajien pöytien ääreen (toinen pöytä tilan pohjois-, toinen eteläpäässä). Pöytien pitkän etäisyyden johdosta jonosta toiseen siirtymistä ei tapahtunut. Illan puolivälissä joku sivuaineopiskelija kyseli ääneen eikö olisi parempi laittaa pöydät lähelle toisiaan ja jonottaa yhdessä jonossa ensiksi vapautuvalle edustajalle. Ideaa pidettiin hyvänä ja se toteutettiin heti. Kuinka monta minuuttia vähemmän opiskelijat joutuivat jonotusmuutoksen jälkeen jonossa seisoskelemaan (matemaattinen todennäköisyys jälkimmäisessä tilanteessa että edustajat istuskelivat keskenään ilman tiedonhaluisia opiskelijoita 14,29%)?

- c) 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). Mitä lisäsuosituksia antaisit johtajalle laskelmiesi pohjalta?



Tuotantosuunnitelma tuotteella A

Viikko					
1	2	3	4	5	6
		40	50		30

Varastotiedot tarvittaville osille ja komponenteille

	B	C	D	E
Varastossa	40	20	200	30
Minimi varmuusvarasto	20	10	-	-
Sovitut toimitukset	50kpl vk.1	-	-	70kpl vk.4
Eräkokosäntö	L4L	FOQ=50	POQ (P=3)	FOQ=70
Valmistus-/toimitusaika	1	1	1	4

Ajankohdat ja määrät:

Lisäsuositukset:

d) Alla oleva taulukko esittää kerrostalon lukkojen vaihtamisen vaadittujen vaiheiden keskinäistä suhdetta ja arvioituja kestoja (kestot päivissä).

Projektin vaihe	Edeltävä vaihe	Optimistinen kesto	Todennäköinen kesto	Pessimistinen kesto
A	-	1	2	6
B	-	3	4	11
C	A	5	12	13
D	B	4	5	6
E	C	2	9	10
F	C	2	2	2
G	D,F	4	6	11

Isännöitsijä haluaa lähettää talon asukkaille operaatiosta tiedotuskirjeen ja pyytää sinua analysoivan projektia ja selvittämään keskeiset ”tunnusluvut”:

- 1) projektin ennustettu kesto ja kriittinen polku PERT-menetelmällä
- 2) millä todennäköisyydellä projekti kestää yli 25 päivä
(tentin lopusta löytyy normaalijakauman kertymäfunktion arvoja)

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) Kuljetuspäällikön tehtävänä on allokoida yrityksen valmistamien 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 A niin kuljetukselle tulisi yhteensä hintaa $10 \cdot 6 \text{ €}$ eli 60 €).

	Varasto A	Varasto B	Varasto C	Tarjonta
Tehdas 1	6€	1€	2€	50
Tehdas 2	7€	4€	6€	30
Tehdas 3	2€	3€	5€	20
Kysyntä	30	30	40	100 100

Kuinka paljon ovat kustannuksia minimoivan allokoinnin kokonaiskustannukset?

- 1) 275 - 284 euroa
- 2) 285 - 294 euroa
- 3) 295 - 304 euroa
- 4) 305 - 314 euroa
- 5) 315 - 324 euroa

b) Jos yrityksen johto haluaa tehdä kaupallisesti ja taloudellisesti järkevän tuotanto-suunnitelman alla olevan taulukon tilanteessa niin mikä väittämistä pitää paikkansa?

Eräkkö 75 kpl Varastossa 50 kpl	Viikko							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Myyntiennuste	30	20	25	30	25	20	25	30
jo luvattu myynti	20	35	20	10	10	5	10	0
Loppuvarasto								
MPS määrä								
MPS aloitus (1vk)								
Vapaana luvattavaksi								

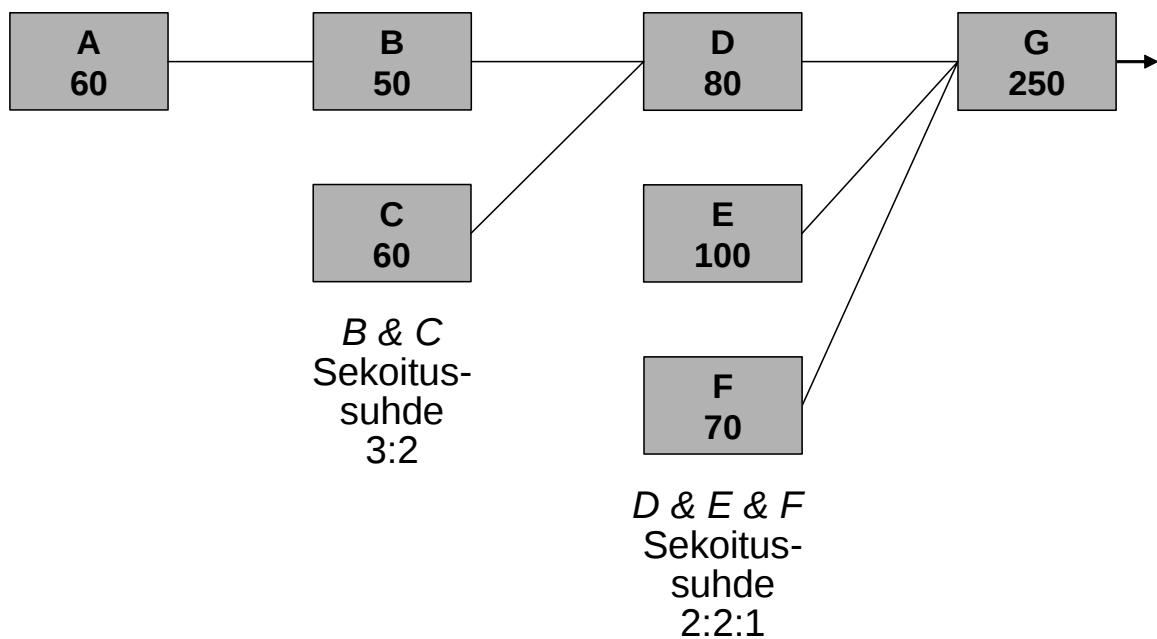
- 1) tuotantoerät valmistuvat viikoille 3, 5 ja 8
- 2) loppuvarasto ei nouse kertaakaan yli 65 kappaleen
- 3) viikon 6 vapaana luvattavaksi on 40 kappaletta
- 4) tuotantosuunnitelman hyväksymisen ja jäädyttämisen jälkeen tullut 50 kappaleen jättitilaus viikolle 4 voidaan hyväksyä
- 5) mikään väitteestä ei pidä paikkansa

c) Mikä seuraavista operaatioteknologiaa koskevista ei pidä paikkansa?

- 1) tietotekniikalla on nykyään vahva rooli myös palveluiden kehittämisessä vaikka monen mielestä se onkin tarkoittanut itsepalvelun lisääntymistä ja standardiratkaisuihin tyytymistä
- 2) teknologia-investointien perustaminen taloudellisiin laskelmiin on melko vaikeata johtuen tuottojen, kustannusten, käyttöiän ja riskien määrittämisen vaikeudesta
- 3) yield managementin ideana on maksimoida kiinteän kapasiteetin tilanteessa yrityksen saama tuotto mm. hintadiskriminoimalla
- 4) toiminnanohjausjärjestelmien (esim. SAP R/3) yhtenä ideana on että sama informaatio on nopeasti kaikkien yrityksen funktioiden käytössä

- 5) kaikki väitteet pitävät paikkansa

d) Mikä alla olevaa kapasiteettiongelmaa koskevista väitteistä pitää paikkansa?



- 1) prosessin pullonkaula on vaihe G ja kapasiteetti 250 yksikköä
- 2) eniten ylimääräistä kapasiteettia absoluuttisesti on vaiheessa C
- 3) jos pullonkaulan kapasiteettia kasvatettaisiin äärettömästi uudeksi pullonkaulaksi tulisi vaihe B
- 4) jos prosessin kapasiteetti haluttaisiin kaksinkertaistaa alkuperäisestä niin lisäkapasiteettia pitäisi investoida vain 5 eri vaiheeseen
- 5) mikään väittämistä ei pidä paikkansa

- e) Yrityksen markkinointiosasto on suunnitellut ennustavansa ensi vuoden myynnin kvantitatiivisista lähtökohdista. Menetelmiään pohdittuaan se on päätynyt käyttämään kahta menetelmää; kahden vuoden liukuvaa keskiarvoa ja eksponentiaalista tasoitusta alfan arvolla 0,3. Mikä seuraavista väitteistä pitää paikkansa kun vuoden 2003 ennuste oli 43 ja kolmen viime vuoden myynti on taulukon mukainen?

Vuosi	Myynti	Ennusteet	
		Liukuva ka. (2 vuotta)	Eksp.tas. (alfa=0,3)
2003	40		43
2004	44		
2005	36		
2006	?		

- 1) liukuvalla keskiarvolla lasketun vuoden 2005 myyntiennusteen ennustevirhe oli -4,00
- 2) liukuvalla keskiarvolla vuoden 2006 myyntiennuste on 36,00
- 3) eksponentiaalisella tasoituksella vuoden 2006 myyntiennuste on 38,00
- 4) eksponentiaalisella tasoituksella saatu myyntiennuste vuodelle 2006 on korkeampi kuin liukuvalla keskiarvolla saatu
- 5) eksponentiaalisella tasoituksella lasketut ennusteet aliarvioivat myyntiä (eli kumulatiivinen ennustevirheiden summa CFE on positiivinen)

- f) Jos alla olevan taulukon työt tehdään EDD-prioriteettisäännön (earliest due date) mukaan, niin mikä seuraavista väitteistä ei pidä paikkansa?

Työ (saapumisjärjestys)	Käsittelyaika (päivää)	Aikaa määräpäivään
A	4	18
B	5	20
C	2	16
D	8	10
E	6	14

- 1) työ C valmistuu 16. päivänä
- 2) töiden keskimääräinen työstöaika (average flow time) 16,6 päivää
- 3) keskimääräinen töiden lukumäärä systeemissä (average WIP inventory) on 3,32 työtä
- 4) työ B myöhästyy 5 päivää
- 5) töiden keskimääräinen viivästyminen (average tardiness) on 3,5 päivää

g) Mikä seuraavista tuotantotyyppistä koskevista väitteistä ei pidä paikkansa?

- 1) jos yrityksen kilpailustrategiana on tarjota laaja valikoima räätälöityjä palveluita tulee sen prosessejaan pohtiessa painottaa resurssiensa joustavuutta
- 2) yritys pystyy edistämään operatiivista fokustaan rakentamalla riittävän suuria tehtaita joissa se pystyy valmistamaan koko tuotevalikoimaansa
- 3) tuotannon volyymi on yksi keskeisimmistä muuttujista tuotantotyyppi-päätöksiä tehtäessä
- 4) verastuotannon huonoja puolia ovat tehottomuuden aiheuttamat korkeat toimintakustannukset ja dynaamisuuden mukanaan tuomat johtamis-/päättöksetekko-ongelmat

- 5) kaikki väittämät pitävät paikkansa

h) Mikä seuraavista sijaintipäätöksiä koskevista väitteistä ei pidä paikkansa?

- 1) sijaintipäätökset ovat käytännössä varsin hankalia monitasoisuuden, monitavoitteisuuden ja verkostonäkökulmansa vuoksi
- 2) palveluiden sijaintipäätöksissä painotetaan usein teollisuutta enemmän tuottopotentiaalia
- 3) tuottovaikutuksesta johtuen palvelut pyritään aina sijoittamaan mahdollisimman kauas kilpailijoista
- 4) pisteytysmenetelmän yksi ongelma on analyysin helppo manipulointi

- 5) kaikki väittämät pitävät paikkansa