Høgskolen i Telemark

Avdeling for allmenne fag

EKSAMEN

I

082 OPERASJONSANALYSE

29.05.2002

Tid:	5 timer
Målform:	Bokmål
Sidetal:	3 + framside
Hjelpemiddel:	Alle trykte og skrevne samt kalkulator.
Merknader	Ingen
Vedlegg:	Ingen

Eksamensresultata blir offentliggjort på følgende internettadresse: http://www-bo.hit.no/af/ - klikk student

eller du kan gå inn på Arena høgskole – da trenger du heller ikke kandidatnummeret

Høgskolen i Telemark

Avdeling for allmenne fag

EKSAMEN

I

OPERASJONSANALYSE

29.05.02

Tid:	9-14 (5 timer).
Fagkode:	082.
Sidetall:	3.
Hjelpemidler:	Alle trykte og skrevne samt kalkulator.

OPPGAVE 1

En møbelfabrikk lager 3 typer skrivebord (SB_1 , SB_2, og SB_3). Arbeidet foregår i 3 avdelinger A_1 (produksjon av deler), A_2 (sammensetting/montering) og A_3 (overflatebehandling og kontroll). I tabellen nedenfor er gitt antall arbeidstimer som går med i hver avdeling for å produsere ett skrivebord for hver av de 3 typene og tilgjengelig kapasitet i produksjonsperioden i de 3 avdelingene.

Avd. / Skrivebord	SB_1	SB_2	SB_3	Kapasitet
A_1	2	2	2	375
A_2	1	2	3	240
A_3	1	1	2	180

Fortjeneste pr skrivebord er 300 kr for SB_1 , 400 kr for SB_2 og 380 kr for SB_3.

Møbelfabrikken ønsker å legge opp til en produksjonssammensetning som maksimerer total fortjeneste i produksjonsperioden.

a) Formuler fabrikkens problem som et LP-problem. Innfør slakkvariabler og skriv problemet på ligningsform.

b) Løs problemet ved Simpleksmetoden.

Hva er skyggeprisene på ekstra kapasitet i de 3 avdelingene? Forklar kort hvilken nytte møbelfabrikken kan ha av skyggeprisene.

c) Møbelfabrikken får tilbud om å kjøpe inn ekstra kapasitet til en kostnad av 150 kr pr time. I hvilken avdeling er dette aktuelt? Gjennomfør en følsomhetsanalyse for å finne ut hvor mange arbeidstimer som maksimalt kan kjøpes inn dersom den optimale løsningen fremdeles skal ligge i samme hjørne i mulighetsområdet. Hva er ny optimal løsning dersom møbelfabrikken kjøper inn maksimalt antall arbeidstimer?

OPPGAVE 2

En maskinforretning importerer en type store anleggsmaskiner. Ut fra erfaring regner en med å kunne selge 0, 1, 2 eller 3 maskiner, med sannsynligheter henholdsvis 0.10, 0.30, 0.40 og 0.20.

For hver maskin forretningen selger, er fortjenesten 20 tusen kroner. For hver importert maskin som ikke selges, regner en med et tap på 5 tusen kroner. En antar dessuten at når en maskin etterspørres, men ikke kan leveres, påfører det forretningen et tap på 3 tusen kroner.

Maskinforretningen vurderer om det skal importeres 0, 1, 2 eller 3 maskiner.

a) Regn ut maskinforretningens gevinster (= fortjeneste – tap) for alle kombinasjoner av antall importerte og antall solgte maskiner.

Maskinforretningen ønsker å maksimere forventet gevinst. Hvor mange anleggsmaskiner bør importeres?

OPPGAVE 3

På grunn av terorrberedskap må alle som skal inn på en på en flyplass gå gjennom en sikkerhetskontroll. Ved hver inngang er det satt opp utstyr for gjennomlysning av bagasje, og det er metalldetektorer som skal oppdage våpen eller andre metallgjenstander som man kan bære på seg. I gjennomsnitt tar denne kontrollen 1 minutt. Til en inngang kommer det i gjennomsnitt 40 personer pr time.

Vi skal i første omgang anta at inngangen til flyplassen kan betraktes som et *M/M/1*-køsystem.

a) Gjør kort greie for hva som menes med et *M/M/1*-køsystem.
Angi ankomstrate og betjeningsrate for systemet.

Finn forventet ventetid og forventet antall i kø.

Vi skal i resten av oppgaven anta at ankomstprosessen er av type *M*, mens betjeningstiden X (minutt) har fordeling som følger:

x	0.5	1.5	2.5
$P(X = x)$	0.60	0.30	0.10

Denne fordelingen er framkommet ut fra erfaring om at 60% av de kontrollerte går gjennom kontrollen på første forsøk, 30% godkjennes etter to forsøk og 10% etter tre forsøk.

b) Vis at $E(X) = 1.0$ minutt og $\sigma = \sqrt{Var(X)} = 0.671$ minutt.

Finn forventet ventetid.

c) Flyplassledelsen ønsker at gjennomsnittlig ventetid ved sikkerhetskontrollen ikke skal være mer enn 5 minutter.

Hva er maksimal ankomstrate til systemet dersom dette kravet skal oppfylles? Besvar dette spørsmålet både når vi betrakter sikkerhetskontrollen som et *M/M/1*-køsystem som i a) og når vi antar at betjeningstiden har fordeling som i b).