
Eindtentamen 2016

Opgave 1 (10 punten)

Op UNI airport wordt alle bagage via een medewerker ingecheckt, een student vraagt zich af of een selfservice incheck machine zoals op Schiphol niet veel handiger is. Beide mogelijkheden zijn 24 uur per dag 7 dagen per week beschikbaar. Voor beide mogelijkheden geldt een gemiddelde tussenaankomsttijd van 8 minuten welke poisson verdeeld is (blz. 220). De service tijd bij de medewerker is gemiddeld 5 minuten (exponentieel verdeeld) en bij de self-service machine exact 6 minuten. Ga ervan uit dat in beide situaties altijd voldoende klanten zijn. Een medewerker kost €25 per uur. De self-service machine kost eenmalig €100000 voor de aanschaf en installatie en wordt in 5 jaar lineair afgeschreven, vervolgens kost deze machine €1,50 per uur. Neem aan dat een wachtende klant €15 per uur kost.

- A. Neem aan dat er één self-service machine aanwezig is. Hoeveel tijd per 24 uur staat de self-service machine leeg? Toon uw berekening. (2 punten)

Antwoord: 6 uur

Berekening:

$\lambda = 180$ klanten per 24 uur (0,5 punt)

$\mu = 240$ klanten per 24 uur (0,5 punt)

Bezetting is gegeven door $\lambda / \mu = 0,75$ (1 punt)

De hoeveelheid tijd dat de machine stilstaat, is $24 \times (1 - 0,75) = 6$ uur (1 punt)

- a. Hoe groot is de kans dat er exact 3 klanten moeten wachten voor de incheckbalie met de medewerker? Toon uw berekening. (3 punten)

Antwoord: 5,72%

Berekening:

$\lambda = 180$ klanten per 24 uur

$\mu = 288$ klanten per 24 uur

Kans op exact 3 wachtenden is de kans op exact 4 in het systeem (3 wachtenden + 1 in bewerking).

Exact 4 in het systeem is gelijk aan de kans op meer dan 3 – de kans op meer dan 4 in het systeem

Juiste formule (1 punt)

Juiste P waarden (1 punt)

Juiste antwoord (1 punt)

$$P_{n=4} = P_{n>3} - P_{n>4} = (180/288)^4 - (180/288)^5 = 0,0572 = 5,72\%$$

Let op de eenheden: studenten kunnen ook 5/8 gebruiken of 7,5/12, dit is allemaal goed.

- b. Wat is de gemiddelde wachttijd voor elk van de twee situaties? Is het, gebaseerd op de gemiddelde wachttijd, verstandig de medewerker te vervangen? Toon uw berekening. (5 punten)

Situatie met de medewerker:

M/M/1 model

$\lambda = 180$ klanten per 24 uur

$\mu = 288$ klanten per 24 uur

$$W_q = \frac{\lambda}{\mu(\mu - \lambda)}$$

= $180/(288*108) = 0,00578 * 24 \text{ uur} = 0,139 \text{ uur} = 8,33 \text{ min}$ (2,5 punten)

Self-service machine:

M/D/1 model

$\lambda = 180$ klanten per 24 uur

$\mu = 240$ klanten per 24 uur

$$W_q = \frac{\lambda}{2\mu(\mu - \lambda)} =$$

= $180/(2*240*60) = 0,00625 * 24 \text{ uur} = 0,15 \text{ uur} = 9 \text{ min}$ (2,5 punten)

Het is niet verstandig om de medewerker te vervangen, de klant zal langer moeten wachten

Opgave 2 (15 punten)

- A. In hoorcollege 5 is stilgestaan bij de vijf doelstellingen (objectives) van Lean production. Noem vier van deze doelstellingen. (5 punten)

Produce exactly what is needed (quality)

Produce exactly how much is needed (variety – volume)

Produce exactly when it is needed (just-in-time)

Produce exactly where it is needed (location)

At the lowest possible cost

1 punt per goed antwoord. 4 juist = 5 punten

RABBIT is een bedrijf dat voedingssupplementen produceert voor ziekenhuizen. Een belangrijke eigenschap van voedingssupplement Mg4X2 is de juiste hoeveelheid magnesium om weerstand verhogend te werken. Omdat magnesium een vrij kostbaar bestanddeel is en een teveel aan magnesium juist averechts kan werken is het zaak dat er een exacte hoeveelheid magnesium in het Mg4X2 supplement zit.

De Operations Manager van RABBIT weet dat het magnesiumgehalte in Mg4X2 tussen de 124,6 mg/kg en 126 mg/kg zou moeten liggen. Middels steekproeven uit het productieproces is bepaald dat de X-bar stuurkaart in SPC (Statistical Process Control) op de *central line* (CL) een magnesiumgehalte van 125,2mg/kg heeft en *upper & lower control limits* (UCL en LCL) die respectievelijk een gehalte van 0,8 mg/kg hoger en lager dan de CL hebben.

- Bepaal de Process Capability Index voor Mg4X2, leg uit wat de uitkomst betekent en gebruik de uitkomst om te bepalen hoe de Operations Manager van RABBIT zou moeten ingrijpen. Noem twee acties. (5 punten)

Process Capability Index: Voor RABBIT geldt dat $USL = 126$; $LSL = 124,6$; $X\text{-bar} = 125,2$ en $3s = 0,8$. Hieruit volgt dat $Cpk = \text{Min} \{(126-125,2) / 0,8; (125,2-124,6) / 0,8\} = \text{Min} \{1,0; 0,75\} = 0,75$.

Dit geeft aan dat het proces niet in staat is om producten binnen de vereiste specificatiegrenzen te produceren. Ondanks de statistische controle in het proces, worden er relatief veel producten geproduceerd die te weinig magnesium bevatten (3 punten)

Acties:

Er is onmiddellijk actie nodig gezien een gedeelte van de producten niet aan de eisen kan voldoen. Rework is noodzakelijk.

Omdat er kans is dat het product niet goed werkt zal bekeken moeten worden wat de effecten zijn. Bij negatieve effecten met de operations manager overgaan tot een product recall.

Oorzaak moet achterhaald worden, komt het door verkeerd instellen of zijn de machines niet nauwkeurig genoeg.

Bij vervolgoorders moet worden gekeken of de specificaties wel gehaald kunnen worden. Zo niet misschien kiezen voor outsourcing

(1 punt per actie)

CONNECTIONE is een producent van onder andere smartphones. Producten van CONNECTIONE worden gezien als hoogwaardiger dan de producten van de concurrentie. Het doel van Sumgang is om technisch hoogwaardige mobiele oplossingen voor consumenten te bieden. In haar operations strategy staat duidelijk vermeld dat kwaliteit boven alles gaat. De onderstaande tabel geeft de kwaliteitskosten ('costs of quality' zoals beschreven in het 'quality is free' concept door Crosby; blz. 310) van CONNECTIONE in 2015 weer .

Cost element	Cost (Euro)
Uitval en herberwerking (Scrap and rework)	90000
Klachtenafhandeling (Complaints management) 1FTE	5500
Garantie uitbetalingen (Warranty payments)	85000
Jaarlijkse kwaliteitsdag voor alle medewerkers	10000
Kwaliteits inspecteurs (Quality inspectors) 2 FTE	110000
Quality-audit door externe consultants	45000

Stel u bent de Supply Chain Manager van CONNECTIONE. Uw collega van human resources (HR) stelt voor om alle medewerkers een training te geven om de kwaliteit te verbeteren. De kosten van deze training komen voor rekening van uw "cost of quality" budget en bedragen ongeveer €50000.

A. Bent u het eens met het voorstel van uw collega? Waarom (niet)? (5 punten)

Within the concept "cost of quality", the costs mentioned can be classified as follows:

Failure cost: Scrap + Complaints + Warranty = 90000 + 55000 + 85000 = 230000 and

Appraisal cost: Quality inspectors = 110000

Prevention cost: Awareness + Audit = 10000 + 45000 = 55000.

Clearly, this organization has more failure- and appraisal cost than prevention cost which according to the concepts for "cost of quality" is to be considered as sub-optimal. A rule of thumb states that every €1 invested in prevention saves €10 in failure and appraisal

The HR proposal is to add an additional training (=prevention) cost of 50000.

As the OS of CONNECTIONE aims for the highest quality it seems best to invest in prevention measures.

Therefore you should agree with your HR colleague

Opgave 3 (20 punten)

PARKINGSOLUTIONS BV, ook wel PS genoemd is een ontwikkelaar en producent van fietsenstallingen. PS realiseert kleine (voor individuele gebruikers) en grote fietsparkeerprojecten (bijvoorbeeld het Groninger stadsbalkon). Binnen PS werken ongeveer 300 medewerkers, waarvan 225 in de productiefaciliteit. PS heeft social return on investment hoog in het vaandel staan, dit betekent concreet dat meer dan de helft van alle productiemedewerkers een zogenaamde arbeidsachterstand heeft. PS streeft naar kwaliteit, continuïteit, duurzaamheid en tevreden klanten. Er wordt gewerkt via ISO 14001 en ISO 9001 normen. Daarnaast wordt er een duurzaam inkoopbeleid gehanteerd wat bijdraagt tot de ontwikkeling van duurzame kwaliteitsproducten, vervaardigd uit duurzame materialen.

PS verkoopt direct aan particulieren, bedrijven en overheidsinstanties binnen Nederland. Voor de verkoop buiten Nederland heeft PS lokale partners die als verkooporganisatie optreden. Binnen PS zijn twee duidelijke productgroepen te onderscheiden. Allereerst zijn er de standaard fietsenrekken (zie figuur 1) voor 1 tot 15 fietsen. Deze fietsenrekken bestaan altijd uit de zelfde componenten, alleen het onderstel verschilt naargelang er meer fietsen in het rek moeten passen. Daarnaast zijn er de projecten. Dit zijn volledig, op de wensen van de klant, aangepaste PARKINGSOLUTIONS. Het gaat hier vaak om twee- of meerlaagse fietsenrekken al dan niet voorzien van sensoren.

Doordat de ijzerprijs vrij laag en al tijden stabiel is, heeft PS altijd voldoende grondstoffen op voorraad om minimaal 3 maanden standaard fietsenrekken te produceren. Wanneer de voorraad plaatmateriaal of buismateriaal onder een bepaald niveau geraakt, zal er automatisch een nieuwe hoeveelheid worden besteld. Voor de projecten zijn geen grondstoffen op voorraad, omdat de wensen van de klanten te veel verschillen om hierop te anticiperen.

Voor projecten geldt altijd dat klanten eerst hun wensen kenbaar maken aan de afdeling verkoop. Wanneer het duidelijk is wat de klant wil en wanneer het project moet worden opgeleverd, wordt de prospect order doorgegeven aan de ontwerpafdeling. Deze afdeling concretiseert de plannen van de klant en geeft vervolgens de prospect order aan de calculatieafdeling. Deze afdeling berekent de prijs voor het project en de productietijd. Wanneer de klant akkoord is met het ontwerp, de prijs en de levertijd gaat de inkoop van

grondstoffen van start en begint de productie. Wanneer er geen projecten zijn worden er zogenaamde vulorders geproduceerd. Deze orders zijn bedoeld om de voorraden standaard fietsenrekken op peil te houden. De voorraadhoogte van een bepaald type fietsenrek bepaalt welk type fietsenrek in de vulorder wordt geproduceerd.

Een vulorder bestaat altijd uit een serie van 1 type standaard fietsenrek. Om optimaal te kunnen werken wordt er altijd een serie van 50 fietsenrekken geproduceerd. Een standaard fietsenrek voor 1 fiets bestaat uit twee ogen, twee ronde liggers met zwart rubber doppen, twee vierkante staanders, twee ronde bochten en de zogenaamde 'v' die tussen de twee bochten is gelast. De vierkante staanders zijn op een grondplaat gelast en ook de korte kant van de twee bochten zijn op de grondplaat gelast (zie figuur 1). Bij een vulorder wordt er als volgt te werk gegaan. Eerst worden alle onderdelen (buizen voor de staanders, liggers en bochten; staven voor de ogen en de 'v'; en platen voor de grondplaat) op maat gezaagd, dit gebeurt voor ieder onderdeel op een aparte machine en kan dus parallel plaatsvinden. Daarna worden de ogen, de bochten en de 'v' gebogen op drie verschillende buigmachines, ook dit kan parallel. De ogen en liggers worden verplaatst naar de subassemblage waar de ogen op de liggers worden gelast en de rubber doppen op de liggers worden gehamerd. Wanneer dit is gebeurd worden alle onderdelen verplaatst naar de assemblagehal waar verscheidene medewerkers het fietsenrek verder assembleren. Zodra het fietsenrek is geassembleerd wordt deze verplaatst naar het magazijn.

- a. In de bovenstaande case staan één of meerdere KlantOrder Ontkoppelpunten (Customer Order Decoupling Point; blz. 175) beschreven. Leg per KOOP uit hoe u dit karakteriseert (MTO, MTS, etc.) en waar dit is gepositioneerd in het proces. (4 punten)

Standaard fietsenrekken: Make to Stock: De voorraadhoogte van een bepaald type fietsenrek bepaalt welke vulorder wordt ingestart. KOOP ligt dus bij voorraad eindproducten (2 punten)

Projecten: Het product wordt in samenwerking met de klant ontworpen. Er is hier dus sprake van enigeneer to order. KOOP ligt bij de ontwerpafdeling (2 punten)

- A. In hoorcollege 4 zijn vijf verschillende procestypen besproken. Geef in het onderstaande figuur aan welk procestype correspondeert met welke ellips. Geef ook in de figuur aan waar u verwacht dat het procestype van PS zich zal begeven en leg dit kort uit. (6 punten)

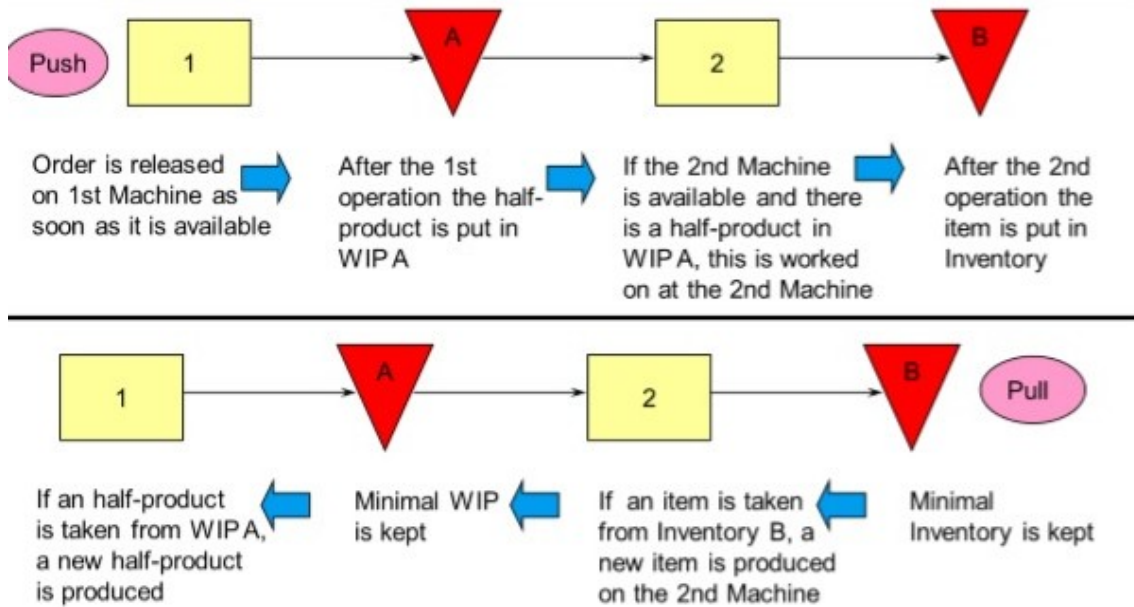
y-as: product standardization (high – low)

x-as: product volume (low – high)

PS produceert voornamelijk in series. Dit geldt zowel voor de projecten als voor de standaardproducten. Wanneer je kijkt naar het type product is er zeker variëteit aanwezig, maar wel in een beperkt domein. Over volume is niet veel bekend, maar het moet de student wel duidelijk zijn dat hier geen sprake is van massaproductie. Wanneer de student laat zien dat er sprake is van batch productie is dit goed. Overlap met jobbing is te verdedigen, overlap met mass niet.

- Een externe consultant geeft aan dat het misschien verstandig is om van 'push production' over te gaan naar 'pull production', omdat dit beter bij de planning van PS past. Wat is het verschil tussen 'push production' en 'pull production'? (4 punten)

Pull Vs. Push production



Opgave 4 (15 punten)

- Tijdens hoorcollege 1 is uitvoerig stilgestaan bij de kern van Supply Chain Operations. Afstemming is hierbij een belangrijk onderdeel. Wat wordt er precies afgestemd wanneer we het vakgebied Supply Chain Operations beschouwen? (3 punten)

Afstemming tussen de vraag naar producten en diensten met het aanbod van producten en diensten

- Stel u bent de operations manager van een bedrijf dat verf produceert. Geef enkele mogelijke belangrijke prestatie-indicatoren (key performance indicators, KPIs) die u zou gebruiken om de prestaties van uw fabriek te meten. Benoem tenminste één KPI in elk van de vijf categorieën Kosten, Kwaliteit, Snelheid, Betrouwbaarheid, en Flexibiliteit (Cost, Quality, Speed, Dependability and Flexibility). (5 punten)

Kosten: verzendkosten per stuk; inkoopkosten per bestelling, kosten per product die de leverancier in rekening brengt, enz.

Kwaliteit: % afkeur of % herbewerken; # klachten van klanten per periode, enz.

Snelheid: order doorlooptijd, levertijd

Betrouwbaarheid: % goederen op tijd geleverd; % orders juist geleverd, enz.

Flexibiliteit: aantal mogelijke kleuren, aantal kleuren per dag / per order, verschil tussen max capaciteit en min capaciteit, mogelijkheid om orders na acceptatie aan te passen.

- U hoort een supply chain manager van een gerenommeerd koffiebedrijf zeggen dat wanneer het de prestatiedoelstellingen Kosten en Flexibiliteit betreft, het koffiebedrijf op de 'performance frontier' opereert. Leg uit wat de supply chain manager hiermee bedoelt. (4 punten)

De performance frontier is een denkbeeldige curve op een assenstelsel van twee performance objectives.

Wanneer je je op de performance frontier begeeft betekent dat er een directe trade-off is tussen, in dit geval,

Kosten en Flexibiliteit. Met andere woorden: alles wat je doet om beter te worden in flexibiliteit gaat ten koste van kosten en vice versa.

- Jacobs & Chase stellen dat een belangrijk verschil tussen producten en diensten is dat producten homogeen zijn en diensten heterogeen (blz. 8-9). Wat bedoelen Jacobs & Chase hier mee? Noem een concreet voorbeeld van dit verschil. (3 punten)

Services vary from day to day and even from hour to hour as a function of the attitudes of the customer and servers. Services can therefore produce unpredictable outcomes. Goods in contrast can be produced to meet very tight specifications day-in day-out with essentially zero variation. (2 punten)

Voorbeeld 1 punt

Opgave 5 (10 punten)

- A. Jacobs & Chase introduceren Hau Lee's uncertainty framework (p. 439). Geef in ieder kwadrant van het onderstaande figuur aan welke supply chain strategie het beste past bij dit kwadrant. (4 punten)

Zie p 439.

- B. Volgens Jacobs & Chase kunnen kosten in een supply chain sterk verhoogd worden door het zogenaamde 'Bullwhip Effect' (blz. 436). Wat is het 'Bullwhip Effect'? Noem één belangrijke oorzaak van het 'Bullwhip Effect' (3 punten)

Het fenomeen dat variabiliteit in vraag vergroot wanneer men een supply chain van consument tot producent beschouwt. Hierbij zorgt een kleine fluctuaties in verkoop aan consumenten voor een vergrootte fluctuaties in bestellingen stroomopwaarts. (2 punten)

Richting (stroomopwaarts) niet aangegeven, max 1 punt

Oorzaken (1 punt):

Order synchronization

Customers order on the same order cycle, e.g., first of the month, every Monday, etc.

Order batching

Retailers may be required to order in integer multiples of some batch size, e.g., case quantities, pallet quantities, full truck load, etc.

Trade promotions and forward buying (blz. 436)

Supplier gives retailer a temporary discount, called a trade promotion.

Retailer purchases enough to satisfy demand until the next trade promotion

Reactive and over-reactive ordering

Each location forecasts demand to determine shifts in the demand process. Responding to a "high" demand observation Unfortunately, it is human to over react

Shortage gaming

If supplier production is less than orders, orders are rationed to secure a better allocation, the retailers inflate their orders, i.e., order more than they need

- C. 'Total Cost of Ownership' (blz. 448) houdt rekening met de kosten van een product in drie fasen. Bespreek ieder van deze drie fasen voor de situatie dat iemand een tweedehands auto wil kopen. (3 punten)

Acquisition costs	Ownership costs	Post-ownership costs
Purchase planning costs	Energy costs	Disposal
Quality costs	Maintenance and repair	Environmental costs
Taxes	Financing	Warranty costs
Purchase price	Supply chain/	Product liability costs
Financing costs	Supply network costs	Customer dissatisfaction costs

Opgave 6 (10 punten)

- Het kiezen van de juiste transportmodaliteit, is een belangrijke keuze voor supply chain managers. In het hoofdstuk 'Location, Logistics, and Distribution' worden zes belangrijke vormen van transport (modes of transportation; blz. 461) genoemd. Geef in de onderstaande Logistics-System Design Matrix aan waar ieder van de zes vormen van transport geplaatst moet worden. (3 punten)

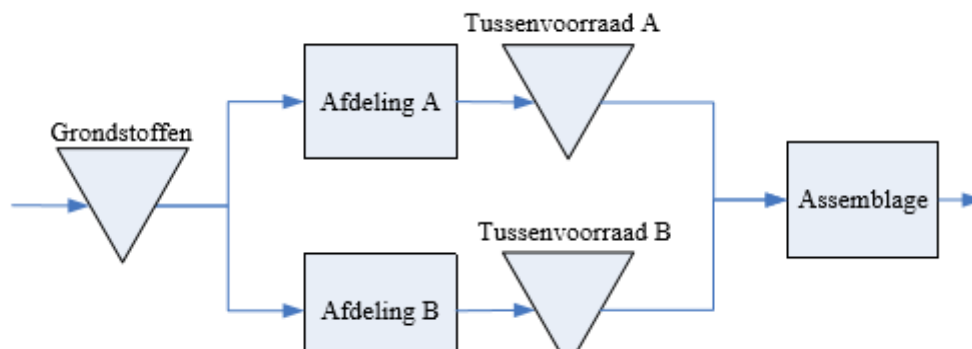
Zie voorbeeld 14.1 P 462

- B. In het hoofdstuk 'Location, Logistics and Distribution' bespreken Jacobs & Chase de 'Factor rating' methode (blz. 466) en de 'Centroid' methode (bl. 465). Wat is het belangrijkste verschil tussen beide methoden? Leg uw antwoord uit. (1 punt)

De factor rating methode kijkt naar veel verschillende factoren waaraan een wegingsfactor en een waarde wordt toegekend. De centroid methode kijkt alleen maar naar de afstanden tussen verschillende bestaande locaties en de hoeveelheid items die van of naar deze locaties verplaatst worden.

Vraag 7 (20 punten)

ONDERDELENHUIS is een leverancier van componenten voor verschillende bedrijven. ONDERDELENHUIS produceert en assembleert de componenten geheel zelf. Eén bepaalde component bestaat uit onderdeel A en onderdeel B die ieder in een aparte afdeling worden geproduceerd. Vervolgens worden deze onderdelen op een speciale assemblageafdeling aan elkaar verbonden. Het plaatje hieronder illustreert het stroomschema (process flow diagram) van de ONDERDELENHUIS operatie.



Verder is het volgende bekend over het productieproces:

- A. In afdeling A zijn 8 machines beschikbaar voor productie, maar hiervan valt altijd één machine uit vanwege onderhoud en reparatie. Iedere machine in afdeling A heeft een theoretische capaciteit van 20 onderdelen per uur. Onderdelen in afdeling A worden in batches van 15 geproduceerd. Tussen iedere batch is er een set-up tijd van 10 minuten.
- B. In afdeling B zijn 5 machines aanwezig voor productie, maar hier is nooit sprake van uitval. Machines in afdeling B kunnen elk 22 onderdelen per uur produceren.
- C. Elke machine (van zowel afdeling A als B) heeft één fulltime (8 uur per dag, 5 dagen per week) operator nodig. Een operator heeft een uurloon van €20. Slechts 50 minuten van elk uur houdt de operator zich bezig met taken als laden, lossen, actief volgen, en het aanpassen van de machine. Merk op dat tijdens de 10 minuten dat de operators niet werken, de machines nog steeds operationeel zijn en produceren.
- D. Er zijn op dit moment 6 operators aanwezig voor het bedienen van de machines in afdeling A en er zijn 4 operators aanwezig voor het bedienen van de machines in afdeling B. Operators van de verschillende afdelingen zijn niet uitwisselbaar.
- E. In de assemblageafdeling werkt een ploeg van 15 werknemers met een achturige werkdag (5 dagen per week) op drie parallelle assemblagelijnen. Elke lijn heeft een productiesnelheid van 30 componenten per uur.
- F. Net als bij de andere afdelingen, heeft een werknemer aan de assemblagelijlijn een uurloon van €20. Gemiddeld genomen besteedt een medewerker 5 minuten van elk uur aan andere activiteiten dan assemblage (denk aan pauze, toiletbezoek). Ook hier geldt dat de assemblagelijlijn gewoon actief is, als de operators aan de machines niet werken.
- G. Indien nodig kunnen er extra medewerkers binnen ieder van de afdelingen bijgeplaatst worden. Bij afdeling A kan er maximaal één medewerker bijgeplaatst worden. Dit geldt ook voor afdeling B. De arbeidskosten van extra medewerkers zijn 20% hoger dan die van gewone werknemers.
- H. Verder is het mogelijk om de assemblageafdeling met één lijn met 5 bijbehorende medewerkers uit te breiden. Het plaatsen van een extra lijn kost éénmalig €200 en de arbeidskosten van een extra werknemer is 10% hoger dan een gewone werknemer.

- A. Wat is de throughput time (blz. 178) voor een order van 45 componenten (onder de aanname dat een order niet kan worden gesplitst binnen een afdeling en in zijn geheel moet zijn afgehandeld voor doorgang naar de volgende stap in het proces? Toon uw berekening. (4 punten)

Het kost afdeling A 55min om een batch van 15 te produceren dus 165 min om 45 onderdelen te produceren
Het kost afdeling B $45/22 * 60 = 122,72$ min om 45 componenten te produceren
Een Order van 45 componenten kan in $45/30 * 60 = 90$ min worden geassembleerd
 $165 + 122,72 + 90 = 377,72$

Antwoord: 377,72 minuten

Beschouw Scenario 1: er zijn 6 operators voor de machines in afdeling A, 4 operators voor de machines in afdeling B en in de assemblageafdeling werkt een ploeg van 15 medewerkers op 3 assemblagelijlijnen.

- B. Wat is de bezettingsgraad (utilization; blz. 99) van (i) de machines in afdeling A; (ii) de machines in afdeling B; (iii) de werknemers in de assemblageafdeling (ga er van uit dat deze op volledige capaciteit draait). Toon uw berekening. (4 punten)

Afdeling A: van de 8 machines werken er slechts 6 dus $6/8 = 75\%$ maar deze 6 werken ook niet optimaal door de setup. Een batch van 15 kost 55 min (10 min setup + 3 min per onderdeel) dus $(15 / 55) * 60 = 16,36$ onderdelen per uur i.p.v. 20 = $16,36 / 20 = 0,8182$. Dit leidt tot de totale utilization = $0,75 * 0,8182 = 0,6136 = 61,36\%$ (2 punten)

Afdeling B: van de 5 machines werken er slechts 4 dus $4/5 = 0,8 = 80\%$ (1 punt)

Medewerkers assemblage: 55 minuten per uur dus $55/60 = 0,9167 = 91,67\%$ (1 punt)

- C. Wat is de output (throughput; blz. 178) van ONDERDELENHUIS in componenten per week onder Scenario 1? Toon uw berekening. (4 punten)

Capaciteit Afdeling A: 6 machines die elk 16,36 onderdelen per uur produceren, 8 u per dag, 5 dagen per week.
 $6 * 16,36 * 8 * 5 = 3927$ onderdelen per week

Capaciteit Afdeling B: 4 machines die elk 22 onderdelen per uur produceren, 8 u per dag, 5 dagen per week.
 $4 \cdot 22 \cdot 8 \cdot 5 = 3520$ onderdelen per week

Capaciteit Assemblage: 3 lijnen die elk 30 onderdelen per uur kunnen assembleren 8u per dag 5 dagen per week.
 $3 \cdot 30 \cdot 8 \cdot 5 = 3600$ onderdelen per week

Afdeling B is de bottleneck met 3520 componenten per week
Antwoord: 3520 componenten per week

- D. De Supply Chain Manager overweegt verschillende alternatieve mogelijkheden om de capaciteit te verhogen. Ze kan (i) Afdeling A en B beiden van één extra medewerker voorzien, en/of (ii) één extra assemblagelijijn met bijbehorende medewerkers aan de assemblageafdeling toevoegen. Naast Scenario 1 leidt dit tot drie extra's scenario's, namelijk: scenario 2: voer optie (i) uit, maar niet optie (ii); scenario 3: voer optie (ii) uit maar niet optie (i); en scenario 4: voer zowel optie (i) als optie (ii) uit. Welke van de vier scenario's leidt tot de laagste kosten per component? Toon uw berekening. (8 punten)

Scenario 1: A = 6 medewerkers, B = 4 medewerkers, assemblage = 15 medewerkers □ Kosten: $25 \cdot 20 \cdot 8 \cdot 5 = 20000$

Scenario 2: A = 7 medewerkers, B = 5 medewerkers (waarvan 2 tegen 120%), assemblage = 15 medewerkers dus kosten $20000 + 1920 (2 \cdot 20 \cdot 8 \cdot 5 \cdot 1,2) = 21920$

Scenario 3: dit kan nooit een goed scenario zijn gezien de assemblage geen bottleneck is 1

Scenario 4: A = 7 medewerkers, B = 5 medewerkers (waarvan 2 tegen 120%), assemblage = 20 medewerkers (waarvan 5 tegen 110%). Kosten: $20000 + 1920 + 200 + 4400 (5 \cdot 20 \cdot 8 \cdot 5 \cdot 1,1) = 26520$

Scenario 1: $20000 / 3520 = 5,68$ per stuk

Scenario 2: Cap B gaat naar 4400 dus bottleneck is assemblage met 3600 dus $21920 / 3600 = 6,09$ Scenario 4: Cap A = $7 \cdot 16,36 \cdot 8 \cdot 5 = 4581$, Cap B = $5 \cdot 22 \cdot 8 \cdot 5 = 4400$, Cap ass $4 \cdot 30 \cdot 8 \cdot 5 = 4800$ dus bottleneck = afdeling B met 4400 leidt tot $26520 / 4400 = 6,03$ per stuk

Antwoord Scenario 1 met 5,68 per stuk