

Gepubliceerd op WorldSupporter ([www.worldsupporter.org](http://www.worldsupporter.org))

## Hoofdstuk 1

### Opgave 1 (3 punten)

Tijdens de hoorcolleges 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)

### Opgave 2 (3 punten)

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

## Hoofdstuk 2

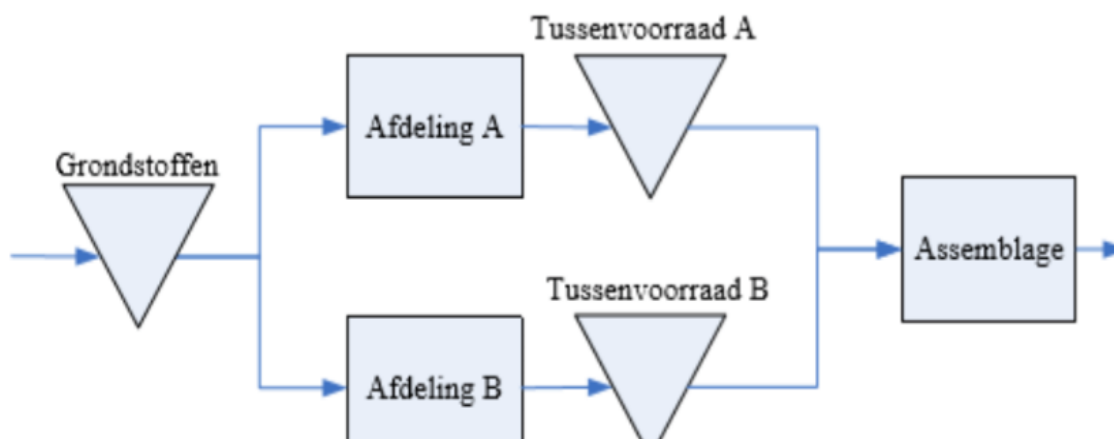
### Opgave (5 punten)

Stel u bent de operations manager van een bedrijf dat verf produceert. Geef enkele mogelijke belangrijke prestatie-maten (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)

## Hoofdstuk 4

### Opgave (4 punten)

PART&PART is een leverancier van componenten voor verschillende bedrijven. PART&PART produceert en assembleert de componenten geheel zelf. Eén bepaald 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 PART&PART operatie.



Verder is het volgende bekend over het productieproces:

Gepubliceerd op *WorldSupporter* ([www.worldsupporter.org](http://www.worldsupporter.org))

1. 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.
2. 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.
3. 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.
4. 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.
5. 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.
6. Net als bij de andere afdelingen, heeft een werknemer aan de assemblagelijnen 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 assemblagelijnen gewoon actief is, als de operators aan de machines niet werken.
7. 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.
8. 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.

Wat is de bezettingsgraad (utilization) 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)

## Hoofdstuk 6

### Opgave 1 (4 punten)

BIKESPACE BV, ook wel BS genoemd is een ontwikkelaar en producent van fietsenstallingen. BS realiseert kleine (voor individuele gebruikers) en grote fietsparkeerprojecten (bijvoorbeeld het Groninger stadsbalkon). Binnen BS werken ongeveer 300 medewerkers, waarvan 225 in de productiefaciliteit. BS 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.

BS verkoopt direct aan particulieren, bedrijven en overheidsinstanties binnen Nederland. Voor de verkoop buiten Nederland heeft BS lokale partners die als verkooporganisatie optreden. Binnen BS zijn twee duidelijke productgroepen te onderscheiden. Allereerst zijn er de standaard fietsenrekken voor 1 tot 15 fietsen. Deze fietsenrekken bestaan altijd uit dezelfde 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 BIKESPACE. 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 BS 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

Gepubliceerd op *WorldSupporter* ([www.worldsupporter.org](http://www.worldsupporter.org))

besteld. Voor de projecten zijn geen grondstoffen op voorraad, omdat de wensen van de klanten te veel verschillen om hierop te anticiperen.

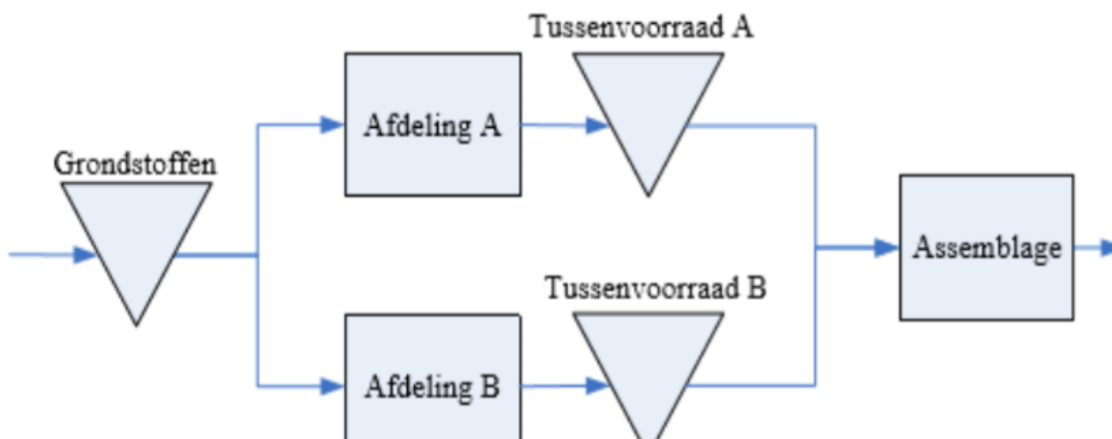
Voor projecten geldt altijd dat klanten eerst hun wensen kenbaar maken aan de afdeling verkoop. Wanneer het duidelijk is wat de klant wil en wanneer het project moet worden opgeleverd, wordt de prospect order doorgegeven aan de ontwerpafdeling. Deze afdeling concretiseert de plannen van de klant en geeft 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.

In de bovenstaande case staan één of meerdere Klant Order Ontkoppelpunten (Customer Order Decoupling Points) beschreven. Leg per KOOP uit hoe u dit karakteriseert (MTO, MTS, etc.) en waar dit is positioneerd in het proces. (4 punten)

## Opgave 2 (16 punten)

PART&PART is een leverancier van componenten voor verschillende bedrijven. PART&PART produceert en assembleert de componenten geheel zelf. Eén bepaald 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 PART&PART operatie.



Verder is het volgende bekend over het productieproces:

Gepubliceerd op *WorldSupporter* ([www.worldsupporter.org](http://www.worldsupporter.org))

9. 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.
10. 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.
11. 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.
12. 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.
13. 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.
14. Net als bij de andere afdelingen, heeft een werknemer aan de assemblagelijne 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 assemblagelijne gewoon actief is, als de operators aan de machines niet werken.
15. 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.
16. 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 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)

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 assemblagelijne 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.

B. Wat is de output (throughput) van PART&PART in componenten per week onder Scenario 1? Toon uw berekening. (4 punten)

C. Welke van de vier scenario's leidt tot de laagste kosten per component? Toon uw berekening. (8 punten)

## Hoofdstuk 7

### Opgave (10 punten)

Op GRUN Airport wordt alle bagage via een medewerker ingecheckt, een student vraagt zich af of een selfservice incheck machine 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. De servicetijd bij de medewerker is gemiddeld 5 minuten (exponentieel verdeeld) en bij de selfservice machine exact 6 minuten. Ga ervan uit dat in beide situaties altijd voldoende klanten zijn. Een medewerker kost €25 per uur. De selfservice machine kost eenmalig €100.000 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.

Gepubliceerd op *WorldSupporter* ([www.worldsupporter.org](http://www.worldsupporter.org))

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

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

C. 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)

## Hoofdstuk 10

### Opgave 1 (5 punten)

HECA is een bedrijf dat voedingssupplementen produceert voor ziekenhuizen. Een belangrijke eigenschap van voedingssupplement IC618 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 IC618 supplement zit.

De Operations Manager van HECA weet dat het magnesiumgehalte in IC618 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 IC618, leg uit wat de uitkomst betekent en gebruik de uitkomst om te bepalen hoe de Operations Manager van HECA zou moeten ingrijpen. Noem twee acties. (5 punten)

### Opgave 2 (5 punten)

PHONE4YOU is een producent van onder andere smartphones. Producten van PHONE4YOU worden gezien als hoogwaardiger dan de producten van de concurrentie. Het doel van PHONE4YOU 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) van PHONE4YOU in 2015 weer.

Cost element	Cost
Uitval en herbewerking (Scrap and rework)	90.000
Klachtenafhandeling (Complaints management)	5.500
Garantie uitbetalingen (Warranty payments)	85.000
Jaarlijkse kwaliteitsdag voor alle medewerkers	10.000

Gepubliceerd op *WorldSupporter* ([www.worldsupporter.org](http://www.worldsupporter.org))

Kwaliteits inspecteurs (Quality inspectors)	110.000
Quality-audit door externe consultants	45.000

Stel u bent de Supply Chain Manager van PHONE4YOU. 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.

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

## Hoofdstuk 12

### Opgave (5 punten)

Tijdens de hoorcolleges is stilgestaan bij de vijf doelstellingen (objectives) van Lean production. Noem vier van deze doelstellingen. (5 punten)

## Hoofdstuk 13

### Opgave 1 (4 punten)

Jacobs & Chase introduceren Hau Lee's uncertainty framework. Geef voor ieder kwadrant aan welke supply chain strategie het beste past bij dit kwadrant. (4 punten)

Manufacturing (Supply) Process Characteristics \ Product (Demand) Characteristics	Functional	Innovative
Stable		
Evolving		

### Opgave 2 (3 punten)

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

### Opgave 3 (3 punten)

'Total Cost of Ownership' houdt rekening met de kosten van een product in drie fasen. Bespreek ieder van deze drie fasen de situatie dat iemand een tweedehandsauto wil kopen. (3 punten)

Gepubliceerd op *WorldSupporter* ([www.worldsupporter.org](http://www.worldsupporter.org))

## **Hoofdstuk 14**

### **Opgave 1 (3 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 genoemd. Noem deze zes belangrijke vormen van transport. (3 punten)

### **Opgave 2 (1 punt)**

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