

Contact

Dit document is samengesteld door onderwijsbureau Bijles en Training. Wij zijn DE expert op het gebied van bijlessen en trainingen in de exacte vakken, van VMBO tot universiteit. Zowel voor individuele lessen op maat als voor doelgerichte groepstrainingen die je voorbereiden op een toets of tentamen. Voor meer informatie kun je altijd contact met ons opnemen via onze website: <http://www.wiskundebijlessen.nl> of via e-mail: marc_bremer@hotmail.com.

Disclaimer

Alle informatie in dit document is met de grootst mogelijke zorg samengesteld. Toch is het niet uit te sluiten dat informatie niet juist, onvolledig en/of niet up-to-date is. Wij zijn hiervoor niet aansprakelijk. Op geen enkele wijze kunnen rechten worden ontleend aan de in dit document aangeboden informatie.

Auteursrecht

Op dit document berust auteursrecht. Het is niet toegestaan om dit document zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de auteur te kopiëren en/of te verspreiden in welke vorm dan ook.

1.

Een internationaal IT-consultancy bureau is groot geworden doordat men een zeer gestructureerde aanpak van projecten hanteerde. Hierdoor konden bijvoorbeeld programmeurs bij ziekte van een collega hun werk overnemen zonder dat ze ingewerkt hoefden te worden.

Het bureau wil de projectaanpak aanpassen aan de voortschrijdende technologische ontwikkelingen, maar wil wel graag vantevoren weten wat de effecten van deze aanpassingen zijn. Daarom gaat men het uitvoeren van deze gestandaardiseerde projecten, en de problemen die men daarbij verwacht, simuleren.

Een van de zaken die men wil simuleren is de tijdsduur van bepaalde activiteiten. Uit ervaring weet men dat voor Activiteit A (het functioneel ontwerp) de volgende kansverdeling gehanteerd kan worden:

Weken	Kans
4	0.10
5	0.15
6	0.30
7	0.30
8	0.15

Een andere factor die men graag in het model wil betrekken is het ziekteverzuim van werknemers in dagen per jaar. Uit ervaring blijkt dit normaal verdeeld te zijn met verwachting 5 en standaarddeviatie 10.

a) (5 pnt) Simuleer met het toevalsgetal 0.8985 een tijdsduur van Activiteit A.

b) (10 pnt) Simuleer met onderstaande 15 getallen het ziekteverzuim van 1 werknemer in dagen per jaar.

0.475	0.183	0.930	0.061	0.711
0.285	0.301	0.311	0.001	0.654
0.825	0.503	0.923	0.420	0.886

2.

Het bedrijf Beta verkoopt per jaar 80000 lampen van het model Light. De vraag naar deze lampen is regelmatig verspreid over het jaar. Het opslagpercentage voor het op voorraad houden van een lamp bedraagt 5 procent op jaarbasis. Alhoewel Beta de lampen tot nog toe bij de groothandel kocht, vraagt zij zich af of ze de lampen toch niet voordeliger zelf kan produceren.

Als Beta de lampen zelf gaat produceren zal men 800 euro aan vaste productiekosten per produktserie moeten betalen. De variabele productiekosten bedragen 4,80 euro per lamp. De produktiesnelheid bij Beta is constant, namelijk 200000 per jaar. Naleveringen zijn niet toegestaan.

- a) (5 pnt) Wat is de optimale produktiegrootte van een serie indien Beta de lampen zelf produceert ?
- b) (5 pnt) Hoe veel tijd zit er in dat geval tussen de aanvang van 2 opeenvolgende produktseries ?

Indien Beta de lampen zelf produceert, blijkt de maximale grootte van de voorraad 6325 stuks te zijn.

- c) (5 pnt) Schets het voorraadverloop. Verwerk in je schets het resultaat van b) en de maximale voorraadgrootte.

3.

Wilfred de Jong, directeur van een gerenommeerde bruggenbouwer, overweegt een offerte uit te brengen op een prestigieus project. Het totale project is onderverdeeld in 5 deelprojecten. In de volgende tabel zijn van de vijf deelprojecten de geschatte tijdsduren (in maanden), en de voorgangers van ieder project, weergegeven.

Activiteit	Onmiddellijke voorganger	Optimistische tijd	Normale tijd	Pessimistische tijd
A	-	3	4	5
B	A	2	2	2
C	B	3	5	6
D	A	1	3	5
E	B,D	2	3	5

- (5 pnt) Bepaal voor de tijdsduur van iedere activiteit de verwachting en de variantie.
- (10 pnt) Teken het netwerk bij dit project (de pijlen zijn de activiteiten).
- (5 pnt) Wat is de kans dat het project binnen 10 maanden wordt afgerond?

4.

Een mengvoederbedrijf heeft de beschikking over 5 vrachtwagens. Op zekere dag moeten 4 klanten voorzien worden van mengvoeder. Uit het verleden zijn de vervoerskosten per vrachtwagen van het bedrijf naar de klanten en weer terug bekend. Ze zijn gegeven in onderstaande tabel in honderden euro's.

Vrachtwagen	Klant A	Klant B	Klant C	Klant D
Ana	6	7	8	9
Bettye	2	6	9	11
Cassandra	6	7	10	11
Dana	6	8	9	12
Etta	8	10	11	13

Elke vrachtwagen kan op deze dag slechts 1 maal naar 1 klant rijden en weer terug. Een klant wordt door slechts 1 vrachtwagen bediend. We willen de vrachtwagens zo inzetten dat de totale kosten geminimaliseerd worden.

- a) (15 pnt) Welke auto wordt naar welke klant gestuurd ?
- b) (10 pnt) Formuleer dit probleem als een 0-1 programmerings probleem

5.

Een groothandel in gereedschap hanteert voor de jaarlijkse voorraadkosten een opslagpercentage van 20 procent op jaarbasis. De verwachte vraag naar schuurmachines (inkoopprijs 70 euro) is 50 stuks per week; de bestelkosten bedragen 35 euro per bestelling (onafhankelijk van de bestelde hoeveelheid). De gemiddelde levertijd van het bestelde artikel bedraagt 2 weken. Ga uit van 50 werkweken per jaar.

- a) (4 pnt) Wat is de optimale bestelgrootte ?

Zowel de vraag als de levertijd zijn stochastisch. In bijgevoegde tabel staan voor 50 opeenvolgende bestellingen het aantal schuurmachines dat gedurende de levertijd van de bestelling gevraagd werd.

Vraag	Frequentie	Kans
49	20	0.40
50	15	0.30
51	10	0.20
52	5	0.10

b) (4 pnt) Bereken de verwachte vraag gedurende de levertijd van de bestelling.

In onderstaande tabel staat het verwachte aantal naleveringen afhankelijk van het bestelpunt r

Bestelpunt r	Verwacht aantal naleveringen
50	...
51	0.10
52	0

c) (4 pnt) Bereken het verwachte aantal naleveringen als het bestelpunt bij een voorraad van 50 stuks ligt

De naleverkosten bedragen 5 euro per eenheid produkt. In onderstaande tabel wordt een overzicht gegeven van de kosten verbonden aan het hanteren van een bepaald bestelpunt.

Bestelpunt	Veiligheidsvoorraad	Kosten veiligheidsvoorraad	Kosten naleveringen	Totaal
50	0	0	44.6	44.6
51	1
52	2	28	0	28

d) (8 pnt) Bepaal de kosten van de veiligheidsvoorraad, de kosten van naleveringen en de totale kosten als het bestelpunt bij een voorraad van 51 stuks ligt.

BIJLAGE 1

Voorraadmodel	Standaard	Naleveringen	Geleidelijke aanvulling
Voorraadkosten K_v	$K_v = \frac{VB}{Q} + \frac{QPR}{2}$	$K_v = \frac{VB}{Q} + \frac{(Q-S)^2 PR}{2Q} + \frac{S^2 g}{2Q}$	$K_v = \frac{VB}{Q} + \frac{QPR}{2} \left(\frac{C-V}{C} \right)$
Optimale bestelgrootte	$Q^0 = \sqrt{\frac{2VB}{PR}}$	$Q^0 = \sqrt{\frac{2VB}{PR} \frac{g+PR}{g}}$	$Q^0 = \sqrt{\frac{2VB}{PR} \frac{C}{C-V}}$
Optimale bestelpunt		$S^0 = Q^0 \frac{PR}{g+PR}$	
Optimale voorraadkosten	$K_v^0 = \sqrt{2VBPR}$	$K_v^0 = \sqrt{2VBPR} \sqrt{\frac{g}{g+PR}}$	$K_v^0 = \sqrt{2VBPR} \sqrt{\frac{C-V}{C}}$

Symbool	Betekenis
V	totale jaarlijkse vraag
B	vaste kosten per bestelling
P	prijs per eenheid produkt
R	opslagpercentage op jaarbasis
Q	bestelgrootte
S	aantal naleveringen per bestelling
g	naleveringskosten per eenheid produkt op jaarbasis
C	produktiecapaciteit op jaarbasis

Producten met korte houdbaarheid: $P(v \leq Q^0) = \frac{w}{w+y}$

Symbool	Betekenis
v	vraag per periode
w	winstbijdrage per eenheid produkt
y	verlies per eenheid produkt

PERT-verwachtingswaarde: $E(t) = \frac{O+4M+P}{6}$

PERT-variantie: $V(t) = \left(\frac{P-O}{6} \right)^2$

Symbool	Betekenis
O	tijdsduur van een activiteit indien de omstandigheden extreem gunstig zijn
M	de meest aannemelijke tijdsduur
P	tijdsduur van een activiteit indien de omstandigheden extreem ongunstig zijn