

Veiligheidsvoorraad

Opgave 1

De vraag naar een product is normaal verdeeld met een gemiddelde van 100 stuks per week en een standaardafwijking van 25 stuks per week. De levertijd van het product bedraagt 1 week.

Vraag 1.1

Welk bestelniveau moet men hanteren wanneer men een leverbetrouwbaarheid wil garanderen van 90%? En hoeveel bij 95% en 99%?

Opgave 2

De vraag naar een product is normaal verdeeld met een gemiddelde van 200 stuks per week en een variantie van 25 stuks per week. De levertijd van het product bedraagt 2 weken.

Vraag 2.1

Welk bestelniveau moet men hanteren wanneer men een leverbetrouwbaarheid wil garanderen van 90%? En hoeveel bij 95% en 99%?

Opgave 3

De vraag naar een product is normaal verdeeld met een gemiddelde van 200 stuks per week en een variantie van 100 stuks per week. De levertijd van het product bedraagt 1 week.

Vraag 3.1

Welk risico van buiten voorraad raken (in %) heeft men bij een veiligheidsvoorraad van 10 stuks. En hoeveel bij 20 stuks en 25 stuks?

Opgave 4

De vraag naar een product is normaal verdeeld met een gemiddelde van 200 stuks per week en een standaardafwijking van 25 stuks per week. De levertijd van het product bedraagt 2 weken.

Vraag 4.1

Welk bestelniveau moet men hanteren wanneer men een leverbetrouwbaarheid wil garanderen van 90%? En hoeveel bij 95% en 99,5%?

Opgave 5

De vraag naar een product is normaal verdeeld met een gemiddelde van 200 stuks per week. De levertijd van het product bedraagt 1 week. Men hanteert een veiligheidsvoorraad van 40 stuks. Daarmee bereikt men een leverbetrouwbaarheid van 96%.

Vraag 5.1

Hoeveel bedraagt de standaardafwijking in de vraag per week?

Opgave 6

De vraag naar een bepaalde product is normaal verdeeld met een gemiddelde van 100 stuks per week en een standaardafwijking van 20 stuks. De inkoper kan kiezen uit twee leveranciers. Leverancier A levert met een constante levertijd van 2 weken dagen tegen een prijs van 10 euro. Leverancier B levert met een gemiddelde levertijd van 2 weken en een standaard afwijking van 1 week en de prijs is 9,90 Euro. De voorraadkosten bedragen 25% op jaarbasis en de gewenste leverbetrouwbaarheid is 99%.

Vraag 6.1

Welke leverancier zou u kiezen?

Opgave 7

De vraag naar de Volkskrant in een boekenzaak is normaal verdeeld met een gemiddelde van 100 stuks en een standaardafwijking van 10 stuks. De boekenzaak koopt op zaterdag 110 Volkskranten in.

- A Wat is de kans dat hij buiten voorraad raakt op deze zaterdag?
- B Hoe groot is de kans als hij er 120 koopt?
- C Hoe groot is de kans als hij er 115 koopt?
- D Hij wil 5% risico lopen om buiten voorraad te raken. Hoeveel Volkskranten moet hij dan kopen?
- E En hoeveel als de kans maar 2,5% mag zijn?
- F En hoeveel als de kans maar 1% mag zijn?
- G En hoeveel als de kans maar 0,5% mag zijn?

Opgave 8

Een groothandel in kantoorartikelen levert kopieerpapier uit voorraad. De vraag naar het papier is normaal verdeeld met een gemiddelde van 1000 stuks per week en een standaardafwijking van 150 stuks per week. Hoeveel papier moet de groothandel op voorraad hebben liggen aan het begin van de week wanneer hij 10% risico wil lopen dat hij buiten voorraad raakt. Hij kan niet bevoorrad worden gedurende de week.

- A Zelfde vraag voor een 20% risico.
- B Zelfde vraag voor een 15% risico.
- C Zelfde vraag voor een 5% risico.
- D Zelfde vraag voor een 2,50% risico.
- E Zelfde vraag voor een 1% risico.
- F Zelfde vraag voor een 0,5% risico.
- G Maak een grafiek waarin u de risico's op de X-as zet en de benodigde veiligheidsvoorraad op de Y-as

Opgave 9

De leverbetrouwbaarheid uit vraag 9 en 10 is gebaseerd op het gemiddeld aantal keren dat je buiten voorraad raakt.

- A Hoeveel zaterdagen raakt de boekhandel (opg 9) buiten voorraad bij situatie D, E, F en G?
- B Hoe vaak raakt de groothandel (opg 10) per jaar buiten voorraad bij situatie A, B, C, D, E, F en G wanneer hij elke week beleverd wordt. En hoe vaak is dat als hij elke 2 weken beleverd wordt?

Opgave 10

Gegeven : Een tussenhandel in automaterialen bestuurt de voorraad bougies met een BQ-systeem.

De vraag per jaar is 100.000 stuks

De seriegrootte is 8.000 stuks

De gewenste veiligheidsvoorraad is 1.800 stuks

De standaardafwijking in de vraag gedurende de levertijd is 1000 stuks

Vraag 10.1

Hoe groot is de leverbetrouwbaarheid op basis van gemiddeld aantal keren buiten voorraad raken (P1)

Vraag 10.2

Hoe groot is de leverbetrouwbaarheid op basis van producten buiten voorraad. (P2)

Opgave 11

Gegeven : Een groothandel in laag-voltagetransformatoren bestuurt de voorraad voor type LOW1 met een BQ-systeem.

De vraag per jaar is 1.000 stuks

De seriegrootte is 100 stuks

De gewenste veiligheidsvoorraad is 25 stuks

De standaardafwijking in de vraag gedurende de levertijd is 15 stuks

Vraag 11.1

Hoe groot is de leverbetrouwbaarheid op basis van gemiddeld aantal keren buiten voorraad raken (P1)

Vraag 11.2

Hoe groot is de leverbetrouwbaarheid op basis van producten buiten voorraad (P2)

Opgave 12

Gegeven: Een groothandel in ijzerwaren bestuurt een groot deel van zijn voorraden met behulp van de BQ-methode. Het assortiment bouten bestaat uit 50 types. Voor al deze types gelden dezelfde vraagkarakteristieken. De vraag is regelmatig en bedraagt 10.000 eenheden per jaar. De seriegrootte waarin besteld wordt is 1.200 stuks. De levertijd van een bestelserie is 3 weken. De standaardafwijking in de vraag gedurende de levertijd is 90 stuks.

Vraag 12.1

Hoe groot moet het bestel niveau B zijn indien men slechts in 5% van de gevallen buiten voorraad wil raken

Vraag 12.2

Hoe groot is de leverbetrouwbaarheid, gebaseerd op producten buiten voorraad. bij dit bestelniveau?

Uitwerkingen Veiligheidsvoorraad

Opgave 1

De vraag naar een product is normaal verdeeld met een gemiddelde van 100 stuks en een standaardafwijking van 50 stuks per week. De levertijd van het product bedraagt 1 week.

Vraag 1.1

Welk bestelniveau moet men hanteren wanneer men een leverbetrouwbaarheid wil garanderen van 90%? En hoeveel bij 95% en 99%?

$$VV = z \times \sigma_d \times \sqrt{LT} \rightarrow VV = z \times 25 \times \sqrt{1} = z \times 25$$

LB = 90% dus $z=1,28$	VV=64	B=100 x 1 + 64=164
LB = 95% dus $z=1,65$	VV=82,5	B=183
LB = 99% dus $z=2,33$	VV=117	B=227

Opgave 2

De vraag naar een product is normaal verdeeld met een gemiddelde van 200 stuks en een variantie van 25 stuks per week. De levertijd van het product bedraagt 2 weken.

Vraag 2.1

Welk bestelniveau moet men hanteren wanneer men een leverbetrouwbaarheid wil garanderen van 90%? En hoeveel bij 95% en 99%?

$$VV = z \times \sigma_d \times \sqrt{LT} \rightarrow VV = z \times 5 \times \sqrt{2} = z \times 5 \times 1,4 = z \times 7$$

LB = 90% dus $z=1,28$	VV=9	B=200 x 2 + 9=209
LB = 95% dus $z=1,65$	VV=12	B=412
LB = 99% dus $z=2,33$	VV=17	B=417

Opgave 3

De vraag naar een product is normaal verdeeld met een gemiddelde van 200 stuks en een variantie van 100 stuks per week. De levertijd van het product bedraagt 1 week.

Vraag 3.1

Welk risico van buiten voorraad raken (in %) heeft men bij een veiligheidsvoorraad van 10 stuks. En hoeveel bij 20 stuks en 25 stuks?

$$VV = z \times \sigma_d \times \sqrt{LT} \rightarrow VV = z \times 10 \times \sqrt{1} \Rightarrow z = \frac{VV}{10}$$

VV=10 dus $z=1$ dus risico = 15,8%
VV=20 dus $z=2$ dus risico = 2,3 %
VV=25 dus $z=2,5$ dus risico = 0,6%

Opgave 4

De vraag naar een product is normaal verdeeld met een gemiddelde van 200 stuks en een standaardafwijking van 25 stuks per week. De levertijd van het product bedraagt 2 weken.

Vraag 4.1

Welk bestelniveau moet men hanteren wanneer men een leverbetrouwbaarheid wil garanderen van 90%? En hoeveel bij 95% en 99,5%?

$$VV = z \times \sigma_d \times \sqrt{LT} \rightarrow VV = z \times 25 \times \sqrt{2} = z \times 25 \times 1,4 = z \times 35,4$$

LB = 90% dus $z=1,28$	VV=46	B=200 x 2 + 46=446
LB = 95% dus $z=1,65$	VV=59	B=459
LB = 99,5% dus $z=2,56$	VV=91	B=491

Opgave 5

De vraag naar een product is normaal verdeeld met een gemiddelde van 200 stuks per week. De levertijd van het product bedraagt 1 week. Men hanteert een veiligheidsvoorraad van 40 stuks. Daarmee bereikt men een leverbetrouwbaarheid van 96%.

Vraag 5.1

Hoeveel bedraagt de standaardafwijking in de vraag per week?

$$VV = z \times \sigma_d \times \sqrt{LT} \rightarrow 40 = 1,75 \times \sigma_d \times \sqrt{1} \rightarrow \sigma_d = \frac{40}{1,75} = 23$$

Opgave 6

De vraag naar een bepaalde product is normaal verdeeld met een gemiddelde van 100 stuks per week en een standaardafwijking van 20 stuks. De inkoper kan kiezen uit twee leveranciers. Leverancier A levert met een constante levertijd van 2 weken dagen tegen een prijs van 10 euro. Leverancier B levert met een gemiddelde levertijd van 2 weken en een standaard afwijking van 1 week en de prijs is 9,90 Euro. De voorraadkosten bedragen 25% op jaarbasis en de gewenste leverbetrouwbaarheid is 99%.

Vraag 6.1

Welke leverancier zou u kiezen?

$$VV = z \times \sqrt{\sigma_d^2 \times LT + \sigma_{LT}^2 \times D^2} \rightarrow VV[A] = 2,33 \times \sqrt{20^2 \times 2} = 66 \rightarrow VK = 66 \times 10 \times 0,25 = 165$$

$$VV[B] = 2,33 \times \sqrt{20^2 \times 2 + 1 \times 200^2} \rightarrow VV[B] = 2,33 \times 202 = 470 \rightarrow VK = 470 \times 9,9 \times 0,25 = 1163$$

Opgave 7

De vraag naar de Volkskrant in een boekenzaak op een zaterdag is normaal verdeeld met een gemiddelde van 100 stuks en een standaardafwijking van 10 stuks. De boekenzaak koopt voor een zaterdag 110 Volkskranten in.

- A Wat is de kans dat hij buiten voorraad raakt op deze zaterdag?
- B Hoe groot is de kans als hij er 120 koopt?
- C Hoe groot is de kans als hij er 115 koopt?
- D Hij wil 5% risico lopen om buiten voorraad te raken. Hoeveel Volkskranten moet hij dan kopen?
- E En hoeveel als de kans maar 2,5% mag zijn?
- F En hoeveel als de kans maar 1% mag zijn?
- G En hoeveel als de kans maar 0,5% mag zijn?

- A $P(\text{Vraag} > 110)$ dus $z = (x - \mu) / \sigma$ dus $z = (110 - 100) / 10 = 1$ $P(\text{Vraag} > 110) = 16\%$
- B $P(\text{Vraag} > 120)$ dus $z = (x - \mu) / \sigma$ dus $z = (120 - 100) / 10 = 2$ $P(\text{Vraag} > 110) = 2,3\%$
- C $P(\text{Vraag} > 115)$ dus $z = (x - \mu) / \sigma$ dus $z = (115 - 100) / 10 = 1,5$ $P(\text{Vraag} > 110) = 6,6\%$
- D $P(\text{Vraag} > x) = 5\%$ en $z = (x - \mu) / \sigma$ dus $1,65 = (x - 100) / 10$ dus $x = 117$
- E $P(\text{Vraag} > x) = 2,5\%$ en $z = (x - \mu) / \sigma$ dus $1,96 = (x - 100) / 10$ dus $x = 120$
- F $P(\text{Vraag} > x) = 1\%$ en $z = (x - \mu) / \sigma$ dus $2,33 = (x - 100) / 10$ dus $x = 124$
- G $P(\text{Vraag} > x) = 0,5\%$ en $z = (x - \mu) / \sigma$ dus $2,58 = (x - 100) / 10$ dus $x = 126$

Opgave 8

Een groothandel in kantoorartikelen levert kopieerpapier uit voorraad. De vraag naar het papier is normaal verdeeld met een gemiddelde van 1000 stuks per week en een standaardafwijking van 150 stuks per week. Hoeveel papier moet de groothandel op voorraad hebben liggen aan het begin van de week wanneer hij 10% risico wil lopen dat hij buiten voorraad raakt. Hij kan niet bevoorrad worden gedurende de week.

- A Zelfde vraag voor een 20% risico.
- B Zelfde vraag voor een 15% risico.
- C Zelfde vraag voor een 5% risico.
- D Zelfde vraag voor een 2,50% risico.
- E Zelfde vraag voor een 1% risico.
- F Zelfde vraag voor een 0,5% risico.
- G Maak een grafiek waarin u de risico's op de X-as zet en de benodigde veiligheidsvoorraad op de Y-as

Antw $P(\text{Vraag} > x) = 10\%$ en $z = (x - \mu) / \sigma$ dus $1,28 = (x - 1000) / 150$ dus $x = 1192$

- A $P(\text{Vraag} > x) = 20\%$ en $z = (x - \mu) / \sigma$ dus $0,84 = (x - 1000) / 150$ dus $x = 1126$
- B $P(\text{Vraag} > x) = 15\%$ en $z = (x - \mu) / \sigma$ dus $0,94 = (x - 1000) / 150$ dus $x = 1141$
- C $P(\text{Vraag} > x) = 5\%$ en $z = (x - \mu) / \sigma$ dus $1,65 = (x - 1000) / 150$ dus $x = 1248$
- D $P(\text{Vraag} > x) = 2,5\%$ en $z = (x - \mu) / \sigma$ dus $1,96 = (x - 1000) / 150$ dus $x = 1294$
- E $P(\text{Vraag} > x) = 1\%$ en $z = (x - \mu) / \sigma$ dus $2,33 = (x - 1000) / 150$ dus $x = 1350$
- F $P(\text{Vraag} > x) = 0,5\%$ en $z = (x - \mu) / \sigma$ dus $2,58 = (x - 1000) / 150$ dus $x = 1387$

Opgave 9

De leverbetrouwbaarheid uit vraag 7 en 8 is gebaseerd op het gemiddeld aantal keren dat je buiten voorraad raakt.

- A Hoeveel zaterdagen raakt de boekhandel (opg 7) buiten voorraad bij situatie D, E, F en G?
- B Hoe vaak raakt de groothandel (opg 8) per jaar buiten voorraad bij situatie A, B, C, D, E, F en G wanneer hij elke week beleverd wordt. En hoe vaak is dat als hij elke 2 weken beleverd wordt?

Antwoorden

A Voor het gemak gaan we uit van 50 bestelmomenten (weken per jaar)

5% x 50=2,5 keer/jr
2,5% x 50=1,25 keer/jr
1% x 50=0,5 keer/jr
0,5% x 50=0,25 keer/jr

B1 20% x 50=10 keer/jr
15% x 50=7,5 keer
5% x 50=2,5 keer
2,5% x 50=1,25 keer
1% x 50=0,5 keer
0,5% x 50=0,25 keer

B2 20% x 25=5 keer/jr
15% x 25=3,75 keer
5% x 25=1,25 keer
2,5% x 25=0,625 keer
1% x 25=0,25 keer
0,5% x 25=0,125 keer

Opgave 10

Gegeven : Een tussenhandel in automaterialen bestuurt de voorraad bougies met een BQ-systeem.

De vraag per jaar is 100.000 stuks

De seriegrootte is 8.000 stuks

De gewenste veiligheidsvoorraad is 1.800 stuks

De standaardafwijking in de vraag gedurende de levertijd is 1000 stuks

Vraag 10.1

Hoe groot is de leverbetrouwbaarheid op basis van gemiddeld aantal keren buiten voorraad raken (P1)

Antwoord 10.1

$$VV = z \times \sigma_d \times \sqrt{LT} \rightarrow 1.800 = z \times 1000 \rightarrow z = 1.8$$

Opzoeken van $z=1.8$ in een standaardnormale verdelingstabel geeft een LB van 96,4 %

Vraag 10.2

Hoe groot is de leverbetrouwbaarheid op basis van producten buiten voorraad (P2)?

Antwoord 10.2

$$VV = z \times \sigma_d \times \sqrt{LT} \rightarrow 1.800 = z \times 1000 \rightarrow z = 1.8$$

Opzoeken van $z=1.8$ in een unit-loss tabel geeft een $E(z)$ -waarde van 0,014

$$E(z) = \frac{(1 - SL) \times Q}{\sigma_d} \rightarrow 0,014 = \frac{(1 - SL) * 8.000}{1000} \rightarrow (1 - SL) = 0,00175 \rightarrow SL = 99,825\%$$

Opgave 11

Gegeven : Een groothandel in laag-voltagetransformatoren bestuurt de voorraad voor type LOW1 met een BQ-systeem.

De vraag per jaar is 1.000 stuks

De seriegrootte is 100 stuks

De gewenste veiligheidsvoorraad is 25 stuks

De standaardafwijking in de vraag gedurende de levertijd is 15 stuks

Vraag 11.1

Hoe groot is de leverbetrouwbaarheid (op basis van gemiddeld aantal keren buiten voorraad raken)

Antwoord 11.1

$$VV = z \times \sigma_d \times \sqrt{LT} \rightarrow 25 = z \times 15 \rightarrow z = 1.67$$

Opzoeken van $z=1.67$ in een standaardnormale verdelingstabel geeft een LB van 95,25 %

Vraag 11.2

Hoe groot is de leverbetrouwbaarheid (op basis van producten buiten voorraad)

Antwoord 11.2

$$VV = z \times \sigma_d \times \sqrt{LT} \rightarrow 1.800 = z \times 1000 \rightarrow z = 1.67$$

Opzoeken van $z=1.67$ in een unit-loss tabel geeft een $E(z)$ -waarde van 0,02

$$E(z) = \frac{(1 - SL) \times Q}{\sigma_d} \rightarrow 0,02 = \frac{(1 - SL) * 100}{15} \rightarrow (1 - SL) = 0,003 \rightarrow SL = 99,7\%$$

Opgave 12

Gegeven: Een groothandel in ijzerwaren bestuurt een groot deel van zijn voorraden met behulp van de BQ-methode. Het assortiment bouten bestaat uit 50 types. Voor al deze types gelden dezelfde vraagkarakteristieken. De vraag is regelmatig en bedraagt 10.000 eenheden per jaar. De seriegrootte waarin besteld wordt is 1.200 stuks. De levertijd van een bestelserie is 3 weken. De standaardafwijking in de vraag gedurende de levertijd is 90 stuks.

Vraag 12.1

Hoe groot moet het bestel niveau B zijn indien men slechts in 5% van de gevallen buiten voorraad wil raken

Antwoord 12.1

Bij een service-level van 95% (P1) hoort een z-waarde van 1,65 (standaardnormale verdelingstabel)

$$VV = z \times \sigma_d \times \sqrt{LT} \rightarrow VV = 1,65 \times 90 \rightarrow VV = 148,5$$

Het bestel niveau is da $3 \times 200 + 149 = 349$

Vraag 12.2

Hoe groot is de leverbetrouwbaarheid, gebaseerd op producten buiten voorraad. bij dit bestelniveau?

Antwoord 12.2

$$VV = z \times \sigma_d \times \sqrt{LT} \rightarrow 1.800 = z \times 1000 \rightarrow z = 1.67$$

Opzoeken van $z=1.65$ in een unit-loss tabel geeft een $E(z)$ -waarde van 0,021

$$E(z) = \frac{(1 - SL) \times Q}{\sigma_d} \rightarrow 0,021 = \frac{(1 - SL) * 1200}{90} \rightarrow (1 - SL) = 0,0016 \rightarrow SL = 99,84\%$$