

## Hoofdstuk 8: De normale verdeling

### 8.1 Centrum- en spreidingsmaten

#### Opgave 1:

a. 
$$\frac{100000 + 4 \cdot 4000 + 5 \cdot 3000}{10} = 13100 \text{ dollar}$$

- b. 9 van de atleten verdienen minder dan de helft van het gemiddelde. Het gemiddelde is zo hoog door de ene uitschieter.

#### Opgave 2:

a.  $L_1 = \{3,4,5,6,7,8,9\}$

$$L_2 = \{6,3,4,9,9,17,4\}$$

de optie 1-VAR STATS  $L_1, L_2$  geeft  $\bar{x} = 6,5$

- b. modus = 8  
mediaan = 7

c.  $\sum x = 339$

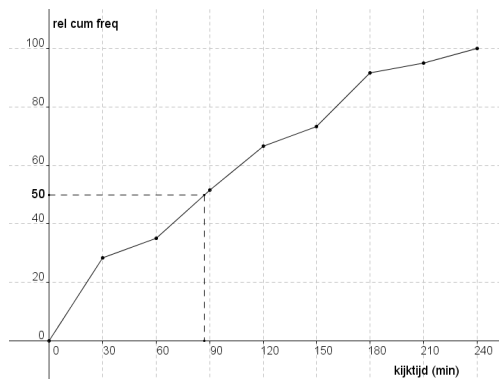
#### Opgave 3:

a.  $L_1 = \{15,45,75,105,135,165,195,225\}$

$$L_2 = \{17,4,10,9,4,11,2,3\}$$

de optie 1-VAR STATS  $L_1, L_2$  geeft  $\bar{x} = 92,5$  minuten

- b. in de klasse 60– < 90  
c.



- d. kijk bij 50% , de mediaan = 88 minuten

#### Opgave 4:

a. in klas 5vA is het totaal:  $20 \cdot 6,6 = 132$

in klas 5vB is het totaal:  $8,1x$

in de twee klassen samen is het totaal aantal leerlingen:  $20 + x$

zij behalen in totaal:  $(20 + x) \cdot 7,5$

dus  $132 + 8,1x = (20 + x) \cdot 7,5$

$$132 + 8,1x = 150 + 7,5x$$

$$0,6x = 18$$

$$x = 30 \text{ dus } 30 \text{ leerlingen}$$

- b. aantal meisjes is  $20 - y$

c.  $6,4y + 6,9 \cdot (20 - y) = 132$   
 $6,4y + 138 - 6,9y = 132$   
 $-0,5y = -6$   
 $y = 12$  dus 12 jongens

**Opgave 5:**

Het aantal 5-vwo-leerlingen is  $164 - x$   
 $16,8x + 16,4 \cdot (164 - x) = 164 \cdot 16,5$   
 $16,8x + 2689,6 - 16,4x = 2706$   
 $0,4x = 16,4$   
 $x = 41$  dus er zijn 41 5-havo-leerlingen

**Opgave 6:**

a. totaal:  
 $8 \cdot 1 + 2 \cdot 2 + 9 \cdot 1 + 11 \cdot 2 + 3 \cdot 3 + 1 \cdot 4 + 4 \cdot 2 + 5 \cdot 3 + 7 \cdot 4 + 2 \cdot 3 + 3 \cdot 4 + 1 \cdot 5 + 1 \cdot 6 = 136$   
 totale frequentie:  $8 + 2 + 9 + 11 + 3 + 1 + 4 + 5 + 7 + 2 + 3 + 1 + 1 = 57$   
 gemiddelde =  $\frac{136}{57} = 2,4$   
 modus is er niet want 1 of 2 personen komen allebei even vaak voor als meeste  
 mediaan = 2 (=29<sup>e</sup> getal)

b. aantal mannen =  $27 \cdot 1 + 13 \cdot 2 + 2 \cdot 3 = 59$   
 aantal vrouwen =  $24 \cdot 1 + 16 \cdot 2 + 7 \cdot 3 = 77$   
 gemiddelde =  $\frac{59 \cdot 26 + 77 \cdot 18,2}{59 + 77} = 21,6$  jaar

c. stel de jongste is  $x$  jaar, dan is de andere  $x + 5$  jaar  
 $59 \cdot 26 + x + x + 5 = 61 \cdot 27$   
 $2x + 1539 = 1647$   
 $2x = 108$   
 $x = 54$  dus 54 en 59 jaar

d. bij het kleinste gemiddelde gaan de grootste gezinnen weg  
 gemiddelde =  $\frac{136 - 1 \cdot 6 - 1 \cdot 5 - 8 \cdot 4}{47} = \frac{93}{47} = 2,0$   
 bij het grootste gemiddelde gaan de kleinste gezinnen weg  
 gemiddelde =  $\frac{136 - 10 \cdot 1}{47} = \frac{126}{47} = 2,7$

**Opgave 7:**

- a. opleidingsniveau en vakantiebestemming  
 b. modus  
 voor de mediaan en het gemiddelde zijn berekeningen nodig

**Opgave 8:**

- a. mediaan  
 b. modus  
 c. modus of mediaan  
 d. gemiddelde

**Opgave 9:**

- a. kleinste gemiddelde =  $\frac{18 \cdot 25 + 3 \cdot 35 + 40 \cdot 45 + 9 \cdot 55}{18 + 3 + 40 + 9} = 40,7$  jaar  
grootste gemiddelde =  $40,7 + 9 = 49,7$  jaar
- b.  $45 - 54$
- c. de klasse  $45 - 54$  bevat 10 getallen, dus de frequentie per getal is minstens 4

**Opgave 10:**

- a.  $155- < 160$  ;  $160- < 165$  ; ... ;  $185- < 190$
- b.  $0,24 \cdot 250 = 60$
- c.  $0,86 \cdot 250 = 215$
- d. bij 50% , de mediaan = 175

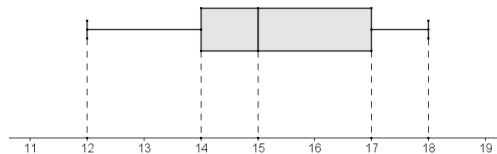
**Opgave 11:**

$$L_1 = \{12,13,14,15,16,17,18\}$$

$$L_2 = \{15,38,45,53,46,58,12\}$$

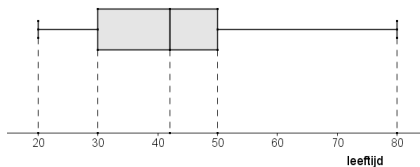
De optie 1-VAR STATS  $L_1, L_2$  geeft:

$$\min X = 12 \quad Q_1 = 14 \quad \text{mediaan} = 15 \quad Q_3 = 17 \quad \max X = 18$$



**Opgave 12:**

- a.  $Q_1 = 30$    *mediaan* = 42    $Q_3 = 50$



- b. 46 jaar
- c. de leeftijd waarbij 38% jonger is  
38 jaar

**Opgave 13:**

- a. A
- b. C
- c. 1 en 4

**Opgave 14:**

- a. A: 60   B: 60   C: 60
- b. nee
- c. de middelste 50% ligt bij A tussen 50 en 70  
de middelste 50% ligt bij C tussen 45 en 75
- d. het kleinst bij A en het grootst bij C

**Opgave 15:**

V5A , V5D , V5B , V5C

**Opgave 16:**

$$L_1 = \{15,5; 25,5; 35,5; 45,5; 55,5; 65,5; 75,5; 85,5; 95,5\}$$

$$L_2 = \{1,2,4,11,17,29,10,4,2\}$$

De optie 1-VAR STAT  $L_1, L_2$  geeft  $\bar{x} = 60,5$   $\sigma_x = 14,9$ **Opgave 17:**a. te hoog ,  $\sigma = 1,5$ 

b.  $L_1 = \{246,247,248,249,250,251,252,253,254,255\}$

$$L_2 = \{2,4,7,22,36,19,6,2,1,1\}$$

de optie 1-VAR STAT  $L_1, L_2$  geeft  $\bar{x} = 249,9$  gram en  $\sigma_x = 1,5$  gramc. tussen 248,4 en 251,4 gram dus  $22 + 36 + 19 = 77$  pakken**Opgave 18:**

a. 8 cm

b. 1,8

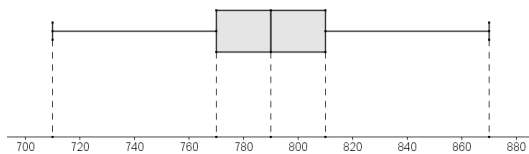
**Opgave 19:**

a.  $L_1 = \{710,730,750,770,790,810,830,850,870\}$

$$L_2 = \{10,14,16,35,41,38,15,3,3\}$$

de optie 1-VAR STAT  $L_1, L_2$  geeft:

$$\min X = 710 \quad Q_1 = 770 \quad \text{mediaan} = 790 \quad Q_3 = 810 \quad \max X = 870$$



b.  $\bar{x} = 783$  uur en  $\sigma_x = 35$  uur

c. 31%

d.  $\mu = 0,92 \cdot 783 = 720$  uur en  $\sigma = 0,92 \cdot 35 = 32$  uur

## 8.2 Eigenschappen van de normale verdeling

### Opgave 20:

- $155- < 160 ; 160- < 165 ; \dots ; 185- < 190$
- $15 + 80 + 235 + 370 + 210 + 80 + 10 = 1000$
- 

$L_1$	$L_2$
157,5	15
162,5	80
167,5	235
172,5	370
177,5	210
182,5	80
187,5	10

1-VARSTAT  $L_1, L_2$  geeft:  $\bar{x} = 172,3$  cm en  $\sigma_x = 5,7$  cm

- $\frac{680}{1000} \cdot 100\% = 68\%$
- $\frac{950}{1000} \cdot 100\% = 95\%$

### Opgave 21:

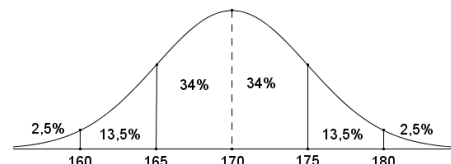
- 1 cm
- 370
- nee, de tweede groep bevat veel meer personen.  
Bijvoorbeeld: bij groep 1 is de frequentie van de klasse  $170- < 175$  gelijk aan 370  
Bij groep 2 is de frequentie van deze klasse:  $340 + 360 + 370 + 350 + 340 = 1760$

### Opgave 22:

- niet
- wel
- niet
- wel
- niet
- wel
- wel
- niet

### Opgave 23:

- bij de lijnen staan achtereenvolgens de getallen: 160, 165, 170, 175, 180
- 81,5%
- 2,5%
- 16%
- 47,5%



### Opgave 24:

- 2,5%
- 81,5% dus  $0,815 \cdot 200 = 1630$
- 16% dus  $0,16 \cdot 200 = 32$

d.  $\frac{5}{200} \cdot 100\% = 2,5\%$  dus 2,7 kg of zwaarder

**Opgave 25:**

a. 81,5% dus  $0,815 \cdot 5000 = 4075$

b. 84% dus  $0,84 \cdot 5000 = 4200$

c.  $\frac{125}{5000} \cdot 100\% = 2,5\%$  dus dat zijn de zwaarste 2,5%, dus meer dan 202 gram

**Opgave 26:**

Bij iedere spijker heeft een knikker 2 mogelijkheden: naar links of naar rechts, en de kans op naar links is even groot als de kans op naar rechts. Om in het meest linkse vakje terecht te komen, moet de knikker 5 keer naar links, dat kan op 1 manier. Om in het derde vakje terecht

te komen, moet de knikker 3 keer naar links en 2 keer naar rechts, dat kan op  $\binom{5}{3} = 10$

manieren.

**Opgave 27:**

- a. bij de 18-jarigen hoort kromme A  
bij de 60-jarigen hoort kromme C

Jongere mannen hebben een kortere reactietijd dan oudere mannen, bovendien neemt de spreiding van de reactietijd toe bij oudere mannen.

- b. groep C

**Opgave 28:**

a.  $\mu = 7,9$

b. bij 84% hoort  $\mu + \sigma = 8,9$

c.  $\sigma = 8,9 - 7,9 = 1,0$

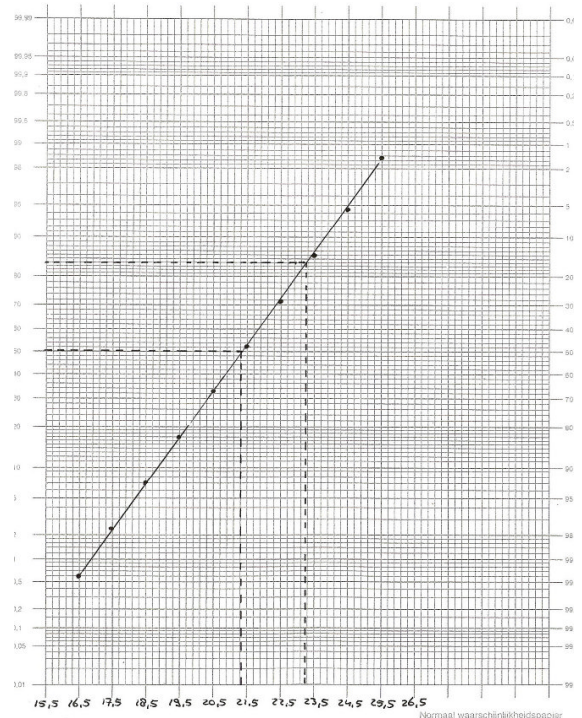
**Opgave 29:**

De schaalverdeling op het papier loopt tot 99,99%

**Opgave 30:**

a.

breedte in mm	freq	cum freq	rel cum freq
15,5– < 16,5	2	2	0,6
16,5– < 17,5	6	8	2,4
17,5– < 18,5	16	24	7,1
18,5– < 19,5	33	57	16,9
19,5– < 20,5	53	110	32,6
20,5– < 21,5	66	176	52,2
21,5– < 22,5	64	240	71,2
22,5– < 23,5	49	289	85,8
23,5– < 24,5	29	318	94,4
24,5– < 25,5	14	332	98,5
25,5– < 26,5	5	337	100



b.  $\mu = 21,3 \text{ mm}$        $\sigma = 2,0 \text{ mm}$

**Opgave 31:**

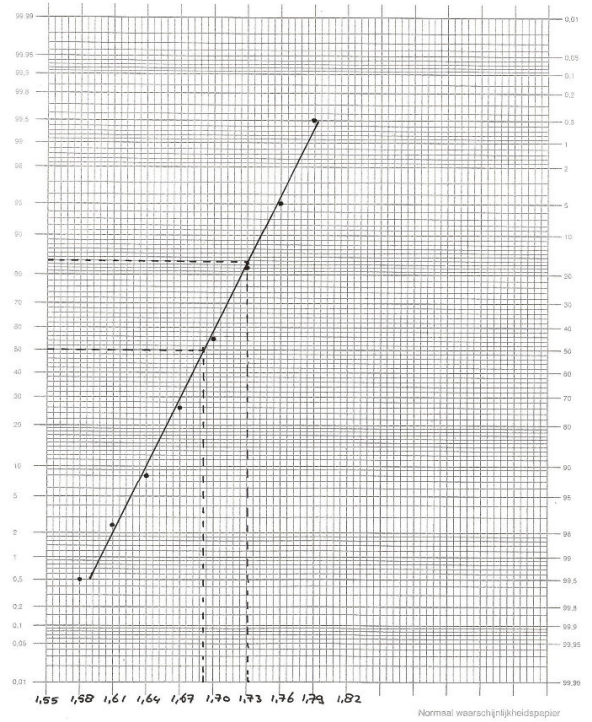
- dezelfde standaardafwijking
- bij soort A is de standaardafwijking kleiner dan bij soort C
- bij beide soorten is 80% van de bladeren korter dan 45 mm
- ze snijden elkaar op hoogte 50

**Opgave 32:**

a.

klasse	freq	cum freq	rel cum freq
1,55– < 1,58	2	2	0,5
1,58– < 1,61	8	10	2,5
1,61– < 1,64	22	32	8
1,64– < 1,67	72	104	26
1,67– < 1,70	116	220	55
1,70– < 1,73	108	328	82
1,73– < 1,76	52	380	95
1,76– < 1,79	18	398	99,5
1,79– < 1,82	2	400	100

- bij 50%:  $\mu = 1,69$   
 bij 84%:  $\mu + \sigma = 1,73$  dus  $\sigma = 1,73 - 1,69 = 0,04$
- $\mu - 2 \cdot \sigma = 1,65$   
 $2 \cdot \sigma = 1,68 - 1,65 = 0,03$   
 $\sigma = 0,015$



### 8.3 Oppervlakte onder normaalkrommen

#### Opgave 33:

- a. dit volgt uit de vuistregels:  $13,5 + 2,5 = 16\%$  dus 0,16  
b. a 0,135  
b. 0,975  
c. 0,05  
d. 0,84

#### Opgave 34:

- a.  $Opp = normalcdf(-10^{99}, 5, 3.5, 1.1) = 0,914$   
b.  $Opp = normalcdf(700, 10^{99}, 850, 120) = 0,894$   
c.  $Opp = normalcdf(-10^{99}, 16, 17.1, 1.8) = 0,271$   
d.  $Opp = normalcdf(1000, 1100, 1080, 60) = 0,539$

#### Opgave 35:

- a.  $Opp = normalcdf(-10^{99}, 480, 520, 18) = 0,013$   
b.  $Opp = normalcdf(510, 10^{99}, 520, 18) = 0,711$

#### Opgave 36:

- a.  $normalcdf(-10^{99}, 5.1, 5.8, 0.4) = 0,040$  dus 4,0%  
b.  $normalcdf(5.25, 10^{99}, 5.8, 0.4) = 0,915$  dus 91,5%  
c.  $normalcdf(6.1, 6.4, 5.8, 0.4) = 0,160$  dus 16,0%

#### Opgave 37:

$$1 - 0,65 = 0,35$$

#### Opgave 38:

- a.  $a = invnorm(0.3, 16, 2) = 15,0$   
b.  $a = invnorm(0.3, 50, 8) = 45,8$   
c.  $a = invnorm(0.86, 600, 70) = 675,6$   
d.  $a = invnorm(0.92, 0.8, 0.2) = 1,08$

#### Opgave 39:

- a.  $\frac{2}{3}$   
b.  $a = invnorm(\frac{1}{3}, 40, 5) = 37,8$   
 $b = invnorm(\frac{2}{3}, 40, 5) = 42,2$

#### Opgave 40:

- $a = invnorm(0.2, 1000, 50) = 958$   
 $b = invnorm(0.4, 1000, 50) = 987$   
 $c = invnorm(0.6, 1000, 50) = 1013$  of 987 spiegelen t.o.v. 1000 geeft 1013  
 $d = invnorm(0.8, 1000, 50) = 1042$  of 958 spiegelen t.o.v. 1000 geeft 1042



**Opgave 41:**

- a.  $a = \text{invnorm}(0.25, 18, 2) = 16,7$   
 $b = \text{invnorm}(0.75, 18, 2) = 19,3$
- b.  $a = \text{invnorm}(0.09, 150, 12) = 133,9$   
 $b = \text{invnorm}(0.91, 150, 12) = 166,1$
- c.  $a = \text{invnorm}(0.06, 58, 6) = 48,7$   
 $b = \text{invnorm}(0.94, 58, 6) = 67,3$

**Opgave 42:**

- a.  $\text{normalcdf}(-10^{99}, 450, 400, \sigma) = 0,78$
- b. schatting:  $\sigma = 60$   
 $X \text{ min} = 50 \quad X \text{ max} = 100$
- c.  $y_1 = \text{normalcdf}(-10^{99}, 450, 400, X)$   
 $y_2 = 0,78$   
intersect geeft  $X = 64,8$  dus  $\sigma = 64,8$

**Opgave 43:**

- a.  $y_1 = \text{normalcdf}(-10^{99}, 170, X, 12)$   
 $y_2 = 0,08$
- b. schatting:  $\mu = 190$   
 $X \text{ min} = 170 \quad X \text{ max} = 220$
- c. intersect geeft:  $X = 187$  dus  $\mu = 187$

**Opgave 44:**

- $y_1 = \text{normalcdf}(17, 10^{99}, X, 3.8)$   
 $y_2 = 0,28$   
intersect geeft  $X = 14,8$  dus  $\mu = 14,8$

**Opgave 45:**

- $y_1 = \text{normalcdf}(2080, 2320, 2200, X)$   
 $y_2 = 0,62$   
intersect geeft  $X = 136,7$  dus  $\sigma = 140$

**Opgave 46:**

- a.  $y_1 = \text{normalcdf}(14.6, 10^{99}, X, 3.5)$   
 $y_2 = 0,41$   
intersect geeft  $X = 13,8$  dus  $\sigma = 13,8$
- b.  $y_1 = \text{normalcdf}(14.6, 10^{99}, 12.3, X)$   
 $y_2 = 0,41$   
intersect geeft  $X = 10,1$  dus  $\sigma = 10,1$

**Opgave 47:**

- $\text{normalcdf}(2.18, 2.36, 2.3, 0.08) = 0,7066$   
 $y_1 = \text{normalcdf}(2.18, X, 2.3, 0.08)$

$$y_2 = 0,3533$$

intersect geeft  $X = 2,284$  dus  $a = 2,284$

**Opgave 48:**

a.  $normalcdf(-10^{99}, 18, 19.8, 3.2) = 0,287$

$$0,287 - 0,237 = 0,050$$

$$a = invnorm(0.050, 19.8, 3.2) = 14,54$$

of  $0,287 + 0,237 = 0,524$

$$a = invnorm(0.524, 19.8, 3.2) = 19,99$$

b.  $normalcdf(-10^{99}, 21.6, 19.8, 3.2) = 0,713$

$$0,713 - \frac{2}{3} \cdot 0,681 = 0,259$$

$$b = invnorm(0.259, 19.8, 3.2) = 17,73$$

$$0,713 + \frac{1}{3} \cdot 0,681 = 0,940$$

$$c = invnorm(0.940, 19.8, 3.2) = 24,78$$

De tweede mogelijkheid (verhouding 1:2) kan hier niet.

**Opgave 49:**

$$normalcdf(2910, 2923, 2830, \sigma) = normalcdf(2923, 10^{99}, 2830, \sigma)$$

$$y_1 = normalcdf(2910, 2923, 2830, X)$$

$$y_2 = normalcdf(2923, 10^{99}, 2830, X)$$

intersect geeft  $X = 43,97$  dus  $\sigma = 43,97$

**Opgave 50:**

$$y_1 = 2 \cdot normalcdf(-10^{99}, 732, X, 18.6)$$

$$y_2 = 3 \cdot normalcdf(732, 740, X, 18.6)$$

intersect geeft  $X = 746,4$  dus  $\mu = 746,4$

**Opgave 51:**

a.  $normalcdf(-1, 1, 0, 1) = 0,6827$  dus 68,27%

b.  $normalcdf(-2, 2, 0, 1) = 0,9545$  dus 95,45%

## 8.4 Toepassingen van de normale verdeling

### Opgave 52:

- $normalcdf(182,10^{99}, 178,5.4) = 0,229$
- 22,9%
- 0,229

### Opgave 53:

- $normalcdf(-10^{99}, 23,25,3) = 0,252$  dus 25,2%
- $normalcdf(23.8, 25.3, 25,3) = 0,195$
- $normalcdf(26,10^{99}, 25,3) = 0,369$   
 $0,369 \cdot 240 = 89$
- $1 - normalcdf(23.5, 26.5, 25,3) = 0,617$  dus 61,7%

### Opgave 54:

- $normalcdf(60,10^{99}, 78,12) = 0,9332$   
 $0,9332 \cdot 1600 = 1493$  zijn zwaarder dan 60 kg  
 $normalcdf(-10^{99}, 65,78,12) = 0,1393$   
 $0,1393 \cdot 1600 = 223$  zijn lichter dan 65 kg
- $normalcdf(70,82,78,12) = 0,378$
- $normalcdf(105,10^{99}, 78,12) = 0,0122$   
 $0,0122 \cdot 1600 = 20$
- $invnorm(0.9, 78,12) = 93,4$  dus vanaf 93 kg

### Opgave 55:

- $normalcdf(-10^{99}, 78,85,4\frac{2}{3}) = 0,067$  dus 6,7%
- $normalcdf(-10^{99}, 78,85,2\frac{5}{6}) = 0,007$  dus 0,7%

### Opgave 56:

- I:  $normalcdf(-10^{99}, 9,11.5,1.8) = 0,0082$  dus 8,2%  
II:  $normalcdf(9,11,11.5,1.8) = 0,308$  dus 30,8%  
III:  $normalcdf(11,13,11.5,1.8) = 0,407$  dus 40,7%  
IV:  $normalcdf(13,10^{99}, 11.5,1.8) = 0,202$  dus 20,2%
- $a = invnorm(\frac{1}{3}, 11.5, 1.8) = 10,7$   
 $b = invnorm(\frac{2}{3}, 11.5, 1.8) = 12,3$   
dus 10,7 en 12,3 cm
- $normalcdf(-10^{99}, 12,11.5,1.8) = 0,609$   
 $P(\text{minstens } 12 \text{ cm}) = 1 - 0,609 = 0,391$   
 $0,609 + \frac{1}{2} \cdot 0,391 = 0,8045$   
 $a = invnorm(0.8045, 11.8, 1.8) = 13,0$  dus 13,0 cm

### Opgave 57:

- $normalcdf(17,19,18,0.4) = 0,988$  dus 98,8%

- b.  $1 - \text{normalcdf}(17.3, 18.7, 18, 0.4) = 0,080$   
 c.  $a = \text{invnorm}(0.01, 18, 0.4) = 17,1$   
 $b = \text{invnorm}(0.99, 18, 0.4) = 18,9$   
 dus minder dan 17,1 mm of meer dan 18,9 mm

**Opgave 58:**

- a.  $\text{invnorm}(0.9, 115.2, 13.1) = 132$   
 b.  $\text{invnorm}(0.65, 115.2, 13.1) = 120,2$   
 dus vanaf 121 tot en met 131

**Opgave 59:**

- a.  $\text{normalcdf}(-10^{99}, 500, 501, 3) = 0,369$  dus 36,9%  
 b.  $\text{normalcdf}(-10^{99}, 500, \mu, 3) \leq 0,05$   
 $y_1 = \text{normalcdf}(-10^{99}, 500, X, 3)$   
 kijk in de tabel voor welke  $X$  geldt dat  $y_1 \leq 0,05$   
 dat geldt voor  $X = 505,0$   
 c.  $\text{normalcdf}(-10^{99}, 500, \mu, 3) = 0,01$   
 $y_1 = \text{normalcdf}(-10^{99}, 500, X, 3)$   
 kijk in de tabel voor welke  $X$  geldt dat  $y_1 = 0,01$   
 dat geldt voor  $X = 507,0$  dus dan moet de machine worden afgesteld op een gemiddelde van 507,0, maar dat kan niet

**Opgave 60:**

- a.  $\text{normalcdf}(5, 10^{99}, 3.8, 1.3) = 0,178$   
 $0,178 \cdot 365 \cdot 24 = 1559$  uur  
 b.  $\text{normalcdf}(3.4, 7.5, 3.8, 1.3) = 0,619$   
 $0,619 \cdot 365 \cdot 24 = 5419$  uur  
 c.  $\frac{2700}{365 \cdot 24} = 0,308$   
 $\text{normalcdf}(7.9, 10^{99}, 7.2, \sigma) = 0,308$   
 $y_1 = \text{normalcdf}(7.9, 10^{99}, 7.2, X)$   
 kijk in de tabel voor welke  $X$  geldt dat  $y_1 = 0,308$   
 dat geldt voor  $X = 1,4$  dus  $\sigma = 1,4 \frac{m}{s}$   
 d.  $\frac{1250}{365 \cdot 24} = 0,143$   
 $\text{normalcdf}(-10^{99}, 5.5, \mu, 1.5) = 0,143$   
 $y_1 = \text{normalcdf}(-10^{99}, 5.5, X, 1.5)$   
 kijk in de tabel voor welke  $X$  geldt dat  $y_1 = 0,143$   
 dat geldt voor  $X = 7,1$  dus  $\mu = 7,1 \frac{m}{s}$

**Opgave 61:**

- a.  $\text{normalcdf}(245, 255, 250, \sigma) = 0,9$   
 $y_1 = \text{normalcdf}(245, 255, 250, X)$

kijk in de tabel voor welke  $X$  geldt dat  $y_1 = 0,9$   
dat geldt voor  $X = 3,04$  dus  $\sigma = 3,04$  gram

- b.  $normalcdf(-10^{99}, 250, \mu, 4) \leq 0,1$   
 $y_1 = normalcdf(-10^{99}, 250, X, 4)$   
kijk in de tabel voor welke  $X$  geldt dat  $y_1 \leq 0,1$   
dat geldt voor  $X = 255$  dus  $\mu = 255$  gram

### **Opgave 62:**

- a.  $normalcdf(3.1, 3.7, 3.5, 0.3) = 0,6563$   
 $\frac{20000}{0,6563} = 30474$
- b.  $normalcdf(3.8, 4.1, 3.5, 0.3) = 0,1359$   
 $0,1359 \cdot 30474 = 4142$

### **Opgave 63:**

- a.  $normalcdf(1970, 2006, 2010, 35) = 0,328$  dus 32,8%
- b.  $invnorm(0.8, 2010, 35) = 2039$
- c.  $normalcdf(1940, 1945.5, 2010, 35) = 0,01$  dus 1,0%
- d.  $normalcdf(2000, 2006, 2010, 35) = 0,067$   
 $0,067 \cdot 1800 = 121$  Gb
- e.  $normalcdf(-10^{99}, 2006, 2010, \sigma) = \frac{800}{1800} = 0,444$   
 $y_1 = normalcdf(-10^{99}, 2006, 2010, X)$   
kijk in de tabel voor welke  $X$  geldt dat  $y_1 = 0,444$   
dat geldt voor  $X = 28,6$  dus  $\sigma = 28,6$  jaar

### **Opgave 64:**

- a. A:  $normalcdf(3.6, 4.4, 4, 0.2) = 0,9545$  dus 95,45% is bruikbaar  
als hij 100 bruikbare leertje wil dan kost dat  $\frac{1}{0,9545} \cdot 7,5 = 7,86$  euro
- B:  $normalcdf(3.6, 4.4, 4, 0.3) = 0,8176$  dus 81,76% is bruikbaar  
Als hij 100 bruikbare leertjes wil dan kost dat  $\frac{1}{0,8176} \cdot 6,5 = 7,95$  euro
- dus aanbieding A is het aantrekkelijkst
- b.  $normalcdf(3.8, 10^{99}, \mu, 0.4) \leq 0,04$   
 $y_1 = normalcdf(3.8, 10^{99}, X, 0.4)$   
kijk in de tabel voor welke  $X$  geldt dat  $y_1 \leq 0,04$   
dat geldt voor  $X = 3,1$  (eigenlijk 3,09) dus  $\mu = 3,1$
- c.  $normalcdf(4.5, 5.1, 4.8, \sigma) = 0,95$   
 $y_1 = normalcdf(4.5, 5.1, 4.8, X)$   
kijk in de tabel voor welke  $X$  geldt dat  $y_1 = 0,95$   
dat geldt voor  $X = 0,15$  dus  $\sigma = 0,15$

**Opgave 65:**

- a.  $normalcdf(-10^{99}, 2.5, 2.52, 0.12) = 0,434$
- b.  $1 - normalcdf(2.26, 2.86, 2.56, 0.12) = 0,012$  dus 1,2%
- c.  $normalcdf(-10^{99}, 2.5, \mu, 0.12) \leq 0,04$   
 $y_1 = normalcdf(-10^{99}, 2.5, X, 0.12)$   
 kijk in de tabel voor welke  $X$  geldt dat  $y_1 \leq 0,04$   
 dat geldt voor  $X = 2,72$  dus  $\mu = 2,72$
- d.  $\frac{16}{853} = 0,0188$   
 $normalcdf(2.72, 10^{99}, \mu, 0.12) = 0,0188$   
 $y_1 = normalcdf(2.72, 10^{99}, X, 0.12)$   
 kijk in de tabel voor welke  $X$  geldt dat  $y_1 = 0,0188$   
 dat geldt voor  $X = 2,47$  dus  $\mu = 2,47$
- e.  $normalcdf(2.5, 2.6, 2.53, 0.12) = 0,3189$   
 $normalcdf(-10^{99}, 2.5, 2.53, 0.12) = 0,4013$   
 $0,4013 + 0,5 \cdot 0,3189 = 0,5607$   
 $invnorm(0.5607, 2.53, 0.12) = 2,548$  dus van 2,50 tot 2,548 kg en van 2,548 tot 2,60 kg

**Opgave 66:**

- a.  $\frac{29}{325} = 0,0892$   
 $normalcdf(70, 10^{99}, 68, 1.49) = 0,0898$
- b.  $normalcdf(-10^{99}, 65.5, 68, 1.49) = 0,0467$   
 $0,0467 \cdot 500 = 23$

**Opgave 67:**

- a.  $normalcdf(59, 67, 63, 2\frac{1}{2}) = 0,945$
- b. 70% van de artikelen wijkt minder dan 2,5 minuut af van het gemiddelde  
 $normalcdf(60.5, 65.5, 63, \sigma) = 0,7$   
 $y_1 = normalcdf(60.5, 65.5, 63, X)$   
 kijk in de tabel voor welke  $X$  geldt dat  $y_1 = 0,7$   
 dat geldt voor  $X = 2,41$  dus  $\sigma = 2,41 \cdot 60 = 145$  sec
- c.  $\frac{1500}{7000} = 0,2143$   
 $normalcdf(66, 10^{99}, 63, \sigma) = 0,2143$   
 $y_1 = normalcdf(66, 10^{99}, 63, X)$   
 kijk in de tabel voor welke  $X$  geldt dat  $y_1 = 0,2143$   
 dat geldt voor  $X = 3,79$  dus  $\sigma = 3,79 \cdot 60 = 227$  sec