

- Bevestig met de **ENTER**-toets.

Verklaring van de berekende statistische grootheden:

- \bar{x} = het rekenkundig gemiddelde van de gegroepeerde steekproefwaarden
- $\sum x$ = som van de producten van de steekproefwaarden met hun corresponderende absolute frequentie
- $\sum x^2$ = som van de producten van de kwadraten van alle steekproefwaarden met de corresponderende absolute frequentie

Voor de betekenis van de andere grootheden: zie 4.

7. Teken en van statistische grafieken

Als je de statistische gegevens hebt opgeslagen in lijsten, kun je ze weergeven in een puntenwolk, een lijngrafiek, een histogram, een boxplot of een normale kansplot.

- Druk **STAT** en kies 1: Edit
- Voer de gegevens in die je wenst weer te geven in één van de lijsten.
- Druk **2nd** [STAT PLOT] (bovenste knop links!)
- Kies 1: Plot 1
- Ga met de pijltoetsen op het type grafiek staan dat je wenst en bevestig met **ENTER**
- Achter **Xlist** voer je de lijst in met de steekproefgegevens, bv L1
- Achter **Freq** voer je de lijst in die de frequenties bevat, bv L2. Als je met losse waarnemingen werkt, typ je achter **Freq** het getal 1 gevolgd door **ENTER**.
- Druk op **Y=** en **CLEAR**. Dit is facultatief en dient om alles te wissen dat eventueel eerder werd ingevoerd, waardoor je niet verschillende dingen boven elkaar getekend zou krijgen achteraf.
- Druk op **GRAPH**
- Druk **ZOOM** en kies 9: ZoomStat. Deze keuze zorgt ervoor dat de grafiek automatisch mooi zichtbaar in het venster wordt geplaatst.

Opmerking

Voor het tekenen van een boxplot is met de GRM veel handiger dan in Excel.

8. De normaalverdeling

8.1 Teken en van een normaalverdeling $N(\mu, \sigma)$

- Druk **Y=**
- Druk **2nd** - [DISTR] en kies 1: normalpdf(
- Druk **x,T,θ,n**] waarde van μ] waarde van σ en sluit de haakjes.
Als $N(\mu, \sigma) = N(10, 2)$ dan verschijnt er op het scherm $Y1 = \text{normalpdf}(x, 10, 2)$
- Kies een gepast kijkvenster via **WINDOW**
Voor $N(10, 2)$ neem je bv $[0, 20] \times [-0.05, 0.3]$
- Druk op **GRAPH** om de grafiek te tekenen.

Opmerking

Als je voor μ en σ geen waarde opgeeft, wordt automatisch de standaard normaalverdeling getekend.

8.2 Berekenen van normaal verdeelde kansen**Mogelijkheid 1: Via de grafiek met aanduiding van de kansoppervlakte**

- Teken de gegeven normaalverdeling (zie 8.1)
- Druk **2nd** - [DISTR] en ga met de pijltjestoets op DRAW staan
- Kies 1:ShadeNorm(
- Geef tussen haakjes eerst een ondergrens in voor de oppervlakte, dan een bovengrens, dan de waarde van μ gevolgd door de waarde van σ . Druk ENTER om te bevestigen.

Bijvoorbeeld als je de oppervlakte voor $X \sim N(10,2)$ tussen 6 en 12 wilt kleuren, is het commando: **ShadeNorm(6,12,10,2)**. Op het scherm verschijnt onder de grafiek de grootte van de oppervlakte: **Area = 0,818595**. Dus $P(6 < X < 12) = 0,818595$ als $X \sim N(10,2)$

Opmerkingen

- 1) Als je een andere oppervlakte wilt aanduiden op dezelfde grafiek, moet je de vorige oppervlakte eerst verwijderen via **2nd** - [DRAW] en de optie **1:ClrDraw**
- 2) Als je geen waarden voor μ en σ ingeeft, worden de standaard normaal verdeelde kansen berekend.
- 3) Als de onder- of bovengrens $-\infty$ of $+\infty$ is, gebruiken we een zeer groot negatief of positief getal, namelijk $\pm 1^{E}99$. Dit geef je in via **1 2nd** - [EE] **99**

Bijvoorbeeld als je de oppervlakte kleiner dan 8 voor $X \sim N(10,2)$ wilt kleuren, is het commando: **ShadeNorm(-1^E99,8,10,2)**. Op het scherm verschijnt onder de grafiek de grootte van de oppervlakte: **Area = 0,158655**. Dus $P(X < 8) = 0,158655$ als $X \sim N(10,2)$

Mogelijkheid 2: Zonder grafische voorstelling

- Druk **2nd** - [DISTR] en ga met de pijltjestoets op DISTR staan
- Kies 2: normalcdf(
- Geef tussen haakjes eerst een ondergrens in voor de oppervlakte, dan een bovengrens, dan de waarde van μ gevolgd door de waarde van σ . Druk **ENTER** om te bevestigen.

Bijvoorbeeld als je $P(6 < X < 12)$ voor $X \sim N(10,2)$ zoekt, dan is het commando **normalcdf(6,12,10,2)** gevolgd door **ENTER**. Op het scherm verschijnt als oplossing **0,8185946784**.

Zoek je $P(X > 8)$ voor $X \sim N(10,2)$, dan is het commando **normalcdf(8,1^E99,10,2)** gevolgd door **ENTER**. Op het scherm verschijnt als oplossing **0,8413447404**.

8.3 Berekenen van een grenswaarde bij een gegeven kansoppervlakte

We gaan op zoek naar x waarvoor $P(X < x)$ gegeven is met $X \sim N(\mu, \sigma)$

- Druk $\boxed{2\text{nd}}$ - [DISTR] en ga met de pijltjestoets op DISTR staan
- Kies 3: invNorm (
- Geef tussen haakjes eerst de grootte van de kansoppervlakte, dan de waarde van μ gevolgd door de waarde van σ . Druk $\boxed{\text{ENTER}}$ om te bevestigen.

Voorbeeld

Er is gegeven dat $P(X < x) = 0,75$ voor $X \sim N(10,2)$.

Het commando om x te vinden is dan **invNorm (0.75, 10,2)** gevolgd door $\boxed{\text{ENTER}}$. Op het scherm verschijnt als oplossing **11,3489795**.

Zoek je x zodat de $P(X > x) = 0.75$ voor $X \sim N(10,2)$, dan is $P(X < x) = 0.25$ en dus wordt het commando **invNorm (0.25, 10,2)** gevolgd door $\boxed{\text{ENTER}}$. Op het scherm verschijnt als oplossing **8,651020501**.

9. Samenhang tussen twee gepaarde variabelen

- Druk $\boxed{\text{STAT}}$ en kies 1: Edit
- Voer de gegevens in van de eerste variabele in lijst L1 en die van de tweede variabele in lijst L2. Dit mogen ook 2 andere lijsten zijn.
- Druk $\boxed{\text{STAT}}$, ga met de pijltjestoetsen op **CALC** staan en kies 2: 2-Var Stats
- Op het scherm verschijnt *2-Var Stats*. Daar achter moet je de lijsten met data opgeven waarvan je de centrum- en spreidingsmaten wenst te kennen. Bij ons zitten de gegevens in de eerste 2 lijsten. Druk daarom op $\boxed{2\text{nd}}$ - [L1] $\boxed{\downarrow}$ $\boxed{2\text{nd}}$ - [L2]
- Bevestig met de $\boxed{\text{ENTER}}$ -toets.

Je bekomt alle nodige centrummaten en spreidingsmaten van beide variabelen die nodig zijn om de covariantie en de correlatiecoëfficiënt tussen beide reeksen waarnemingen te kunnen berekenen.

10. De regressielijn berekenen

- Druk $\boxed{\text{STAT}}$ en kies 1: Edit
- Voer de gegevens in van de eerste variabele in lijst L1 en die van de tweede variabele in lijst L2. Dit mogen ook 2 andere lijsten zijn.
- Druk $\boxed{\text{STAT}}$, ga met de pijltjestoetsen op **CALC** staan en kies 4: LinReg (ax+b)
- Op het scherm verschijnt *LinReg (ax+b)*. Daar achter moet je de lijsten met data opgeven waarvoor je de regressievergelijking wenst te kennen. Bij ons zitten de gegevens in de eerste 2 lijsten. Druk daarom op $\boxed{2\text{nd}}$ - [L1] $\boxed{\downarrow}$ $\boxed{2\text{nd}}$ - [L2]
- Bevestig met de $\boxed{\text{ENTER}}$ -toets.