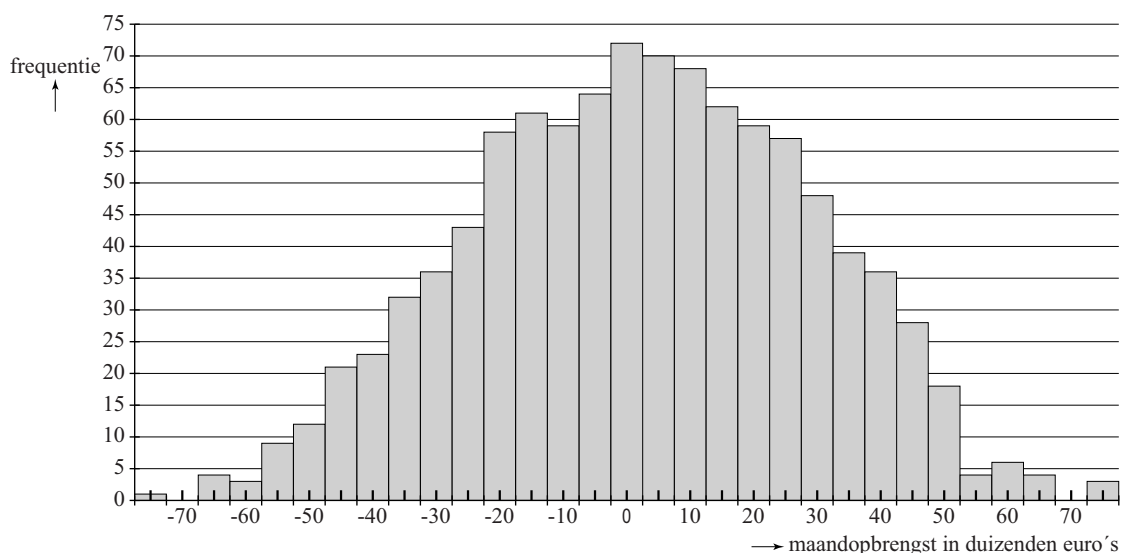


### Value-at-Risk-model

Sinds de financiële crisis van 2009 zijn banken verplicht hun financiële risico's extra in de gaten te houden. Een veelgebruikte manier om financieel risico in te schatten is het Value-at-Risk-model (VaR). Dit is een statistisch model dat het mogelijke verlies op een aandelenportefeuille van een bank berekent.

De maandopbrengsten van 1000 maanden van een aandelenportefeuille zijn verzameld. Deze opbrengsten zijn weergegeven in een frequentieverdeling. Zie de figuur. Langs de horizontale as zijn de maandopbrengsten gezet in duizenden euro's. Uit de figuur kun je bijvoorbeeld afleiden dat er 68 keer een maandwinst is behaald tussen € 7 500 en € 12 500. Ook kun je afleiden dat er 43 keer een verlies was tussen € 22 500 en € 27 500.

figuur



Deze figuur staat vergroot op de uitwerkbijlage. Op basis van de figuur wordt een model gemaakt. In dat model wordt gesteld dat de kans op een verlies de komende maand van € 42 500 of meer gelijk is aan 5%. Op basis van de figuur kan ook een schatting worden gemaakt van de kans dat de volgende maand het verlies € 17 500 of meer zal zijn.

- 4p 15 Bereken deze schatting in procenten met behulp van de figuur op de uitwerkbijlage.

lees verder ►►►

De € 42 500 uit het voorbeeld wordt de 5%-VaR van de maandopbrengst van deze aandelenportefeuille genoemd: het bedrag dat je in een maand met een kans van 5% ten minste riskeert te verliezen.

De VaR kan ook berekend worden voor andere tijdsperioden dan een maand, bijvoorbeeld een week of 10 dagen en ook voor andere kanspercentages, bijvoorbeeld 1%.

De weekopbrengst van een bepaalde aandelenportefeuille is normaal verdeeld met een gemiddelde van € 752 en een standaardafwijking van € 2500. De 1%-VaR van de weekopbrengst is het verlies dat men met een kans van 1% de komende week ten minste zal lijden.

- 3p **16** Bereken de 1%-VaR van de weekopbrengst van deze aandelenportefeuille in euro's nauwkeurig.

In het zogenoemde akkoord van Basel staan eisen voor de minimale hoeveelheid kapitaal die banken moeten aanhouden om ervoor te zorgen dat ze niet te snel in financiële problemen komen. Vereenvoudigd kan gesteld worden dat het minimaal vereiste kapitaal gelijk is aan driemaal de 1%-VaR van de tiendaagse opbrengst.

De dagopbrengst van een aandelenportefeuille van een bepaalde bank is normaal verdeeld met een gemiddelde van 380 000 euro en een standaardafwijking van 1,4 miljoen euro.

Aangenomen wordt dat de dagopbrengsten onafhankelijk van elkaar zijn. De som van de dagopbrengsten is in dat geval ook normaal verdeeld.

- 5p **17** Bereken de minimale hoeveelheid kapitaal die de bank volgens het akkoord van Basel moet aanhouden.

lees verder ►►►

### Risico bij leningen

Behalve met risico's bij de aandelenportefeuille heeft een bank ook te maken met het risico dat leningen niet terugbetaald worden. Om dit risico in te schatten worden personen die bij een bank geld geleend hebben verdeeld op grond van bepaalde kenmerken in risicocategorieën. In de tabel zie je een voorbeeld van zo'n indeling voor een sterk vereenvoudigde situatie.

**tabel**

<b>categorie</b>	<b>aantal personen</b>	<b>kans dat de lening terugbetaald wordt</b>
A	850	95%
B	530	80%
C	260	60%

In dit vereenvoudigde model zijn er drie categorieën en gaan we ervan uit dat een lening ofwel helemaal terugbetaald wordt ofwel helemaal niet.

- 4p 18 Bereken hoe groot de kans volgens het model is dat meer dan de helft van de personen in categorie C zijn lening **niet** terugbetaalt. Geef je antwoord in vier decimalen.