

Formule blad

WEEK 1

Hirschleifer:

$$NCW = - \text{investerings} + CW(CF)$$

$$C_0 = CF_0 + \text{geleend geld} - \text{investerings}$$

$$C_0 = CF_0 - \text{gespaard geld} - \text{investerings}$$

$$C_{0 \max} = CF_0 + (CF_1 \div (1 + r))$$

$$C_1 = CF_1 - \text{geleend geld incl. rente} + \text{winst van investerings}$$

$$C_1 = CF_1 + \text{gespaard geld incl. rente} + \text{winst van investerings}$$

$$C_{1 \max} = C_{0 \max} * (1 + r)$$

$$\text{Verandering in eigen vermogen} = \text{ingehouden inkomsten} + \text{netto aandeel in omzet} = \text{netto-inkomen} - \text{dividenden} + \text{verkoop van aandelen} - \text{inkoop van aandelen}$$

Profitability ratio:

$$\text{Brutowinst marge} = \text{brutowinst} \div \text{verkoop}$$

$$\text{Operationele marge} = \text{operationele inkomsten} \div \text{verkoop}$$

$$\text{EBIT-marge} = \text{EBIT} \div \text{verkoop}$$

$$\text{Nettowinst marge} = \text{netto-inkomen} \div \text{verkoop}$$

Liquiditeit ratio:

$$\text{Current(vlottende) ratio} = \text{Current activa} \div \text{current passiva}$$

$$\text{Cash ratio} = \text{cash} \div \text{current passiva}$$

Werkkapitaal ratio:

$$NWK = \text{huidige bezittingen (current activa)} - \text{huidige passiva}$$

$$NWK = \text{cash} + \text{voorraad} + \text{nog te ontvangen bedragen} - \text{nog te betalen bedragen}$$

$$\text{Account te ontvangen dagen} = \text{account te ontvangen} \div \text{gemiddelde dagelijkse verkoop}$$

$$\text{Account te betalen dagen} = \text{account te betalen} \div \text{gemiddelde dagelijkse kosten van verkoop}$$

$$\text{Voorraad dagen} = \text{voorraad} \div \text{gemiddelde dagelijkse kosten van verkoop}$$

Voorraad omzet = jaarlijkse kosten van verkoop ÷ voorraad

Leverage ratio :

Schuld- eigen vermogen ratio = totale schuld ÷ totale eigen vermogen

Schuld naar kapitaal ratio = totale schuld ÷ (totale vermogen + totale schuld)

Netto schuld = totale schuld – overmaat cash en korte termijn investeringen

Schuld naar ondernemingswaarde ratio = netto schuld ÷ (marktwaarde van eigen vermogen + netto schuld)

Schuld naar ondernemingswaarde ratio = netto schuld ÷ ondernemingswaarde

Waardering ratio :

Prijs-winstverhouding = marktkapitalisatie ÷ netto inkomen

Prijs-winstverhouding = aandelenprijs ÷ winst per aandeel

Investeringsrendement

ROE = netto-inkomen ÷ boekwaarde van eigen vermogen

ROA = (netto-inkomen + investering uitgaven) ÷ boekwaarde van bezittingen

ROIC = Return On Invested Capital = EBIT (1 – belastingtarief) ÷ (boekwaarde van eigen vermogen + netto schuld)

The DuPont Identity:

Markt naar boek ratio

$$\frac{\text{Marktkapitalisatie}}{\text{Boek waarde van eigen vermogen}}$$

Enterprise waarde

Enterprise value = Marktet value of equity (marktwaarde ev) + schuld – cash

$$CW(\text{contante waarde}) = \sum_{t=0}^T \frac{CF_t}{(1+r)^t}$$

$$TW = CW \times (1 + r)^t$$

Annuïteit: $CW = A \times \frac{1}{r} \left(1 - \frac{1}{(1+r)^t}\right)$

Oneindige Looptijd: $CW = A \div r$

Bij groei: $CW = \frac{A}{r-g}$

Inflatie:

$$1 + r = \frac{(1+k)}{(1+i)}$$

i=inflatie

$$1 + EAR = \left(1 + \frac{APR}{k} \right)^k$$

EAR= effective annual rate, APR = annual percentage rate, k=nominale rente.

WEEK 2:

Alternatieven:

$$NCW = \sum_{t=0}^n \frac{CF_t}{(1+r)^t} - I$$

$$NCW = CW \text{ (opbrengsten)} - CW \text{ (kosten)}$$

IRR = De rente waardoor de NCW 0 is.

$$\text{Terugverdientijd} = \text{Investerings} \div \text{kasstroom}$$

$$\text{Winstgevendheid index (P}_i\text{)} = CW \div I$$

$$ROI = \text{nettowinst} - \text{geïnvesteed vermogen}$$

$$\text{Nettowinst} = \text{brutowinst} - \text{afschrijvingskosten}$$

$$\text{Nettowinst} = EBIT \times (1 - \tau_c) = (\text{inkomsten} - \text{kosten} - \text{afschrijving}) \times (1 - \tau_c)$$

Kapitaal budgeting:

$$\text{Vrije kasstroom} = (\text{inkomsten} - \text{kosten} - \text{afschrijving}) \times (1 - \text{belasting}) + \text{afschrijving}$$

$$\text{Werkkapitaal} = \text{debiteuren} + \text{voorraden} - \text{crediteuren}$$

$$\text{Kasstroom} = \text{resultaat} + \text{afschrijvingskosten} - \text{investeringsuitgaven}$$

WEEK 3:

Obligaties

Zero – coupon

$$P = CW = \frac{CF}{(1 + YTM_t)^t}$$

$$YTM = r$$

$$YTM = \frac{CF^{1/t}}{P} - 1$$

Coupon obligations

$$P = CW = \frac{CF_t}{(1 + r_t)^t}$$

$$P = CW = \frac{CF_t}{(1 + y)^t}$$

Forward rate: $1 + {}_{n-1}f_n = \frac{(1 + r_n)^n}{(1 + r_{n-1})^{n-1}}$

Duration:

$$D = \frac{1}{P} \times \sum_{t=1}^T t \times \left[\frac{CF_t}{(1+y)^t} \right]$$

$$D = \sum_{t=1}^T \left(\frac{\text{contante waarde kasstroom}_t}{P} \right) \times t$$

$$D_{\text{modified}} = \frac{D}{(1+y)} = \frac{\partial P/P}{\partial y}$$

Yield elasticiteit

$$-\frac{\frac{\partial P}{P}}{\frac{\partial Y}{1+y}}$$

Aandelen

$$P_0 = \left(\frac{\text{Div}_1 + P_1}{1 + r} \right)$$

$$P_0 = \frac{\text{Div}_1}{r - g}$$

$$r = \frac{\text{Div}_1 + P_1}{P_0} - 1$$

$$r = \frac{\text{Div}_1}{P_0} + g$$

$g = \text{Retentie ratio} * \text{RONI}(\text{return on new investments})$

Multiples:

$$\text{Forward P/E Ratio} = \frac{P_0}{WPA_1} = \frac{k}{r - g}$$

$$\text{Trailing P/E ratio} = \frac{P_0}{WPA_0}$$

$$\text{Trailing P/E ratio} = (1 + g) * \text{Forward P/E ratio}$$

$$\text{EBITDA} = \text{EBIT} + \text{waardevermindering en afschrijving}$$

WEEK 4

$$\text{Verwacht rendement} = \sum P_t * R_t \quad (\text{Populatie})$$

$$\text{Verwacht rendement} = \bar{R} = \frac{1}{T} * \sum R_t \quad (\text{Steekproef})$$

$$\text{Dividend Yield} = \text{Div} / \text{Prijs}$$

$$\text{Capital Gains Rate (Yield)} = (P_1 - P_0) / P_0$$

$$\text{Totaal rendement} = (P_1 + D_1 - P_0) / P_0$$

$$\text{Rendement}_{\text{jaarlijks}} = \frac{R_1 + R_2 + R_3 \dots R_N}{N}$$

$$\text{Variantie} = \sigma^2 = \sum P * (R_t - E(R))^2 \quad (\text{Populatie})$$

$$\text{Variantie} = \sigma^2 = \frac{1}{T-1} \sum (R - \bar{R})^2 \quad (\text{Steekproef})$$

$$\text{Standaard Deviatie} = \sigma = \sqrt{\text{variantie}}$$

$$\text{Standaard Error} = \frac{\text{Standaard Deviatie}}{\sqrt{T}}$$

$$\text{Covariantie} = \sigma_{AB} = \sigma_A \sigma_B \rho_{AB}$$

$$\text{Covariantie} = \sigma_{AB} = \sum p_i (R_{A,i} - E(R_A))(R_{B,i} - E(R_B)) \quad (\text{Populatie})$$

$$\text{Covariantie} = \sigma_{AB} = \frac{1}{T-1} * \sum (R_{A,t} - \bar{R})(R_{B,t} - \bar{R}) \quad (\text{Steekproef})$$

$$\text{Correlatie coëfficiënt} = \rho_{AB} = \frac{\sigma_{AB}}{\sigma_A \sigma_B}$$

$$\sigma_{AB}^2 = X_A^2 * \sigma_A^2 + X_B^2 * \sigma_B^2 + 2X_A X_B \sigma_A \sigma_B \rho_{AB}$$

$$\text{Als } p = -1 \text{ dan } \rightarrow \sigma_{AB}^2 = (X_A \sigma_A - X_B \sigma_B)^2$$

$$\text{Als } p = 1 \text{ dan } \rightarrow \sigma_{AB}^2 = (X_A \sigma_A + X_B \sigma_B)^2$$

Portefeuille – analyse

$$\text{Portefeuille Rendement} = E(R_p) = X_A * E(R_A) + X_B * E(R_B)$$

$$X_A + X_B = 1$$

X_A is de fractie van het eigen vermogen belegd in A, hetzelfde geldt voor B.

$$\text{Portefeuille risico} = \sigma^2(R_p) = X_A^2 * \sigma^2(R_A) + 2 * X_A * X_B * \sigma_A \sigma_B \rho_{AB} + X_B^2 * \sigma^2(R_B)$$

In de portefeuille analyse staat $E(R)$ voor het verwachte rendement, $\sigma(R)$ voor de (totale) risico uitgedrukt in de standaard deviaties van het verwachte rendement van portefeuille P.

$$\text{Gemiddelde rendement} = \bar{R} = \frac{1}{T} \sum R_t$$

$\rho = +1 \rightarrow$ perfecte positieve correlatie. Geen risico reductie, bijv. $\rho(R_A, R_A) = 1$

$\rho = 0 \rightarrow$ de rendementen zijn niet gecorreleerd. Risico reductie, bijv. $\rho(R_A, r_f) = 0$

$\rho = -1 \rightarrow$ perfect negatieve correlatie. Volledige risico reductie mogelijk, bijv. $\rho(R_A, R_B) = -1$

$$\rho_{AB} = \frac{\sigma_{AB}}{\sigma_A \sigma_B}$$

Waar σ_{AB} staat voor de covariantie tussen de rendementen van A en B.

$$\sigma_{AB} = \frac{1}{T-1} \sum (R_{At} - \bar{R})(R_{Bt} - \bar{R})$$

$$\sigma_A^2 = \frac{1}{T-1} \sum (R_{At} - \bar{R})^2$$

Situatie 1

correlatie coëfficiënt ($=\rho$) is +1 $\rightarrow$ perfect positieve correlatie

Risico in het algemeen

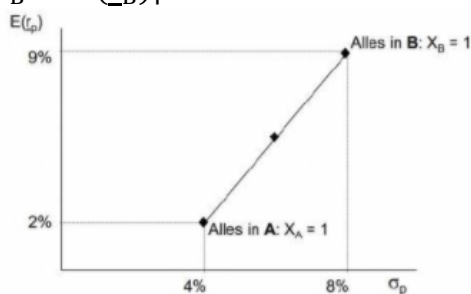
$$\sigma^2(r_p) = X_A^2 * \sigma^2(r_A) + 2 * X_A * X_B * \sigma(r_A) * \sigma(r_B) * \rho(r_A, r_B) + X_B^2 * \sigma^2(r_B)$$

Als +1 rho is dan:

$$\sigma^2(r_p) = X_A^2 * \sigma^2(r_A) + 2 * X_A * X_B * \sigma(r_A) * \sigma(r_B) * +1 + X_B^2 * \sigma^2(r_B)$$

$$= [X_A * \sigma(r_A) + X_B * \sigma(r_B)]^2$$

$$\sigma(r_p) = |X_A * \sigma(r_A) + X_B * \sigma(r_B)|$$



Situatie 2

Correlatiecoëfficiënt tussen +1 en -1

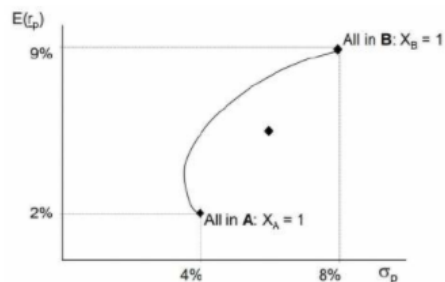
Risico in het algemeen

$$\sigma^2(r_p) = X_A^2 * \sigma^2(\underline{r}_A) + 2 * X_A * X_B * \sigma(\underline{r}_A) * \sigma(\underline{r}_B) * \rho(\underline{r}_A, \underline{r}_B) + X_B^2 * \sigma^2(\underline{r}_B)$$

Als rho 0 is dan:

$$\begin{aligned} \sigma^2(r_p) &= X_A^2 * \sigma^2(\underline{r}_A) + 2 * X_A * X_B * \sigma(\underline{r}_A) * \sigma(\underline{r}_B) * 0 + X_B^2 * \sigma^2(\underline{r}_B) \\ &= X_A^2 * \sigma^2(\underline{r}_A) + X_B^2 * \sigma^2(\underline{r}_B) \end{aligned}$$

$$\sigma(r_p) = \sqrt{X_A^2 * \sigma^2(\underline{r}_A) + X_B^2 * \sigma^2(\underline{r}_B)}$$



Situatie 3

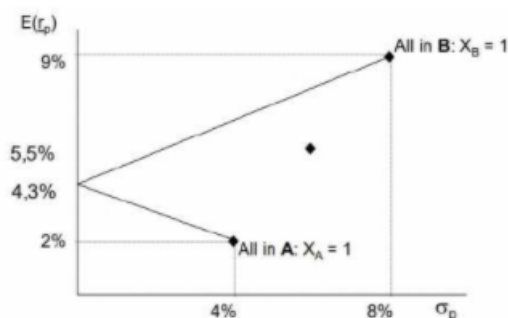
Correlatiecoëfficiënt is -1 → perfect negatieve correlatie

Risico in het algemeen

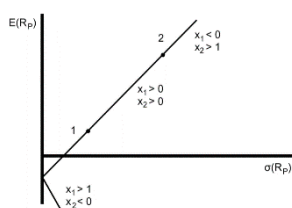
$$\sigma^2(r_p) = X_A^2 * \sigma^2(\underline{r}_A) + 2 * X_A * X_B * \sigma(\underline{r}_A) * \sigma(\underline{r}_B) * \rho(\underline{r}_A, \underline{r}_B) + X_B^2 * \sigma^2(\underline{r}_B)$$

Als rho -1 is dan:

$$\begin{aligned} \sigma^2(r_p) &= X_A^2 * \sigma^2(\underline{r}_A) + 2 * X_A * X_B * \sigma(\underline{r}_A) * \sigma(\underline{r}_B) * -1 + X_B^2 * \sigma^2(\underline{r}_B) \\ &= [X_A * \sigma(\underline{r}_A) - X_B * \sigma(\underline{r}_B)]^2 \\ \sigma(r_p) &= |X_A * \sigma(\underline{r}_A) - X_B * \sigma(\underline{r}_B)| \end{aligned}$$



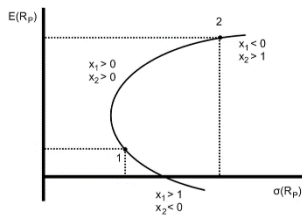
Figuren waar zowel long als short situaties mogelijk zijn:



Ch8, Figure 5 from FTB

$\rho = 1$

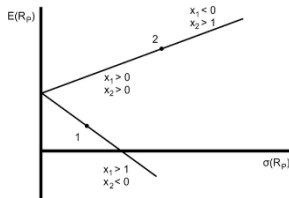
Als je short gaat in aandeel 1 en long in aandeel 2, zal er een lijn boven 2 ontstaan en visa-versa



Ch8, Figure 4 from FTB

$$\rho = 0$$

Als je short gaat in aandeel 1 en long in aandeel 2, zal er een lijn boven 2 ontstaan en visa-versa



Ch8, Figure 6 from FTB

$$\rho = -1$$

Als je short gaat in aandeel 1 en long in aandeel 2, zal er een lijn boven 2 ontstaan en visa-versa

NOTE: alleen met een correlatiecoëfficiënt van -1 kan een minimaal risico punt berekend worden met een risico van 0%! Als de correlatiecoëfficiënt niet -1 is, dan kan er geen risico vrije portefeuille gemaakt worden.

Berekening Minimaal Risico Portefeuille Portfolio (MRP)

$$\sigma(r_p) = 0 \rightarrow X_A^* = \frac{\sigma_B^2 - \sigma_A \sigma_B \rho}{\sigma_A^2 + \sigma_B^2 - 2\sigma_A \sigma_B \rho}$$

Als je de MRP wilt berekenen:

1. Bereken X_A en $X_B \rightarrow X_A^* = \frac{\sigma_B^2 - \sigma_A \sigma_B \rho}{\sigma_A^2 + \sigma_B^2 - 2\sigma_A \sigma_B \rho}$
2. Bereken het verwachte rendement van de portefeuille

Een investering is efficiënt als er geen portefeuille bestaat met hetzelfde rendement voor een lager risico.

Door het combineren van een risico vrije bezitting met een portefeuille die iets hoger ligt op de efficiënte lijn dan portefeuille P, dan krijgen we een steilere lijn dan de lijn door P. Voor elk niveau van volatiliteit ontvangen we een hoger verwacht rendement.

Sharpe Ratio = Portefeuille Excess Return / Portefeuille Volatiliteit

$$\text{Sharpe Ratio} = \frac{E(r_p) - r_f}{\sigma_{rp}}$$

Hoog Sharpe ratio betekent een optimale portefeuille

MRP als $n = 2$

Om de variantie van een portefeuille te berekenen dat twee aandelen bevat gebruiken we de formule van Markowitz:

$$\begin{aligned} \sigma_p^2 &= X_A^2 \sigma_A^2 + 2X_A X_B \sigma_A \sigma_B \rho + X_B^2 \sigma_B^2 \\ \sigma_p^2 &= X_A^2 \sigma_A^2 + 2X_A (1 - X_A) \sigma_A \sigma_B \rho + (1 - X_A)^2 \sigma_B^2 \end{aligned}$$

Om het MRP te vinden:

$$\frac{\partial \sigma_p^2}{\partial X_A} = 0 \quad \text{Als } \rho = -1 \rightarrow X_A^* = \frac{\sigma_B}{\sigma_A + \sigma_B}$$

WEEK 5

Risico van M:

$$\sigma^2(R_p) = X_M^2 * \sigma^2(R_M)$$

Capital Markt Lijn: geeft het verwachte rendement vs. totale risico van efficiënte portefeuilles weer.

$$E(R_p) = r_f + [E(R_M) - r_f] * \frac{\sigma_{Rp}}{\sigma_{Rm}} \quad \rightarrow \text{Op deze lijn liggen dus alleen de efficiënte portefeuilles. CML = efficiënte grenslijn.}$$

Securitymarkt lijn: geeft het verwachte rendement vs. β weer. β is een maatstaf voor het systematisch risico.

$$E(R_p) = r_f + [E(R_M) - r_f] * \beta_p \quad \rightarrow \text{Op deze lijn liggen alle efficiënte portefeuilles en alle andere portefeuilles.}$$

CAPM: De markt geeft alleen een vergoeding voor het systematisch risico. Het unieke risico kan worden weg gespreid.

$$E(R_p) = r_f + \beta_p * [E(R_M) - r_f]$$

$$\beta_p = \frac{\text{systematisch risico}}{\text{totale markt rendement}}$$

$$\sigma(R_i) = \beta_i * \sigma(R_M) + \text{uniek risico}$$

$$\sigma(R_i) = \sigma(R_i) * \rho(r_i, r_m) + \text{uniek risico}$$

$$\text{systematisch risico} = \beta_i * \sigma(R_M)$$

$$\text{Systematisch risico} = \sigma(R_i) * \rho(r_i, r_m)$$

$$\beta_i = \frac{\text{cov}(r_i, r_m)}{\sigma^2(r_m)} = \frac{\sigma(r_i) * \sigma(r_m) * \rho(r_i, r_m)}{\sigma(r_m) * \sigma(r_m)} = \frac{\sigma(r_i)}{\sigma(r_m)} * \rho(r_i, r_m)$$

Voor efficiënte portefeuilles geldt $\rho = 1$. Voor inefficiënte portefeuilles geldt $\rho < 1$

Vermogenskostenvoet

$$R_e = R_U = R_A$$

R_U = geëiste rendement van eigenvermogen verschaffers, R_A = geëiste rendement van het andere bedrijf.

$$WACC = R_A = \frac{D}{V} * R_D + \frac{E}{V} * R_E$$

$$\beta_A = \frac{D}{V} * \beta_D + \frac{E}{V} * \beta_E$$

$$R_E = R_A + \frac{D}{E} * (R_A - R_D)$$

Wanneer er geen schuld is: $R_A = R_E$

R_E is het geïste rendement op het eigen vermogen. Dit neemt toe als de schuld toeneemt.

Als $D = 0$ dan $R_E = R_U = R_A$

Als $D > 0$ dan $R_E > R_U$ en R_A

$$\beta_E = \beta_A + \frac{D}{E} * (\beta_A - \beta_D)$$

Als $D = 0$ dan $\beta_E = \beta_U = \beta_A$

Als $D > 0$ dan $\beta_E > \beta_U$ en β_A

Cash

$$\beta_A = (D - X_{\text{cash}}) / (V - X_{\text{cash}}) * \beta_D + \frac{E}{V - \text{cash}} * \beta_E$$

$(D - X_{\text{cash}})$ = netto schuld en $(V - X_{\text{cash}})$ = bedrijfswaard

Dit kan alleen als $\beta_D = 0$.

$$R_D = (1 + P) * Y + P * (Y - L) = Y - PL$$

Y = yield

P = kans op default

L = verwacht verlies per valuta eenheid.

Certainty equivalent cash flows

$$CE_t = \frac{(1+r_f)^t}{(1+r_t)^t} * CF_t \quad \rightarrow \text{Certainty equivalent}$$

$$CC_t = \frac{(1+r_f)^t}{(1+r_t)^t} \quad \rightarrow \text{Certainty coefficient}$$