

Introduktion til porteføljeteori

Måling af afkast

Erhvervsøkonomi

Asger Lau Andersen

Økonomisk Institut, Københavns Universitet

Introduktion til porteføljetheori (Jones, kap 1)

- En portefølje er en samling af værdipapirer (aktier, obligationer etc)
- Formålet med at investere i værdipapirer er (normalt) at opnå et monetært afkast
- Usikkerhed om værdipapirers fremtidige afkast → porteføljeinvesteringer forbundet med **risiko**
- Pga usikkerheden kendes det faktiske afkast ikke på forhånd
- Men information om investeringens risikoprofil → kender det **forventede afkast**
- Forventet afkast og risiko er de fundamentale begreber i teorien om porteføljeinvesteringer

Eksempel

En investor står over for følgende investeringsalternativer:

- Værdipapir A giver afkast på 2% med sikkerhed
 - forventet afkast på 2%
 - ingen risiko
- Værdipapir B giver afkast på 5% med sikkerhed
 - forventet afkast på 5%
 - ingen risiko
- Værdipapir C giver afkast på 10% med sandsynlighed 50% og 0% med sandsynlighed 50%
 - forventet afkast på 5%
 - risiko

To centrale antagelser

Vi antager følgende:

- Investorer er **afkastsøgende**: Hvis to værdipapirer har samme risiko, foretrækkes det med højst forventet afkast.
 - I eksemplet: Investoren foretrækker værdipapir B frem for værdipapir A
- Investorer er **risikoaverse**: Hvis to værdipapirer har samme forventede afkast, foretrækkes det mindst risikofyldte
 - I eksemplet: Investoren foretrækker værdipapir B frem for værdipapir C

Disse præferencer er typisk i konflikt med hinanden → *afvejning* mellem højt forventet afkast og lav risiko ("*expected return-risk tradeoff*")

Eksempel, fortsat

- Værdipapir D giver afkast på 14% med sandsynlighed 50% og 0% med sandsynlighed 50%
 - forventet afkast på 7%
 - risiko
- Investoren kan nu forøge sit forventede afkast, men kun ved at påtage sig mere risiko
→ konflikt mellem præference for højt forventet afkast (→ vælg D) og præference for lav risiko (→ vælg B)
- Investorens valg afhænger af styrken af de to præferencer → *graden* af risikoaversion bliver afgørende

Implikationer af risikoaversion

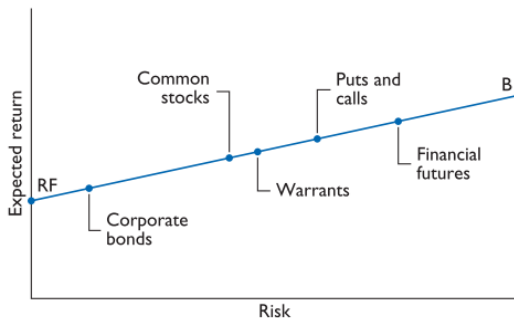
En risikoavers investor *minimerer* ikke nødvendigvis risiko, men påtager sig kun risiko mod betaling i form af højere forventet afkast (risikopræmie)

I eksemplet:

- En risikoavers investor kan sagtens tænkes at foretrække værdipapir D frem for værdipapir B (større risiko, men også højere forventet afkast)
- En risikoavers investor vil derimod aldrig foretrække værdipapir C frem for værdipapir B (større risiko, samme forventede afkast)

Afvejningen mellem forventet afkast og risiko

Historiske data illustrerer netop trade-off mellem forventet afkast og risiko



Spørgsmål til jer: Risikoaversion IRL

- 1 Find et eksempel fra det virkelige liv, der vidner om risikoavers adfærd
- 2 Findes der eksempler fra det virkelige liv på det modsatte af risikoaversion ("risikoelsker")?
- 3 Hvorfor antager vi så alligevel, at investorer er risikoaverse?



24-årige Anna-Sophie Hartvigsen kan godt lide risikoen ved at investere i gearede certifikater: "Jeg elsker suset." Foto: Marie Bentzon

"Jeg elsker risiko, og jeg elsker suset. Lige siden jeg var lille, har mit yndlingsspil været Matador, fordi jeg synes, det var sjovt at tjene penge. Så investering føles lidt som et spil, hvor det er sjovt at se, om man kan slå markedet, og hvis man kan tjene penge, er det en bonus," siger Anna-Sophie Hartvigsen.

"Nogle af mine veninder bliver helt blå i hovedet, når jeg fortæller om risikoen.

Positiv vs normativ teori

- Porteføljeteori præsenteres ofte (også i bogen) som en *normativ teori*, dvs. en teori for hvordan investorer *bør* opføre sig, og i mindre grad for hvordan de *faktisk* opfører sig (*positiv teori*).
- Antagelserne om investorernes præferencer er dog klare elementer af positiv teori: Vi antager afkastsøgende adfærd og risikoaversion fordi det er gode beskrivelser af, hvordan *de fleste* investorer faktisk opfører sig, ikke fordi det er "rigtigt/godt" at opføre sig sådan.
- Formålet med teorien er dermed at analysere, hvordan en investor bør sammensætte sin portefølje, *givet at investoren er afkastsøgende og risikoavers*.

Porteføljebeslutningen

- Investorer står overfor en lang række værdipapirer med forskellige forventede afkast og risikoprofiler:
- F_X
 - obligationer med lav risiko og lavt afkast
 - aktier med moderat risiko og mellemhøjt forventet afkast
 - aktier med høj risiko og højt forventet afkast
- Hvordan sammensættes den optimale portefølje, givet investorens præferencer?

Hvad kan det bruges til?

Porteføljeteori er et vigtigt element i mange økonomiske felter:

- Erhvervsøkonomi
 - Forstå virksomhedens valg i dens rolle som *investor*
 - Forstå vilkårene for virksomhedens valg af finansiering
- Mikroøkonomi, behavioral economics og finance
 - valg under usikkerhed er et stort og aktivt forskningsområde
- Makroøkonomi
 - Finansielle markeder kan have stor indflydelse på realøkonomien (finanskrisen!)

Hvad kan det bruges til?

Porteføljeteori er et vigtigt element i mange økonomiske felter:

- Erhvervsøkonomi
 - Forstå virksomhedens valg i dens rolle som *investor*
 - Forstå vilkårene for virksomhedens valg af finansiering
- Mikroøkonomi, behavioral economics og finance
 - valg under usikkerhed er et stort og aktivt forskningsområde
- Makroøkonomi
 - Finansielle markeder kan have stor indflydelse på realøkonomien (finanskrisen!)
- Høflig konversation ved middagsselskaber
 - "Hvad skal jeg så investere i"?

Definition og måling af afkast

- Husk: Grundantagelsen i porteføljeteori er at investorer investerer med henblik på at opnå et *afkast*. → vigtigt at have præcise definitioner af og mål for dette begreb
- Definition: Afkastet af en investering er defineret som nettogevinsten ved investeringen, målt i forhold til investeringens oprindelige størrelse.
 - Hvis investeringen resulterer i en gevinst → positivt afkast
 - Hvis investeringen resulterer i et tab → negativt afkast
- Nu: Hvordan måles afkastet af et værdipapir...
 - i en enkelt periode?
 - over flere perioder?

Afkastet af et værdipapir

- Værdipapirer købes og sælges til *markedspris*. For både aktier og obligationer gælder det, at markedsprisen varierer over tid
- Både obligationer og aktier kan generere en løbende kontant betaling
 - obligationer: renter
 - aktier: dividender (udbytte)
- Afkastet af et værdipapir har således to elementer:
 - 1 kursgevinst \rightarrow ændring i markedspris
 - 2 kontant betaling (*cash-flow*)
- Formel for afkast (*total return*) i en enkelt periode t :

$$TR_t = \frac{CF_t + P_E - P_B}{P_B}$$

- CF_t er cash-flow i løbet af periode t
- P_E og P_B er prisen i slutningen og begyndelsen af periode t

Varianter af afkastmålet

- **Relativt afkast** (*return relative*)

$$RR_t = \frac{CF_t + P_E}{P_B}$$

→ Altså: $RR = TR + 1$

- Ex: En aktie købes til kurs 100 og sælges til kurs 110, og der modtages en udbytte på 5kr:

$$TR = \frac{5 + 110 - 100}{100} = 0,15$$

$$RR = \frac{5 + 110}{100} = 1,15$$

Begge mål udtrykker det samme, nemlig et afkast på 15%.

Lynquiz: Afkast og valutakurser

02. FEB. 2015 KL. 13:39

Nationalbanken kæmper: Udenlandske opkøb presser den danske krone

Presset på den danske krone vokser, men umiddelbart er der ikke udsigt til, at regeringen og Nationalbanken giver efter for presset, vurderer en økonom.



- I februar 2015 opstod et voldsomt opadgående pres på den danske krone
- Udenlandske (og indenlandske) investorer købte danske kroner for at investere i danske værdipapirer, specielt obligationer
- Nationalbanken sænkede renten flere gange, og den effektive rente på danske obligationer blev rekordlav

Hvorfor var investorerne så interesserede i at købe danske obligationer, trods den lave rente? Hvad håbede de at opnå?

Historiske vs fremtidige afkast

Som investorer er vi interesserede i forventede afkast og risiko i *fremtiden*

Problem: fremtiden er ikke observerbar!

- Kan beregne det realiserede afkast sidste år vha. TR , TR_{IA} eller RR . Men...
 - fortæller kun meget lidt om forventet afkast
 - fortæller INTET om risiko
- Rækken af historiske afkast over flere år for et givent værdipapir kan derimod fortælle noget om
 - det gennemsnitlige afkastniveau \rightarrow "forventet afkast"
 - hvor meget afkastet varierer over tid \rightarrow "risiko"
- Analyse af historiske afkastrækker kan (muligvis) gøre os klogere på forventet afkast og risiko i fremtiden (meget mere om det næste gang).

Afkast over flere år

- Det **kumulative afkast** måler det samlede afkast over flere perioder:

$$CR_n = RR_1 \cdot RR_2 \cdot \dots \cdot RR_n$$

- Eksempel: En aktie giver et afkast på
 - 7% i år 1,
 - 20% i år 2 og
 - -10% i år 3:

$$CR = 1,07 \cdot 1,20 \cdot 0,90 = 1,1556$$

Det kumulative afkast læses på samme måde som return relative: Det samlede afkast over de tre år er altså 15,56%

- Dette resultat opnås kun approksimativt, hvis de årlige afkast blot simpelthen lægges sammen: $7\% + 20\% - 10\% = 17\%$

Måling af gennemsnitligt afkast

- Aritmetisk gennemsnit

$$\overline{TR} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n TR_i = \frac{1}{n} (TR_1 + TR_2 + TR_3 + \dots + TR_n)$$

→ simpelt gennemsnit af de årlige afkast i procent

- Geometrisk gennemsnit:

$$G = (RR_1 \cdot RR_2 \cdot \dots \cdot RR_n)^{1/n} - 1$$

→ det konstante årlige afkast, som ville have givet samme kumulative afkast som den faktiske række af afkast

- Eksempel: afkast på 7% i år 1, 9% i år 2 og -1% i år 3

$$\overline{TR} = \frac{1}{3} (0,07 + 0,09 - 0,01) = 0,05$$

$$G = (1,07 \cdot 1,09 \cdot 0,99)^{1/3} - 1 = 0,049$$

Checkspørgsmål: Aritmetisk vs. geometrisk gns.

En aktie købes til kurs 100, står i kurs 50 året efter og i kurs 100 året efter igen. Der betales ikke dividender i løbet af de to år.

- 1 Hvad er afkastet (målt ved TR) i hvert af de to år?
- 2 Hvad er det aritmetiske gennemsnit af de årlige afkast?
- 3 Hvad er det geometriske gennemsnit af de årlige afkast?

Indtast svar på socrative.com (room name: ERHVERVSOKONOMI2021)

Aritmetisk vs geometrisk gennemsnit

Hvorfor er aritmetisk og geometrisk gennemsnit ikke ens?

- Den samlede vækst i en variabel der vokser med $X\%$ et år og $Y\%$ er mindre, end hvis den vokser med $\frac{X+Y}{2}\%$ to år i træk.
 - Den konstante vækstrate, der sikrer kumulativ vækst på $(1 + X\%)(1 + Y\%)$, er altså mindre end $\frac{X+Y}{2}\%$
 - *Geometrisk gns.* \leq aritmetisk gns.
- Jo større forskel mellem de enkelte års afkast, jo større forskel på de to gennemsnit

Hvornår skal vi bruge hvad?

- aritmetisk gennemsnit: bedste bud på afkastet i *et tilfældigt år*
→ **forventet afkast**
- geometrisk gennemsnit: bedste mål for det gennemsnitlige årlige afkast, man har opnået ved at holde aktivet *over en årrække*

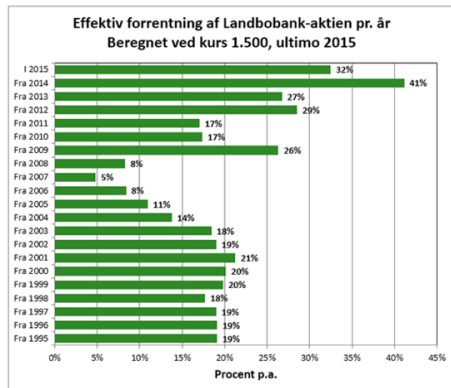
Lynquiz: Hvilken afkastberegning?

Aktieafkast

Nedenfor kan du se det effektive afkast af aktien over tid.

Det vil sige, hvad er dit gennemsnitlige årlige afkast inkl. udbytter, hvis du havde købt aktien hhv. primo 1995, 1996, 1997 osv.

Såfremt du havde købt aktien primo 2000, har du altså opnået et gennemsnitligt afkast på 20% pro anno inkl. udbytter.



Hvilken type afkastberegning har Landbobanken benyttet sig af her?