ECONnect
NTNU

Faktor

- en eksamensavis utgitt av ECONnect

Pensumsammendrag:
SØK2005 – Finansmarkeder

Forfatter: Drago Bergholt
E-post: bergholt@stud.ntnu.no

Skrevet: Våren 2008
Antall sider: 15

Om ECONnect:

ECONnect er en frivillig studentorganisasjon for studentene på samfunnsøkonomi- og finansøkonomistudiet ved NTNU. Vi arbeider for økt faglig kompetanse blant våre studenter samt tettere kontakt med næringslivet. Det gjør vi ved å arrangere fagdager, gjesteforelesninger, bedriftspresentasjoner m.m. I dag går det ca. 200 studenter på bachelornivå (1.-3. klasse) og ca. 70 studenter på masternivå (4.-5. klasse). Studentene på masternivå er fordelt på de to linjene samfunnsøkonomi (ca. 50 stk) og finansiell økonomi (ca. 20 stk). Mer om ECONnect og aktuelle arrangementer på www.econnect-ntnu.no.

ECONnect består av følgende personer ved utgivelsestidspunkt:

Bjørn Bergholt (Leder)	bjorn@econnect-ntnu.no
Sophie S. Strømman (Bedriftsansvarlig)	sophie@econnect-ntnu.no
Maiken Weidle (Fagdagsansvarlig)	maiken@econnect-ntnu.no
Joakim Bjørkhaug (Økonomi- og IT-ansvarlig)	joakim@econnect-ntnu.no
Elise Caspersen	elise@econnect-ntnu.no
Tiril Toftedahl	tiril@econnect-ntnu.no
Louis Dieffenthaler	louis@econnect-ntnu.no
Andreas H. Jung	andreas@econnect-ntnu.no
Mari Benedikte Ellingsen	mari@econnect-ntnu.no
Herman Westrum Thorsen	herman@econnect-ntnu.no

Post- og besøksadresse:	*Organisasjonsnummer:*	*Hjemmeside:*
ECONnect, NTNU Dragvoll Institutt for samfunnsøkonomi Bygg 7, Nivå 5 7491 Trondheim	NO 994 625 314	www.econnect-ntnu.no

Merk: Alle pensumsammendrag og tekster som utgis av Faktor er skrevet av og for studenter. ECONnect står ikke ansvarlig for selve faginnholdet. Spørsmål om teksten kan rettes til tekstforfatteren.

Introduksjon:

- Materiell velstand i et samfunn bestemmes av produksjonskapasitet, som er en funksjon av realaktiva, ikke finansaktiva.
    - Finansaktiva: Krav på inntekt som genereres av realaktiva.
- Finansmarkedenes funksjon: Bidra til verdiskaping ved å få mest mulig ut av realaktiva.
    - Allokering av ressurser til produktive realinvesteringer.
    - Konsummønster som i perioder ikke trenger å sammenfalle med inntekt.
    - Hensiktsmessig risikoallokering blant markedsaktører.
    - Informasjonsaggregering til markedsaktørene.
- Finansielle aktiva:
    - Rentepapirer: Gir forhåndsbestemt kontantstrøm i fremtiden.
        - Sertifikater (levetid <1 år)
        - Obligasjoner (levetid >1 år)
    - Aksjer: Krav på andel av overskuddet i en bedrift.
    - Derivater: Betaling som avhenger av pris på andre aktiva.
        - Terminkontrakter
        - Opsjoner
        - Etc.

Avkastning:

- Avkastning av investering på tidspunkt t gir dividendeutbetaling D_{t+1} og kan selges til P_{t+1} på tidspunkt $t+1$:
    - Brutto avkastning: $1+R_{t+1}=\frac{D_{t+1}+P_{t+1}}{P_t}$
    - Netto avkastning: $R_{t+1}=\frac{D_{t+1}}{P_t}+\frac{P_{t+1}-P_t}{P_t}$
        - Yield: $\frac{D_{t+1}}{P_t}$
        - Kapitalgevinst: $\frac{P_{t+1}-P_t}{P_t}$
- Annualisering av avkastning R med periodeavkastning R_m og n perioder i et år: $R=(1+R_m)^n-1$
- Porteføljeavkastning: $r_p=\sum w_i r_i$ der $\sum w_i=1$
- Vekting med n aksjer:
    - Lik vekting: $w_i=\frac{1}{n}$
    - Prisvekting: $w_i=\frac{p_i}{p_1+\cdots+p_n}$
    - Verdivekting: $w_i=\frac{p_i x_i}{p_1 x_1+\cdots+p_n x_n}$

Arbitrasje:

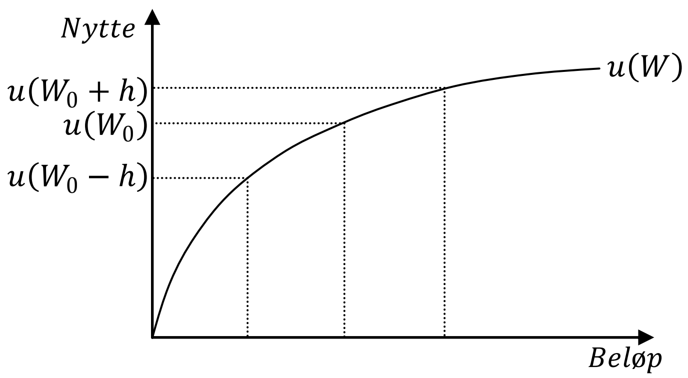
- Arbitrasje: Mulighet for gevinst i forhold til risikofrie plasseringer uten fare for tap.
  - I likevekt er det ingen arbitrasjemuligheter; dagens pris på et prosjekt må være lik dets nåverdi.
  - Ingen arbitrasje forutsetter at alle markedsaktører har full informasjon.
- Fravær av arbitrasje – fortsatt forskjeller mellom aktiva:
  - Likviditet
  - Risiko

Statistikk:

- Gjennomsnittlig verdi: $\bar{x} = \sum_{i=1}^{i} \pi_i x_i$
- Variansen til x: $\sigma_x^2 = \sum_{i=1}^{i} \pi_i (x_i - E[x])^2$
  - Variansen til kx er $k^2 \sigma_x^2$
- Standardavviket til x: $\sigma_x = \sqrt{\sigma_x^2}$
- Kovarians mellom x og y: $\sigma_{xy} = \sum_{i=1}^{i} \pi_i (x_i - E[x])(y_i - E[y])$
- Korrelasjon mellom x og y: $\rho_{xy} = \frac{\sigma_{xy}}{\sigma_x \sigma_y}$ der $-1 \leq \rho_{xy} \leq 1$
- Betakoeffisienten av y på x: $\beta_{yx} = \frac{\sigma_{xy}}{\sigma_x^2}$
  - Sensitivt for relativ størrelse: Hvis y svinger mye i forhold til x vil β_{yx} være stor.
- Variansen til en sum $ax + by$: $\sigma_{ax+by}^2 = a^2 \sigma_x^2 + b^2 \sigma_y^2 + 2ab\sigma_{xy}$

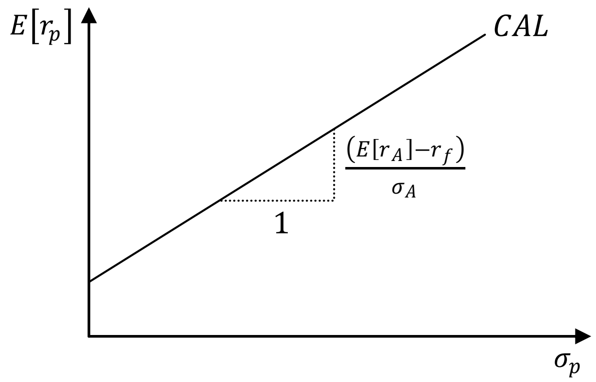
Risikoaversjon:

- Risikoavers investor med to mulige utfall og lik sannsynlighet:
  - $u(W_0) > \frac{1}{2}(W_0 + h) + \frac{1}{2}(W_0 - h)$
    $2u(W_0) > (W_0 + h) + (W_0 - h)$
    $u(W_0) - (W_0 - h) > (W_0 + h) - (W_0)$
  - Forståelse: Et gitt tapsbeløp betyr mer enn tilsvarende beløp i gevinst, det er altså avtagende grensenytte av gevinsten:



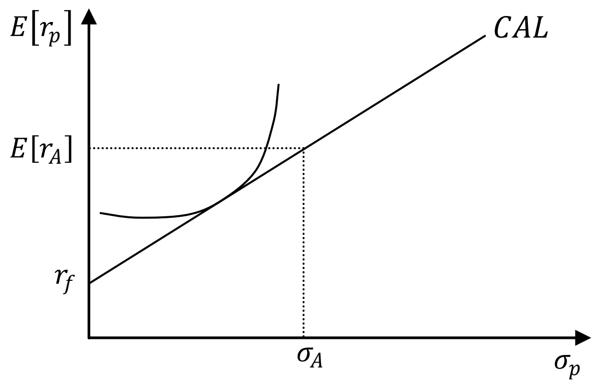
Porteføljerisiko:

- Portefølje med aksjene A og B:
  - Porteføljeandel: $w_A + w_B = 1$
  - Porteføljeavkastning: $r_P = w_A r_A + w_B r_B$
  - Forventet porteføljeavkastning: $E[r_P] = w_A E[r_A] + w_B E[r_B] = E[r_B] + w_A(E[r_A] - E[r_B])$
  - Porteføljeavkastningsvarianse:
    - $\sigma_P^2 = var(w_A r_A + w_B r_B) = w_A^2\sigma_A^2 + w_B^2\sigma_B^2 + 2w_A w_B \sigma_{AB} = w_A^2\sigma_A^2 + (1-w_A)^2\sigma_B^2 + 2w_A(1-w_A)\rho_{AB}\sigma_A\sigma_B$
    - Med risikofritt aktivum med avkastning lik r_f:
      - $\sigma_{r_f} = 0$ og $\sigma_{Ar_f} = 0$
      - $\sigma_P^2 = w_A^2\sigma_A^2$
  - Minimering av porteføljevariansen:
    - $\sigma_p^2 = w_A^2\sigma_A^2 + (1-w_A)^2\sigma_B^2 + 2w_A(1-w_A)\sigma_{AB} = w_A^2\sigma_A^2 + \sigma_B^2 - 2w_A\sigma_B^2 + w_A^2\sigma_B^2 + 2w_A\sigma_{AB} - 2w_A^2\sigma_{AB}$
    - $\frac{\partial \sigma_p^2}{\partial w_A} = 2w_A\sigma_A^2 - 2\sigma_B^2 + 2w_A\sigma_B^2 + 2\sigma_{AB} - 4w_A\sigma_{AB} = 0$
    - $w_A = \frac{2\sigma_B^2 - 2\sigma_{AB}}{2\sigma_A^2 + 2\sigma_B^2 - 4\sigma_{AB}} = \frac{\sigma_B^2 - \sigma_{AB}}{\sigma_A^2 + \sigma_B^2 - 2\sigma_{AB}}$
    - Spesialtilfeller:
      - $\sigma_{AB} = 0 \quad \Rightarrow \quad w_A = \frac{\sigma_B^2}{\sigma_A^2 + \sigma_B^2}$
      - $\sigma_A = \sigma_B \quad \Rightarrow \quad w_A = \frac{1}{2}$
      - $\rho_{AB} = 1 \quad \Rightarrow \quad w_A = \frac{\sigma_B}{\sigma_B - \sigma_A}$
      - $\rho_{AB} = -1 \quad \Rightarrow \quad w_A = \frac{\sigma_B}{\sigma_B + \sigma_A}$
- Ett sikkert og ett usikkert aktivum:
  - $E[r_p] = w_A E[r_A] + (1-w_A)r_f = r_f + w_A\left(E[r_A] - r_f\right) = r_f + \frac{(E[r_A] - r_f)}{\sigma_A}\sigma_p$
    - $\sigma_B = 0 \text{ og } \sigma_{AB} = 0 \quad \Rightarrow \quad \sigma_p = w_A\sigma_A \quad \Rightarrow \quad w_A = \frac{\sigma_p}{\sigma_A}$
  - Sharpe-brøken: $S = \frac{(E[r_A] - r_f)}{\sigma_A}$
    - Viser hvor mye meravkastning en oppnår ved å påta seg større risiko.
    - Å påta seg risiko betyr her å vekte porteføljen mer i retning av det usikre aktivumet.
  - Kapitalallokeringslinjen: CAL
    - Viser sammenhengen mellom forventet porteføljeavkastning og porteføljerisiko.
    - Skjæringspunkt på andreaksen for $w_A = 0$



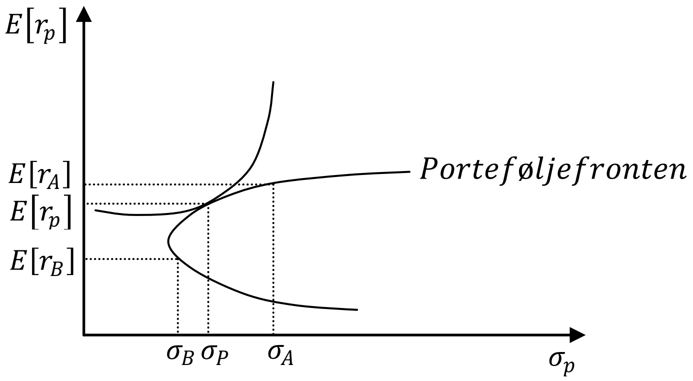
Valg av portefølje:

- Antar forventning-varianspreferanser: $U = E[r_p] - \frac{1}{2}X\sigma_p^2$
- Ett sikkert og ett usikkert aktivum:
  - Forventet avkastning: $E[r_p] = w_A E[r_A] + (1 - w_A)r_f$
  - Risiko: $\sigma_p^2 = w_A^2 \sigma_A^2$
  - Maksimeringsproblem: $\max_{w_A} U = w_A E[r_A] + (1 - w_A)r_f - \frac{1}{2}X w_A^2 \sigma_A^2$
    - $\frac{\partial U}{\partial w_A} = E[r_A] - r_f - X w_A \sigma_A^2 = 0$
    - $w_A = \frac{E[r_A]-r_f}{X\sigma_A^2}$
  - Grafisk:
    - $w_A = 0 \quad \Rightarrow \quad E[r_P] = r_f$
    - $w_A = 1 \quad \Rightarrow \quad E[r_P] = E[r_A]$
    - Kan tolke kapitalallokeringslinjen som investorens budsjettlinje.
    - Optimal tilpasning der indifferenskurven tangerer budsjettlinjen.

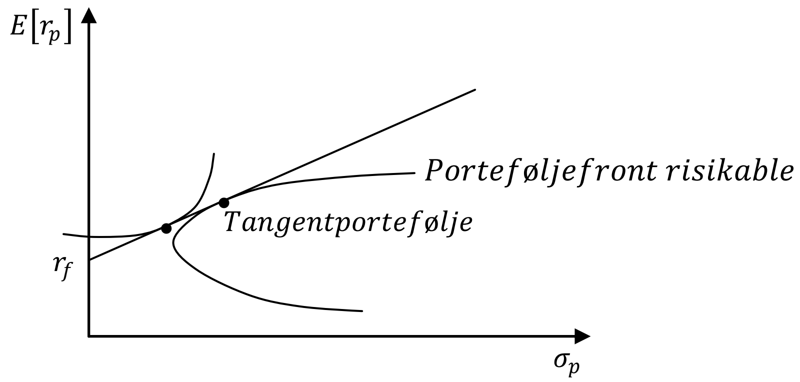


  - Hvor stor er risikoaversjonen? Eksempel: Amerikanske statssertifikater vs. aksjer
    - Risikopremie på aksjene: 8,2%
    - Standardavvik: 20,8%
    - Andel aksjer: 74%

  - $0{,}74 = \frac{0{,}082}{X(0{,}208)^2} \quad \Rightarrow \quad X = \frac{0{,}082}{0{,}74(0{,}208)^2} = 2{,}56$
  - Vanlig oppfatning av risikoaversjonskoeffisienten: $1 \leq X \leq 10$
- To usikre aktiva:
  - Forventet avkastning: $E[r_p] = w_A E[r_A] + (1 - w_A)E[r_B]$
  - Risiko: $\sigma_p^2 = w_A^2\sigma_A^2 + (1 - w_A)^2\sigma_B^2 + 2w_A(1 - w_A)\sigma_{AB}$
  - Maksimeringsproblem: $\max_{w_A} U = [w_A E[r_A] + (1 - w_A)E[r_B]] - \frac{1}{2}X[w_A^2\sigma_A^2 + (1 - w_A)^2\sigma_B^2 + 2w_A(1 - w_A)\sigma_{AB}]$
    - $w_A = \frac{E[r_A] - E[r_B]}{X(\sigma_A^2 + \sigma_B^2 - 2\sigma_{AB})} + \frac{\sigma_B^2 - \sigma_{AB}}{\sigma_A^2 + \sigma_B^2 - 2\sigma_{AB}}$
    - Forståelse: Avviker fra minimum-variansporteføljen (andre ledd) i den grad en av aksjene har høyere avkastning enn den andre.
  - Grafisk:
    - $w_A = 0 \quad \Rightarrow \quad E[r_P] = E[r_B]$
    - $w_A = 1 \quad \Rightarrow \quad E[r_P] = E[r_A]$
    - Porteføljefronten: Alle de porteføljefordelingene som til gitt forventet avkastning minimerer risikoen.
    - Effektiv porteføljefront: Porteføljefronten over minimum-variansporteføljen.
    - Optimal tilpasning et sted på den effektive porteføljefronten.

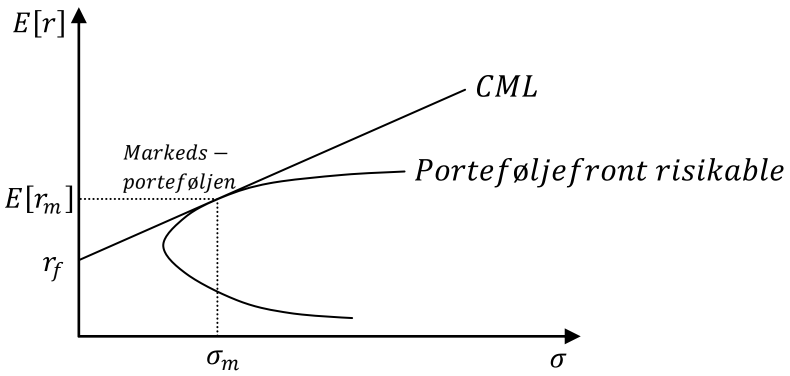


- Ett sikkert og flere usikre aktiva:
  - Effektiv porteføljefront: Den rette linjen.
  - Alle investorer vil velge samme portefølje med usikre aktiva, nemlig tangentporteføljen. De vil imidlertid velge forskjellig andel av den usikre porteføljen og det sikret aktivumet.
  - Optimal tilpasning et sted på den rette linjen.



Kapitalverdimodellen:

- Anvendelsesområder:
  - Konsekvenser for porteføljevalg.
  - Testbare restriksjoner på aktivapriser og -avkastning i likevekt.
  - Evaluering av fondsforvaltere.
- Forutsetninger:
  - Finansmarkedene:
    - Ett risikofritt aktivum.
    - Ingen skatter eller transaksjonskostnader.
    - Alle aktiva kan handles.
  - Investorene:
    - Tar aktivaprisene for gitt.
    - Forventning-varianspreferanser.
    - Motivert av avkastning målt over en periode.
    - Lik oppfatning av forventet avkastning, varianser og kovarianser.
  - Forutsetningene innebærer at:
    - Alle investorer jobber med samme forventing-standardavvikdiagram.
    - Alle investorer tilpasser seg på porteføljefronten.
    - Siden alle porteføljer på porteføljefronten inneholder kombinerer det risikofrie aktivumet med en gitt portefølje usikre aktiva, holder alle investorer samme portefølje av usikre aktiva. Vi kaller denne porteføljen for markedsporteføljen.
    - Markedsporteføljen består av alle usikre aktiva, der andelen på hvert aktivum gis av markedsverdien relativt til total markedsverdi på usikre aktiva.
    - Markedsporteføljen er effisient.
- Kapitalmarkedslinjen: CML
  - Knytter sammen det risikofrie aktivumet med markedsporteføljen.
  - Tilsvarer kapitalallokeringslinjen for en individuell investor, gjelder nå for hele markedet.



- Konsekvenser for porteføljevalg: Investorene trenger ikke foreta forventing-variansanalysen selv, men kan bruke markedsporteføljen som den optimale porteføljen av usikre aktiva.

- Utledning av CAPM:
  - Avkastning-variansforholdet i markedsporteføljen: $\frac{E[r_m]-r_f}{\sigma_m^2}$
  - Likevekt krever at alle investeringer gir samme forhold mellom avkastning og usikkerhet:

$$\frac{E[r_i]-r_f}{\sigma_{im}} = \frac{E[r_m]-r_f}{\sigma_m^2}$$

$$E[r_i]-r_f = \frac{\sigma_{im}}{\sigma_m^2}\left(E[r_m]-r_f\right)$$

$$E[r_i] = r_f + \frac{\sigma_{im}}{\sigma_m^2}\left(E[r_m]-r_f\right)$$

$$E[r_i] = r_f + \beta_{im}\left(E[r_m]-r_f\right) \qquad \text{der } \beta_{im} \equiv \frac{\sigma_{im}}{\sigma_m^2}$$

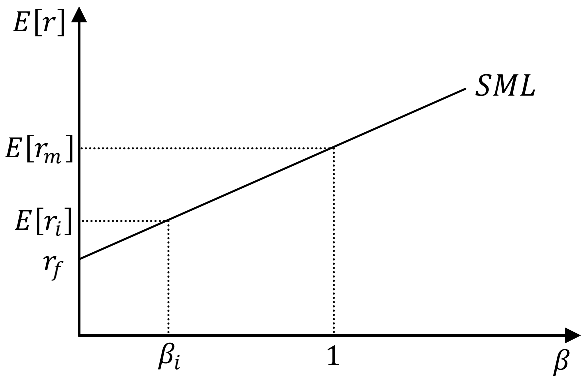
  - Modellens premiss: I likevekt må et usikkert aktivum gi forventet avkastning lik summen av den risikofrie renta og risikojusteringen $\beta_{im}\left(E[r_m]-r_f\right)$.

- Mål og pris på risiko:
  - Prisen på risiko: $p_\sigma \equiv \frac{E[r_m]-r_f}{\sigma_m}$
  - Ser at prisen på risiko er lik markedsporteføljens Sharpe-brøk.
  - Prisen tas for gitt av investorene.
  - $E[r_i] = r_f + \beta_{im}\left(E[r_m]-r_f\right) = r_f + \beta_{im}\left(\sigma_m \frac{E[r_m]-r_f}{\sigma_m}\right) = r_f + \beta_{im}\sigma_m p_\sigma$
  - Tolker $\beta_{im}\sigma_m$ som et mål på risikoen knyttet til aksje i.
  - Systematisk risiko: $\beta_{im}\sigma_m = \frac{\sigma_{im}}{\sigma_m^2}\sigma_m = \frac{\rho_{im}\sigma_i\sigma_m}{\sigma_m^2}\sigma_m = \rho_{im}\sigma_i$
  - Usystematisk risiko: $\sigma_i - \beta_{im}\sigma_m = \sigma_i - \rho_{im}\sigma_i = \sigma_i(1-\rho_{im})$
  - Ifølge CAPM er det bare systematisk risiko som kompenseres ved at den gir høyere avkastning. Usystematisk risiko kan motvirkes gjennom å diversifisere porteføljen.

- Verdipapirmarkedslinjen: SML
  - Likevekt forutsetter at alle aktiva gir samme risikojusterte forventede avkastning:

$$E[r_i] - \beta_{im}\left(E[r_m]-r_f\right) = E[r_j] - \beta_{jm}\left(E[r_m]-r_f\right)$$

        - $\beta_{im} > \beta_{jm} \quad \Rightarrow \quad E[r_i] > E[r_j]$
    - Hvis CAPM holder må alle aktiva ligge på SML:



- Jensens alfa – risikojustert meravkastning:
    - Mål på avvik fra CAPM.
    - $\alpha_i \equiv E[r_i] - r_f - \beta_{im}\left(E[r_m] - r_f\right)$
    - $\alpha_i \neq 0 \quad \Rightarrow \quad$ Arbitrasjemuligheter
        - $\alpha_i > 0 \quad \Rightarrow \quad$ Overinvester i aksje i
        - $\alpha_i < 0 \quad \Rightarrow \quad$ Shorte i aksje i
- Kritikk av CAPM:
    - Rolls kritikk: Modellen er ikke testbar fordi sammensetningen av den sanne markedsporteføljen er ukjent.
    - Finansmarkedene er ikke effisiente; investorpsykologi fører til feilprising.
    - Viser seg at aksjer med et høyt forhold mellom regnskapsverdi og markedsverdi gir høyere avkastning. Dette er inkonsistent med CAPM fordi disse aksjene også har lave betaer.
    - Modellen har størst problemer med å forklare små, lite likvide aksjer. Disse kan ha høy avkastning for å kompensere for dårlig likviditet.
    - Modellen skiller ikke mellom kortsiktige og langsiktige investorer.

Markedseffisiens:

- Uttrykk for hvor effektivt markedet fungerer, måles ved hvor mye informasjon som ligger i prisene.
- I et effisient kapitalmarked reagerer prisene umiddelbart og korrekt på ny informasjon. Alle avkastningsrater ligger på SML.
- Grader av markedseffisiens:
    - Svak form: Alle historiske avkastningsrater reflektert i dagens pris.
    - Moderat form: All offentlig informasjon reflektert i dagens pris.
    - Sterk form: All informasjon reflektert i dagens pris.

Obligasjonsprising:

- Terminologi:
    - Obligasjon/sertifikat: Et lån hvor selger (låntager) utsteder obligasjoner/sertifikater som kjøpes av investorer (långivere).
        - Sertifikat: Levetid mindre enn 1 år.
        - Obligasjon: Levetid mer enn 1 år.
    - Kuponger K: Gitte beløp som selger er pliktig til å betale til kjøper på bestemte tidspunkt i løpet av lånets levetid.
    - Hovedstol F: Beløpet som tilbake ved lånets forfall. Tilsvarer beløpet lånt i utgangspunktet.
    - Nullkupongobligasjon: Obligasjon uten kuponger. Lånebeløpet er imidlertid mindre enn hovedstolen, differansen gir effektiv rente.
    - Yield y: Den diskonteringsrenten som gir likhet mellom nåverdien av obligasjonens kontantstrøm og obligasjonsprisen:
- Obligasjonsprising:
    - I likevekt er obligasjonsprisen summen av neddiskontert nåverdi av kuponger og neddiskontert nåverdi av hovedstol. Antar m perioders løpetid.
    - Nullkupongobligasjon: $P_{mt} = \frac{F}{(1+y_{mt})^m}$
        - $y_{mt} = \left(\frac{F}{P_{mt}}\right)^{\frac{1}{m}} - 1$
    - m-perioders obligasjon: $P_{cmt} = \frac{K}{1+y_{cmt}} + \frac{K}{(1+y_{cmt})^2} + \cdots + \frac{F+K}{(1+y_{mt})^m}$
    - Inverst forhold mellom obligasjonspris og yield.
- ”Holding period return”: Yielden er investorens avkastning ved å sitte med obligasjonen hele løpetiden. Hvis obligasjonen selges før forfall oppnås en viss avkastning HPR.
- Durasjon:
    - Mål på effektiv levetid for obligasjoner.
    - $D = \frac{1}{P_0}\left(\sum_t \frac{K_t}{(1+y)^t} t\right)$
- Yieldkurven:
    - Viser diskonteringsrenten for obligasjoner med ulik løpetid (forholdet mellom renter på kort og lang sikt).
    - Terminologi:
        - Spotrente: Rente for en avtaleperiode som starter i dag.
        - Terminrente: Rente for en avtaleperiode som starter i fremtiden.
    - Dagens spotrente og terminrentene er kjente, fremtidige spotrenter er ukjente.
    - Per definisjon er yielden på nullkupongobligasjoner det samme som spotrenta.
    - Yieldkurven plotter spotrente mot løpetid.

- Terminrenten fra tidspunkt s til m er diskonteringsraten på en nullupongobligasjon med løpetid fra tidspunkt s til m, hvor prisen på obligasjonen avtales i dag. Dermed er også yielden (diskonteringsrenten) på en slik obligasjon avtalt i dag.
- Terminrenten f_{ms} i likevekt:
  $(1+y_{mt})^m = (1+y_{st})^s(1+f_{ms})^{m-s}$
  $f_{ms} = \dfrac{(1+y_{st})^s}{(1+y_{mt})^m} - 1$
- Forventningshypotesen: Terminrenten representerer markedsaktørenes konsensus om fremtidig spotrente: $f_{ms} = E[r_{ms}]$
  - Implikasjon: En stigende yieldkurve betyr at investorene forventer økte fremtidige spotrenter.
- Likviditetspreferansehypotesen: Økt renterisiko ved investering i langsiktige obligasjoner innebærer at terminrenten er høyere enn forventet fremtidig spotrente: $f_{ms} > E[r_{ms}]$
  - Implikasjon: En stigende yieldkurve trenger ikke bety at investorene forventer økte fremtidige spotrenter.

Dividendediskonteringsmodellen:

- Fundamentalverdi og markedsverdi:
  - Forventet avkastning på aksje fra periode t til periode $t+1$:
    $E_t[r_{t+1}] = \frac{E_t[d_{t+1}+p_{t+1}]}{p_t} - 1$
  - Hvis diskonteringsraten er konstant $E_t[r_{t+1}] = r$: $p_t \equiv \frac{E_t[d_{t+1}+p_{t+1}]}{1+r}$
- Dividendediskonteringsmodellen: $p_t = \sum_{i=1}^{\infty} \frac{E_t[d_{t+1}]}{(1+r)^i}$

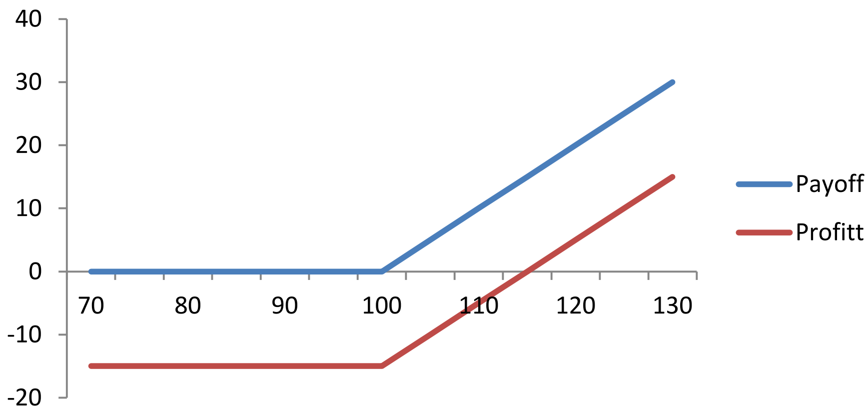
Faktorer som påvirker rentene:

- Tilbud og etterspørsel etter realinvesteringer:
  - Positiv sammenheng mellom rentenivå og husholdningenes sparing.
  - Negativ sammenheng mellom rentenivå og bedriftenes etterspørsel etter sparemidler.
- Pengepolitikken:
  - Positiv sammenheng mellom rentenivå og sentralbankens styringsrente.
  - Negativ sammenheng mellom rentenivå og økt adgang for kommersielle banker til kreditt fra sentralbanken.
- Likviditet:
  - Negativ sammenheng mellom rentenivå og likviditeten på aktiva.
- Inflasjon:

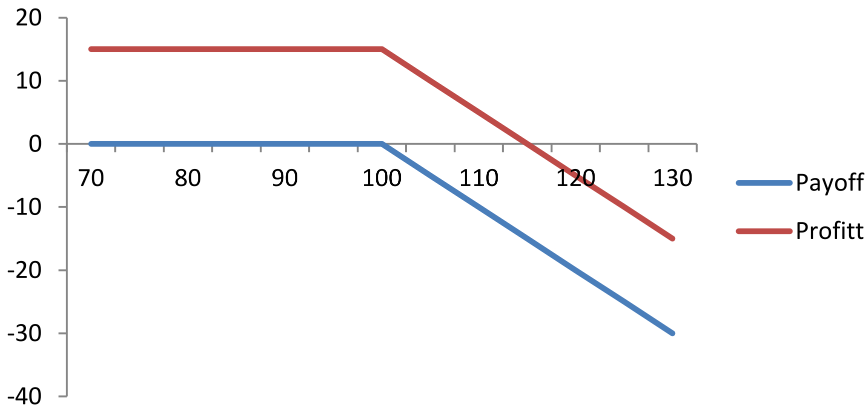
   - Positiv sammenheng mellom rentenivå og inflasjon.
- Risiko:
   - Positiv sammenheng mellom rentenivå og risiko.

Opsjoner:

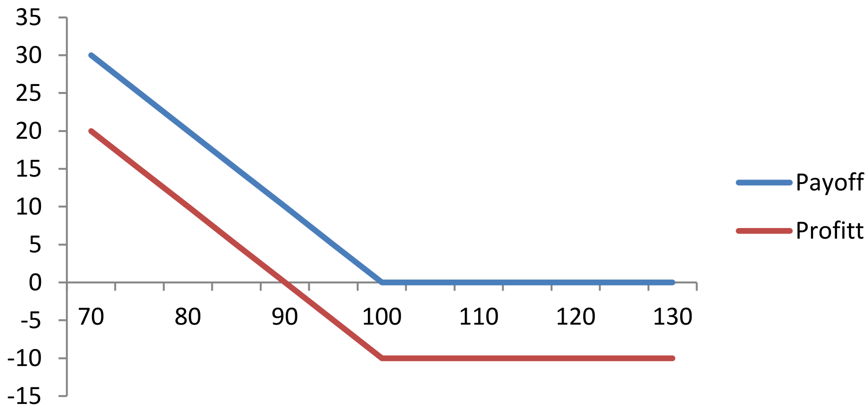
- Terminologi:
   - Opsjon: En rett, men ikke en plikt, til å kjøpe (call) eller selge (put) et aktivum til en fastsatt pris på (europeisk opsjon) eller innen (amerikansk opsjon) et gitt fremtidig tidspunkt.
   - Utøvelse av opsjonen: Å utøve denne retten.
   - Utøvelsespris: Den fastsatte prisen X.
   - Pris på underliggende aktivum: S.
   - Utløpsdato: Det gitte fremtidige tidspunktet T.
   - Opsjonen er:
      - ”In the money” så lenge det lønner seg å utøve opsjonen.
      - ”At the money” så lenge man er indifferent mellom å utøve opsjonen eller ikke.
      - ”Out of the money” så lenge det ikke lønner seg å utøve opsjonen.
- Opsjons-payoff:
   - Verdien av en kjøpsopsjon på tidspunkt T:
      - For kjøper: $max(S_T - X, 0)$
      - For utskriver: $min(X - S_T, 0)$
   - Verdien av en salgsopsjon på tidspunkt T:
      - For selger: $max(X - S_T, 0)$
      - For utskriver: $min(S_T - X, 0)$
- Payoffmønstre:
   - Antar:
      - $X = 100$
      - Pris per opsjonsenhet: 15
      - Skal se på payoff og profitt for $S_T = \{90, 100, \ 110\}$
   - Kjøpt call:



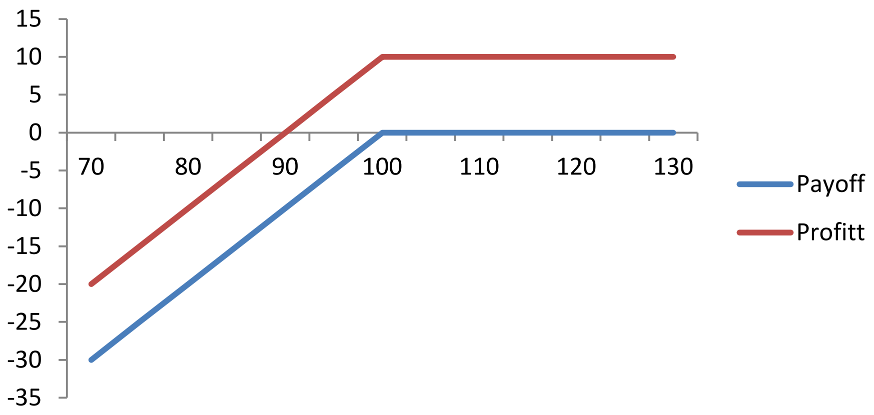
- Solgt call:



- Kjøpt put:



- Solgt put:



Put-callparitet:

- Ser på to investeringsalternativer:
  - Protective put:
    - Kjøper aksjer med en put-kontrakt på aksjene. Kontrakten gir deg rett til å selge til utøvelsesprisen X.
    - Antar for enkelhets skyld at $X = S_0$, slik at salgsopsjonen utøves hvis $S_T < S_0$.
    - Antar at prisen på put-kontrakten er P_0.
    - Samlet pris på protective put er summen av aksjeprisen og prisen for å legge på put-kontrakt: $S_0 + P_0$
    - Verdi av investeringen på tidspunkt T:

	$S_T \leq X$	$S_T > X$
Verdi på aksje	S_T	S_T
Verdi på putkontrakt	$X - S_T$	0
Totalt	X	S_T

  - Call & bill:
    - Kjøper call til prisen C_0.
    - Kjøper dessuten T-bills til prisen $\frac{X}{(1+r_f)^T}$, slik at verdien av T-bills ved utløpsdatoen er lik utøvelsesprisen.
    - Samlet pris for call & bill er summen av prisen på kjøpsopsjonen og prisen på de risikofrie verdipapirene: $C_0 + \frac{X}{(1+r_f)^T}$
    - Verdi av investeringen på tidspunkt T:

	$S_T \leq X$	$S_T > X$
Verdi på call	0	$S_T - X$
Verdi på T-bills	X	X
Totalt	X	S_T

- Konklusjon: Ser at de to investeringsalternativene har samme verdi uansett utvikling på aksjeprisen. Ved fravær av arbitrasje må også ha samme pris: $C_0 + \frac{X}{(1+r_f)^T} = S_0 + P_0$
  - Put-callpariteten et praktsik verktøy for å undersøke faktorer som endrer opsjonsprisene:

	C_0	P_0
S_0	$+$	$-$
X	$-$	$+$
r_f	$+$	$-$
Volatilitet	$+$	$+$

    - Opsjoner og volatilitet: Opsjon er et ensidig veddemål i den forstand at man deltar fullt i oppsiden, mens nedsiderisikoen er begrenset til prisen på opsjonen. Derfor: Desto høyere volatilitet, desto høyere opsjonspris.
- Bruker put-callpariteten til å vise at europeiske og amerikanske kjøpsopsjoner i praksis er like:
  - Anta at man (del-)finansierer kjøp av ett underliggende aktivum ved å låne $\frac{X}{(1+r_f)^T}$. Ved forfall gir dette payoff lik $S_T - X$.
  - Tidligere har vi sett at den europeiske kjøpsopsjonen gir payoff lik $max(S_T - X, 0)$.
  - Altså vil aldri en amerikansk kjøpsopsjon uten dividendeutbetaling bli utøvd før forfall.