

## Udkast pr. 27/11 - 2003 til: Equity Premium Puzzle - den danske brik

### Resumé:

*Papiret beskriver udviklingen på det danske aktiemarked de siden starten af 1920'erne. Aktieafkastet sammenlignes med afkastet fra relativt risikofrie aktiver, så som diskontoen og statsobligationer. Aktiers merafkast/risikopræmie estimeres og sammenlignes med risikopræmien forudsagt af forbrugsbaseret CAPM. Slutteligt estimeres en relation for den danske risikopræmie.*

---

JAN

Nøgleord: Aktieafkast, risikopræmie

*Modelgruppepapirer er interne arbejdsrapporter. De konklusioner, der drages i papirerne, er ikke endelige og kan være ændret inden opstillingen af nye modelversioner. Det henstilles derfor, at der kun citeres fra modelgruppepapirerne efter aftale med Danmarks Statistik.*

## 1. Indledning.

Papiret beregner og sammenligner det historiske afkast på danske obligationer og aktier. Der fokuseres på perioden efter 1987 på grund af, at datamaterialet er bedst i denne periode, og fordi udviklingen på aktiemarkedet i denne periode adskiller sig fra tidligere perioder.

Flere undersøgelser viser,<sup>1</sup> at aktiers merafkast i forhold til en (relativ) risikofri investering er højere, end det merrisiko tilsiger. Dette har skabt ”*The Equity Premium Puzzle*”. For Danmark er konklusionen mindre klar, idet forskellige studier beregner forskellige risikopræmier, dog finder alle, at den danske risikopræmie er lav sammenlignet med andre lande. Et eventuelt dansk Equity Premium Puzzle synes derfor at indeholde få brikker, og ifølge Engsted og Tanggaard (1999, 164) er der slet ingen: ”*in Denmark there does not seem to be an Equity Premium Puzzle*”.

Papiret præsenterer metoder til at teste ”The Equity Premium Puzzle”, og resultater fra danske undersøgelser gennemgås kort. Herefter præsenteres ADAM’s datamateriale og risikopræmie. Slutteligt præsenteres mulige forklaringer på puslespillet.

## 2. Equity Premium Puzzle.<sup>2</sup>

Equity Premium Puzzle estimeres med den historiske tilgang, hvor historisk aktieafkast sammenlignes med afkastet fra en risikofri investering. Der findes imidlertid ikke en risikofri investering, så ofte anvendes korte renter eller statsobligationer som approksimationer. Korte renter kan være tre-måneders interbank renter eller diskontoen, for hvilke risikopræmien er relativt lav. Ligeledes har statsobligationer relativ lav risikopræmie. Risikopræmien kan være stigende med løbetiden, hvilket skyldes øget konkursrisiko og usikkerhed om fremtidige investeringsmuligheder (fx rentenændringer).<sup>3,4</sup>

Når risikopræmien testes med den historiske tilgang, er udgangspunktet aktiernes merafkast i forhold til en risikofri investering:

$$r_p = r_{e,t} - r_{f,t}$$

$r_f$       risikofri rente.  
 $r_e$       aktieafkast.

<sup>1</sup> Se bl.a. Mehra (2003), Dimson et. al (2002), Campbell (1999), Olesen og Risager (2000), og Saabye (2003).

<sup>2</sup> Afsnittet bygger på Munk (2003, kap. 5-6) og Mehra (2003).

<sup>3</sup> Inflation er også en risikofaktor, med mindre der fokuseres på indekserede obligationer.

<sup>4</sup> En anden mulighed er at anvende en fremadskuende model (se fx Saabye (2003)). Problemet er at fremtidige udbytter skal kendes, hvilket nødvendiggør brugen af en model. Ofte anvendes Gordons model pga. dens simple struktur, som samtidig er dens svaghed, idet implementering kræver konstant afkastkrav (rente) og udbyttevækstrate. Når risikopræmien estimeres, omskrives modellen så afkastkravet defineres som summen af renten (ex den risikofrie) og risikopræmien.

Det er centralt at re indeholder det samlede afkast på aktier, dvs. både direkte afkast og udbytter. Det samme gør sig gældende for den risikofrie rente, hvis den approksimeres med en obligationsrente. Da skal både rentebetalinger og kursgevinster inddrages i obligationsafkastet. Når risikopræmien beregnes anvendes ofte et gennemsnit over flere år, idet variationer er risikopræmien varierer kraftigt over år. En gennemsnitlig betragtning er mindre følsom over for forskelle mellem forventet og realiseret risikopræmie, hvis positive og negative afvigelser udlignes over årene. Den kraftige variation er årsagen til at det er vanskeligt at estimere en rimelig relation til forudsigelse af risikopræmien.

En relation for risikopræmien kan opstilles med udgangspunkt i ingen arbitrage betingelsen, hvor afkastet fra aktier plus en risikopræmie er lig obligationsafkastet:

$$(r_{r,t} + rp_t)(1 - t_r) = \frac{(1 - t_p)d_t + (1 - t_k)(\dot{s}_t)}{s_t} \quad (2.1)$$

|                |                           |
|----------------|---------------------------|
| s              | aktiepris.                |
| d              | udbytte.                  |
| t <sub>r</sub> | renteindtægtskattesats.   |
| t <sub>p</sub> | udbytteskattesats.        |
| t <sub>k</sub> | kapitalgevinstskattesats. |

Udtrykket simplificeres ved at undlade skatter, og risikopræmien kan herefter estimeres som:

$$rp_t = d_t/s_t + (\dot{s}_t/s_t) - r_t \quad (2.2)$$

I (2.2) er  $r_t$  det totale afkast fra en risikofri placering. Hvis diskontoen anvendes som approksimation kan (2.2) anvendes direkte, mens der skal korrigeres for nettokursgevinsten hvis en obligation anvendes som approksimation:

$$rp_t = d_t/s_t + (\dot{s}_t/s_t) - r_t - (\dot{B}_t/B_t) \quad (2.3)$$

B Obligationskurs.

Årsager til og forklaringer af Equity Premium Puzzle kan delvist belyses ved at indføre forbrugsbaseret *Capital Asset Pricing Model* (C-CAPM). C-CAPM's udgangspunkt er intertemporal forbrugssubstitution, og en hjørnestein i modellen er hændelsesprisdeflatoren,  $\zeta$ .<sup>5</sup>  $\zeta$  kan opfattes som en diskonteringsfunktion bestemt af den risikofrie rente og markedsprisen på risiko.<sup>6</sup> Markedsprisen på risiko er krævet merafkast pr. risikoenhed. Aktieprisen er den tilbagediskonterede værdi af udbytter og kapitalgevinster. Holdes aktien fra periode t til T, er aktieprisen i periode t lig:

<sup>5</sup> Udviklingen er  $d\zeta_t = -\zeta [r_{f,t}dt + \lambda_t^T dzt]$ , hvor den negative drift svarer til risikofri diskontering ( $r_{f,t}$ ), og volatilitetsvektoren ( $\lambda_t$ ) er markedsprisen på risiko. Aktiver diskonteres derfor med den risikofrie rente, justeret for aktivets usikkerhed. Problemet er, at hændelsesprisdeflatoren udledes fra en bytteøkonomi, under antagelse af komplette markeder, ingen transaktionsomkostninger og ingen skatter.

<sup>6</sup> Markedsprisen på risiko udledes fra usikkerheden/volatiliteten mellem aktiverne.

$$s_t = E_t \left[ \frac{\zeta_T}{\zeta_t} s_T + \int_t^T \frac{\zeta_s}{\zeta_t} d_s ds \right] \quad (2.4)$$

s aktiepris.

Tolkningen af (2.4) lettes hvis t er startperioden, idet  $\zeta_t$  da er 1. Dermed udtrykker  $\zeta_T$  værdien i periode t af at få en krone på tidspunkt T.

For additive nyttefunktioner er hændelsesprisdeflatoren mellem periode t og T, givet ved forholdet mellem marginalnytterne i disse perioder.<sup>7</sup> Med konstant relativ risikoaversion (CRRA) specificeres nyttefunktionen som:

$$U(c, \gamma) = \frac{c^{1-\gamma}}{1-\gamma}, \quad 0 < \gamma < \infty \quad (2.5)$$

c forbrug.

$\gamma$  risikoaversion.

Følger forbruget en geometrisk Brown'sk bevægelse, er udviklingen i hændelsesprisdeflatoren:<sup>8</sup>

$$d\zeta_t = -\zeta_t \left[ \left( \delta + \frac{-c_t u''(c_t)}{u'(c_t)} \mu_{c_t} - \frac{1}{2} \frac{c_t^2 u'''(c_t)}{u'(c_t)} \|\sigma_{c_t}\|^2 \right) dt + \frac{-c_t u''(c_t)}{u'(c_t)} \sigma_{c_t}^T dz_t \right] \quad (2.6)$$

$\delta$  tidspræference.

$\mu_c$  forbrugets vækstrate.

$\sigma_c$  forbrugsvolatilitet.

Udviklingen i hændelsesprisdeflatoren bestemmes af relativ risikoaversion (RRA), tidspræference, samt væksten i, og usikkerhed omkring, forbruget. Høj forbrugsvækst mindsker deflatoren sfa. intertemporal substitution, da nutidigt forbrug er relativt meget værd, hvilket mindsker værdien af fremtidige afkast. Større forventet forbrugsstigning øger deflatoren, hvilket også udtrykker intertemporal substitution.<sup>9</sup>

For den aggregerede økonomi, dvs. en repræsentativ agent, kan (2.6), via markedsprisen på risiko, omskrives til forbrugsbaseret CAPM:

$$\mu_{s,t} - r_{f,t} = \left( \frac{-c_t u''(c_t)}{u'(c_t)} \right) \sigma_{s,t}^T \sigma_{c,t} = RRA_t \phi_{sc,t} \|\sigma_{s,t}\| \|\sigma_{c,t}\| \quad (2.7)$$

$\sigma_s$  aktiens volatilitet (aktieindeksets).

$\sigma_{s,t}^T \sigma_{c,t}$  kovarians for aktieindeks og forbrug.

<sup>7</sup> Formelt:  $\zeta_T = e^{-\delta(T-t)} \frac{u'(c_T)}{u'(c_t)}$ , hvor  $\delta$  er tidspræferencen.

<sup>8</sup> Udledningen følger af at hændelsesprisdeflatoren mellem t og t', er det tilbagediskonterede forhold mellem marginalnytten i t og t'.

<sup>9</sup> Fra fodnote 5 bemærkes, at de to led i blød parentes i (2.6) er lig renten. Sammenhængen til en bytteøkonomi er tydelig, idet ligevægtsrenten øges med forbrugsvæksten på grund af intertemporal substitution.

(2.7) giver sammenhængen mellem merafkast, risikoaversion, og rentens og forbrugets volatilitet. Equity Premium Puzzle opstår ved, at (2.7) ikke forklarer observeret afkast for rimelige parameter værdier. (2.7) viser, at den manglende brik ikke nødvendigvis skyldes for højt aktieafkast. Ændret risikoaversion og forbrugsvolatilitet påvirker merafkastet. Givet afkastet, dets usikkerhed, samt risikoaversionen implikerer (2.7), at forbrugsusikkerheden er:

$$\sigma_{c,t} = \frac{\mu_{s,t} - r_{f,t}}{RRA_t \cdot \sigma_{s,t}^T} \quad (2.8)$$

Endnu en omskrivning giver den krævede risikoaversion som funktion af de øvrige parametre:

$$RRA_t = \frac{\mu_{s,t} - r_{f,t}}{\sigma_{s,t}^T \sigma_{c,t}} \quad (2.9)$$

For empirisk at teste (2.7), (2.8) og (2.9), kan tilgangen i Engsted og Tanggaard (1999) og Mehra (2003) anvendes. Det antages at:

- Forbrugets vækstrate,  $\mu_{c,t} = c_t/c_{t-1}$ , er identisk uafhængigt fordelt.
- Udbytters vækstrate,  $\mu_{d,t} = d_t/d_{t-1}$ , er identisk uafhængigt fordelt
- $(\mu_{c,t}, \mu_{d,t})$  er fælles lognormalt fordelt.
- $\beta$  er agentens diskonteringsfaktor.

Fra antagelserne følger, at totalafkastet fra aktier,  $r_{e,t}$ , er uafhængigt identisk fordelt, ligesom  $(\mu_{c,t}, r_{e,t})$  er fælles lognormalfordelt.

Intertemporal forbrugsoptimering medfører, at nyttetabet i periode  $t$  ved at opgive forbrug og købe aktier, skal være lig nutidsværdien af den forventede nytte fra aktiens afkast i periode  $t + 1$ , hvilket giver (Campbell 1999, 1245):

$$s_t U'(c_t) = \beta E_t [(s_{t+1} + d_{t+1}) U'(c_{t+1})] \quad (2.10)$$

Fra (2.10) kan forventet aktieafkast bestemmes som (Mehra 2003, 57):

$$E[r_{e,t+1}] = r_{f,t+1} + \text{cov} \left( \frac{-U'(c_{t+1}), r_{e,t+1}}{E_t [U'(c_{t+1})]} \right) \quad (2.11)$$

Med uafhængigt identisk lognormalfordelte forbrugs- og udbyttevekstrater,<sup>10</sup> kan følgende tre sammenhænge for risikopræmien udledes (Mehra 2003, 58):

$$\ln(E[r_e]) - \ln(r_f) = \gamma \cdot \text{cov}(\ln(\mu_c), \ln(\mu_d)) \quad (2.12)$$

$$\ln(E[r_e]) - \ln(r_f) = \gamma \cdot \text{cov}(\ln(\mu_c), \ln(r_e)) \quad (2.13)$$

$$\ln(E[r_e]) - \ln(r_f) = \gamma \cdot \text{var}(\ln(\mu_c)) \quad (2.14)$$

(2.12) og (2.13) giver risikopræmien som funktion af risikoaversion og kovarians mellem væksten i forbrug og udbytte (2.12), og væksten i forbrug og aktieafkast (2.13). Risikoaversionen udtrykker Jensens ulighed, mens positiv

<sup>10</sup> Uafhængighed medfører, af betinget og ubetinget forventning er ens. Herefter indsættes de relevante afledte fra (2.5)

kovarians øger krævet merafkast på grund af forbrugsudligning. Med positiv kovarians er aktieafkastet højt når forbruget er relativt højt, og derfor dårligt til at udligne marginalnytter, hvilket øger afkastkrævet. Det modsatte gælder for negativ kovarians.

I ligevægt er forbrugs- og udbyttevækstraterne ens, hvorved (2.14) fremkommer fra (2.12). Heraf følger, at der implicit antages perfekt korreleret aktieafkastet og forbrugsvækst. I ligevægt er risikopræmien således bestemt af risikoaversionen og forbrugets varians.

### 3. Tidligere undersøgelser af den danske risikopræmie.

Den danske risikopræmie estimeres generelt lavere end andre landes. Engsted og Tanggaard estimerer en insignifikant dansk risikopræmie på 3,72 % (se tabel 3.1), mens den amerikanske er 7,7 % (i perioden 1900–2000)(Mehra, 2003). For Vesteuropæiske lande, samt Canada, USA og Japan, estimeres risikopræmier i intervallet 6-9 %.

**Tabel 3.1. Estimationer af den danske risikopræmie.**

| Undersøgelse / periode             | Risikopræmie (%) |
|------------------------------------|------------------|
| Engsted og Tanggaard: <sup>a</sup> |                  |
| 1922-1996                          | 3,72 %           |
| Risager og Nielsen: <sup>b</sup>   |                  |
| 1924-1999                          | 4,1 %            |
| 1924-1982                          | 2,1 %            |
| 1983-1999                          | 11,2 %           |
| Saabye: <sup>b</sup>               |                  |
| 1970-1982                          | 2,1 %            |
| 1983-2002                          | 7,2 %            |
| 1970-2002                          | 5,2 %            |

a) Risikofrit afkast approksimeres med diskontoen frem til 1975, fra 1976-1991 en nulkuponobligation og fra 1992-1996 med CIBOR (Engsted og Tanggaard, 1999).

b) Bruger et gennemsnit af statsobligationer som risikofrit afkast (Nielsen og Risager, 2001).

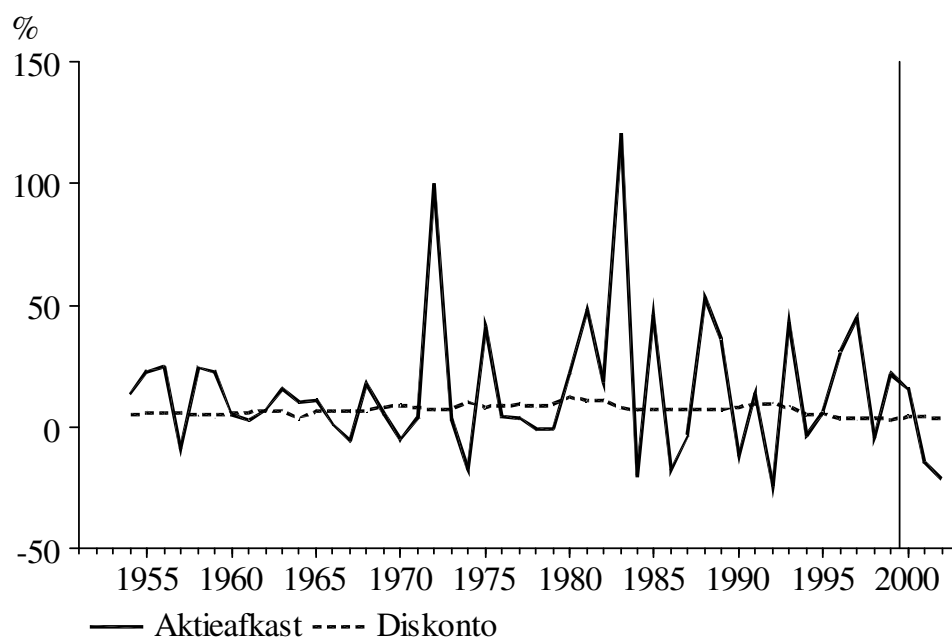
c) Anvender et gennemsnit af en 10-årig statsobligation som risikofrit afkast (Saabye, 2003).

Tabel 3.1 viser, at risikopræmien er meget følsom overfor den estimerede periode. Perioden undersøgt af Engsted og Tanggaard medtager ikke de store aktieafkast i slutningen af 90erne, men modsat indgår de efterfølgende aktiefald heller ikke. Det er derfor ikke muligt, at vurderer hvorvidt resultatet ændres af at forlænge perioden.

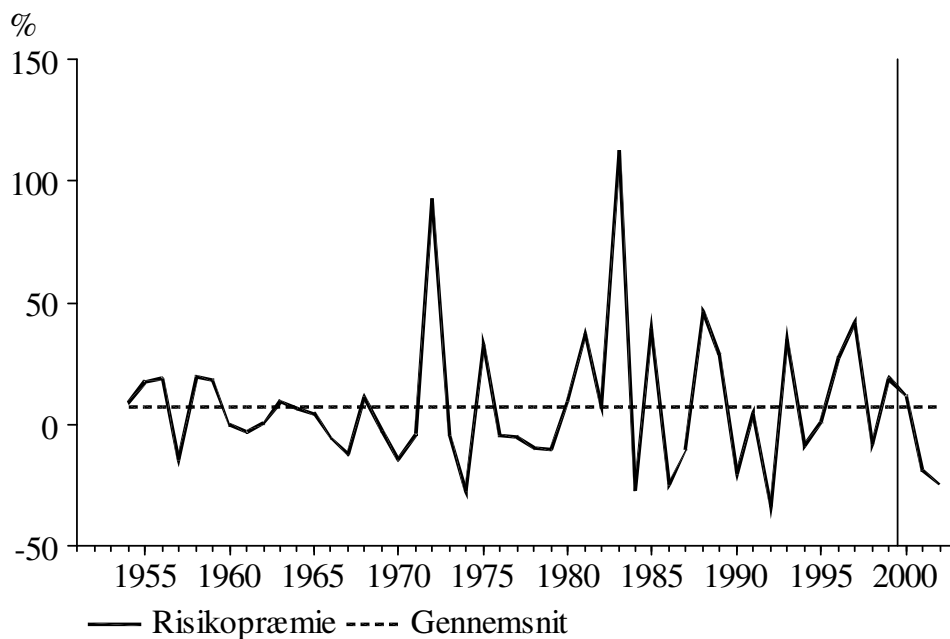
### 4. ADAMs aktiekurs og risikopræmie.

Dette afsnit beskriver udviklingen i det danske aktieindeks og beregner aktiers risikopræmie i forskellige delperioder. Derefter estimeres en relation for den danske risikopræmie. Afsnittet er endnu ikke færdiggjort, men vil indeholde følgende delafsnit:

#### 4.1. Deskriptiv beskrivelse af aktie- og obligationsafkast.



#### 4.2. Aktiers merafkast/risikopræmien i forskellige delperioder.



Tabel. XX. Merafkastet for KAX i forhold til Nationalbankens diskonto

| Periode   | Gennemsnitligt afkast |          |              |
|-----------|-----------------------|----------|--------------|
|           | KAX                   | Diskonto | Risikopræmie |
| 1954-1982 | 13,4%                 | 7,3%     | 6,1%         |
| 1983-2002 | 15,5%                 | 6,0%     | 9,5%         |
| 1954-2002 | 14,3%                 | 6,8%     | 7,5%         |

#### 4.3. Forklaringer på risikopræmiens størrelse.

Tabel XX. Krævet risikoaversion givet forbrugsusikkerhed.

| Merafkast på X %   |                               | Merafkast på Y %   |                               |
|--------------------|-------------------------------|--------------------|-------------------------------|
| Forbrugsusikkerhed | Krævet relativ risikoaversion | Forbrugsusikkerhed | Krævet relativ risikoaversion |
| X1 %               |                               | X1 %               |                               |
| X2 %               |                               | X2 %               |                               |
| X3 %               |                               | X3 %               |                               |

Tabel XX. Krævet forbrugsusikkerhed givet risikoaversionen.

| Merafkast på X %       |                           | Merafkast på Y %       |                           |
|------------------------|---------------------------|------------------------|---------------------------|
| Relativ risikoaversion | Krævet forbrugsusikkerhed | Relativ risikoaversion | Krævet forbrugsusikkerhed |
| X1 %                   |                           | X1 %                   |                           |
| X2 %                   |                           | X2 %                   |                           |
| X3 %                   |                           | X3 %                   |                           |



## 5. Mulige forklaringer på risikopræmiens størrelse<sup>11</sup>

En løsning er alternative præferencestrukturer, for at undgå CRRA nyttens sammenhæng mellem substitution over tilstande og over tid. Med *habit formation* afhænger nytten fra forbrug af tidligere perioders forbrug. Der er modvillighed mod lavere forbrug, hvilket øger krævet aktieafkast og mindsker det risikofrie. Tilstandsafhængige præferencer medfører modcyklisk risikoaversion, hvor aktieefterspørgslen falder og obligationsefterspørgslen stiger i recessioner og vice versa.

Transaktionsomkostninger var tidligere relativt store. Disse gør aktier illikvide, og er deres afkast hovedsageligt kapitalgevinster, vil investorer kræve yderligere kompensation ift. obligationer. Dette gælder især for Danmark, hvor skattefritagelse af kapitalgevinster og dobbeltbeskatning af udbytter, i lange perioder har favoriseret kapitalgevinster. En anden mulighed er forskellen mellem ex post- og ex ante afkastet, idet kun overlevende markeder indgår i realiseret afkast. Ex ante ved investorer ikke hvilke markeder der overlever, hvilket gør ex post afkastet biased. Et modargument er, at det samme gælder obligationsmarkeder, hvorfor risikopræmien er uændret.

Ændrede skatteregler påvirker også realiseret afkast. Fx medfører lavere skat, at afkastet ex post er større end ex ante, alt andet lige. Skatte- og investeringsregler for finansielle fonde påvirker afkastet, hvis deres deres andel af den samlede aktiekapital er tilstrækkelig stor. I Danmark er lovgivningen ændret mod favorisering af aktier, såvel for placerings- som beskatningsregler. Demografiske forhold kan også påvirke Equity Premium Puzzle. Når den optimale portefølje sammensættes, er tidshorizonten og formue- samt likviditetsbegrænsninger centrale. Med lånebegrænsninger kan optimal strategi sjældent implementeres. Ældre og yngres optimale portefølje er forskellig, da ældres forbrug er tættere korreleret med aktieprisen end yngres, da ældre ikke modvirke dårlige aktieafkast gennem øget arbejdsindsats. Følger aktiekursen mean-reversion, aftager risikoen med investeringshorizonten, og unge kræver derfor lavere risikopræmie end ældre. Uden likviditetsbegrænsninger går unge kort i obligationer og langt i aktier, mens ældre køber unges obligationer, og aktieafkastet afspejler merrisiko. Med likviditetsbegrænsninger kan unge ikke låne mod fremtidig indkomst, og merafkastet afhænger af formuens fordeling over aldersgrupper. Det betyder, at hvis størstedelen af formuen af placeret hos de ældre generationer, vil aktieafkastet afspejle deres afkastkrav, fremfor deres "sande" merrisiko.

En anden generationseffekt opstår ved indtrængning på aktiemarkedet. I løbet af de sidste 15-20 år er aktieinvesteringer blevet mere almindelig, og formuen placeret i aktier er steget, hvilket har medført kapitalgevinster. Er hypotesen sand, skal den afspejles i lavere dividenderater ift. aktiekursen.<sup>12</sup>

<sup>11</sup> Afsnittet bygger på Mehra (2003) og Munk (2003).

<sup>12</sup> Dette er ikke den eneste årsag til ændrede dividendebetalinger over tid (fx skatteregler). Den "rene" dividendeeffekt er derfor svær at identificere.

Hændelsesprisdeflatoren,  $\zeta$ ,<sup>13</sup> kan opfattes som en diskonteringsfunktion med risikofri rente, og aktieprisen er:

$$S_t = E_t \left[ \frac{\zeta_T}{\zeta_t} S_T + \int_t^T \frac{\zeta_T}{\zeta_t} D_s ds \right] \quad (2.1)$$

Med additive nyttefunktioner er hændelsesprisdeflatoren forholdet mellem marginalnyttens i nuværende periode og perioden for betalingen.<sup>14</sup> Følger forbruget en geometrisk Brown'sk bevægelse, er udviklingen i hændelsesprisdeflatoren:

$$d\zeta_t = -\zeta_t \left[ \left( \delta + \frac{-c_t u''(c_t)}{u'(c_t)} \mu_{uu} - \frac{1}{2} \frac{c_t^2 u'''(c_t)}{u'(c_t)} \|\sigma_{ct}\|^2 \right) dt + \frac{-c_t u''(c_t)}{u'(c_t)} \sigma_{ct}^T dz_t \right] \quad (2.2)$$

Relativ risikoaversion (RRA), tidspræference, forbrugsvækst og dens usikker bestemmer udviklingen i hændelsesprisdeflatoren. Højere forbrugsvækst mindsker deflatoren sfa. intertemporal substitution, da nutidigt forbrug er relativt mere værd, og værdien af fremtidige afkast falder. Renten stiger med forventet forbrugsstigning, for at agenter vælger opsparing.

Med markedsprisen på risiko kan (1.14) omskrives til forbrugsbaseret CAPM:

$$\mu_t - r_t = \left( \frac{-c_t u''(c_t)}{u'(c_t)} \right) \sigma_{it}^T \sigma_{ct} \Leftrightarrow \mu_t - r_t = RRA_t \phi_{ic,t} \|\sigma_{it}\| \|\sigma_{ct}\| \quad (2.3)$$

c forbrug.

$\mu$  aktivets forventede drift (afkast).

$\phi$  korrelation.

som er sammenhængen mellem merafkast, risikoaversion og volatilitet for rente og forbrug. Equity premium puzzle består i, at (1.15) ikke forklarer observeret afkast for rimelige parameter værdier. Gennemsnitligt merafkast i USA kræver en risikoaversion på 100, hvilket medfører, at en 1% forventet stigning i forbrugsvæksten, øger renten med 100 pct. point! En anden løsning er forbrugsvolatilitet på 30%, hvilket er empirisk forkert, og har skabt *consumption volatility puzzle*. Det bemærkes at den enkelte investors forbrugsvolatilitet er større end makroforbrugets. En anden central observation er, at de fleste vestlige lande har merafkast på 5 til 11%, mens det danske er lavest med 3,4% (varierer mellem undersøgelser).

Problemet er søgt løst gennem alternative præferencestrukturer, hvor sammenhængen mellem substitution over tilstande og over tid fra CRRA nytter søges fjernet. *Habit formation* inkorporerer, at nytte fra forbrug afhænger af tidligere perioders forbrug. Der er modvillighed mod lavere forbrug, hvilket øger krævet aktieafkast og mindsker det risikofrie. Tilstandsafhængige præferencer medfører modcyklisk risikoaversion, så aktieefterspørgslen falder og obligationsefterspørgslen stiger i recessioner.

<sup>13</sup> Udviklingen er  $d\zeta_t = -\zeta_t [r_t dt + \lambda_t^T dz_t]$ , hvor den negative drift indikerer diskonteringssegenskaben, og volatilitetsvektoren er markedsprisen på risiko.

<sup>14</sup> Formelt:  $\zeta_T = e^{-\nu(T-t)} \frac{u'(c_T)}{u'(c_t)}$ , hvor  $\nu$  er tidspræferencen.

Transaktionsomkostninger var tidligere relativt store. Disse gør aktier illikvide, og hvis afkastet hovedsageligt stammer fra kapitalgevinster, vil investorer kræve yderligere kompensation ift. obligationer. En anden mulighed er forskellen på ex post- og ex ante afkast, idet kun markeder der overlever indgår i realiseret afkast. Men ex ante ved investorer ikke hvilke der overlever, hvorfor ex post ikke afspejler ex ante. Et modargument er, at det samme gælder obligationsmarkeder, hvorfor risikopræmien ikke påvirkes.

Ændrede skatteregler påvirker. Fx medfører lavere skat større ex post end ex ante afkast. Skatte- og investeringsregler for finansielle fonde påvirker afkastet, hvis deres finansielle formåen er tilstrækkelig stor. I både USA og Danmark er lovgivningen ændret mod favorisering af aktier.

### **9.1. Generations- og indtrængningseffekter.<sup>15</sup>**

Equity premium puzzle kan delvist skyldes demografiske forhold. Når optimal portefølje vælges, afhænger placeringen af tidshorisont og formue/likviditetsbegrænsning. Med lånebegrænsninger kan optimal strategi sjældent implementeres, og den største formue findes hos den ældre del af befolkningen. Ældre og yngres optimale portefølje er forskellig, da ældres forbrug er tættere korreleret med aktieprisen end yngres, da ældre ikke gennem øget arbejdsindsats kan modvirke dårlige aktieafkast. Følger aktiekursen mean-reversion, aftager risikoen med investeringshorisonten, og unge kræver lavere risikopræmien end ældre. Uden likviditetsbegrænsninger går unge kort i obligationer og langt i aktier, mens ældre køber unges obligationer, og aktiers merafkast afspejler merrisikoen. Med likviditetsbegrænsninger kan unge ikke låne mod fremtidig indkomst, og merafkastet afhænger af formuens fordeling over aldersgrupper.

En anden generationseffekt er indtrængning på aktiemarkedet. Inden for de sidste 20 år er aktieinvestering blevet mere almindelig, og formuen placeret i aktier er steget, hvilket har skabt kapitalgevinster. Er hypotesen sand, skal den afspejles i lavere udbytterater ift. aktiekursen.<sup>16</sup>

## **X. Litteraturliste.**

Campbell, J.Y., 1999. *Asset Prices, Consumption, and the Business Cycle*. I "Handbook of Macroeconomics", Vol. 1c, eds. Taylor, J.B og Woodford, M., Elsevier.

Dimson, E., P. Marsh, og M. Staunton, 2002. "Triumph of the Optimists". Princeton University Press.

Engsted, T. og C. Tangaard (1999). Risikopræmien på danske aktier. Nationaløkonomisk tidsskrift, Nr. 2, pp. 164-177.

<sup>15</sup> Afsnittet bygger på Mehra (2003) og Munk (2003b)

<sup>16</sup> Dette er ikke den eneste årsag til ændrede udbyttebetalinger over tid (fx skatteregler), så den "rene" udbytteeffekt er svært at identificere.

Mehra, R., 2003. *The Equity Premium; Why Is It a Puzzle?* Financial Analysts Journal 59(1), 54-69.

Munk, C. 2003. *Fixed Income Analysis: Securities, Pricing, and Risk Management*. Institut for Regnskab og Finansiering, Syddansk Universitet.

Nielsen, S. og O. Risager, 2001. *Stock Returns and Bonds Yields in Denmark, 1922-99*. Handelshøjskolen i København, Institut for Nationaløkonomi, Working Paper nr. 3.

Saabye, N. 2003. Risikopræmien på aktier. Nationalbanken, Kvartalsoversigt, 1 kvartal.