

Faktorer på Oslo Børs

Bernt Arne Ødegaard

Professor, Universitetet i Stavanger

Presentasjon hos folketrygdfondet,
Januar 2010

Oversikt

- ▶ Oppsummere studien *Hvilke faktorer driver kursutviklingen på Oslo Børs?* av Randi Næs (NHD), Johannes Skjeltorp (NB) og Bernt Arne Ødegaard (UiS og NB)
- ▶ Si litt om hvordan det vi gjorde henger sammen med porteføljeevaluering.

Hvilke faktorer driver kursutviklingen på Oslo Børs - Formål med analysen

Hvilke variable driver kursene på Oslo Børs?

- ▶ Kan historisk avkastning forklares med en teoretisk verdsettingsmodell?
- ▶ Finner vi tilsvarende variable som i andre land?

Motivasjon

- ▶ Økt kunnskap om det norske aksjemarkedet
 - ▶ Kan teori og empiriske regulariteter funnet i andre land overføres hit?
- ▶ Viktig å forstå/måle risikopremier (rp)
 - ▶ Hvilke risiki får investorer betalt for å påta seg, og hvor mye?
 - ▶ rp bestemmer langt på vei kapitalkostnader
 - ▶ Prediksjonsformål
 - ▶ rp synes å variere over tid/selskaper i takt med konjunkturer

Typiske "Asset pricing" spesifikasjoner

CAPM:

$$E[r_i] = r_f + \beta_i(E[r_m] - r_f)$$

APT

$$E[r_i] = r_f + \sum_j \beta_{ij} f_{ij}$$

Fama French

$$E[r_i] - r_f = \beta_{im} e r_m + b_{smb} SMB + b_{hml} HML$$

;

Modeller for empirisk arbeid

Generell modell

Stokastisk diskonteringsfactor m

$$p_t = E[m_{t+1}x_{t+1}]$$

må spesifisere m

$$m_{t+1} = \gamma \frac{u'(c_{t+1})}{u'(c_t)} \quad \left\{ \begin{array}{l} m \text{ høy} \rightarrow \text{dårlige tider/tilstander} \\ m \text{ lav} \rightarrow \text{gode tider/tilstander} \end{array} \right.$$

Faktormodeller

- ▶ Modellerer marginalnytte direkte med andre variable enn konsum
- ▶ Antar at m er en lineær funksjon av disse variablene

CAPM

$$m = f(\text{marked})$$

Flerfaktormodeller (ICAPM, APT)

$$m_{t+1} = a + b_1 f_{t+1}^1 + b_2 f_{t+1}^2 + \dots$$

Empiriske resultater fra andre land

To typer empiriske flerfaktormodeller

1. Markedsfaktor + makroøkonomiske variable
 - ▶ Svake resultater
 - ▶ Nominelle variable viktigere enn realvariable
 - ▶ Problemer med data og metode
2. Markedsfaktor + avkastningsbaserte risikofaktorer
 - ▶ Basert på empiriske regulariteter
 - ▶ Firm size
 - ▶ Book/Market
 - ▶ Momentum
 - ▶ Liquidity
 - ▶ Svært god forklaringskraft
 - ▶ Forklarer ikke underliggende drivkrefter

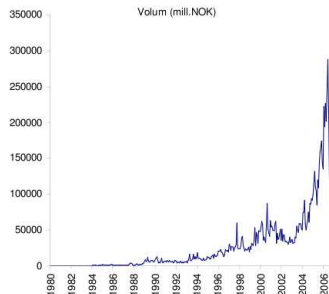
Oslo Børs 1980-2006

Noen utviklingstrekk/særtrekk

- ▶ Kraftig vekst i markedsstørrelse og aktivitet
- ▶ Høy konsentrasjon innenfor et fåtall sektorer/selskaper
- ▶ Høy realisert risikopremie

Oslo Børs 1980-2006

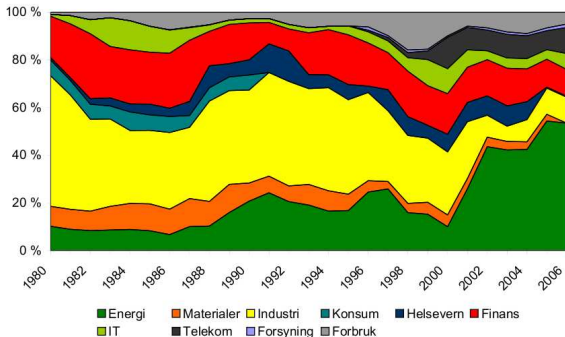
Markedstørrelse og aktivitet (månedlige observasjoner)



- ▶ Antall noterte selskaper økte fra 93 i 1980 til 253 i 2006

Oslo Børs 1980-2006

Høy konsentrasjon innenfor noen sektorer (markedsvekter)



Oslo Børs 1980-2006

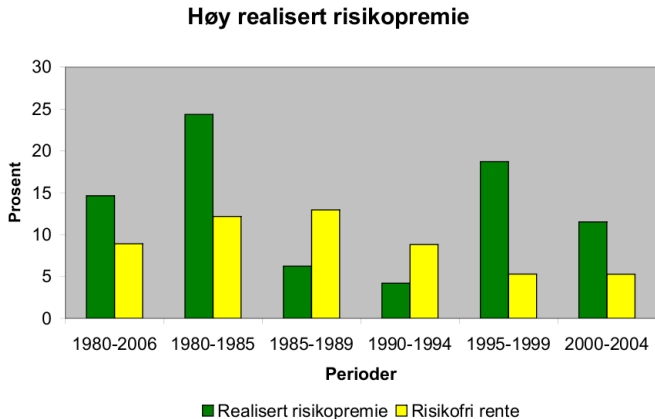
Risikopremien i Norge høy

Høy realisert risikopremie



Oslo Børs 1980-2006

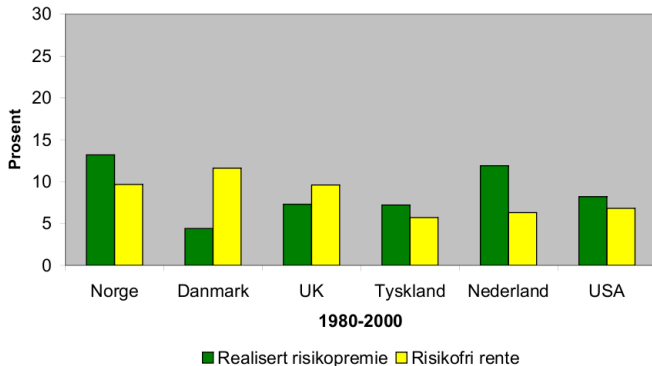
Risikopremien i Norge variabel over tid.



Oslo Børs 1980-2006

Risikopremien i Norge høy, også sammenlignet med andre land.

Høy realisert risikopremie



Avkastningsregulariteter ved Oslo Børs

Har det vært tilsvarende avkastningsmønstre knyttet til selskapsstørrelse, B/M, momentum og likviditet som i andre markeder?

Porteføljekonstruksjon (ex-ante strategi)

- ▶ F.eks. selskapsstørrelse
- ▶ ved slutten av hvert år lages 10 porteføljer basert på selskapenes markedsverdi
 - ▶ P1 inneholder de 10% av selskapene med lavest markedsverdi, P2 de neste 10% osv.
- ▶ Porteføljene holdes faste gjennom det påfølgende året

Selskapskarakteristikker og realisert avkastning

Månedlig prosentvis meravkastning for porteføljer konstruert på markedsverdi, B/M, Momentum og likviditet.

Portefølje	Portefølje karakteristikk			
	Størrelse	B/M-verdi	Momentum	Likviditet
1	2.63	1.29	1.39	0.56
2	2.02	1.22	0.96	0.83
3	1.08	0.94	0.85	1.14
4	1.07	0.41	1.22	0.72
5	1.38	1.47	1.23	1.00
6	1.23	1.36	0.86	1.06
7	0.89	1.55	1.18	1.38
8	0.79	1.52	1.24	1.42
9	0.68	1.92	1.47	2.14
10	0.44	2.00	1.83	2.22

Porteføljrisiko

I et effektivt marked må en slik systematisk forskjell i avkastning knyttes til en risikokompensasjon

- ▶ **CAPM** → f.eks. små selskaper har en høyere markedsrisiko (markedsbeta) enn store selskaper (høyere forventet avkastning)
- ▶ **Flerfaktormodell** → små selskaper har en ekstra risiko i tillegg til markedsrisikoen (f.eks. konkursrisiko)

Vi undersøker først om CAPM holder i det norske markedet

- ▶ er den risikjusterte meravkastningen lik null for alle porteføljene?

CAPM tester

- ▶ CAPM skal prise alle verdipapirer og porteføljer (uavhengig av hvordan de er konstruert)
- ▶ ser på størrelse, likviditet, B/M og momentum porteføljene vi konstruerte tidligere
 - ▶ vanlig å teste verdsettingsmodeller på porteføljer bl.a. for å redusere støy i estimeringen
 - ▶ månedlige meravkastninger for porteføljer (r_t^i) og markedsporteføljen (r_t^m)

CAPM test: Størrelse- og Likviditetsporteføljer

Panel A: Eksponeringsestimater ($r_t^i = \alpha_i + \beta_1^i r_t^m + \varepsilon_t^i$)

(i) Størrelse-porteføljer					(ii) Likviditets-porteføljer				
Størrelse	$\hat{\alpha}_i$	p-verdi	$\hat{\beta}_1^i$	p-verdi	Likviditet	$\hat{\alpha}_i$	p-verdi	$\hat{\beta}_1^i$	p-verdi
1 (lav verdi)	0.037	(0.00)	0.674	(0.00)	1 (lav spread)	-0.005	(0.00)	1.017	(0.00)
2	0.027	(0.00)	0.621	(0.00)	2	-0.002	(0.35)	1.020	(0.00)
3	0.010	(0.01)	0.851	(0.00)	3	0.001	(0.61)	1.087	(0.00)
4	0.015	(0.00)	0.827	(0.00)	4	0.003	(0.33)	1.001	(0.00)
5	0.014	(0.00)	0.792	(0.00)	5	0.003	(0.20)	0.869	(0.00)
6	0.013	(0.00)	0.875	(0.00)	6	0.004	(0.19)	0.895	(0.00)
7	0.008	(0.01)	0.871	(0.00)	7	0.005	(0.14)	0.905	(0.00)
8	0.007	(0.01)	0.931	(0.00)	8	0.013	(0.00)	0.787	(0.00)
9	0.001	(0.73)	1.035	(0.00)	9	0.016	(0.00)	0.752	(0.00)
10	-0.004	(0.00)	1.022	(0.00)	10	0.025	(0.00)	0.669	(0.00)

Panel B: Estimerte risikopremier (GMM)

(i) Størrelsesporteføljer			(ii) Likviditetsporteføljer		
Faktor(er)	Risiko premie	t-verdi	Faktor(er)	Risiko premie	t-verdi
$\lambda[1]$	0.026	(5.73)	$\lambda[1]$	0.026	(5.36)
Modell test:	J ($\chi^2(9)$)	p-verdi	Modell test:	J ($\chi^2(9)$)	p-verdi
J-test	20.01	(0.01)	J-test	20.71	(0.00)

CAPM test: B/M- og Momentumporteføljer

Panel A: Eksponeringsestimater ($r_t^i = \alpha_i + \beta_1^i r_t^m + \varepsilon_t^i$)

(i) B/M porteføljer					(ii) Momentumporteføljer				
B/M	$\hat{\alpha}_i$	p-verdi	$\hat{\beta}_1^i$	p-verdi	Momentum	$\hat{\alpha}_i$	p-verdi	$\hat{\beta}_1^i$	p-verdi
1 (lav B/M)	0.006	(0.15)	0.964	(0.00)	1 (lav mom)	-0.001	(0.77)	0.973	(0.00)
2	0.004	(0.39)	0.902	(0.00)	2	0.001	(0.66)	0.966	(0.00)
3	-0.007	(0.03)	1.006	(0.00)	3	0.001	(0.86)	1.052	(0.00)
4	-0.003	(0.29)	0.988	(0.00)	4	-0.003	(0.54)	1.049	(0.00)
5	0.001	(0.66)	1.018	(0.00)	5	0.014	(0.00)	0.962	(0.00)
6	-0.001	(0.91)	1.042	(0.00)	6	-0.004	(0.25)	0.846	(0.00)
7	0.004	(0.21)	1.115	(0.00)	7	0.002	(0.47)	0.788	(0.00)
8	0.003	(0.32)	1.061	(0.00)	8	-0.001	(0.87)	1.012	(0.00)
9	0.005	(0.21)	1.173	(0.00)	9	0.003	(0.31)	0.907	(0.00)
10	0.017	(0.00)	0.992	(0.00)	10	0.004	(0.19)	1.026	(0.00)

Panel B: Estimerte risikopremier (GMM)

(i) B/M porteføljer			(ii) Momentumporteføljer		
Faktor(er)	Risiko premie	t-verdi	Faktor(er)	Risiko premie	t-verdi
$\lambda[1]$	0.014	(3.04)	$\lambda[1]$	0.014	(2.96)
Modell test:	J ($\chi^2(9)$)	p-verdi	Modell test:	J ($\chi^2(9)$)	p-verdi
J-test	16.76	(0.02)	J-test	11.24	(0.13)

Flerfaktormodeller

- ▶ CAPM forkastes i de tilfeller hvor vi prøver å prise porteføljer konstruert på selskapsstørrelse, B/M verdi og likviditet.
- ▶ Neste skritt: **flerfaktormodeller**
 - ▶ Fama and French [1993] faktorene: *SMB*, *HML*
 - ▶ Momentum faktoren: *UMD*
 - ▶ (ikke teoretisk motiverte faktorer)
- ▶ Faktorer konstrueres som differanseavkastninger mellom karakteristiske porteføljer
 - ▶ “kryssortering” for å gjøre faktorene uavhengige

Test av en flerfaktor modell på Oslo Børs

Modell:

$$m_t = 1 + b_1 r_t^m + b_2 \text{SMB}_t + b_3 \text{HML}_t + b_4 \text{UMD}_t$$

Estimerte risikopremier:

Portefølje type	Fama/French + momentum (UMD)					CAPM	
	r_m $\lambda[1]$	SMB $\lambda[2]$	HML $\lambda[3]$	UMD $\lambda[4]$	J ($\chi^2(6)$) (p-verdi)	r_m $\lambda[1]$	J ($\chi^2(9)$) (p-verdi)
Industri t-verdi	0.015 (2.33)	0.004 (0.36)	-0.001 (-0.07)	0.030 (0.92)	1.83 (0.18)	0.014 (2.97)	5.57 (0.23)
Størrelse t-verdi	0.018 (4.00)	0.012 (3.28)	-0.009 (-0.47)	-0.015 (-0.58)	4.64 (0.33)	0.026 (5.73)	20.01 (0.01)
B/M verdi t-verdi	0.014 (2.16)	0.004 (0.30)	0.023 (2.91)	0.003 (0.12)	3.48 (0.48)	0.014 (3.04)	16.76 (0.02)
Momentum t-verdi	0.013 (2.03)	-0.008 (-0.96)	0.026 (1.24)	-0.027 (-1.09)	6.73 (0.15)	0.014 (2.96)	11.24 (0.13)
Likviditet t-verdi	0.022 (2.57)	0.018 (1.33)	0.061 (0.89)	-0.042 (-0.45)	1.53 (0.82)	0.018 (5.36)	24.47 (0.00)

Makrovariable

- ▶ makrovariable burde være gode kandidater for m
 - ▶ marginalnyttens (m) **lav** i gode tider og **høy** i dårlige tider
- ▶ kun **uforventede** endringer i makrovariable (innovasjoner) skal føre til endringer i aktørens tilpasninger (og endringer i priser)

$$UE[z_t] = z_t - E_{t-1}[z_t]$$

hvor

$$E_{t-1}[z_t] = \hat{c}_{t-1} + \hat{\gamma}_{t-1}z_{t-1}$$

- ▶ hvor γ_{t-1} estimeres rekursivt opp til og med $t - 1$ basert på siste 12 måneder

Makrovariable - realøkonomiske variable

Modell

$$m_t = 1 + b_1 r_t^m + b_2 z_t$$

Estimerte risikopremier	Portefølje type					
	Industri		Størrelse		Likviditet	
	r_m $\lambda[1]$	Makro $\lambda[2]$	r_m $\lambda[1]$	Makro $\lambda[2]$	r_m $\lambda[1]$	Makro $\lambda[2]$
UE(INDPROD)	0.014 (2.84)	0.020 (0.41)	0.009 (2.09)	0.010 (0.39)	0.019 (3.30)	-0.042 (-1.34)
UE(KONSUM)	0.015 (2.95)	0.007 (0.46)	0.008 (1.88)	-0.003 (-0.39)	0.019 (3.49)	0.004 (0.54)
UE(ARBLEDIG)	0.013 (2.40)	0.027 (1.22)	0.012 (2.20)	-0.032 (-2.71)	0.019 (2.21)	-0.063 (-2.93)
UE(IMPORT)	0.014 (2.64)	0.097 (1.08)	0.010 (2.24)	0.067 (0.84)	0.017 (3.36)	-0.034 (-0.27)
UE(EKSPORT)	0.015 (2.93)	0.055 (0.64)	0.008 (1.85)	-0.015 (-0.31)	0.030 (2.68)	-0.485 (-1.47)

- ▶ positivt sjokk i arb.ledighet → dårlige tider (høyere m)
- ▶ porteføljer som gir en relativt høy avkastning i dårlige tider har en lavere risikopremie

Makrovariable - nominelle variable

Modell

$$m_t = 1 + b_1 r_t^m + b_2 z_t$$

Estimerte Risikopremier	Portefølje type					
	Industri		Størrrelse		Likviditet	
	r_m $\lambda[1]$	Makro $\lambda[2]$	r_m $\lambda[1]$	Makro $\lambda[2]$	r_m $\lambda[1]$	Makro $\lambda[2]$
Makro variabel (z)						
UE(KPI)	0.015 (3.01)	-0.001 (-0.77)	0.009 (1.64)	0.003 (1.63)	0.025 (3.48)	-0.004 (-1.48)
UE(KPIJAE)	0.015 (3.02)	0.000 (-0.06)	0.017 (2.71)	0.002 (1.52)	0.026 (2.96)	-0.005 (-1.57)
UE(M2)	0.015 (2.88)	-0.013 (-0.79)	0.015 (1.45)	0.069 (1.97)	0.019 (3.03)	0.023 (2.00)

- ▶ positivt sjokk i pengemenden → gode tider (lavere m)
- ▶ porteføljer som gir en relativt høy avkastning i gode tider har en høyere risikopremie

Er det en risikopremie knyttet til olje?

Eksponeringsregresjoner:

$$r_t^i = \alpha^i + \beta_1^i r_t^m + \beta_2^i dOP_t + \varepsilon_t^i$$

	$\hat{\alpha}_i$	$\hat{\beta}_1^i$	$\hat{\beta}_2^i$	R ²
10 Energi	-0.003 (0.19)	1.106 (0.00)	0.131 (0.00)	0.74
15 Materialer	-0.003 (0.33)	1.066 (0.00)	-0.115 (0.00)	0.63
20 Industri	-0.002 (0.29)	1.034 (0.00)	0.021 (0.29)	0.82
25 Forbruksvarer	0.003 (0.49)	1.004 (0.00)	-0.190 (0.00)	0.44
30 Konsumentvarer	0.004 (0.15)	0.866 (0.00)	-0.074 (0.03)	0.52
40 Finans	-0.002 (0.41)	0.826 (0.00)	-0.053 (0.06)	0.59
45 IT	0.000 (0.93)	1.247 (0.00)	-0.095 (0.14)	0.39

Estimerte risikopremier:

Industriporteføljer			Olje porteføljer		
r_m	dOP	J -stat	r_m	dOP	J -stat
$\lambda[1]$	$\lambda[2]$	(p -verdi)	$\lambda[1]$	$\lambda[2]$	(p -verdi)
0.015	-0.012	2.50	0.013	-0.005	4.99
(2.76)	(-1.37)	(0.48)	(2.75)	(-0.65)	(0.54)

Oppsummering

- ▶ Tilsvarende CAPM “anomalier” som i andre markeder
 - ▶ CAPM priser dårlig små selskaper, B/M porteføljer og selskaper med lav markedslikviditet
- ▶ Fama/French faktorene (SMB, HML) fungerer godt
- ▶ Vi finner ingen risikopremie knyttet til oljeprisendringer
 - ▶ men de fleste industrisektorer (ex energi) har en negativ samvariasjon med oljeprisendringer
 - ▶ effekt på forventet kontantstrøm
- ▶ Finner lite støtte for at makrovariable er viktige for prising av aksjer
 - ▶ arbeidsledighet og pengemengde, men lite robust
- ▶ Olje: overraskende at oljeprisrisiko ikke er priset i “crosssection”

Implikasjoner for porteføljeevaluering

Typiske måten å måle meravkastning (alfa): Avkastning ut over forventet avkastning

CAPM: spesifiserer forventet avkastning som:

$$E[r_i] = r_f + \beta_i(E[r_m] - r_f)$$

Alfa: Forskjellen mellom realisert avkastning og forventet

$$\alpha = r_{it} - E[r_{it}] = r_{it} - (r_f + \beta_i(E[r_m] - r_f))$$

Alternative “asset pricing” modeller – alternativ metode for beregning av beta. For eksempel, Fama French

$$\alpha = r_{it} - E[r_{it}] = r_{it} - (r_f + \beta_{im}er_m + b_{smb}SMB + b_{hml}HML)$$

Eugene F Fama and Kenneth R French. Common risk factors in the returns on stocks and bonds. *Journal of Financial Economics*, 33:3–56, 1993.

