

# Måling av markedsrisiko i norske finansinstitusjoner

Bjørne Dyre H. Syversten, rådgiver i Avdeling for verdipapirmarkeder og internasjonal finans\*

Artikkelen omhandler to metoder for å analysere markedsrisikoen i den norske banksektoren og hos livsforsikrings-selskapene. De to metodene, «Value at Risk» (VaR) og stresstester, er vanlige å bruke i enkeltinstitusjoner, men tilpasses her tilgjengelige aggregerte data fra bank- og forsikringsstatistikken. Datagrunnlaget nødvendiggjør forenklinger av metodene, men analysene gir allikevel en pekepinn om sårbarheten til institusjonene samlet sett. Analysene viser at forretnings- og sparebankenes markedsrisiko er lav. Livsforsikrings-selskapenes markedsrisiko er høyere, men har sunket de siste årene. Sett i forhold til forvaltningskapitalen er markedsrisikoen i livsforsikrings-selskapene om lag ti ganger høyere enn i bankene.

## 1 Innledning

Markedsrisiko er risikoen for at aktiva taper seg i verdi som følge av svingninger i markedsprisene. Finansinstitusjonenes portefølje av finansielle instrumenter består av aksjer, rentepapirer (obligasjoner og sertifikater) og derivater. Markedsrisikoen for aksjer er relatert til aksjekursfall og for rentepapirer til renteoppgang. Markedsrisikoen i forbindelse med derivater er avhengig av den konkrete derivatposisjonen. For spesielle derivatposisjoner kan selv små prisendringer for underliggende aktiva resultere i et stort verdifall for derivatene.

Det er stor forskjell på markedsrisikoen i norske banker og livsforsikrings-selskaper. Dette er blitt illustrert til fulle gjennom de siste årenes kraftige aksjekursfall. Norske banker eier relativt lite rentepapirer og svært lite aksjer, se tabell 1.<sup>1</sup> De direkte konsekvensene av aksjekursfallet har derfor vært små for bankene. På grunn av langsiktige forpliktelser har livsforsikrings-selskapene

en betydelig andel av sine midler plassert i aksjer og langsiktige obligasjoner. Ved utgangen av 1999 var over 30 prosent av forvaltningskapitalen plassert i aksjer. Livsforsikrings-selskapene er blitt hardt rammet av aksjekursfallet og har vært nødt til å selge aksjer for å redusere risikoen. I løpet av 2002 kjøpte de betydelige mengder obligasjoner. Dette, samt omklassifiseringer fra kategorien omløpsobligasjoner, har bidratt til at kategorien «obligasjoner som holdes til forfall» har økt sterkt og utgjorde over 30 prosent av forvaltningskapitalen ved utgangen av 2002.<sup>2</sup> Om lag to tredjedeler av disse obligasjonene har forfall etter 2005. «Obligasjoner som holdes til forfall» er å betrakte som anleggsmidler og er ikke inkludert i livsforsikrings-selskapenes beholdning i tabell 1.<sup>3</sup> Omklassifisering av obligasjoner til kategorien «holdes til forfall» reduserer markedsrisikoen på kort sikt, men kan også redusere fleksibiliteten i renteforvaltningen.

Tabell 1. Sammensetning av finansinstitusjonenes verdipapirporteføljer per 31.12.2002<sup>+</sup>

	Forretningsbanker	Sparebanker	Livsforsikrings-selskaper
Forvaltningskapital (FK)	887,9 milliarder NOK	681,3 milliarder NOK	414,2 milliarder NOK
Verdipapirporteføljens andel av FK	8,7 %	7,0 %	39,6 %
<i>Verdipapirporteføljens sammensetning:</i>			
Norske rentepapirer	61,7 %	66,7 %	52,8 %
Utenlandske rentepapirer	31,3 %	21,2 %	28,5 %
Norske aksjer	5,7 %	11,7 %	7,6 %
Utenlandske aksjer	1,3 %	0,6 %	11,1 %

<sup>+</sup> Bankenes verdipapirportefølje inkluderer både verdipapirer klassifisert som omløpsmidler og anleggsmidler. Livsforsikrings-selskapenes verdipapirportefølje inkluderer kun verdipapirer klassifisert som omløpsmidler.

Kilde: Bank- og forsikringsstatistikken, Norges Bank.

\* Takk til Ketil J. Rakkestad og Bent Vale for nyttige kommentarer.

<sup>1</sup> En årsak til den lave aksjeandelen er at forretningsbankloven § 24 og sparebankloven § 24 fastsetter at den bokførte verdien av bankenes innehav av aksjer og andeler ikke må overstige 4 prosent av forvaltningskapitalen. Kredittilsynet kan dispensere fra denne bestemmelsen.

<sup>2</sup> Forskrift for årsregnskap m.m. for forsikrings-selskaper definerer «obligasjoner som holdes til forfall» som obligasjoner som selskapet har intensjon om og evne til å holde til forfall. Hovedregelen er at salg eller reklassifisering av obligasjoner klassifisert som «holdes til forfall» medfører at selskapet ikke har anledning til å klassifisere nye obligasjoner som «holdes til forfall» de tre påfølgende regnskapsårene.

<sup>3</sup> Anleggsmidler er eiendeler bestemt til varig eie eller bruk. Andre eiendeler er omløpsmidler.

Det finnes flere metoder for å måle markedsrisiko. I denne artikkelen presenteres Value at Risk (VaR) og stress-tester. VaR er et mål på markedsrisikoen ved «normale» svingninger i verdipapirmarkedene, mens stresstester benyttes for å måle effekten av dramatiske prisendringer.

### Value at Risk (VaR)

VaR angir det potensielle verditapet for en portefølje av aktiva i løpet av en gitt tidsperiode for et gitt konfidensnivå. Eksempel: Et VaR-beløp på X kroner gitt et ensidig konfidensnivå på 95 prosent og tidsperiode på 1 dag betyr at sannsynligheten for et verdifall større enn X i løpet av den kommende dagen er 5 prosent. Dette betyr at man kan forvente at VaR-beløpet i gjennomsnitt blir overskredet hver 20. dag.<sup>4</sup>

De fleste VaR-modeller benytter historiske data til å estimere en sannsynlighetsfordeling for porteføljens avkastning. Gitt forutsetninger om konfidensnivå og tidshorizont beregnes så VaR ut fra denne sannsynlighetsfordelingen.

### Stresstester

Ved stresstester beregnes verdiendringen for porteføljen ved forhåndsdefinerte markedssjokk. Vanlige stresstest-scenarier er kraftige aksjekursfall og store renteopp-ganger, se Fender og Gibson (2001). Stresstestscenarier bør innebære dramatiske, men ikke helt usannsynlige prisutslag. Ved utvelgelse av scenarier er det vanlig å studere tidligere situasjoner med stress i finansmarkedene. Utvelgelsen av et konkret scenario er imidlertid høyst subjektiv.

Som eksempel kan nevnes at Kredittilsynet bruker to stresstestscenarier for å vurdere livsforsikringsselskapenes risikobærende evne, se Kredittilsynet (2003). Det første scenarioet består av et 20 prosents fall i aksjemarkedene, mens det andre består av et 20 prosents fall i aksjemarkedene kombinert med en generell renteopp-gang på 1 prosentpoeng.

## 2 Vår VaR-modell

I dette kapitlet gis en kort beskrivelse av grunnleggende modellforutsetninger. Vi benytter en parametrisk VaR-modell.<sup>5</sup> Det innebærer en antagelse om at aktivaenes avkastning følger en spesifikk sannsynlighetsfordelingsklasse, i dette tilfellet normalfordelingen. Parametrene som bestemmer normalfordelingen, estimeres fra historiske prisdata som beskrevet nedenfor.

Periodens avkastning måles som den logaritmiske prisendringen, og de logaritmiske prisendringene antas å være normalfordelte. I utgangspunktet skal forventet avkastning og avkastningens standardavvik estimeres for hvert aktivum. Forventet periodeavkastning estimeres vanligvis som gjennomsnittlig avkastning,  $\bar{r}_i$ , over et

visst antall perioder. Vår VaR-modell er basert på daglige data, og vi velger å sette forventet daglig avkastning lik 0. Det har vist seg å være en rimelig tilnærming, da forskjellen mellom 0 og «virkelig» daglig avkastning er liten og det er stor usikkerhet forbundet med estimering av avkastninger, se Luenberger (1998).

VaR-modellen benytter et eksponentielt vektet gjennomsnitt av historiske observasjoner for å estimere fremtidige varianser og kovarianser, se Rakkestad (2002). Formelen for å beregne standardavviket (volatiliteten) til aktivum  $i$  på bakgrunn av de  $V$  siste periodene er:

$$(1) \quad \sigma_{i,t+|t|} = \sqrt{\frac{1-\lambda}{1-\lambda^V} \cdot \sum_{u=1}^V [\lambda^{u-1} \cdot (r_{i,t+1-u} - \bar{r}_i)^2]}$$

hvor  $\sigma_{i,t+|t|}$  er estimert etter periode  $t$  for aktivum  $i$ 's volatilitet i periode  $t+1$ ,  $r_{i,t}$  er logaritmisk avkastning for aktivum  $i$  i periode  $t$  og  $\lambda \in (0, 1)$  er vektingsparameteren. Dess lavere verdi for  $\lambda$ , dess større påvirkning har de seneste avkastningstallene. Vår VaR-modell benytter  $\lambda = 0,94$ . Ved beregning av daglig volatilitet i formel (1) settes utvalgets gjennomsnitt lik 0,  $\bar{r}_i = 0$ , og avkastningsdata for  $V = 250$  dager benyttes. Bruken av  $\lambda = 0,94$  innebærer imidlertid at langt færre dager benyttes effektivt sett, fordi de fjerneste observasjonene blir tillagt svært liten vekt. Kovariansene mellom ulike aktiva beregnes på tilsvarende måte som i (1).

Estimert volatilitet for periodeavkastningen kan konverteres til estimert volatilitet for avkastningen over  $T$  perioder ved hjelp av formelen:  $\hat{\sigma}_{i,t+T|t} = \sqrt{T} \cdot \hat{\sigma}_{i,t+|t|}$ . I VaR-modellen blir denne formelen benyttet til å konvertere daglig volatilitet til et volatilitetsestimat for 10 dagers tidshorizont. Tilsvarende konvertering gjennomføres også for kovariansene.

Ideelt sett bør det tas hensyn til hvert enkelt aktivums volatilitet samt samvariasjonen mellom ulike aktivas avkastning ved beregning av VaR for porteføljer. For store verdipapirporteføljer er det ofte u hensiktsmessig å ta hensyn til alle aktivaene på denne måten. Beregningsprosessen kan forenkles ved å tilordne aktivaene til et mindre antall referanse kategorier. Vi gjennomfører denne typen tilordning i VaR-modellen. Markedsverdien av de ulike referanse kategoriene som andel av porteføljens totale markedsverdi representeres ved porteføljevokter som til sammen danner en porteføljevektvektor. Porteføljens estimerte volatilitet finnes ved å pre- og postmultiplisere kovariansmatrisen for referanse kategoriene med porteføljevektvektoren. Avkastningsprofilen til porteføljen er da gitt ved normalfordelingen med forventning 0 og det estimerte standardavviket (volatiliteten). VaR-beløpet for porteføljen beregnes deretter ut fra denne normalfordelingen.

<sup>4</sup>  $\frac{1}{1-0,95} = 20$

<sup>5</sup> Modellen baserer seg i stor grad på VaR-modellen RiskMetrics utviklet av JP Morgan, se RiskMetrics Group (1996) eller <http://www.riskmetrics.com/research.html>.

## 3 Datagrunnlag

For å kjøre en VaR-modell trenger man både beholdningsdata og markedsdata, for stresstester er det tilstrekkelig med beholdningsdata. Daglige markedsdata er lett tilgjengelige fra ulike dataleverandører, mens både frekvens og kvalitet på tilgjengelige beholdningsdata er lavere. Nedenfor redegjøres for tilgjengelige beholdnings- og stresstestdata for norske banker og livsforsikringsselskaper.

### *Bankstatistikken*

Datakilden for bankene er rapport 11 i offentlig regnskapsrapportering for banker og finansieringsforetak (ORBOF). Denne rapporten baserer seg på kvartalsvis innrapportering og inneholder enkelte beholdnings- og stresstestdata for enkeltbanker. Stresstestdataene innrapporteres for å gi en indikasjon på markedsrisikoen til bankenes verdipapirbeholdninger.

Bankstatistikkens opplysninger om aksjer og rentepapirer er splittet opp i norske og utenlandske papirer. For aksjer oppgis kun samlet markedsverdi av hver enkelt banks aksjeholdning. Det hadde vært ønskelig med opplysninger om land- eller sektorfordeling av aksjene, men de tilgjengelige opplysningene kan benyttes til å gi et grovt anslag for markedsrisikoen til aksjeholdningen. For rentepapirer er statistikken mer detaljrik. Inndelingen i fem løpetidsintervaller gjør det mulig å være mer presis når det gjelder utsagnene om markedsrisikoen for rentepapirene.

Stresstestdataene inneholder verdiendringen for rentepapirene gitt renteoppgang på henholdsvis 1 og 2 prosentpoeng. Dessuten finnes opplysninger om verdiendringen for aksje- og rentederivater ved henholdsvis 30 prosents nedgang i aksjekursene samt 1 og 2 prosentpoengs renteoppgang.

### *Forsikringsstatistikken*

Datakilden for livsforsikringsselskapene er rapport 11 i forsikringsselskapenes offentlige regnskaps- og tilsynsrapportering (FORT). Til forskjell fra bankstatistikken inneholder forsikringsstatistikken landspesifisering av selskapenes beholdninger av aksjer, rentepapirer og verdipapirfundsandeler klassifisert som omløpsmidler. Dette gir et brukbart grunnlag for å vurdere markedsrisikoen forbundet med livsforsikringsselskapenes aksjeholdning. I motsetning til i bankstatistikken finnes det ingen oversikt over løpetiden til rentepapirbeholdningen. Fraværet av opplysninger om løpetidssammensetting innebærer at anslagene for livsforsikringsselskapenes renterisiko blir grove. På grunn av høyere rentepapirandel enn tidligere utgjør renterisikoen i dag en større andel av livsforsikringsselskapenes totale markedsrisiko. Forsikringsstatistikken inneholder tilsvarende stresstestdata som bankstatistikken.

### *Tilpasning av VaR-modellen til datagrunnlaget*

Utviklingen av VaR-modellen har tatt hensyn til datatilfanget fra bank- og forsikringsstatistikken. Statistikkens opplysninger om derivatposisjoner er ikke tilstrekkelige til å kunne ta hensyn til derivater i modellen. Derivatposisjoner i en portefølje kan innebære både økt og redusert markedsrisiko i forhold til samme portefølje uten derivater. Det avhenger av hensikten med bruken av derivater i porteføljen. Det er derfor en svakhet ved VaR-modellen at den ikke inkluderer effekten av derivater på markedsrisikoen. På grunn av mangelfullt datagrunnlag tas det heller ikke hensyn til valutarisiko i modellen.<sup>6</sup>

### *Tilordning til referansekategorier*

For å forenkle beregningsprosessen i VaR-modellen, tilordnes de ulike aktivaene til et begrenset antall referansekategorier. På grunn av forskjellig datatilfang i de to statistikkene, benyttes forskjellige referansekategorier for banker og livsforsikringsselskaper.

For bankenes rentepapirer benyttes referansekategorier med løpetider på henholdsvis 0, 1 og 10 år. Tilordningen foregår ved at beholdningen i hvert av bankstatistikkens løpetidsintervaller tilordnes de to nærmeste referansekategoriene på en slik måte at gjennomsnittlig løpetid for tilordningen blir lik gjennomsnittlig løpetid for den aktuelle beholdningen. Totalt sett opererer VaR-modellen for bankene med åtte referansekategorier: én for norske aksjer, tre for norske rentepapirer og fire tilsvarende kategorier for utenlandske verdipapirer.

Forsikringsstatistikken inneholder landspesifisering av alle beholdninger av aksjer, rentepapirer og verdipapirfundsandeler klassifisert som omløpsmidler. Vi har funnet det hensiktsmessig å dele inn i tre geografiske regioner: Norge, Europa og USA inkludert resten av verden. Det foreligger ingen direkte informasjon om løpetiden for rentepapirene, men opplysningen om verdiendringen for rentepapirene ved en generell renteoppgang på ett prosentpoeng benyttes til å anslå gjennomsnittlig durasjon for rentepapirbeholdningen til om lag 4 år. Alle rentepapirene antas å ha denne løpetiden. Dette resulterer i totalt seks referansekategorier i VaR-modellen for livsforsikringsselskapene: én for norske aksjer, én for europeiske aksjer, én for amerikanske aksjer og tre tilsvarende kategorier for rentepapirene.

### *Referanseindekser*

Hver referansekategori må tilknyttes en referanseindeks. Aksjekategoriene tilknyttes brede markedsindekser, mens rentepapirkategoriene tilknyttes statsrenter med passende løpetid. Grunnlagsdataene for referanseindeksene er indeksverdier for aksjeindeksene og effektiv rente

<sup>6</sup> Forskrift om forsikringsskapers kapitalforvaltning § 13 Valutaposisjonsgrenser medfører imidlertid at livsforsikringsselskapenes valutarisiko er begrenset.

for rentepapirene. Effektiv rente for et rentepapir med  $n$  år til forfall konverteres til pris basert på forutsetningen om at renten gjelder for en nullkupongobligasjon.<sup>7</sup>

Via tilordningen av aktiva til referanse kategorier baserer VaR-modellen seg på antagelsen om at verdiutviklingen til finansinstitusjonenes verdipapirbeholdninger følger utviklingen i de valgte referanseindeksene. Dette er en litt urealistisk forutsetning, da aksjebeholdningene ikke er så veldiversifiserte som de valgte aksjeindeksene, mens rentepapirbeholdningene er bredere sammensatt enn de valgte statspapirene.

## 4 Resultater

Ved beregningen av VaR for finansinstitusjonene benyttes et ensidig konfidensnivå på 99 prosent og en tidshorison på 10 handledager (2 uker). Verdipapirbeholdningene pr. 31.12.02 og kursutviklingen fram til 16.05.03 er grunnlaget for beregningene. At såpass gamle beholdningsdata må benyttes i modellen, er en svakhet. Det vil i begrenset grad påvirke resultatene for bankene, da det erfaringsmessig er små endringer i deres beholdningssammensetning fra et kvartal til det neste. Beholdningssammensetningen til livsforsikringsselskapene endres oftere, slik at mangel på oppdaterte beholdningsdata vil kunne påvirke kvaliteten til de rapporterte resultatene.

Stresstesten som benyttes for finansinstitusjonene, er et 30 prosents aksjekursfall kombinert med en 1 prosentpoengs generell renteoppgang. Ved dette scenarioet får man utnyttet bank- og forsikringsstatistikkens stress-testdata angående verdiendringer for rentepapirbeholdningen og aksje- og rentederivater. Verdifallet for aksjebeholdningene som følge av et 30 prosents aksjekursfall beregnes på grunnlag av beholdningsdataene.

### Markedsrisikoen i bankene

Basert på volatilitetsestimater per 16.05.03 utgjorde VaR en meget liten andel av porteføljeverdien for både

forretnings- og sparebankene, se tabell 2. VaR er noe høyere for sparebankene, fordi aksjer utgjør en noe større andel av deres portefølje samt at løpetiden for rentepapirene er litt lengre. De rapporterte VaR-estimatene betyr at det anslagsvis var mindre enn 1 prosents sannsynlighet for at forretnings- og sparebankenes verdipapirbeholdninger kunne falle med mer enn henholdsvis 0,6 % og 1,0 % i verdi i løpet av den kommende 2-ukersperioden. Til sammenligning var tilsvarende VaR-estimer 1,7 % og 2,7 % i slutten av september 2001. Forskjellen kan hovedsakelig tilskrives høyere volatilitet (større kurssvingninger) i september 2001 og illustrerer hvordan VaR påvirkes av volatiliteten i verdipapirmarkedene.

Også stresstesten indikerer at markedsrisikoen i sparebankene er høyere enn i forretningsbankene. Til tross for en beregnet verdinedgang for verdipapirporteføljen på 6,5 %, utgjør dette mindre enn 0,5 % av sparebankenes forvaltningskapital. Den viktigste årsaken til den relativt store forskjellen mellom spare- og forretningsbankene er sparebankenes høyere aksjebeholdning, som «straffes hardt» av stresstesten. Alt i alt er markedsrisikoen i bankene lav. Det skyldes en svært liten aksjebeholdning og en relativt liten rentepapirbeholdning.

Både verdipapirer klassifisert som omløpsmidler og som anleggsmidler er inkludert i analysen av markedsrisikoen i bankene. Løpetidsinformasjonen for rentepapirene skiller i for liten grad mellom omløpsmidler og anleggsmidler til at det er mulig å separere dem i analysen. Hvorvidt aksjer klassifisert som anleggsmidler burde vært utelukket fra analysen, kan diskuteres. Et argument for å ha dem med, er at en god del av aksjene klassifisert som anleggsmidler blir løpende priset på organiserte markedsplasser. Dersom analysen kun hadde tatt utgangspunkt i aksjer klassifisert som omløpsmidler, ville aksjebeholdningene til forretnings- og sparebankene blitt redusert med henholdsvis 90 og 69 prosent. Det ville resultert i betydelig lavere markedsrisiko enn rapportert i tabell 2.

Tabell 2. Beregnet markedsrisiko basert på beholdninger per 31.12.2002 og kursutvikling fram til 16.05.2003.

	Forretningsbanker	Sparebanker	Livsforsikringsselskaper
Verdi av verdipapirportefølje	77,6 milliarder NOK	47,4 milliarder NOK	164,0 milliarder NOK
Forvaltningskapital	887,9 milliarder NOK	681,3 milliarder NOK	414,2 milliarder NOK
<b>Value at Risk</b>			
Volatilitet for portefølje (annualisert)	1,3 %	2,2 %	3,6 %
VaR (i prosent av porteføljeverdi)	0,6 %	1,0 %	1,7 %
VaR (i prosent av forvaltningskapital)	0,05 %	0,07 %	0,7 %
<b>Stresstest</b>			
Verdinedgang (i prosent av porteføljeverdi)	2,2 %	6,5 %	8,2 %
Verdinedgang (i prosent av forvaltningskapital)	0,2 %	0,4 %	3,2 %

Kilde: Norges Bank, Bank- og forsikringsstatistikken

<sup>7</sup> En nullkupongobligasjon er en obligasjon uten rentebetalinger i løpetiden. Prisen for en slik obligasjon er derfor alltid lavere enn obligasjonens pålydende. I praksis vil store deler av obligasjonsporteføljen bestå av obligasjoner med faste kupongbetalinger.

## Markedsrisikoen i livsforsikrings-selskapene

Beregningene av VaR i livsforsikringsselskapene er kun basert på verdipapirer klassifisert som omløpsmidler. Det innebærer at obligasjoner klassifisert som «holdes til forfall», som nå utgjør over 30 prosent av forvaltningskapitalen, ikke er omfattet av beregningene.

Aksjekursfallet kombinert med salg av aksjer har redusert livsforsikringsselskapenes aksjeandel kraftig de tre siste årene. Det har bidratt til redusert markedsrisiko. VaR i prosent av porteføljeverdien er imidlertid fortsatt høyere enn for bankene, noe som skyldes høyere aksjeandel og lengre løpetid for rentepapirene. VaR utgjorde per 16.05.03 under 1 prosent av forvaltningskapitalen. Stresstesten gir større utslag for livsforsikringsselskapene enn for bankene, spesielt når man ser på verdinedgangen i forhold til forvaltningskapitalen.

En kilde til noe mer informasjon om løpetidssammenhengningen til livsforsikringsselskapenes rentepapirbeholdninger er notene i selskapenes årsrapporter. I notene deles rentepapirene inn i tre løpetidsintervaller. Vi har benyttet noteopplysninger per 31.12.02 for ett av de større livsforsikringsselskapene til å konstruere en tilordning til løpetidene 0, 1, 5 og 10 år spesifisert på regioner. Denne løpetidstilordningen antas å være representativ for livsforsikringsselskapene samlet sett og benyttes ved en alternativ kjøring av VaR-modellen. Ved denne kjøringen erstattes de tre opprinnelige referansekategoriene for rentepapirene (basert på regioner) med tolv referanse kategorier (3 regioner kombinert med 4 løpetider). VaR i prosent av porteføljeverdien blir da 1,4 %, noe som er en reduksjon i forhold til resultatet i tabell 2. For ytterligere forbedring av modellens prediksjonsevne ville det vært ønskelig med mer informasjon om løpetidsintervallet 1 - 5 år, da en betydelig andel av livsforsikringsselskapenes rentepapirer befinner seg innenfor dette intervallet, og det er stor forskjell på markedsrisikoen til 1-årige og 5-årige rentepapirer.

## 5 Styrker og svakheter ved metodene

En styrke ved VaR er at metoden tar hensyn til samvariasjonen mellom ulike aktiva (referanse kategorier) og dermed hvilken risikoreduksjon som oppnås ved diversifisering. Imidlertid er ikke samvariasjonen konstant over tid. I en krisesituasjon kan tidligere observerte korrelasjoner forandre seg radikalt og volatiliteten til aktivaene øke sterkt. For å vurdere markedsrisikoen i slike situasjoner er stresstester å foretrekke. Det er vanlig å anta fullstendig korrelasjon mellom ulike prisutslag ved stresstester, noe som kan være en brukbar tilnærming i krisesituasjoner.

Antagelsen i VaR-modellen om at logaritmiske prisendringer er normalfordelte, er litt tvilsom. Utallige empiriske undersøkelser viser at sannsynlighetsfordelingen til logaritmiske prisendringer for finansielle akti-

va er mer sentrert og har tyngre haler enn normalfordelingen. Det trekker i retning av at de rapporterte VaR-beløpene på 99 %-nivå er i minste laget. En annen svakhet ved VaR er at det beregnede verditapet kun gjelder for et gitt konfidensnivå. VaR forteller således ingenting om egenskaper lenger ut i halen av sannsynlighetsfordelingen.

Stresstester er i mange tilfeller en enkel måte å avdekke sårbarheten overfor ulike risikofaktorer på. De har imidlertid en tendens til å overdramatisere situasjonen, da de ikke tar hensyn til at kraftige prisutslag vil utløse handlinger som i de aller fleste tilfeller vil være i stand til å begrense skadevirkningene. Dessuten kan endringer i markeder og i eksponering mot ulike risikofaktorer gjøre stresstestscenarier utdaterte i forhold til den aktuelle risikosituasjonen.

Til tross for svakhetene påpekt ovenfor, er både VaR og stresstester gode hjelpemidler ved vurdering av markedsrisiko. Som ved all modellbruk er det viktig å vite hvilke forutsetninger som ligger til grunn, og konsekvensene av disse forutsetningene. Mens VaR-beregninger kan sies å basere seg på forutsetningen om at nylig observerte kurssvingninger er representative for kurssvingninger i den nærmeste fremtid, tar stresstester høyde for dramatiske prisutslag som det kanskje vil gå flere tiår mellom hver gang man opplever. Stresstester er derfor et godt supplement til VaR-beregninger, og de to metodene bør benyttes sammen ved vurdering av markedsrisiko.

## 6 Konklusjon

Artikkelen har belyst markedsrisikoen i norske finansinstitusjoner på aggregert nivå ved bruk av to analysemetoder, VaR og stresstester. Datagrunnlaget har nødvendiggjort tilpasninger av metodene og gjør at resultatene er beheftet med noe mer usikkerhet enn normalt. Analysen viser det langt fra uventede resultatet at markedsrisiko først og fremst har betydning i livsforsikringsselskapene. Markedsrisikoen i bankene er lav.

## Referanser

- Fender, Ingo og Gibson, Michael S. (2001): «Stress testing in practice: a survey of 43 major financial institutions». *BIS Quarterly Review*, June 2001.
- Kredittilsynet (2003): *Tilstanden i finansmarkedet 2002*.
- Luenberger, David G. (1998): *Investment Science*. New York. Oxford University Press.
- Rakkestad, Ketil Johan (2002): «Estimering av indikatorer for volatilitet». Working paper 2002/3. Norges Bank.
- RiskMetrics Group (1996): «RiskMetrics Technical Document». Fourth edition.