

Nr. 6 | 2009

Staff Memo

Solvensavstand og andre risikoindikatorer for banker

Per Atle Aronsen og Kjell Bjørn Nordal, Norges Bank Finansiell stabilitet

Staff Memos present reports on key issues written by staff members of Norges Bank, the central bank of Norway - and are intended to encourage comments from colleagues and other interested parties. Views and conclusions expressed in Staff Memos can not be taken to represent the views of Norges Bank.

© 2009 Norges Bank

The text may be quoted or referred to, provided that due acknowledgement is given to source.

Staff Memo inneholder utredninger som inngår i bankens arbeid med sentrale problemstillinger. Hensikten er å motta kommentarer fra kolleger og andre interesserte. Synspunkter og konklusjoner i arbeidene representerer ikke nødvendigvis Norges Banks synspunkter.

© 2009 Norges Bank

Det kan siteres fra eller henvises til dette arbeid, gitt at forfatter og Norges Bank oppgis som kilde.

ISSN 1504-2596 (kun online)

ISBN 978-82-7553-503-8 (kun online)

Solvensavstand og andre risikoindikatorer for banker

Per Atle Aronsen og Kjell Bjørn Nordal, henholdsvis Finansmarkedsavdelingen og Forskningsavdelingen, Norges Bank Finansiell stabilitet

Siden finansuroen begynte i 2007 har mange banker verden over opplevd kraftig fall i aksjekursen og økte risikopåslag i prisene på gjeldsfinansiering. Grunnen til dette er i all hovedsak at markedet forventet redusert inntjening og at sannsynligheten for fremtidige betalingsproblemer i bankene økte. I tillegg til utviklingen i aksjekurs og gjeldsrente finnes det en rekke andre indikatorer som kan benyttes for å vurdere bankenes fremtidige finansielle stilling. Grunnlaget for disse indikatorene kan være løpende markedsinformasjon, bankens kvartalsregnskap, eller en kombinasjon. Eksempler på slike indikatorer er aksjevolailitet, kapitaldekning, solvensavstand og pris på kredittforsikring.

Vi har gjort en analyse av ulike indikatorer for fire store nordiske bankkonsern som alle har betydelig virksomhet i Norge. Formålet med analysen er ikke å foreta en risikoanalyse av bankene, men å presentere et sett av indikatorer som ofte benyttes i finanslitteraturen for å beskrive ulike egenskaper ved banker og andre foretak. Vi beskriver indikatorene og ser på hvordan indikatorene har samvariert over tid. Vi har med utgangspunkt i de ulike indikatorene også foretatt en innbyrdes rangering av bankene. Tallene viser at rangeringen ofte forandres over tid når indikatorene endres. Vi finner også at konklusjonen om hvilken bank som har høyest eller lavest risiko kan bli motsatt avhengig av hvilken indikator som benyttes. Det er altså viktige forskjeller mellom indikatorene som gjør at det er nyttig å følge flere indikatorer samtidig.

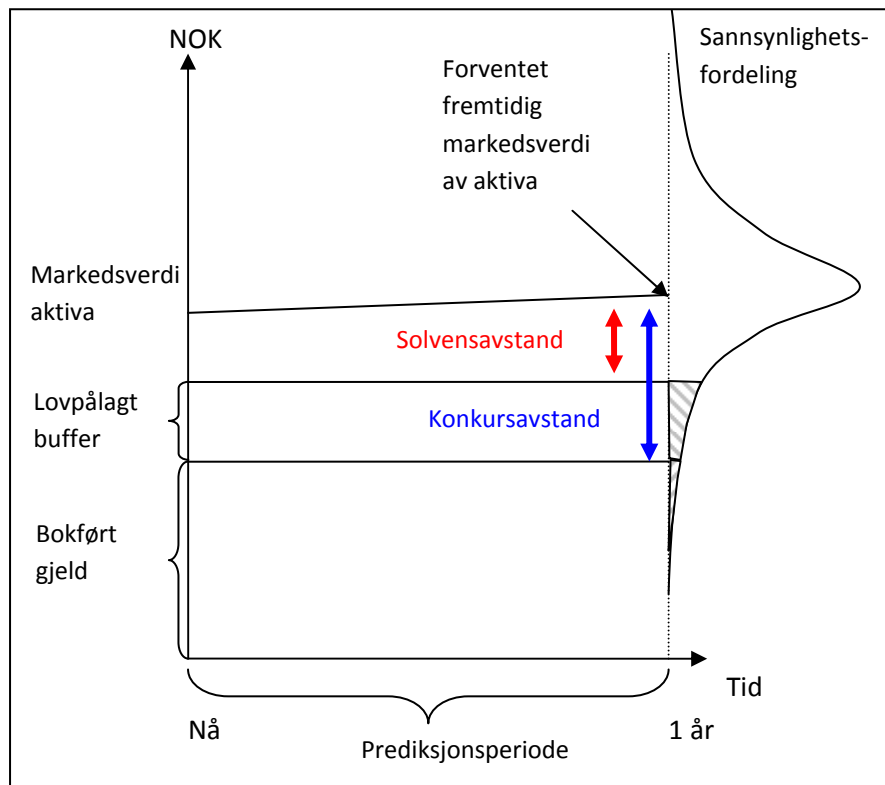
Indikatorer

Et fall i en banks *aksjekurs* kan indikere at aksjemarkedet vurderer bankens inntjeningsmuligheter som svekket. Økt *volatilitet* i bankens aksjekurs indikerer at usikkerheten knyttet til bankens fremtidige resultatutvikling og verdi har økt. Både et fall i aksjekursen og en økning i volatiliteten kan derfor indikere at risikoen for fremtidige problemer har økt. En banks *egenkapitalandel* og *kapitaldekning* er buffere som måler bankens evne til å motstå tap (negative resultater). En reduksjon i bankens buffere vil derfor, alt annet like, øke risikoen knyttet til banken. To indikatorer som sammenfatter indikatorene aksjekurs, volatilitet og buffere er *konkurs-* og *solvensavstand*. Konkursavstand er et markedsbasert risikomål som benytter aksjekurs og sentrale regnskapsstørrelser og som er nært knyttet til sannsynligheten for at selskapets eiendeler er lavere enn gjelden ved utløpet av perioden, typisk ett år. Dersom verdien av eiendelene er lavere enn gjelden ved utløpet av perioden, antas sannsynligheten for betalingsproblemer å være høy. Det er vanlig å normalisere risikomålet ved å uttrykke det i antall standardavvik, dvs. det antall standardavvik eiendelene kan falle i verdi før den kritiske grensen brytes. Det betyr at jo lavere tallverdi (avstand til grensen), desto høyere er risikoen for at grensen vil brytes.¹ Banker er gjennom kapitaldekningsreglene underlagt krav til minimum ansvarlig kapital (krav til solvens). Det betyr at den kritiske formelle grensen for banker er når verdien av bankens eiendeler blir lavere enn summen

¹ En solvensavstand på alternativt 1, 2 og 3 standardavvik vil si at det er henholdsvis 16%, 2,3 % og 0,1% sannsynlighet for at verdien av bankens aktiva ved horisonten vil være så mye lavere enn sin forventede verdi at kapitaldekningskravet ikke lenger er oppfylt.

av gjeld og minstekravet til ansvarlig kapital. I praksis kan banker få problemer langt tidligere, blant annet ved at det blir vanskeligere å skaffe finansiering i markedet. Avstanden til kapitaldekningskravet kalles solvensavstand og er mindre enn konkursavstanden, se figur 1.

Figur 1: Illustrasjon av konkursavstand og solvensavstand



Denne figuren viser skjematisk sammenhengen mellom konkurs- og solvensavstand. Utgangspunktet er at risikoen nå antas som høy dersom sannsynligheten er høy for at fremtidig markedsverdi av totale eiendeler er lavere enn et kritisk nivå om 1 år. Dersom den kritiske grensen er lik bokført gjeld, kalles indikatoren for konkursavstand. Dersom den kritiske grensen er lik bokført gjeld med tillegg av lovpålagt buffer (ansvarlig kapital), kalles indikatoren for solvensavstand. Sannsynlighetsfordelingen illustrerer sannsynligheten for å havne under den kritiske grensen.

For å bruke konkurs- eller solvensavstand trenger vi å beregne markedsværdien av bankens totale eiendeler og standardavviket over tidshorisonten². Siden bankens egenkapital har begrenset

² Begrepene konkursavstand ("distance to default") og solvensavstand er velkjente i finansteorien. Eksempler på arbeider hvor disse begrepene omtales er *Finansiell stabilitet 2004*, Danmarks Nationalbank (www.nationalbanken.dk), Liu, Y., E. Papakirykos og M. Yuan (2004), "Market valuation and risk assessment of Canadian banks", Working Paper 34, Bank of Canada, Chan-Lau, J.A, og N.R. Sy Amadou (2006), "Distance-to-default in banking: a bridge too far?"; IMF Working Paper 215 og Crosbie, P. og J. Bohn (2003), "Modeling default risk. Modeling methodology", Moody's KMV. En analyse av gjeldsrenter og konkursavstand for prediksjon av fremtidige problemer er presentert i G. Reint, J.Vesala og G. Vulpes (2006), "Equity and bond market signals as leading indicators of bank fragility", *Journal of Money Credit, and Banking*, s. 399-428.

nedside og ubegrenset oppside kan vi beregne disse størrelsene ved å betrakte egenkapitalen som en kjøpsopsjon på bankenes eiendeler³, se figur 2 for en nærmere forklaring.

Nordiske bankkonsern

Tabell 1 sammenfatter et utvalg av risikoinndikatorer for fire store nordiske bankkonsern for perioden 4. kvartal 2003 - 1. kvartal 2009 basert på kvartalsobservasjoner hentet fra markedspriser og bankenes regnskaper. Vi merker oss følgende:

- Gjennomsnittlig volatilitet har vært om lag lik for bankene. Handelsbanken har hatt lavest gjennomsnittlig volatilitet (22,66) og DnB NOR har hatt høyest gjennomsnittlig volatilitet (26,75).
- Det har vært en relativt stor spredning i gjennomsnittlig egenkapitalandel mellom bankene. Spredningen har vært større enn for kapitaldekningen. Danske Bank har i gjennomsnitt hatt lavest egenkapitalandel (3,04) og høyest kapitaldekning (10,78), mens DnB NOR i gjennomsnitt har hatt høyest egenkapitalandel (5,28) og nest lavest kapitaldekning (9,91).
- Gjennomsnittlig solvensavstand ligger over 3 for alle fire bankene. DnB NOR og Nordea har i gjennomsnitt hatt lavest solvensavstand (3,02) og Danske Bank har hatt høyest solvensavstand (3,82).
- Pris/Bok er forholdet mellom markedsverdi og bokført verdi av egenkapitalen. Gjennomsnittlig Pris/Bok ligger for alle bankene rundt 1,5. DnB NOR har i gjennomsnitt det laveste forholdstallet (1,44) mens Handelsbanken har det høyeste (1,74).

Hovedbildet er at indikatorene for bankkonsernene ut fra gjennomsnittsbetraktninger har vært nokså like i perioden, muligens med unntak av egenkapitalandelen. Vi ser nå på hvordan utviklingen i indikatorene har vært gjennom perioden. Figurene 3-5 viser utviklingen i henholdsvis solvensavstand, aksjekurs og aksjevolaatilitet. Siden finansuroen startet i 2007 har solvensavstanden falt kraftig for alle bankene, mest for Danske Bank og DnB NOR. Etter at uroen tiltok høsten 2008 ble indikatoren negativ for tre av bankene.⁴ Hovedårsaken til det store fallet i solvensavstand er den svært negative utviklingen i aksjekursene, se figur 4. Aksjekursene begynte imidlertid å stige mot slutten av perioden. En annen årsak til fallende solvensavstand er at volatiliteten til aksjekursene skjøt i været i oktober 2008 og ble liggende på et uvanlig høyt nivå, se figur 5.

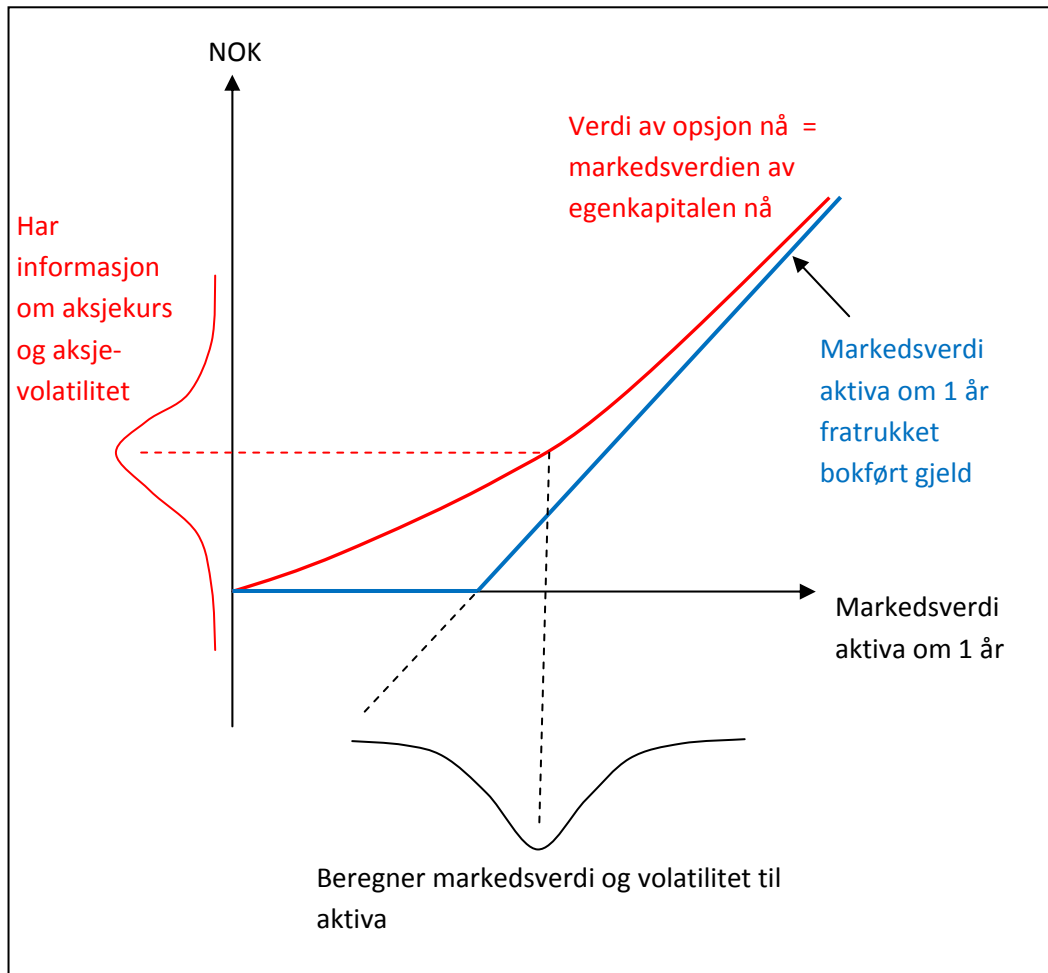
At bankenes buffere har vært lave når de måles til markedsverdi kan en også se av figur 6 (her har vi ikke benyttet en opsjonsmodell). Figuren viser bankenes rapporterte kjernekapitaldekning skalert med Pris/Bok-forholdet. Denne "markedsjusterte" kjernekapitaldekningen har for DnB NOR og

³ Vanligvis benyttes opsjonspriseringsformelen beskrevet i F. Black og M. Scholes (1973), "The pricing of options and corporate liabilities", *Journal of Political Economy*, s. 637-659. Se også R. Merton (1974), "On the pricing of corporate debt: the risk structure of interest rates", *Journal of Finance*, s. 449-470. For en nærmere beskrivelse av fremgangsmåten for å finne markedsverdien av eiendelene, se også side 622 i J. Hull (2003), *Options, Futures, and Other Derivatives*, 5. Utgave, Prentice Hall.

⁴ En negativ solvensavstand betyr ikke at bankene har problemer med å opprettholde solvenskravet nå. En negativ solvensavstand uttrykker at beregnet markedsverdi av bankens eiendeler er så lav at banken kan komme i problemer i fremtiden om ikke markedsverdien øker.

Danske Bank i en periode vært under 4 %, som tilsvarer minstekravet til kjernekapitaldekning. Dette er konsistent med negativ solvensavstand.

Figur 2: Egenkapital kan ses på som en opsjon på selskapets eiendeler



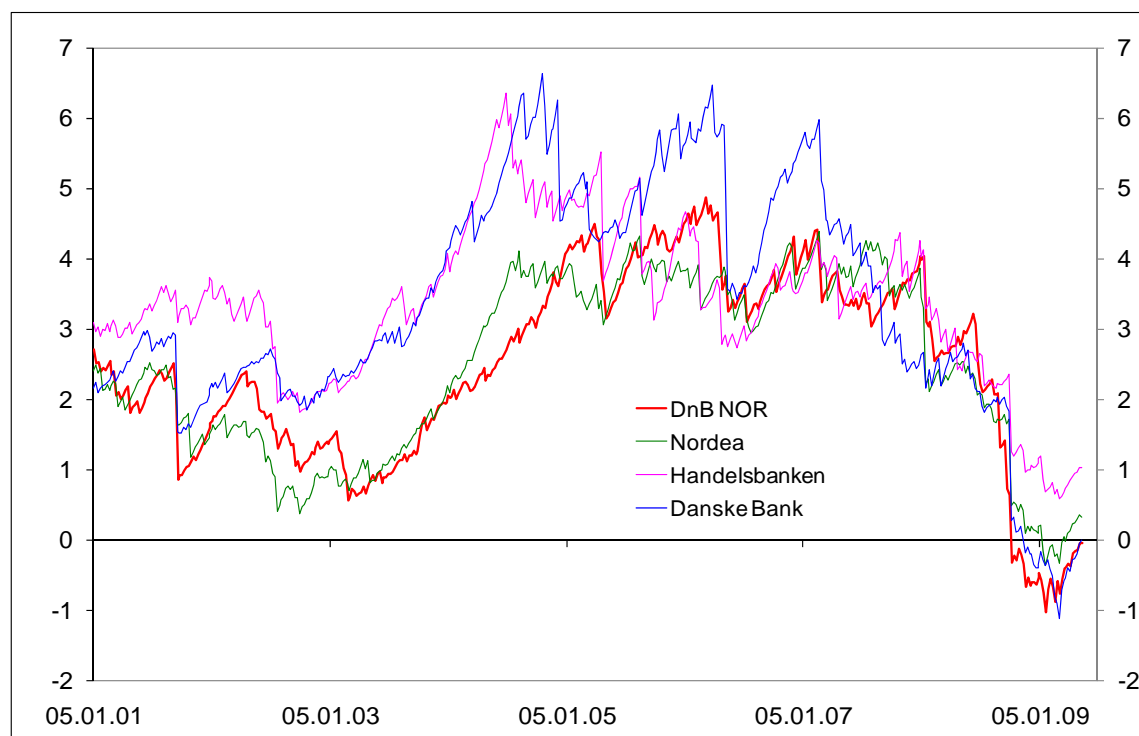
Denne figuren viser skjematisk hvordan man beregner markedsverdi og volatilitet til samlede aktiva basert på informasjon om selskapets bokførte gjeld, aksjekurs og aksjekursvolatilitet. Utgangspunktet er at verdien av egenkapitalen om 1 år er lik markedsverdien av eiendelene (aktiva) fratrukket bokført gjeld. Dersom markedsverdien av aktiva er lavere enn bokført gjeld, er imidlertid verdien av egenkapitalen lik null. Denne fremtidige verdien av egenkapitalen er lik utbetalingen på en kjøpsopsjon på selskapets eiendeler med kontraktspris lik bokført gjeld. Verdien i dag av en slik kjøpsopsjon kan beregnes i en standard opsjonsprismodell. Ved å observere dagens verdi av egenkapitalen (aksjekurs x antall aksjer) og aksjevolatiliteten (beregnet på basis av historiske aksjekursobservasjoner) kan en finne dagens markedsverdi på eiendelene ved å regne "baklengs" i opsjonsprisformelen. En kan også bruke opsjonsmodellen til å finne volatiliteten til eiendelene.

Tabell 1: Deskriptiv statistikk for indikatorene. Kvartalsdata for perioden 4. kv. 2003 – 1. kv. 2009

Indikator		DnB NOR	Nordea	Handelsbanken	Danske Bank
Solvensavstand	Høy	4.54	3.94	6.17	6.47
	Lav	-0.54	0.00	0.74	-0.53
	Gjennomsnitt	3.02	3.02	3.67	3.82
	Std. avvik	1.47	1.18	1.30	1.87
Aksjevolatilitet*	Høy	98.78	80.85	69.83	89.57
	Lav	15.06	15.03	11.27	10.99
	Gjennomsnitt	26.75	24.34	22.66	23.98
	Std. avvik	22.26	15.69	13.42	21.40
Egenkapitalandel	Høy	6.60	4.84	4.63	3.40
	Lav	4.44	3.76	3.37	2.23
	Gjennomsnitt	5.28	4.26	3.95	3.04
	Std. avvik	0.62	0.28	0.43	0.26
Kapitaldekning	Høy	10.73	10.33	11.79	14.09
	Lav	9.10	8.87	8.72	9.08
	Gjennomsnitt	9.91	9.47	10.01	10.78
	Std. avvik	0.42	0.34	0.70	1.61
Pris/Bok	Høy	1.91	2.03	2.21	2.51
	Lav	0.44	0.70	0.95	0.34
	Gjennomsnitt	1.44	1.61	1.74	1.54
	Std. avvik	0.39	0.37	0.32	0.52

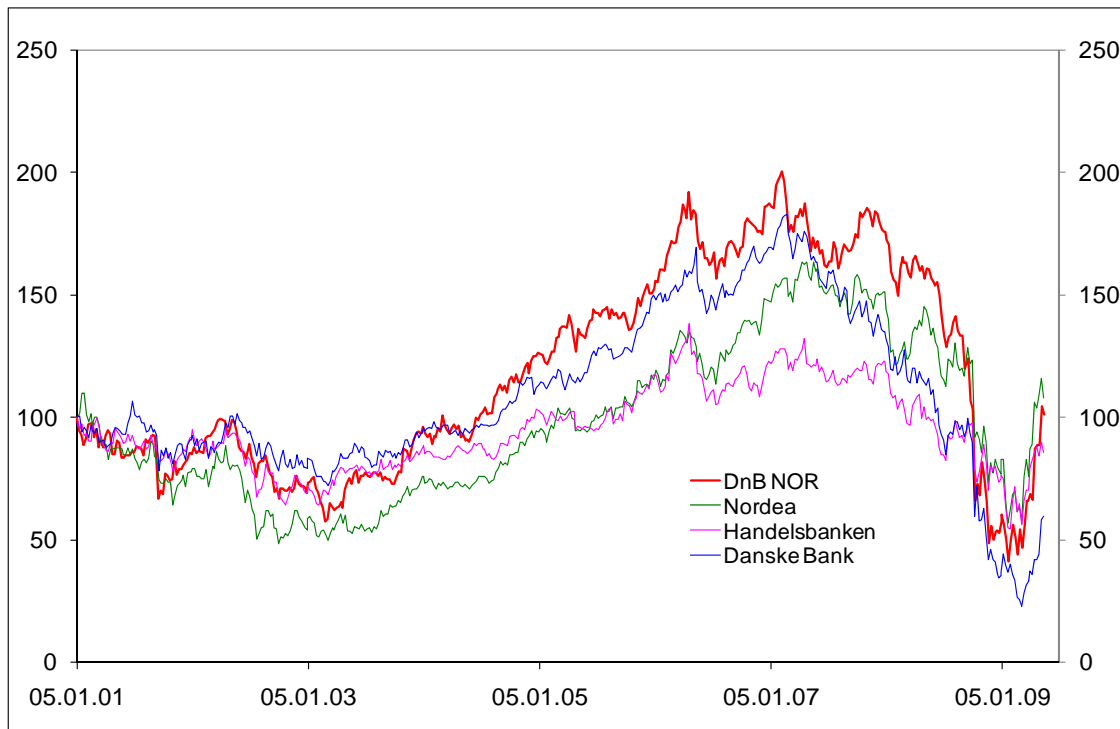
*Beregnet som eksponensielt vektet glidende gjennomsnitt basert på ukeobservasjoner

Figur 3: Solvensavstand. Antall standardavvik. Uketall. 05.01.01-15.05.09



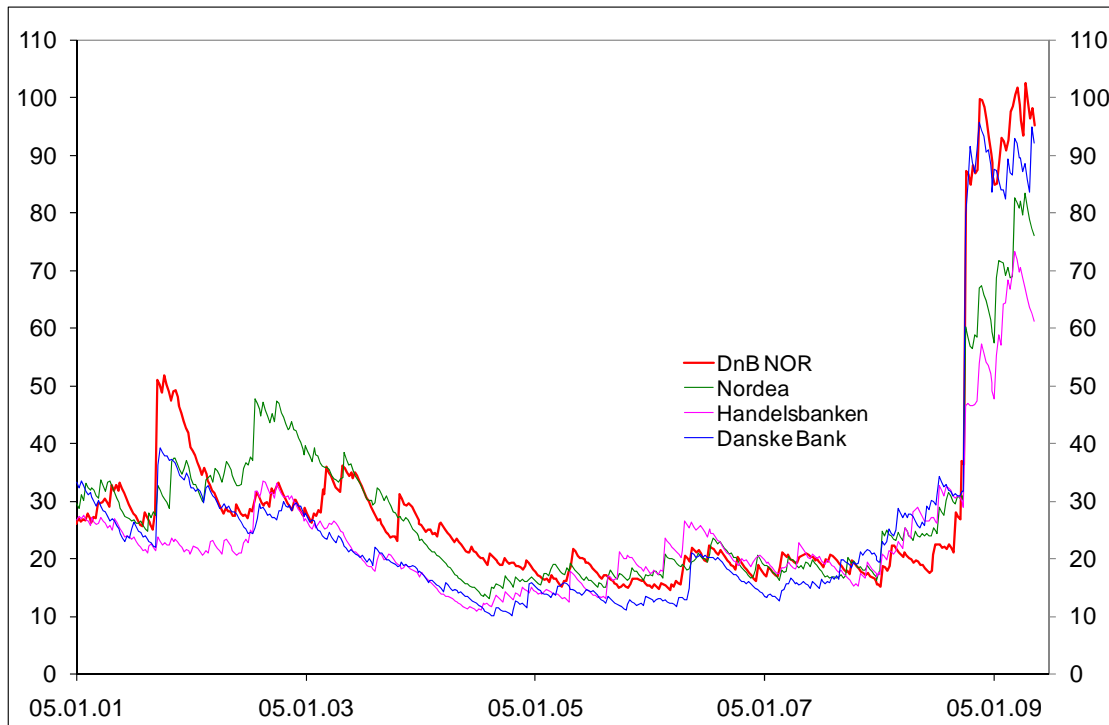
Kilder: Bankenes kvartalsregnskaper, Thomson Reuters og Norges Bank

Figur 4: Indeksert aksjekurs (eks. ubytte). 05.01.01 =100. Uketall. 05.01.01-15.05.09



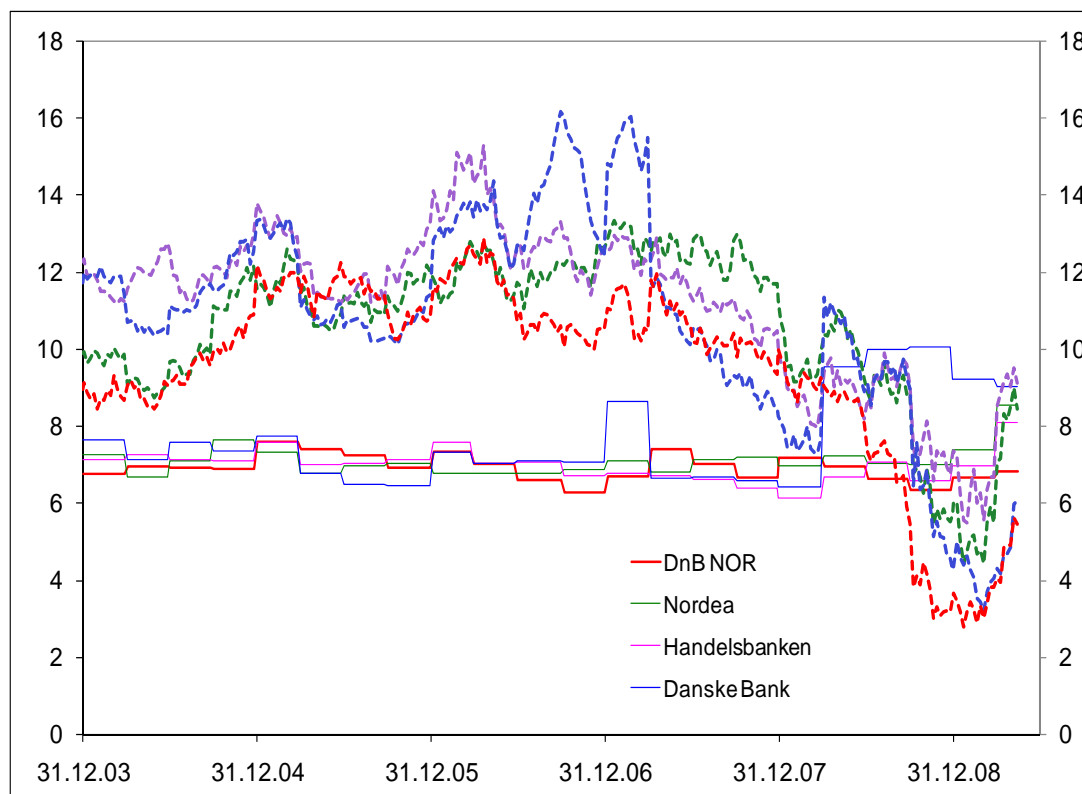
Kilde: Thomson Reuters

Figur 5: Volatilitet aksjekurs. Eksponensielt vektet glidende gjennomsnitt. 05.01.01-15.05.09. Prosent



Kilder: Thomson Reuters og Norges Bank

Figur 6: Kjernekapitaldekning slik den rapporteres av bankene, dvs. med kjernekapital basert på bokførte verdier (heltrukne linjer). Kvartalstall. Markedsverdijustert kjernekapitaldekning, dvs. skalert med Pris/Bok-forholdet (stiplede linjer). Uketall. 31.12.03-15.05.09. Prosent



Kilder: Bankenes kvartalsregnskaper, Thomson Reuters og Norges Bank

Inntrykket fra figurene er at det har vært en relativt sterk samvariasjon mellom bankene over tid når vi betrakter hver enkelt indikator for seg. Vi har også sett på samvariasjon mellom indikatorene. Tabell 2 viser korrelasjonskoeffisienter mellom endringene i indikatorene. Som forventet er det en sterk positiv sammenheng mellom endringer i aksjekurs og Pris/Bok-forholdet (korrelasjon på 0,72). Det er også en positiv sammenheng mellom endringer i aksjekurser og solvensavstand (0,46). Vi merker oss forøvrig at det er en relativt sterk negativ sammenheng mellom utviklingen i aksjekurs og aksjevolailitet (-0,59). Denne negative sammenheng følger av at det var et sterkt fall i aksjekursene og en sterk økning i volatiliteten i perioden. Økt volatilitet er også gjennomgående knyttet til et fall i solvensavstand og et fall i Pris/Bok-forholdet (korrelasjonskoeffisientene er henholdsvis -0,62 og -0,49). For øvrig er endringer i egenkapitalandelen og kapitaldekningen positivt korrelert (0,24), men korrelasjonen er ikke sterk. En forklaring kan være at det har vært endringer i kapitaldekningsregelverket og at bankene ikke bruker felles definisjoner når de rapporterer kapitaldekningen.⁵

⁵ Den store økningen i rapportert kjernekapitaldekning for Danske Bank i 1. kvartal 2008 skyldes at de da begynte å rapportere etter Basel II og at det i rapporteringen ikke er tatt hensyn til overgangsregelen mellom Basel I og Basel II.

Tabell 2: Korrelasjon mellom endringer i risikoindikatorne. Kvartalsdata for perioden 4. kv. 2003 til 1. kv. 2009

	Aksjekurs	Solvensavstand	Aksjevolatilitet	EK-andel	Kapitaldekning	Pris/Bok
Aksjekurs	1.00					
Solvensavstand	0.46**	1.00				
Aksjevolatilitet	-0.59**	-0.62**	1.00			
EK-andel	0.21	0.17	-0.16	1.00		
Kapitaldekning	-0.06	0.23*	0.04	0.24*	1.00	
Pris/Bok	0.72**	0.44**	-0.49**	-0.15	-0.15	1.00

* og ** indikerer henholdsvis 5 og 1 prosent signifikansnivå

Rangering av banker

Med utgangspunkt i indikatorne kan vi rangere bankene etter grad av risiko. Tabell 3 viser et sammendrag av rangeringene foretatt kvartalsvis fra 4. kvartal 2003 til 1. kvartal 2009. Bankene er rangert fra 1 til 4 der 1 uttrykker lavest risiko. Rangeringen av bankene varierer mye over tid for de aksjebaserte indikatorne (solvensavstand, aksjevolatilitet og Pris/Bok). Eksempelvis har DnB NOR i løpet av perioden vært rangert som både den mest og minst risikable banken ut fra aksjevolatilitet. Rangeringen basert på kapitaldekning har også variert mye i perioden. Alle bankene har vært rangert som både den mest og minst risikable banken basert på dette kriteriet. Rangering av bankene ut fra egenkapitalandel er mer stabil. I hele perioden har DnB NOR vært rangert som den minst risikable og Danske Bank som den mest risikable banken basert på denne indikatoren.

Tabell 4 viser korrelasjonen mellom rangeringene foretatt etter de ulike indikatorne (gjennomsnittlig rangkorrelasjonskoeffisient). Et tall på 1 indikerer at indikatorne rangerer bankene helt likt mens et tall på -1 indikerer at indikatorne rangerer bankene helt ulikt. Inntrykket er at en rangering av bankene etter solvensavstand gjennomgående gir omtrent den samme rangeringen som en rangering basert på aksjevolatilitet (korrelasjon mellom rangeringene på 0,76). Det er også en gjennomgående positiv, men mindre sterk, sammenheng mellom rangering etter solvensavstand og, henholdsvis, Pris/Bok (0,33) og kapitaldekning (0,31). Vi merker oss også at en rangering basert på egenkapitalandel gjennomgående har gitt en rangering som har vært uavhengig av, eller som har gått mot rangeringene basert på de andre indikatorne.

Tabell 3: Rangering basert på enkeltindikatorer. Kvartalsdata for perioden 4. kv. 2003 til 1. kv. 2009

Indikator		DnB NOR	Nordea	Handelsbanken	Danske Bank
Solvensavstand	Høy	4.00	4.00	4.00	4.00
	Lav	1.00	2.00	1.00	1.00
	Gjennomsnitt	2.91	3.18	1.86	2.05
Aksjevolatilitet	Høy	4.00	4.00	4.00	4.00
	Lav	1.00	2.00	1.00	1.00
	Gjennomsnitt	2.82	2.77	2.27	2.14
Egenkapitalandel	Høy	1.00	3.00	3.00	4.00
	Lav	1.00	2.00	2.00	4.00
	Gjennomsnitt	1.00	2.23	2.77	4.00
Kapitaldekning	Høy	4.00	4.00	4.00	4.00
	Lav	1.00	1.00	1.00	1.00
	Gjennomsnitt	2.18	3.27	2.73	1.82
Pris/Bok	Høy	4.00	4.00	4.00	4.00
	Lav	2.00	1.00	1.00	1.00
	Gjennomsnitt	3.59	2.32	1.41	2.68

Tabell 4: Gjennomsnittlig korrelasjonskoeffisient mellom rangeringene. Kvartalsdata for perioden 4. kv. 2003 til 1. kv. 2009

	Solvensavstand	Aksjevolatilitet	EK-andel	Kapitaldekning	Pris/Bok
Solvensavstand	1.00				
Aksjevolatilitet	0.76	1.00			
EK-andel	-0.32	-0.21	1.00		
Kapitaldekning	0.31	0.07	-0.11	1.00	
Pris/Bok	0.33	0.25	-0.32	-0.20	1.00

Oppsummering

Vi har analysert et sett av markedsbaserte og regnskapsbaserte risikoindikatorer for fire store nordiske bankkonsern. For perioden fra 4. kvartal 2003 til 1. kvartal 2009 har det vært en positiv sammenheng mellom endringer i aksjekurs og Pris/Bok og solvensavstand. Det har vært en negativ sammenheng mellom endringer i volatilitet og henholdsvis aksjekurs, solvensavstand og Pris/Bok. Endringer i egenkapitalandel og kapitaldekning har bare i mindre grad samvariert med de øvrige indikatorene. Rangering av bankene etter risiko basert på enkeltindikatorer har gitt ulik konklusjon, avhengig av hvilken indikator som ble valgt. Solvensavstand har imidlertid gjennomgående gitt omtrent samme rangering av disse bankene som indikatoren aksjevolatilitet.

En analyse av risikoindikatorer påvirkes av perioden som analyseres. Tidsrommet vi har undersøkt inneholder både en periode med stigende aksjekurser og sterk tillit til finansinstitusjonene og en periode med fallende aksjekurser og svekket tillit. Dette tidsrommet gir derfor et godt bilde av hvordan risikoindikatorerne utvikler seg før og under en finanskriser. Resultatene indikerer at risikoanalyser av enkeltbanker bør baseres på mer enn bare én indikator. Mer fullstendige analyser bør også inneholde en grundig gjennomgang av bankenes finansielle stilling og fremtidsutsikter.