

# Modellering av kredittrisiko i foretakssektoren – videreutvikling av SEBRA-modellen

Eivind Bernhardsen, konsulent, og Kai Larsen, spesialrådgiver, Finansmarkedsavdelingen i Norges Bank<sup>1</sup>

Norges Bank har siden 2001 brukt en empirisk modell, SEBRA-modellen<sup>2</sup>, til å anslå sannsynligheter for konkurs i norske aksjeselskap. Modellen brukes også til å anslå bankenes forventede utlånstap til foretak i ulike næringer. I denne artikkelen presenterer vi to nye modellversjoner: en utvidet versjon av den opprinnelige modellen og en basisversjon som i mindre grad bruker variable som samvarierer med foretakets størrelse. Vi viser at basisversjonen egner seg bedre til prediksjoner og fremskrivninger av bankenes samlede utlånstap. Treffsikkerheten for konkurser er imidlertid noe lavere på foretaksnivå. I analyser som vektlegger konkurser fremfor aggregerte utlånstap, er den utvidede versjonen bedre egnet.

## 1 Innledning

Norges Banks SEBRA-modell anslår konkurssannsynligheter basert på nøkkeltall som beregnes på grunnlag av foretakenes årsregnskaper, samt informasjon om foretakenes alder, størrelse og bransjetilhørighet. Ved å multiplisere konkurssannsynlighetene med bankgjelden i hvert foretak og deretter summere over alle foretak, får vi et anslag for bankenes forventede utlånstap ved konkurs, gitt at hele lånebeløpet går tapt. Analyser basert på slike anslag er jevnlig blitt publisert i rapporten *Finansiell stabilitet* og inngår i det løpende arbeidet med å vurdere utsiktene for bankenes soliditet. I analyser av kredittrisikoen i foretakene ser vi på situasjonen både i ulike næringer og regioner. SEBRA-modellen brukes også til fremskrivninger og stresstesting av bankenes utlånstap i ulike makrosenarioer, til analyser av bankenes prising av utlån til foretak og til å vurdere mulige effekter av endringer i kapitaldekningsregelverket.<sup>3</sup> Kredittilsynet bruker konkurssannsynlighetene fra modellen i arbeidet med stedlig tilsyn i bankene og i sine analyser av tilstanden i finansmarkedene

Den brede anvendelsen av SEBRA-modellen har over tid gitt mange nyttige erfaringer og ideer til videre utvikling. I tillegg har datatilgangen økt siden modellen ble utviklet. Treffsikkerheten for konkurs på foretaksnivå i den opprinnelige SEBRA-modellen har vært god og stabil over tid. Modellen fanger også opp den kraftige økningen i bankenes bokførte utlånstap under bankkrisen. Den neste økningen i bankenes utlånstap, som kom i 2002 og 2003, fanges ikke like godt opp.

I denne artikkelen gjør vi nærmere rede for ulike behov for å videreutvikle SEBRA-modellen. Vi presenterer to nye modellversjoner: en utvidet versjon av den opprinnelige modellen og en basisversjon som bruker et mindre antall forklaringsvariable. Etter å ha evaluert modellenes treffsikkerhet og prediksjonsevne, beskriver vi kort hvordan bankenes bokførte utlånstap kan fremskrives. Artikkelen avsluttes med en oppsummering.

## 2. Kort om den opprinnelige SEBRA-modellen

I den opprinnelige SEBRA-modellen blir sannsynligheten for konkurs i hovedsak modellert med nøkkeltall som beskriver foretakets inntjening, soliditet og likviditet, se Eklund et al. (2001). Modellens prediksjoner drives dermed av forhold som gjenspeiler sentrale bedriftsøkonomiske forhold i det enkelte foretak. Slike forhold vil alltid være avgjørende for foretakets evne til å innfri sine betalingsforpliktelser. I tillegg til økonomiske nøkkeltall, inkluderer modellen mål for foretakenes størrelse og alder, samt bransjevariable basert på aggregater av de økonomiske nøkkeltallene. Det er nyttig å skille mellom variable som gjenspeiler bedriftsøkonomiske forhold og variable som er mer indirekte knyttet til disse forholdene, men likevel bidrar til modellens samlede forklaringskraft. Eksempler på sistnevnte variable er omfanget av offentlige avgifter, leverandørgjeld og avsatt utbytte.

Modellen omfatter ikke tilleggsinformasjon som betalingsanmerkninger, manglende revisorgodkjenning eller forsinket/utelatt årsregnskap. Det sikrer at modellen i større grad vektlegger de økonomiske faktorene bak risikoutviklingen, noe som er viktig siden modellens anvendelse i hovedsak er å bidra til forståelsen av kredittrisikoutviklingen. I tillegg vil det være svært vanskelig å fremskrive slike variable. Modellen blir også mer stabil, siden registreringskvaliteten av slik tilleggsinformasjon erfaringsmessig varierer fra år til år. Modellen tar ikke eksplisitt hensyn til historiske forskjeller i konkurshyppigheten mellom bransjer. Disse forskjellene fanges opp gjennom variable for bransjevise gjennomsnitt og variaser av basisnøkkeltallene basert på en finmasket bransjeinndeling. På denne måten kan endringer i risikonivået i ulike bransjer fanges opp, og modellen blir mindre tilbakeskuende.

<sup>1</sup> Takk til Kåre Hagelund, Kjell Bjørn Nordal, Snorre Evjen, Arild Lund, Bjørn Helge Vatne og Bjørne Dyre Syversten for nyttige kommentarer og innspill.

<sup>2</sup> SEBRA står for System for Edb-Basert RegnskapsAnalyse.

<sup>3</sup> Se blant annet Frøyland og Larsen (2002), Bernhardsen og Larsen (2002), og Larsen og Bjerkeland (2005).

### 3. Behovet for videreutvikling av SEBRA-modellen

Den lange erfaringen i bruken av SEBRA-modellen har ført til at vi har oppdaget ulike svakheter ved den. I dette avsnittet diskuterer vi de viktigste behovene for forbedring. Det er også andre grunner til å vurdere modellen på nytt. For eksempel kan måten forklaringsvariablene måles på i foretakenes årsregnskaper, ha endret seg over tid, blant annet som følge av nye regnskapsregler. Videre kan det ha oppstått endringer i konkursregisteringen over tid. Tilgang på nye og flere data er også et forhold som gjør videreutvikling av modellen ønskelig.

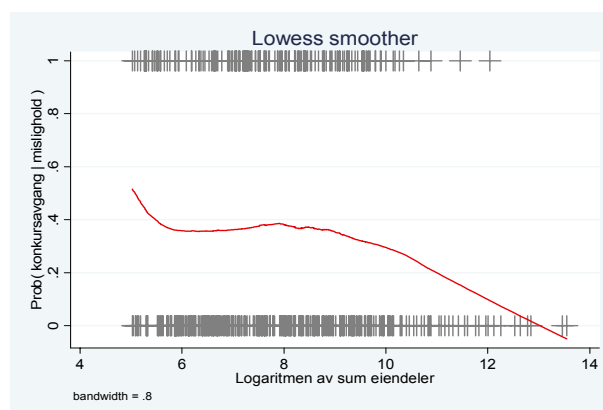
#### *Bedre prediksjoner for tapsrisikoen til store foretak*

Risikoen for tap er ikke det samme som risikoen for konkurs. Treffsikkerheten for konkurs på foretaksnivå i den opprinnelige SEBRA-modellen har generelt vært god og stabil over tid. I den opprinnelige SEBRA-modellen er størrelse (målt som logaritmen av totale eiendeler) med som forklaringsvariabel. Det viser seg at små foretak oftere åpner konkurs enn store foretak for gitte verdier på de andre forklaringsvariablene. Hvis denne størrelseeffekten i mindre grad gjelder for misligholds- og tapsengasjementer, vil det være problematisk å bruke konkurs som erstatningsvariabel for tap i en modell som bruker størrelse som forklaringsfaktor. En slik modell vil overvurdere effekten av størrelse på mislighold og tap. Små foretak har ofte lite bankgjeld målt i kroner. I mange tilfeller er det derfor skattemyndighetene eller leverandørene som tar kostnaden med å begjære slike foretak konkurs. Ved problemer i større låneengasjementer kan imidlertid bankene se seg tjent med en aktiv forhandlingsrolle. Det kan resultere i bokføring av tap for hele eller deler av engasjementet uten at foretaket nødvendigvis trekkes til skifteretten og begjæres konkurs.

Mislighold er sannsynligvis en bedre tapsindikator enn konkurs. Vi har kun informasjon om mislighold for et begrenset utvalg foretak, og kan derfor ikke bruke mislighold for å estimere modellen. Utvalget kan imidlertid brukes til å undersøke vår hypotese knyttet til foretakenes størrelse. De grå søylene i figur 1 viser henholdsvis ikke-konkurs observasjoner (0) og registrerte konkurser (1) for foretak av ulik størrelse som alle har fått klassifisert sitt lån som misligholdt. Den røde kurven er et anslag på sannsynligheten for konkurs gitt mislighold. Vi ser at sannsynligheten for konkurs gitt mislighold ligger stabilt på rundt 40 prosent for foretak med mindre enn 10 millioner kroner i totale eiendeler.<sup>4</sup> Etter det begynner sannsynligheten å avta betydelig.

Den opprinnelige SEBRA-modellen inkluderer forklaringsvariable som enten direkte eller indirekte relaterer seg til foretakets størrelse. Det betyr at et foretak med svak inntjening og soliditet uansett blir tilordnet

Figur 1 Sannsynlighet for konkurs gitt mislighold for foretak av ulik størrelse



Kilde: Norges Bank

lav konkurssannsynlighet hvis det er tilstrekkelig stort. Ifølge vår hypotese om betydningen av størrelse, som vi understøtter med figur 1, kan den faktiske tapsrisikoen være betydelig høyere for slike foretak. En systematisk undervurdering av tapsrisikoen i store foretak er spesielt problematisk i analyser av finansiell stabilitet, fordi store foretak vektet høyt i beregninger av forventet utlånstap. Siden modellen er ikke-lineær, vil en undervurdering av risikoen føre til en undervurdering av alle forklaringsvariablene i modellen.

Ved å utvikle en modell som legger mindre vekt på variable som er relatert til foretakets størrelse, kan undervurderingen av tapsrisikoen knyttet til store foretak, begrenses. Eksempler på variable i SEBRA-modellen som er direkte eller indirekte relatert til foretakets størrelse, er sum eiendeler, omfanget av leverandørgjeld og ubetalte offentlige forpliktelser i forhold til totalkapitalen.

Den opprinnelige SEBRA-modellen fanger i stor grad opp den kraftige økningen i bankenes bokførte utlånstap under bankkrisen. Den neste økningen i bankenes utlånstap, som kom i 2002 og 2003, fanges ikke like godt opp. I disse årene var det en midlertidig svekkelse av konkurransekraften til mange store eksportbedrifter. Mindre – og ofte skjermede – bedrifter er i større grad avhengig av den innenlandske kjøpekraften, som svekket seg lite. Undervurderingen av tapsrisikoen ved utlån til store foretak kan ha bidratt til at økningen i bankenes samlede utlånstap bare i begrenset grad ble fanget opp av modellen i denne perioden. I kapittel 4 beskriver vi en forenklet versjon av SEBRA-modellen som forsøker å ta hensyn til disse forholdene.

#### *Unngå uønskede virkninger av endringer i skatteregimet for utbytte*

Den opprinnelige SEBRA-modellen inkluderer en indikatorvariabel for avsatt aksjeutbytte for å fange opp forventninger til fremtidig inntjening. Beskatningen av utbytte har endret seg over tid. Blant annet ble det i 2006 innført skatt på uttak av personlig utbytte over

<sup>4</sup> Det vil si logaritmen av sum eiendeler (målt i tusen kroner) mindre enn om lag 9 i figur 1.

et fastsatt skjermingsfradrag. Innføringen var varslet flere år i forveien og har trolig hatt innvirkning på foretakenes utbytteavsetninger helt fra 2003-regnskapene.<sup>5</sup> Når utbytterne reflekterer skattetilpasning fremfor inntjeningsforventninger, gir utbyttevariabelen uønskede bidrag til modellanslagene. Vi har derfor ikke tatt med utbyttevariabelen i de to nye modellvariantene.

### *Bedre tilrettelegging for fremskrivninger og stresstester*

Fremskrivninger og stresstester av bankenes utlånstap blir stadig viktigere i analyser av finansiell stabilitet. Norges Bank har de siste årene brukt en regnskapsteknisk fremskrivnings- og stresstestingsmetode sammen med SEBRA-modellen. Metoden er blant annet brukt i arbeidet med IMF's stresstesting av norsk finansiell sektor, se Hagen et al. (2005), og til stresstestanalyser i rapporten Finansiell stabilitet.

En viktig utfordring i slike analyser er å finne en god måte å fremskrive nøkkeltallene på. En modell som inkluderer mange forklaringsvariable, er vanskeligere å fremskrive enn en modell med få variable. Det er også lettere å fremskrive basisnøkkeltallene for risikodriverne inntjening, soliditet og likviditet, enn variable som mer indirekte reflekterer disse driverne. Videre vil det være enklere å forklare hva som skjer i fremskrivningene. Behovet for en mer hensiktsmessig fremskrivningsmetode er en viktig årsak til at vi har valgt å utvikle en forenklet versjon av den opprinnelige SEBRA-modellen.

## 4. To nye versjoner av SEBRA-modellen

Vi har utviklet to nye versjoner av SEBRA-modellen: SEBRA-basis og SEBRA-utvidet, se tabell 1. Tabellen viser hvilke forklaringsvariable som inngår i de to modellene.

### *SEBRA-basis*

Basisversjonen inkluderer de opprinnelige basisnøkkeltallene for inntjening, soliditet og likviditet. Som i den opprinnelige modellen inkluderer den også foretakets alder og en modifisert indikatorvariabel for svekket egenkapital.<sup>6</sup> Vi introduserer dessuten et sett bransjevariable, basert på basisnøkkeltallene for inntjening og soliditet, som i større grad enn i den opprinnelige modellen varierer over tid. Tidligere ble bransjevariablene beregnet for hele estimeringsperioden. Vi beregner nå de fleste bransjevariablene på årlig basis.

Konkurssannsynlighetene for større bedrifter blir i SEBRA-basis gjennomgående anslått å være høyere enn i den opprinnelige SEBRA-modellen og i SEBRA-utvidet. Det skyldes hovedsakelig at SEBRA-basis i mindre grad inkluderer størrelsesrelaterte variable som, andre ting likt, bidrar til å trekke ned konkurssannsynligheten til store foretak (se diskusjonen over). Gjennomsnittlig konkurssannsynlighet er imidlertid den samme i de ulike modellversjonene.<sup>7</sup>

### *SEBRA-utvidet*

Den utvidede versjonen er lik basisversjonen, men har i tillegg med variablene for omfanget av leverandørgjeld, ubetalte offentlige avgifter og størrelse. Disse variablene er enten direkte eller indirekte relatert til foretakets

**Tabell 1.** Variabler som inngår i SEBRA-basis (mørkere tonet felt) og SEBRA-utvidet (hele tabellen)

Variabeldefinisjon	Variabeltype	Variere over
<i>Ordinært resultat før av- og nedskrivninger i prosent av total gjeld</i>	Nøkkeltall Gjennomsnitt Standardavvik Korrelasjon med Norgesporteføljen	Foretak/år Bransje/år Bransje/år Bransje
<i>Egenkapital i prosent av total kapital</i>	Nøkkeltall	Foretak/år
<i>Innskutt egenkapital mindre enn bokført egenkapital</i>	Gjennomsnitt Indikator	Bransje/år Foretak/år
<i>Likvider minus kortsiktig gjeld i prosent av omsetning</i>	Nøkkeltall	Foretak/år
<i>Alder (år) = 1, 2, 3, ..., 8</i>	Indikatorer	Foretak/år
<i>Sum eiendeler i faste kroner</i>	Nøkkeltall	Foretak/år
<i>Leverandørgjeld i prosent av total kapital</i>	Nøkkeltall	Foretak/år
<i>Skyldige offentlige avgifter i prosent av total kapital</i>	Nøkkeltall	Foretak/år

<sup>5</sup> Utbytte avsatt i årsregnskapet for år t blir utbetalt og kommer til beskatning i år t+1.

<sup>6</sup> Ved beregning av variabelen justerer vi innskutt egenkapital for historiske nedskrivninger. Dette er gjort for å motvirke effekter av foretakenes tilpasning i etterkant av innføringen av skatt på personlig utbytte fra 1.1.2006. Gitt at visse kriterier er oppfylt, kan aksjonærene fortsatt ta ut utbytte skattefritt ved å skrive ned den innskutte egenkapitalen

<sup>7</sup> I logitmodellen vil gjennomsnittlig predikert konkurssannsynlighet alltid falle sammen med den samlede konkurshyppigheten i estimeringsutvalget. En oppvektning av risikoen i store foretak medfører en (marginal) nedvektning av risikoen i (det store antallet) små foretak, slik at gjennomsnittssannsynligheten forblir uendret.

størrelse. Utbyttevariabelen ekskluderes i begge de nye modellvariantene.

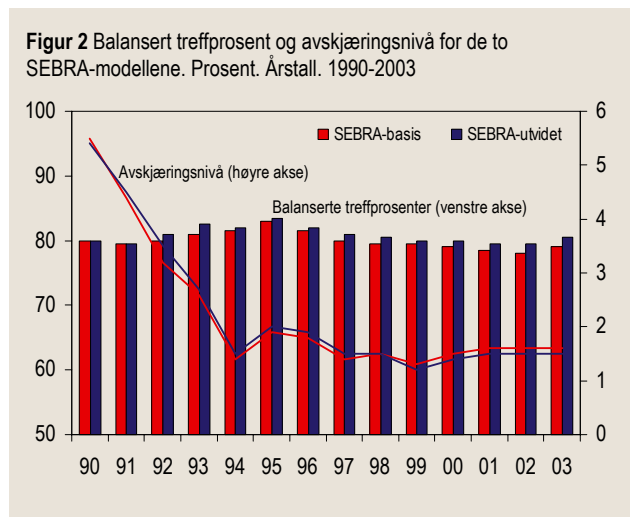
## Datagrunnlag og metodebruk<sup>8</sup>

Vi bruker økonomiske nøkkeltall basert på foretakenes årsregnskaper og informasjon om foretakenes alder, størrelse og bransjetilhørighet til å estimere modellene. I utgangspunktet er alle norske ikke-finansielle aksjeselskaper med totale eiendeler over en halv million kroner med i utvalget. Noen foretak faller imidlertid ut som følge av mangelfulle regnskap. Estimeringsperioden er fra 1990 til 2002. Variabelen som forklares er definert ved sammenfallet av begivenhetene: «Bedriften slutter å levere regnskap neste år» og «Konkurs åpnes». I om lag 20 prosent av tilfellene åpnes konkurs 3 år etter det siste leverte regnskapet. Det betyr at modellen bare kan testes og reestimeres på regnskap som ligger 2 til 3 år i forkant av siste tilgjengelige regnskap. Totalt er det om lag 1 million årsregnskap med i estimeringsutvalget, hvorav om lag 20 000 representerer konkursobservasjoner. Som i den opprinnelige SEBRA-modellen bruker vi en generalisert logit-modell for å estimere sannsynligheten for at et foretak åpner konkurs.<sup>9</sup>

## 5. SEBRA-modellenes treffsikkerhet

### Treffsikkerhet på foretaksnivå

I evalueringen av konkursprediksjonsmodeller er det



vanlig å bestemme et avskjæringsnivå for predikerte konkurssannsynligheter slik at alle observasjoner som ligger over nivået klassifiseres som konkurs og alle som ligger under klassifiseres som ikke-konkurs. Avskjæringsnivået kan for eksempel settes slik at andelen riktig predikerte konkurs- og ikke-konkursobservasjoner er like for begge størrelsene (balanserte treffprosent), se figur 2.

Treffprosentene er gjennomgående lavere for SEBRA-basis enn for SEBRA-utvidet, men forskjellene er små.<sup>10</sup> Det betyr ikke at modellvariantene tilordner hvert foretak lik konkurssannsynlighet eller plukker ut de samme konkursene. Anslagene for enkeltforetak kan være svært forskjellige. Treffprosentene for SEBRA-utvidet er omtrent som for den opprinnelige modellen.

Hvilke av de to nye modellversjonene som tilnærmer faktiske tapssannsynligheter best, avhenger av i hvor stor grad konkurs er en god erstatningsvariabel for mislighold og tap. Hvis konkurs anses som en god erstatningsvariabel for både store og små foretak, bør vi legge mest vekt på klassifiseringen til SEBRA-utvidet. I motsatt fall bør vi legge mest vekt på klassifiseringen til SEBRA-basis.

I figur 3 og 4 vises gjennomsnittlige konkurssannsynligheter og faktiske konkurssannsynligheter for 1990 og 2002 for foretak inndelt i åtte risikogrupper etter høy/lav konkurssannsynlighet (se tabell 2 for inndelingskriterier). Vi har valgt 1990 og 2002 fordi disse to årene representerer det første og siste året i estimeringsutvalget, men tilsvarende resultater gjelder for alle årene i utvalget. Samsvaret mellom predikerte konkurssannsynligheter og faktiske konkurssannsynligheter i de ulike risikogruppene er generelt godt gjennom hele estimeringsperioden.

### Treffsikkerhet på aggregert nivå

Analysen over indikerer at de to nye SEBRA-modellene har god prediksjonsevne på foretaksnivå. Figurene antyder også at forskjellene mellom de to modellvariantene er små. Forskjellene mellom modellene blir større når vi vektet konkurssannsynlighetene med gjelden i hvert foretak, se tabell 2. Vi ser her at mesteparten av bankgjelden ligger i de lave risikogruppene for begge modellene. Men fordi store foretak tildeles høyere konkurssannsynlighet i SEBRA-basis, ligger en relativt

**Tabell 2.** Andel av bankgjeld i ulike risikogrupper. Prosent

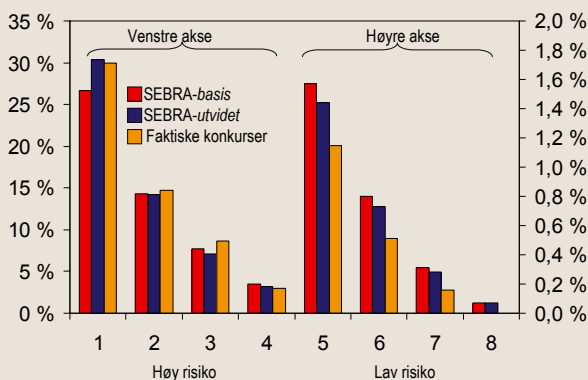
Risikogruppe	1	2	3	4	5	6	7	8
Konkurssannsynlighet i prosent (P)	$P > 20$	$20 > P > 10$	$10 > P > 5$	$5 > P > 2$	$2 > P > 1$	$1 > P > 0,5$	$0,5 > P > 0,1$	$P < 0,1$
SEBRA-basis	0,01	0,10	0,35	3,60	4,74	15,96	66,81	8,44
SEBRA-utvidet	0,01	0,06	0,21	0,93	1,83	4,42	23,75	68,79

<sup>8</sup> Et teknisk notat som beskriver de nye modellvariantene i mer detalj, vil etter hvert bli gjort tilgjengelig

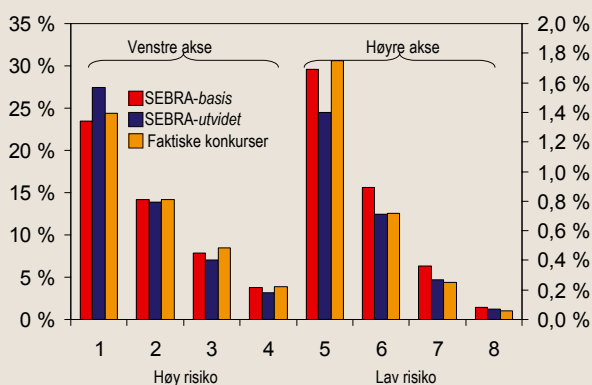
<sup>9</sup> Metoden klassifiseres som en parametrisert «generalized additive model» (GAM). Modellen beskrives i Bernhardsen (2001) og Eklund et al. (2001). Berg (2007) estimerer en ikke-parametrisert GAM for konkurser i Norge der det blant annet tas utgangspunkt i nøkkeltall fra SEBRA.

<sup>10</sup> Modellenes treffsikkerhet kan også evalueres for alle avskjæringsnivåer ved en såkalt ROC-analyse. Treffprosent for henholdsvis konkurs og ikke-konkurs observasjoner plottes mot hverandre og arealet under den plottede kurven beregnes. En helt tilfeldig klassifisering vil gi en ROC-verdi på 50 prosent i store utvalg, mens en verdi på 100 prosent viser perfekt klassifisering. ROC-verdien for SEBRA-basis og SEBRA-utvidet er henholdsvis 88 og 89 prosent.

**Figur 3** Konkursansynligheter fra SEBRA-basis og SEBRA-utvidet, og faktiske konkurser i ulike risikoklasser. 1990



**Figur 4** Konkursansynligheter fra SEBRA-basis og SEBRA-utvidet, og faktiske konkurser i ulike risikoklasser. 2002



større andel av gjelden i de høye risikogruppene i denne modellen.

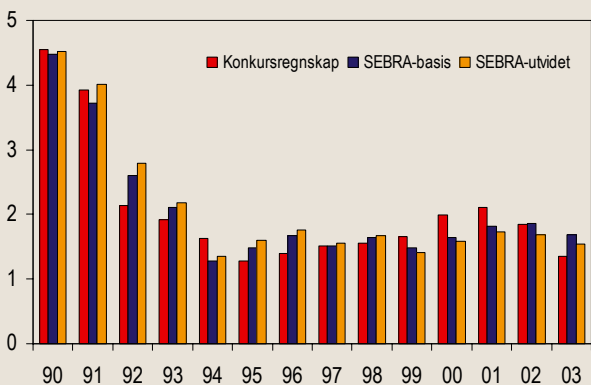
Figur 5 viser gjennomsnittlige predikerte konkursansynligheter for de to modellene og andelen faktiske konkurser for hvert år i estimeringsperioden. De faktiske konkursene er representert med det siste leverte regnskapet for konkursforetakene, heretter kalt konkursregnskapet. Det kan være opptil tre år mellom siste leverte regnskap og konkursåpningen, slik at vi i siste tilgjengelige regnskapsår t kun kan foreta en fullstendig optelling fram til år t-3. (Med 2006-data tilgjengelige kan vi altså telle opp hvilke regnskap i 2003 som er konkursregnskap.) Med unntak av årene 1992 og 2000–2001, hvor de predikerte konkursansynlighetene er henholdsvis høyere og lavere enn de faktiske konkursregnskapene, er samsvaret mellom predikerte og faktiske konkursregnskaper godt. Det indikerer at begge SEBRA-modellene lykkes godt i å predikere den aggregerte konkursandelen i foretakssektoren.

Bankenes bokførte utlånstap bestemmes av størrelsen på tapsengasjementene (potensielle utlånstap) og hvor stor andel av hvert tapsengasjement som går tapt (tapsgrad). Vi har ikke opplysninger om tapsengasjementer på foretaksnivå, og kan derfor ikke måle de potensielle

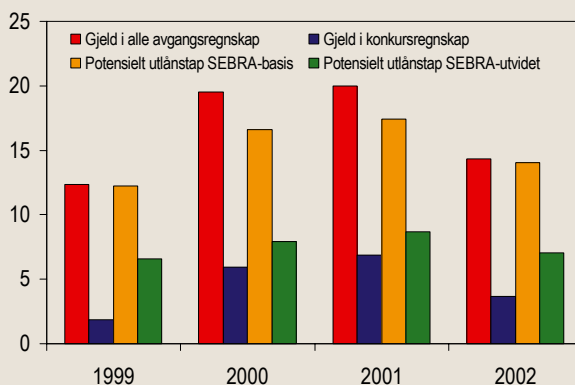
utlånstapene direkte. Vi vet imidlertid at de vil være større enn gjelden i konkursregnskapene, fordi bankene også vil ha tap på foretak som ikke går konkurs. Vi kan også summere gjelden i alle avgangsregnskapene, det vil si regnskapene til foretak som går konkurs, avviker driften av andre årsaker eller blir kjøpt opp, se figur 6. Mange av avgangsforetakene som ikke går konkurs, innfrir gjelden før de avviker driften eller blir kjøpt opp. På den annen side kan det også være tap knyttet til foretak som fortsetter driften. Vår vurdering er at de potensielle utlånstapene ligger nærmere summen av gjelden i alle avgangsregnskapene enn gjelden i konkursregnskapene alene.

Ved å vekte konkursansynlighetene med gjelden i hvert foretak og deretter summere over alle foretak, får vi et anslag for forventede potensielle utlånstap ved konkurs. For å ta høyde for at de faktiske tapene er større enn tapene knyttet til konkurs, har vi valgt å oppskalere konkursansynlighetene.<sup>11</sup> I figur 6 viser vi de forventede potensielle utlånstapene etter denne oppskaleringen. Vi ser at anslagene ifølge SEBRA-basis ligger tett opptil den samlede gjelden i konkurs- og avgangsregnskapene, mens anslagene ifølge SEBRA-utvidet ligger relativt nær gjelden i konkursregnskapene. Siden

**Figur 5** Faktiske konkursregnskap og gjennomsnittlige prediksjoner. Prosent av bestand og prosentansynligheter. Årstall. 1990-2003



**Figur 6** Gjeld i avgangs- og konkursregnskap samt forventet potensielt utlånstap i SEBRA-basis og SEBRA-utvidet. Milliarder kroner. Årstall. 1999-2002



<sup>11</sup> Vi har få holdepunkter for hvordan vi best kan oppskalere nivåene for konkursansynlighetene i SEBRA til taps- eller misligholdssansynligheter. Faktoren er anslått til 2 i en enkel statistisk modell for feilklassifisering i Bernhardsen (2001).



gjelden i konkursregnskapene representerer en absolutt nedre grense for potensielle utlånstap, har vi større tillit til anslagene ifølge SEBRA-basis.

Figur 7 viser anslag for potensielle utlånstap i de to modellene og bankenes bokførte utlånstap.<sup>12</sup> I bankenes regnskaper fremkommer de bokførte utlånstapene som endringer i tapsavsetninger minus tilbakeføringer av tidligere avsatte tap pluss nye tap.<sup>13</sup> For vårt formål er det mer hensiktsmessig å betrakte de bokførte utlånstapene som et produkt av størrelsen på tapsengasjementene og hvor stor andel av hvert tapsengasjement som går tapt (tapsgrad). Ved å dividere de bokførte utlånstapene med anslagene for potensielle utlånstap får vi et mål for den gjennomsnittlige tapsgraden i makro, se figur 8. I litteraturen rapporteres den gjennomsnittlige tapsgraden i ulike land sjelden større enn 60 prosent og sjelden mindre enn 10 prosent.<sup>14</sup> Basert på dette, virker nivået på tapsgraden ifølge SEBRA-basis mer realistisk enn

ifølge SEBRA-utvidet. Årsaken til at tapsgraden i figur 8 estimeres til null i enkelte år, er tilbakeføringer av tidligere avsatte tap. Også samsvaret med utviklingen i de bokførte utlånstapene over tid er bedre for SEBRA-basis, se figur 7.

Hovedårsaken til at SEBRA-basis treffer bedre både med hensyn til nivået på og utviklingen av bankenes samlede utlånstap, er at den vektet ned betydningen av foretakets størrelse (se diskusjonen over). Resultatene tilsier at vi bør bruke SEBRA-basis i fremskrivninger av bankenes utlånstap. Men siden treffsikkerheten for konkurser er noe lavere på foretaksnivå, vil vi i analyser som vektlegger konkurser fremfor aggregerte utlånstap bruke SEBRA-utvidet.

## 6. Fremskrivninger av bankenes utlånstap

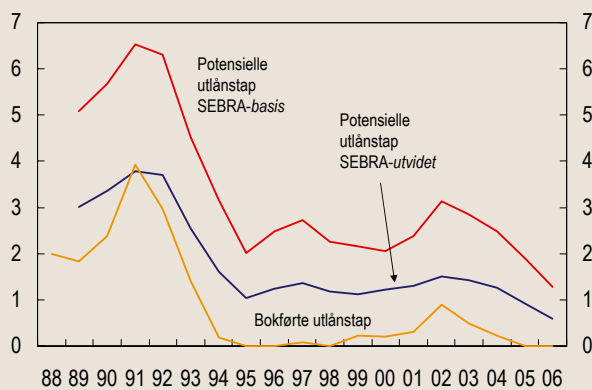
Nøkkeltallene i den opprinnelige SEBRA-modellen kan fremskrives ved bruk av makroøkonomiske scenarier fra Norges Banks makromodeller, se Frøyland og Larsen (2002). Dette gjør det mulig å beregne anslag for potensielle utlånstap fremover i tid. Slike anslag kan lages både for en referansebane og for ulike stresstestbaner.

Norges Bank holder for tiden på med å videreutvikle fremskrivnings- og stresstestmodellene for bankenes utlånstap til foretakene. Bruk av SEBRA-basis vil gjøre det enklere å foreta fremskrivninger av foretakenes regnskaper, fordi vi bare trenger å fremskrive postene som inngår i beregning av basisnøkkeltallene for inntjening, likviditet og soliditet. Endringene i modell- og fremskrivningsverktøyet vil trolig gi bedre anslag for bankenes utlånstap.

I arbeidet med videreutviklingen av fremskrivningene og stresstestene har vi funnet at tapsgraden lar seg godt fremskrive med en enkel dynamisk modell der endringen i næringsseidomspriser inngår som forklaringsfaktor. Dette er ikke så overraskende, siden bankenes utlån til foretak ofte er sikret med pant i næringsseidom. Redusert panteverdi gir bankene dårligere dekning av utestående på tapsengasjementer når pantet realiseres. Det er dessuten trolig at også andre typer sikkerheter kan være høyt korrelerte med næringsseidomsprisene.

I Finansiell stabilitet 2/2006 estimerte vi en relasjon for tapsgraden basert på den opprinnelige SEBRA-modellen.<sup>15</sup> Ifølge den estimerte modellen fører et fall i næringsseidomsprisene på 10 prosent isolert sett til en økning i tapsgraden på om lag 11 prosentpoeng. Tapsgraden trekker dessuten mot et konstant nivå på 35 prosent over tid. Gitt den faktiske utviklingen i næringsseidomsprisene, viser dynamiske anslag for tapsgraden svært gode tilnærminger både 2 og 3 år fram i tid.

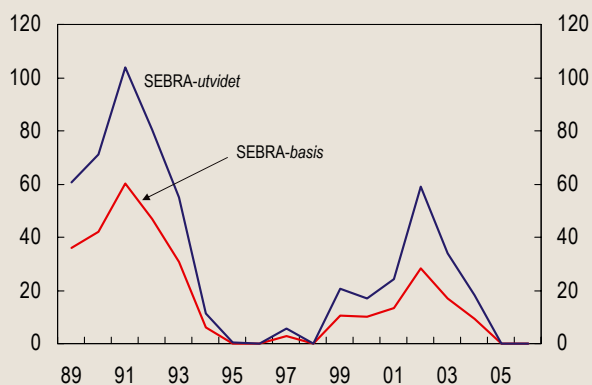
**Figur 7** Anslag for potensielle utlånstap og bankenes bokførte utlånstap<sup>1)</sup>. Prosent av utlån. Årstall. 1988-2006



<sup>1)</sup> Potensielle utlånstap viser forventede utlånstap gitt at hele lånet går tapt (tapsgrad = 100%). Bokførte utlånstap reflekterer bankenes faktiske tap.

Kilde: Norges Bank og Statistisk sentralbyrå

**Figur 8** Anslag for tapsgrad. Prosent av utlån til tapsengasjement. Årstall. 1989-2006



Kilde: Norges Bank

<sup>12</sup> Vi har her forskjøvet modellanslagene med ett år. Dette er intuitivt fordi konkurssannsynlighetene beregnes med utgangspunkt i foretak som ennå ikke har gått konkurs, se definisjonen av konkursbegivenheten i avsnitt 4.

<sup>13</sup> Se side 31–32 i Finansiell stabilitet 2/2001 for en nærmere drøfting av bankenes utlånstap og tapsavsetningspraksis.

<sup>14</sup> Se for eksempel Dermine og de Carvalho (2007).

<sup>15</sup>  $Tapsgrad(t) = 0,085 + 0,76tapsgrad(t-1) - 1,09 \ln(\text{næringsseidomspriser})$ .

Dette indiker at vi kan gjøre gode anslag for bankenes utlånstap, forutsatt at vi klarer å fremskrive nøkkeltalene i modellen.

## 7. Oppsummering

Vi har omtalt ulike behov som gir grunn til å videreutvikle SEBRA-modellen. De viktigste behovene er å bedre anslagene for bankenes utlånstap og å få en modell som gjør det enklere å foreta fremskrivninger og stresstester. Vi har estimert og testet to nye versjoner av SEBRA-modellen, SEBRA-basis og SEBRA-utvidet. De to modellversjonene representerer henholdsvis en forenkling og en videreutvikling av den opprinnelige modellen. SEBRA-basis har en marginalt dårligere treffprosent enn SEBRA-utvidet for konkurser på foretaksnivå, men egner seg likevel bedre til å anslå bankenes potensielle utlånstap. I tillegg er basisversjonen enklere å fremskrive med ulike baner for den makroøkonomiske utviklingen. Vi har vist at SEBRA-basis gir gode anslag for bankenes bokførte utlånstap. Fremover vil vi bruke SEBRA-basis i analyser av bankenes utlånstap, mens SEBRA-utvidet vil bli brukt i analyser som vektlegger konkurser fremfor aggregerte utlånstap. Norges Bank vil fortsette arbeidet med å videreutvikle fremskrivnings- og stresstestmodulen for bankenes utlånstap til foretakene.

Larsen, K. og Bjerkeland, K.M. (2005): «*Er uventet utlånstap mindre for små enn for store bedrifter?*» Penger og Kreditt No. 2/2005 Norges Bank

Norges Bank, Finansiell stabilitet 2/06

## Referanser:

Berg, D. (2007): «Bankruptcy prediction by generalized additive models» *Applied Stochastic Models in Business and Industry* Vol. 23, No 2, s. 129–143

Bernhardsen, E. (2001): «A model of Bankruptcy Prediction» Arbeidsnotat 2001/11, Norges Bank

Bernhardsen, E. og K. Larsen (2001): «Bankenes prising av risiko ved utlån til foretakssektoren» *Penger og Kreditt* nr. 4/2002 Norges Bank

Dermine, J. og N. de Carvalho (2007): «Bank loan losses-given-default» forthcoming in *Journal of Banking and Finance*

Hagen, J., A. Lund, K.B. Nordal og E. Steffensen (2005): «IMFs stresstesting av norsk finansiell sektor» *Penger og Kreditt* nr. 3/2005 Norges Bank

Eklund, T., K. Larsen, og Bernhardsen, E.(2001): «Modell for analyse av kredittrisiko i foretakssektoren» *Penger og Kreditt* nr. 2/2001 Norges Bank

Frøyland, E. og K. Larsen (2002): «Hvor sårbare er finansinstitusjonene for makroøkonomiske endringer? En analyse basert på stresstester» *Penger og Kreditt* nr. 2/2002 Norges Bank