

CDO-er: Nye muligheter for å investere i kredittmarkedet

Ketil Johan Rakkestad og Sindre Weme, rådgiver og spesialrådgiver i Finansmarkedsavdelingen i Norges Bank¹

Omsettelige instrumenter for overføring av og handel med kredittrisiko er blitt stadig mer utbredt de senere årene. Utviklingen bidrar til å bedre investorers muligheter til å tilpasse seg kombinasjoner av risiko og avkastning. Samtidig skapes det nye utfordringer når det gjelder måling av kredittrisiko og mulige smitteeffekter mellom ulike sektorer i finansmarkedene. Denne artikkelen tar spesielt for seg én klasse slike instrumenter, såkalte Collateralized Debt Obligations (CDO-er). CDO-er er gjeldsinstrumenter med sikkerhet i en portefølje av en eller flere typer verdipapirer eller lån. Utstedelse av CDO-er kan være motivert ut fra arbitrasjemuligheter, spekulasjon eller et ønske om å avlaste risiko fra balansen. De siste to årene har markedet for CDO-er vokst kraftig både i USA og Europa. Globalt ble det utstedt CDO-er for over 270 milliarder USD i 2005. Foreløpig er omfanget av slike produkter svært lite i Norge.

116

1 Innledning

Et fremtredende utviklingstrekk i finansmarkedene de senere årene har vært fremveksten av ulike omsettelige instrumenter for overføring av og handel med kredittrisiko. Collateralized Debt Obligations (CDO-er) er en klasse av slike instrumenter. Banker og finansinstitusjoner har bidratt til utviklingen gjennom såkalt verdipapirisering² av egne aktiva. Verdipapirisering startet med at homogene finansielle instrumenter, som boliglån og kredittkortgjeld, ble pakket i porteføljer som deretter ble solgt til et spesialforetak³. Et spesialforetak er et foretak som utelukkende er etablert for ett bestemt formål. Spesialforetaket finansierer kjøpet ved å utstede obligasjoner med pant i den kjøpte porteføljen. Etter hvert utviklet verdipapirisering seg til også å omfatte porteføljer med mer heterogene egenskaper, som porteføljer bestående av foretaksobligasjoner. Utvidet bruk av kredittvurderinger har sammen med mer velutviklede obligasjonsmarkeder og nye struktureringsteknikker økt omfanget av instrumenter for overføring av og handel med kredittrisiko. Disse instrumentene gjør det enklere å handle med kredittkassoneringer.

Artikkelen er bygget opp som følger. Avsnitt 2 gir en generell beskrivelse av CDO-er, mens avsnitt 3 omhandler hvordan CDO-er kan klassifiseres. I avsnitt 4, 5 og 6 gis en mer utfyllende beskrivelse av de vanligste typene CDO-er. Avsnitt 7 behandler prising av CDO-er i en standard prisingsmodell, og et eksempel på analyse og vurdering av risiko og sikringsmuligheter gjennomgås. Til slutt i avsnitt 7 kommer vi inn på arbeidet som gjøres med å effektivisere infrastrukturen rundt kredittderivatvarehandel. Avsnitt 8 omhandler omfanget av CDO-markedet, markedsdeltakerne og motivasjon for å handle med kredittderivater. Vi ser også på likviditeten i kredittderivatmarkedet. Avslutningsvis i avsnitt 9 vurderes betydningen av CDO-markedet for finansiell stabilitet.

2 Generell beskrivelse av CDO-er

En CDO er et gjeldsinstrument med sikkerhet i en underliggende portefølje av en eller flere typer verdipapirer, lån eller andre aktiva. Strukturen i en CDO har likheter med verdipapirisering. I en CDO vil man vanligvis også ha et spesialforetak som finansierer kjøp av den underliggende porteføljen ved å utstede gjeldspapirer med pant i denne. Betegnelsen CDO benyttes både om de utstedte gjeldspapirene og om strukturen som helhet. CDO-er skiller seg fra tradisjonell verdipapirisering og andre pantesikrede verdipapirer ved at CDO-er ofte er knyttet til porteføljer bestående av heterogene og mindre standardiserte verdipapirer. CDO-er skiller seg også fra tradisjonell verdipapirisering ved at gjeldspapirene som spesialforetaket utsteder, er inndelt i transjer (biter) med ulike risiko- og avkastningskarakteristika som følge av at transjene gis forskjellig prioritet til kontantstrømmen fra den underliggende porteføljen. Samlet utgjør alle transjene det som kalles handelens eller CDO-ens kapitalstruktur. Transjene deles vanligvis i tre hovedkategorier:

- Seniortransje(r)
- Mesanintransje(r)
- Underordnet transje/egenkapitaltransje

Seniortransjen har høyest og egenkapitaltransjen lavest prioritet. Hovedkategoriene kan være inndelt i flere mindre transjer. Seniortransjene har en kredittvurdering (rating) på A eller bedre fra et kredittvurderingsbyrå, og oftest beste kredittvurdering, for eksempel AAA fra Standard & Poor's. Mesanintransjene er ofte kredittvurdert BBB. Egenkapitaltransjen er ikke kredittvurdert. Kredittvurdering og forventet avkastning knyttet til de ulike transjene reflekterer hvilken prioritet de har ved fordeling av kontantstrømmen fra den underliggende

¹ Takk til Bent Vale, Rune Søvik, Bjørn Bakke, Casper Christophersen, Per Atle Aronsen, Knut Sandal og øvrige kollegaer i Norges Bank for verdifulle innspill og kommentarer.

² For en forklaring av verdipapirisering, se for eksempel Aronsen og Nergård (1994).

³ Omtales ofte som SPV etter det engelske uttrykket *Special Purpose Vehicle*.

porteføljen. Egenkapitaltransjen dekker de første tapene i den underliggende porteføljen, for eksempel opp til 3 prosent. Det innebærer at når mer enn 3 prosent av underliggende er tapt, har egenkapitaltransjen ikke lenger noen verdi. Mesanintransjene dekker for eksempel tapene i området fra 3 til 10 prosent, mens seniortransjene kan dekke tap fra 10 til 30 prosent. I noen tilfeller utstedes også en såkalt superseniortransje, som dekker tap utover seniortransjene. I øvrige tilfeller vil tilrettelegger⁴ som regel selv sitte med risikoen for tap utover det som dekkes av de utstedte transjene.

Løpetiden for de ulike transjene kan variere. Ofte vil senior- og mesanintransjene ha en løpetid som ligger nær løpetiden på aktivaene i den underliggende porteføljen, mens egenkapitaltransjen i de fleste tilfeller ikke gis noen forhåndsbestemt løpetid.

3 Klassifisering av CDO-er

CDO-er kan klassifiseres på flere måter, se rammen. En mulighet er å dele inn CDO-er etter *formålet* med å opprette dem. Ved en slik klassifisering peker to formål seg ut: CDO-er opprettet for *balansestyring* og CDO-er opprettet for å utnytte *arbitrasjemuligheter*. Et eksempel på balansestyring kan være at en finansinstitusjon flytter lån fra egen balanse og over til et spesialforetak for å redusere sitt kapitaldekningskrav. Hensikten med å opprette en arbitrasje-CDO kan være å utnytte forskjellen i avkastningen på den underliggende porteføljen og avkastningen som tilfaller kjøperne av kapitalstrukturen (CDO-en)⁵. Ifølge Lehman Brothers utgjorde balanse-

styrings-CDO-er ca. 20 prosent og arbitrasje-CDO-er ca. 80 prosent av utstedelsene i 2005.

Et annet kriterium for klassifisering, er *strukturen*. Hvis avkastningen til transjene kun genereres av renter og avdrag på verdipapirene i underliggende portefølje, betegnes strukturen ofte som en *kontantstrøm-CDO*. Den underliggende porteføljen til en kontantstrøm-CDO holdes vanligvis fast gjennom CDO-ens løpetid, i motsetning til en *markedsverdi-CDO* der avkastningen også er avhengig av hvordan den underliggende porteføljen forvaltes. Det er i første rekke avkastningen til egenkapitaltransjen som er avhengig av forvaltningsresultatet. Markedsverdi-CDO-er utgjør ifølge Lehman Brothers en svært liten andel av CDO-utstedelsene.

Det er også vanlig å klassifisere CDO-strukturen ut fra hvordan *kredittrisikoen i den underliggende porteføljen overføres* til investorene. Ved såkalte *virkelig salg CDO-er* overføres kredittrisiko til CDO-investorene ved at spesialforetaket kjøper aktivaene i den underliggende porteføljen. Ved såkalte *syntetiske CDO-er* overføres kredittrisikoen til investorene ved bruk av kredittderivater. Syntetiske CDO-er er vanligvis konstruert ved at spesialforetaket utsteder kredittderivater knyttet til aktivaene i referanseporteføljen. Forpliktelsene i derivatkontraktene blir deretter overført til investorene. Forpliktelsene innebærer som regel en plikt til å kjøpe underliggende i derivatkontrakten til pålydende eller til å utbetale et avtalt beløp, hvis en på forhånd bestemt kreditthendelse (for eksempel konkurs) inntreffer. Investorene i CDO-ene mottar kompensasjon for å påta seg kredittrisiko i form av en jevnlig kredittrisikopremie

Klassifisering av CDO-er etter forskjellige kriterier

<i>Klassifisering</i>	<i>Kredittrisikooverføring</i>	<i>Betegnelse</i>
Formål		
Balansestyring	Virkelig salg/kredittderivater	Balanse-CDO
Arbitrasje	Virkelig salg/kredittderivater	Arbitrasje-CDO
Struktur		
Kontantstrøm	Virkelig salg	Kontantstrøm-CDO
Markedsverdi	Virkelig salg	Markedsverdi-CDO
Syntetisk	Kredittderivater	Syntetisk CDO
Underliggende portefølje		
Banklån eller andre lån	Virkelig salg/kredittderivater	Collateralized Loan Obligation (CLO)
Obligasjoner	Virkelig salg/kredittderivater	Collateralized Bond Obligation (CBO)
Fond	Virkelig salg/kredittderivater	Collateralized Fund Obligation (CFO)
Aksjer (egenkapital)	Virkelig salg/kredittderivater	Collateralized Equity Obligation (CEO)
Kredittderivater (CDS-er)	Kredittderivater	Enkelttransje-CDO
Strukturerte produkter	Virkelig salg/kredittderivater	CDO av ABS ¹ , CDO av CDO
Hybrid-porteføljer	Virkelig salg/kredittderivater	CDO

¹ ABS (asset backed securities) er obligasjoner med pant i aktiva.

⁴ Tilrettelegger brukes som betegnelse på den som legger ut CDO-er for salg i førstehåndsmarkedet. Dette er gjerne en investeringsbank.

⁵ Arbitrasje er en risikofri gevinst. Utnytting av prisingsforskjeller mellom ulike markeder omtales også ofte som arbitrasje eller «relativ verdi»-arbitrasje. Dette er imidlertid ikke risikofritt og derfor strengt tatt ikke arbitrasje i ordets rette forstand, selv om begrepet altså brukes i forbindelse med CDO-er.

fra motparten. Konstruksjonen er slik sett ikke ulik skadeforsikring med regulære premieinnbetalinger og irregulære skadeutbetalinger.

CDO-er er en samlebetegnelse, og de klassifiseres også etter hva slags aktiva den *underliggende porteføljen* består av. Ofte er CDO-er knyttet til porteføljer bestående av banklån, kredittobligasjoner, statsobligasjoner fra fremvoksende økonomier og kredittderivater. De siste årene har også porteføljer av pantesikrede obligasjoner, strukturerte produkter⁶ og andre CDO-er blitt mer vanlig, se figur 1. I de neste avsnittene går vi nærmere inn på egenskaper ved noen av de ulike typene CDO-er.

4 Kontantstrøm- og markedsverdi-CDO-er

Kontantstrøm- og markedsverdi-CDO-er er CDO-er der kredittrisikoen overføres fra den underliggende porteføljen til investorene på samme måte som ved tradisjonell verdipapirisering. Tilretteleggeren av CDO-en (vanligvis en investeringsbank eller et verdipapirforetak) oppretter et spesialforetak som kjøper den underliggende porteføljen. For å finansiere kjøpet utsteder spesialforetaket transjerte verdipapirer med ulik risiko og avkastning, se figur 2.

Et eksempel på en kontantstrøm-CDO kan være at en tilrettelegger selger en underliggende portefølje bestående av foretaksobligasjoner med gjennomsnittlig kredittrating BBB til en verdi av 300 millioner dollar til et spesialforetak. For å finansiere dette kjøpet kan spesialforetaket utstede 270 millioner dollar i en seniortransje med kredittrating AAA, en mesanintransje på 20 millioner dollar med kredittrating BBB og en egenkapitaltransje på 10 millioner dollar uten kredittrating.

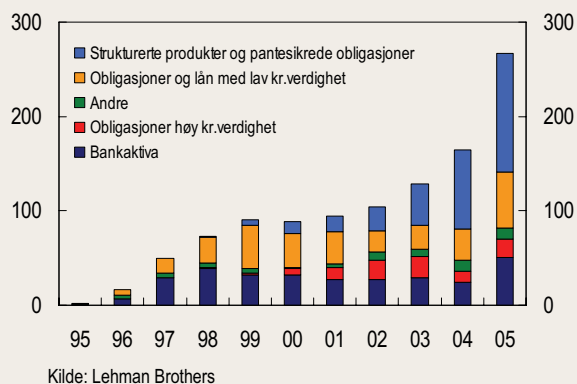
Kontantstrømmen fra den underliggende porteføljen videreføres fra spesialforetaket til kjøperne av de ulike transjene etter regler fastsatt i prospektet for CDO-en. Etter at kostnader knyttet til avgifter, sikringsstrategier, forvaltning og tilrettelegging er dekket, fordeles rente- og avdragsutbetalingene fra porteføljen på de ulike

transjene i prioritetsrekkefølge. Først utbetales alle forpliktelse overfor seniortransjen i sin helhet. Før det kan utbetales til neste transje (mesanintransjen), foretas kontroll av såkalte «dekningskriterier»: For å sikre at det til enhver tid er tilstrekkelig pantesikkerhet bak seniortransjen, undersøkes det om forholdet mellom pålydende verdi av porteføljen og pålydende verdi av seniortransjen er høyere enn et minstekrav fastsatt i prospektet til CDO-en. Jo høyere dette forholdet er, desto bedre er transjens pantesikkerhet. Derne st kontrolleres det om forholdet mellom de forventede utbetalingene fra porteføljen og de forventede utbetalingene til seniortransjen tilfredsstillende et tilsvarende minimumskrav. Hvis begge disse kravene er tilfredsstillende, kan det utbetales til mesanintransjen.

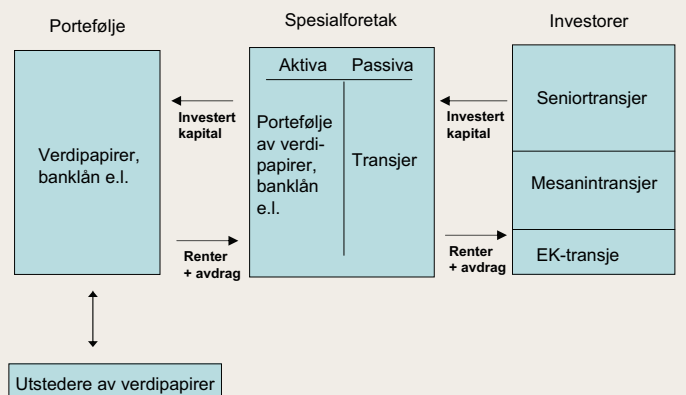
Tilsvarende dekningskriterier undersøkes for mesanintransjen før eventuell utbetaling til egenkapitaltransjen. For mesanintransjen innebærer dette at porteføljens pålydende verdi og forventede utbetalinger kontrolleres mot tilsvarende størrelser knyttet til både mesanintransjen og transjer med høyere prioritet enn mesanintransjen. På denne måten sikres det at disse forholdene tilfredsstillende minstekravene som er fastsatt i prospektet. Utbetaling til egenkapitaltransjen finner kun sted dersom dekningskriteriene er tilfredsstillende for samtlige av de prioriterte transjene.

Markedsverdi-CDO-er skiller seg fra kontantstrøm-CDO-er med hensyn til hvordan kontantstrømmen genereres fra aktivaene i den underliggende porteføljen. I en kontantstrøm-CDO blir kontantstrømmen bestemt av renteutbetalinger og avdrag fra aktivaene. I en markedsverdi-CDO genereres kontantstrømmen også av renter og avdrag, men det utøves i tillegg aktiv forvaltning av den underliggende porteføljen. Utbetalinger til eierne av de ulike transjene kan dermed også komme fra salg av verdipapirer, i tillegg til renter og avdrag på verdipapirene i porteføljen. I en markedsverdi-CDO vil de ulike dekningskriteriene som kontrolleres når kontantstrømmen skal fordeles, basere seg på markedsverdier i stedet for pålydende verdier, slik tilfellet er med en kontant-

Figur 1 Global utstedelse av CDO-er etter underliggende. Milliarder USD



Figur 2 Strukturen i kontantstrøm- og markedsverdi-CDO-er



⁶ Strukturerte produkter refererer til finansielle instrumenter som ikke er standard, men skreddersydd blant annet for å oppnå en ønsket risiko-/avkastningsprofil eller for å utnytte arbitrasjemuligheter.

strøm-CDO. Både for markedsverdi-CDO-er og kontantstrøm-CDO-er er de ulike transjenes risiko og kredittvurdering (rating) basert på hvordan disse påvirkes av eventuelle mislighold og konkurser i den underliggende porteføljen. For markedsverdi-CDO-er vil i tillegg risikoen påvirkes av forvaltningen av porteføljen.

5 Syntetiske CDO-er

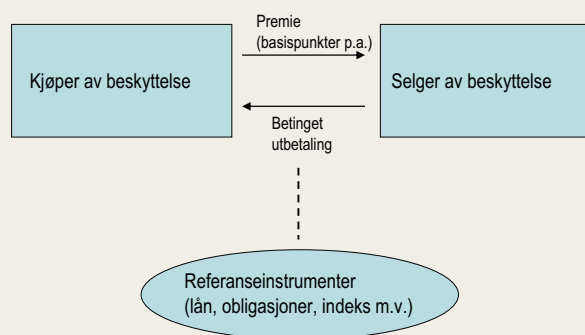
I en syntetisk CDO overtar ikke spesialforetaket det juridiske eierskapet til den underliggende porteføljen, slik som ved opprettelsen av en kontantstrøm- eller markedsverdi-CDO. Risiko og avkastning knyttet til aktivane i den underliggende porteføljen overføres som et første trinn til spesialforetaket gjennom utstedelse av kredittderivater med den underliggende porteføljen som referanse. Overføringen videre til investorene skjer ved utstedelse av CDO-transjene.

Kredittderivatene er i de fleste tilfeller såkalte Credit Default Swaps (CDS). En CDS er en kontrakt mellom to parter der kjøper av kontrakten foretar periodiske innbetalinger (premie) til selger (her spesialforetaket) mot en betinget utbetaling ved en forhåndsdefinert kreditthendelse knyttet til referansen bak CDS-en, se figur 3. Hvis referansen er mot én obligasjon kalles CDS-en «single-name», og hvis den er mot flere obligasjoner kalles den «multi-name». Sistnevnte kan være en portefølje eller indeks av obligasjoner. En kreditthendelse kan for eksempel være konkurs, mislighold eller restrukturering. De periodiske premieinnbetalingene uttrykkes vanligvis i basispunkter (1/100 prosent) av pålydende verdi av referansen.

Kontantstrømmen til investorene i en syntetisk CDO genereres dels fra de periodiske premieinnbetalingene i CDS-kontraktene og dels fra avkastning på aktivane i sikkerhetsporteføljen, se figur 4. Andelen av kontantstrømmen fra CDS-kontraktene som tilfaller de ulike transjene bestemmes, som tidligere omtalt for kontantstrøm-CDO, av transjens prioritet og forpliktelser ved eventuelle kreditthendelser.

Syntetiske CDO-er kalles *fullfinansierte* hvis pålydende verdi av de utstedte transjene er tilnærmet lik pålydende verdi av referanseporteføljen. En fullfinansiert CDO konstrueres ved at spesialforetaket på den ene siden utsteder en CDS-kontrakt knyttet til en referanseportefølje og på den andre siden plasserer den innbetalte kapitalen fra utstedelsen av CDO-trans-

Figur 3 Strukturen i en Credit Default Swap (CDS)



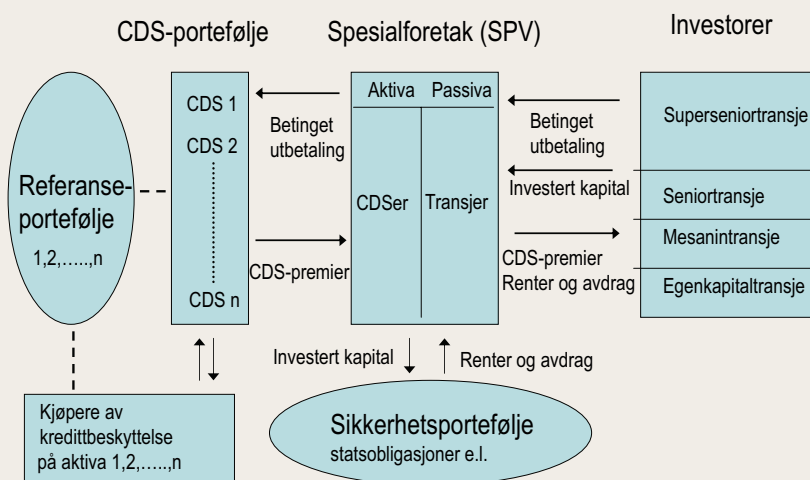
jene i en sikkerhetsportefølje av verdipapirer med lav risiko, for eksempel statsobligasjoner, gjenkjøpsavtaler på statsobligasjoner eller private obligasjoner med høy rating. Arrangementet bidrar til å redusere risikoen for at spesialforetaket ikke kan innfri sine forpliktelser dersom det skjer en kreditthendelse, ved at disse midlene kan nyttes til å dekke eventuelle utbetalinger.

Hvis en bank for eksempel ønsker å oppnå redusert kapitalkrav på en av sine utlånsporteføljer, kan den etablere en syntetisk CDO med bankporteføljen som referanse. Banken kan da redusere eller slippe kapitalkravet som stilles til den underliggende porteføljen, fordi risikoen er nøytralisert gjennom beskyttelsen banken har kjøpt i CDO-kontrakten.

Hvis pålydende verdi av de utstedte transjene er null, kalles CDO-en *ufinansiert*. I en ufinansiert syntetisk CDO skjer det ingen innbetaling av kapital fra investorene til spesialforetaket før en eventuell kreditthendelse inntreffer.

Den vanligste formen for syntetiske CDO-er er *delvis*

Figur 4 Strukturen i en syntetisk CDO



finansierte, der samlet pålydende verdi av de ulike utstedte transjene er relativt lav i forhold til pålydende verdi av referanseporteføljen, ofte bare 5–15 prosent. Delvis finansierte syntetiske CDO-er innebærer derfor at spesialforetaket har mindre kapital plassert i sikkerhetsporteføljen enn pålydende verdi av forpliktelsene i CDS-kontraktene. Graden av finansiering vil normalt være ulik for de ulike transjene. På grunn av usikkerhet om motparten vil være i stand til å betale ved en kreditthendelse, brukes ufinansierte strukturer som regel kun for de minst risikofylte transjene.

De ufinansierte super seniortransjene har ofte ikke kredittrating, men er beskyttet av transjene med lavere prioritet og har derfor svært lav kredittrisiko. Ofte vil den som oppretter en delvis finansiert syntetisk CDO, inngå en CDS-kontrakt direkte med investoren i super seniortransjen. Investorene er ofte såkalte «monoline insurers». Det er spesialiserte forsikringsselskaper som bare tegner kredittforsikring. De har som oftest best oppnåelige kredittrating.

6 Enkeltransje-CDO-er

Enkeltransje-CDO-er utstedes som navnet tilsier kun i én enkelt transje.⁷ En enkeltransje representerer et segment av tapsfordelingen til underliggende. Det er to hovedtyper enkeltransje-CDO-er. Den første typen er syntetiske ufinansierte CDO-er som har en standardisert CDS-indeks som referanse. Selv om dette er en CDO, kalles det en indekstransje-CDS.⁸ Standardiseringen har ført til et likvid marked for annenhåndsomsetning av standardiserte transjer, og er trolig årsaken til at disse produktene har hatt en raskere markedsvekst enn andre kredittderivater.

Den andre hovedtypen er skreddersydde enkeltransje-CDO-er. Referanse-kredittene er som navnet indikerer ikke knyttet til en standardisert indeks, men snarere til en portefølje som ofte er spesialtilpasset etter CDO-investorens ønske. Disse produktene er normalt finansierte. Det utstedes én enkelt transje – vanligvis mesanintransjen – til en investor. Skreddersydde enkeltransje-CDO-er er lite likvide, og investeringene gjøres i hovedsak med intensjon om å beholde investeringen til forfall.

Hvis en enkeltransje-CDO er ufinansiert, opprettes det ikke noe spesialforetak, men tilrettelegger inngår som direkte motpart til kjøperen av transjen⁹. I en finansiert enkeltransje-CDO utstedes transjen¹⁰ av et spesialforetak som på tilsvarende måte som ved en vanlig syntetisk CDO plasserer innskutt kapital som sikkerhet i en portefølje med statsobligasjoner eller lignende.

En av utfordringene for tilretteleggerne av enkeltransje-CDO-er er hvordan risikoen i handelen kan nøytraliseres. I vanlige syntetiske CDO-er hvor samtlige transjer utstedes, selger tilrettelegger kredittbeskyttelse i

CDS-kontrakter med samme underliggende eksponering og pålydende som summen av CDO-transjene. Den kjøpte kredittbeskyttelsen fra utstedelsen av CDO-ene blir da nøytralisert gjennom risikoeksponeringen i CDS-ene. I en enkeltransje-handel vil det være mer komplisert å sikre seg, fordi tilrettelegger er eksponert mot underliggende i et annet forhold enn pålydende til den utstedte enkeltransje-CDO-en. For å redusere denne risikoen vil tilrettelegger vanligvis gjøre sikringsforretninger i CDS-markedet. Hvordan sikringen gjøres, avhenger av om tilrettelegger har utstedt transjen uten selv å være eksponert mot underliggende, eller om han er eksponert mot underliggende og selv sitter med risikoen for de transjene som ikke er utstedt.

Hvis tilrettelegger ikke er eksponert mot underliggende (som typisk vil være en indeks) må han påta seg kredittrisiko for å nøytralisere den kredittrisikoen han har avlastet seg for ved å utstede CDO-transjen. Det kan enten gjøres direkte ved å kjøpe kredittpapirer, eller indirekte ved bruk av kredittderivater med eksponering mot underliggende. Omfanget av sikringseksponeringen bestemmes av transjens delta. En transjens delta er lik den teoretiske endringen i transjens markedsverdi ved en marginal endring i spreadene for de underliggende kredittene. Dette utdypes noe i avsnitt 7.3 om delta-sikring. Deltasikring er mest vanlig for indekstransje-CDS-er, men har også blitt vanligere for skreddersydde løsninger.

I det andre tilfellet må tilrettelegger nøytralisere den gjenværende kredittrisikoen etter å ha nøytralisert noe av den opprinnelige ved utstedelse av enkeltransje-CDO-en. Hvor mye risiko som gjenstår å nøytralisere, bestemmes av den utstedte transjens delta. Denne type sikring er vanlig for sikring av skreddersydde enkeltransje-CDO-er.

Sikringsforretninger kan for eksempel gjennomføres ved å bruke CDS-indekskontrakter. Fordelen med dette er at indekskontraktene er likvide. Ulempen er at de ikke nødvendigvis er tilpasset til underliggende for den utstedte transjen. Denne type sikring dekker rimelig godt opp for systematisk risiko, som for eksempel generelle spreadendringer, men den dekker ikke risiko knyttet til spesifikke foretak (usystematisk risiko). En nøyaktigere sikring kan for eksempel oppnås ved bruk av enkeltforetaks-CDS-er («single-name»-CDS-er) på hver av de underliggende papirene i referanseporteføljen. Ulempen med dette er at disse CDS-ene ofte er lite likvide.

7 Prising og risiko

7.1 Prising

En investering i en CDO-transje innebærer risiko knyttet til eventuelle kreditthendelser i den underliggende

⁷ Terminologien på dette området er flertydig og det er ikke tilstrekkelig å forholde seg til navnet på en enkeltransje-CDO for å vite om produktet skiller seg fra CDO-er med andre betegnelser.

⁸ Som nevnt i avsnitt 5 kan en CDS ha en indeks som underliggende. Enkelte av disse indeksene er standardindekser som settes sammen av egne indekssleverandører. Et eksempel på en slik indeks er iTraxx Europe som består av 125 likevektede enkeltforetaks CDS-er. Se www.itraxx.com

⁹ Investor og tilrettelegger inngår hva som ofte benevnes som en portefølje-CDS.

¹⁰ En enkeltransje utstedt på denne måten er identisk med en såkalt Credit Linked Note (CLN).

porteføljen. For å påta seg denne risikoen kompenseres investoren med en periodisk premie. Prising eller verdsetting av CDO-er innebærer å bestemme størrelsen på denne premien for de enkelte transjene. Siden risikoen knyttet til transjene er avledet fra risikoen ved aktivaene i den underliggende porteføljen, vil prising av CDO-transjene være avhengig av valget av modell for den underliggende porteføljen. Fremstillingen i dette avsnittet bygger på Elizalde (2005), Vasicek (2002) og Gibson (2004). (Det er ikke nødvendig å sette seg inn i prisingformlene for å forstå hovedideene i dette avsnittet.)

Transjene i en CDO er som nevnt karakterisert ved at de dekker spesifiserte andeler av tapene i CDO-ens underliggende portefølje. Mer formalisert kan vi tilordne hver transje et innslagspunkt K_L og et utslagspunkt K_U , definert ved at investorer i transjen må bære tap hvis tapene i den underliggende porteføljen målt i prosent av samlet pålydende verdi¹¹ overstiger K_L og slik at hele pålydende verdi av transjen er tapt hvis de underliggende tapene overstiger K_U . For eksempel vil investor tape 4/7 eller 57 prosent av en mesanintransje med $K_L = 3$ prosent og $K_U = 10$ prosent hvis 7 prosent av den underliggende porteføljen er tapt.

Anta at vi har en CDO med n utstedte transjer og en underliggende portefølje med pålydende verdi M . CDO-en forfaller på et framtidig tidspunkt $T > 0$. Hvis vi på et tidspunkt $t \in [0, T]$ lar Z_t være prosentandelen av den underliggende porteføljen som er tapt, er det totale tapet i porteføljen gitt ved $Z_t M$ og tapet knyttet til transje $j \in [0, \dots, n]$ gitt ved $Z_{j,t} = \min\{Z_t, K_{U_j}\} - \min\{Z_t, K_{L_j}\}$, der K_{L_j} og K_{U_j} er henholdsvis innslags- og utslagspunkt for transje j . Hvis tapene realiseres¹² med en bestemt årlig frekvens η (f. eks. $\eta = 0,25$ ved kvartalsvis realisasjon), er tap i prosent av M som realiseres på tidspunkt $t + \eta$ lik $Z_{j,t+\eta} - Z_{j,t}$. Pålydende verdi av transje j , betegnet $\Gamma_{j,t}$, er verdien av transjen ved utstedelsestidspunktet minus samlede tap opp til tidspunkt t :

$$\Gamma_{j,t} = (K_{U_j} - K_{L_j})M - Z_{j,t}M$$

$$= (K_{U_j} - K_{L_j} - Z_{j,t})M = \begin{cases} (K_{U_j} - K_{L_j})M & \text{hvis } Z_t < K_{L_j} \\ (K_{U_j} - Z_t)M & \text{hvis } K_{L_j} \leq Z_t \leq K_{U_j} \\ 0 & \text{hvis } Z_t > K_{U_j} \end{cases}$$

Investorer i transje j blir kompensert for risikoen ved at de ved slutten av hver periode η mottar en premie s_j i prosent av $\Gamma_{j,t}$. Hvis transjen utstedes ved $t=0$, mottar investorene dermed kontantstrømmen

$$s_j \eta \Gamma_{j,t}$$

og betaler

$$(Z_{j,t} - Z_{j,t-\eta})M$$

ved $t = \eta, 2\eta, \dots, T$. Premien s_j varierer ikke gjennom CDO-ens løpetid, men pålydende av transjen $\Gamma_{j,t}$ er en avtakende funksjon av de samlede tapene i porteføljen inntil $Z_t \geq K_{U_j}$, hvorefter $\Gamma_{j,t} = 0$ i all framtid.

På samme måte som ved prising av en rentebytteavtale (renteswap), innebærer prising av en CDO-transje å bestemme s_j slik at forventet netto nåverdi av kontantstrømmen som betales og mottas er null på tidspunktet hvor CDO-en utstedes. Det foretas med andre ord ingen utbetalinger på utstedelsestidspunktet.¹³ For en CDO med utbetaling på tidspunkter $\{t_1, \dots, t_K\}$ hvor $\eta = t_{k+1} - t_k$ for alle $k = 0, \dots, K$, kan nåverdien av de forventede faste premieutbetalingene $X_{F,j}$ uttrykkes ved

$$\begin{aligned} X_{F,j} &= \sum_{k=1}^K \beta(t_0, t_k) s_j \eta E[(\Gamma_{j,t_k})M] \\ &= \sum_{k=1}^K \beta(t_0, t_k) s_j \eta E[(K_{U_j} - K_{L_j} - Z_{j,t_k})M], \end{aligned}$$

der $\beta(t_0, t_k)$ er en diskonteringsfaktor for perioden t_0 til t_k . Tilsvarende kan nåverdien av de forventede¹⁴ betingede utbetalingene $X_{B,j}$ skrives

$$X_{B,j} = \sum_{k=1}^K \beta(t_0, t_k) E[(Z_{j,t_k} - Z_{j,t_{k-1}})M],$$

og premien s_j bestemmes ved å sette $X_{F,j} = X_{B,j}$ slik at

$$s_j = \frac{\sum_{k=1}^K \beta(t_0, t_k) (E[Z_{j,t_k}] - E[Z_{j,t_{k-1}}])}{\sum_{k=1}^K \beta(t_0, t_k) s_j \eta (K_{U_j} - K_{L_j} - E[Z_{j,t_k}])}.$$

Gitt innslagspunktene for transjen, diskonteringsfaktoren og utbetalingstidspunktene må man derfor bestemme forventningen $E[Z_{j,t_k}]$ for å beregne premien s_j . Fordelingen til Z_{j,t_k} er bestemt av antall selskaper i den underliggende porteføljen, konkurssannsynligheten og tapsandelen ved konkurs for selskapene, og korrelasjonen mellom selskapene i porteføljen. Premien er derfor bestemt av hvordan man modellerer disse faktorene i den underliggende porteføljen. Det finnes flere teknikker for å modellere dette.¹⁵ Den mest utbredte modellen for prising av CDO-er er utviklet av Li (2000).¹⁶ Denne

¹¹ Pålydende verdi ved utstedelsestidspunktet.

¹² Ved ufinansierte syntetiske CDO-er må investor foreta en faktisk betaling for å innfri forpliktelsene i kredittderivatkontrakten, ellers innebærer realisasjon av tap at pålydende verdi av transjen nedskrives.

¹³ Når det gjelder egenkapitaltransjen er ikke dette alltid tilfellet, men transjen kan likevel prises etter lignende prinsipper.

¹⁴ Forventningen tas med hensyn til et risikonøytralt sannsynlighetsmål.

¹⁵ Se for eksempel Schönbucher (2003) for en oversikt.

¹⁶ Li-modellen omtales ofte som «énfaktor normal copula» modellen. Se Li (2000)

og flere av de øvrige modellene for prising av CDO-er har klare likhetstrekk med en enkel enfaktormodell utviklet av Vasicek, som også benyttes for beregning av kapitalkrav i henhold Basel II-regelverket.¹⁷ I Vasiceks modell antar man blant annet at korrelasjonskoeffisienten ρ mellom alle selskaper er lik og konstant over tid, at de individuelle konkurssannsynlighetene er like for hvert selskap og er kjent ved ethvert tidspunkt, og at antall selskaper i porteføljen er tilstrekkelig stort til at visse asymptotiske egenskaper er tilfredsstillt. Hvis man i tillegg pålegger betingelser om komplette markeder med fravær av arbitrasjemuligheter og uavhengighet mellom risikofri rente og kredittrisikoen knyttet til selskapene i porteføljen, kan man beregne $E[Z_{j,t_k}]$ ved

$$E[Z_{j,t_k}] = \int_0^1 (\min\{\lambda_{t_k}, \omega, K_{U_j}\} - \min\{\lambda_{t_k}, \omega, K_{L_j}\}) dF(\omega; p_{t_k}, \rho_{t_k}),$$

for $k=1, \dots, K$, der λ_{t_k} er tapsandelen ved konkurs, p_{t_k} er konkurssannsynligheten for hvert selskap og ρ_{t_k} er korrelasjonskoeffisienten for hvert tidspunkt t_k .¹⁸ I denne modellen vil premien s_j dermed avhenge av

- Innslags- og utslagspunktene K_{L_j} og K_{U_j}
- Rentens terminstruktur ved t_0 gjennom diskontingsfaktorene $\beta(t_0, t_k), \dots, \beta(t_0, t_K)$
- Frekvensen på de periodiske betalingene η
- Konkurssannsynlighetene p_{t_1}, \dots, p_{t_K}
- Korrelasjonskoeffisientene $\rho_{t_1}, \dots, \rho_{t_K}$
- Tapsandelene ved konkurs $\lambda_{t_1}, \dots, \lambda_{t_K}$. Det er vanlig å anta at disse er konstant over tid
- Fordelingen til konkurransen for den underliggende porteføljen $F(\cdot; p_{t_k}, \rho_{t_k})$

Korrelasjonskoeffisientene antas som nevnt å være konstante, og $\rho_{t_1}, \dots, \rho_{t_K} = \rho$ blir vanligvis estimert fra avkastningsserier i aksjemarkedet, kredittspreader eller historiske data for konkurser. For å estimere konkurssannsynligheten p_{t_k} kan man benytte data fra obligasjoner eller CDS-er. Siden man i modellen antar at de individuelle konkurssannsynlighetene er kjent, gir Vasicek enfaktormodell egentlig bare en struktur for avhengigheten mellom de enkelte konkurssannsynlighetene. I modellen tar man utgangspunkt i at konkurs inntreffer på et tidspunkt t når verdien av et selskaps eiendeler A_t er lavere enn verdien av gjelden D_t . For hvert selskap $n = 1, \dots, N$ er betingelsen for konkurs dermed gitt ved $A_{n,t} < D_{n,t}$.¹⁹ Eiendelene i hvert selskap modelleres med en stokastisk prosess²⁰, og for hvert selskap n kan man da avlede en standard normalfordelt stokastisk variabel X_{n,t_j} som gir en ekvivalent konkursbetingelse gitt ved $X_{n,t_j} < K_{n,t_j}$ der K_{n,t_j} er en terskelverdi. Konkurssannsynligheten $p_{n,t}$ kan derfor uttrykkes ved $p_{n,t} = \Phi(K_{n,t})$ for

hvert selskap n , der $\Phi(\cdot)$ er den kumulative fordelingsfunksjonen for en standard normalfordeling. En av forutsetningene i modellen er at $\text{corr}(X_{n,t}, X_{m,t}) = \rho_{n,m,t} = \rho_t$ for alle selskaper $n \neq m$. Videre antas at $X_{n,t}$ kan skrives som summen av felles systematisk risikofaktor Y_t og en individuell idiosynkratisk risikofaktor $\varepsilon_{n,t}$:

$$X_{n,t_j} = \sqrt{\rho_t} Y_t + \sqrt{1 - \rho_t} \varepsilon_{n,t},$$

for alle $n = 1, \dots, N$ der $Y_t, \varepsilon_{1,t}, \dots, \varepsilon_{N,t}$ er standard normalfordelte variable. Den systematiske risikofaktoren Y_t kan tolkes som en representasjon av makroøkonomiske eller konjunkturelle forhold i økonomien, mens $\varepsilon_{n,t}$ uttrykker risikoforhold som er spesifikke for hvert enkelt selskap. Det kan vises at konkurssannsynligheten for selskap n på tidspunkt t betinget av den systematiske risikofaktoren Y_t er gitt ved

$$p_{n,t}(Y_t) = \Phi\left(\frac{K_{n,t} - \sqrt{\rho_t} Y_t}{\sqrt{1 - \rho_t}}\right) = \Phi\left(\frac{\Phi^{-1}(p_{n,t}) - \sqrt{\rho_t} Y_t}{\sqrt{1 - \rho_t}}\right),$$

der K_{n,t_j} er beregnet ut fra den eksogent gitte individuelle konkurssannsynligheten $p_{n,t} = \Phi(K_{n,t})$. Siden vi antar at $p_{n,t} = p_t$ for alle $n = 1, \dots, N$, gir uttrykket ovenfor den betingede konkurssannsynligheten for alle selskaper i den underliggende porteføljen, $p_t(Y_t)$. Det kan vises at konkurransen Ω_t for hele porteføljen konvergerer mot $p_t(Y_t)$ hvis porteføljen er tilstrekkelig stor. Under denne betingelsen kan man så finne et uttrykk for den kumulative fordelingen til konkurransen for den underliggende porteføljen $F(\omega, p_t, \rho_t) = P[\Omega_t \leq \omega]$, gitt ved

$$F(\omega, p_t, \rho_t) = \Phi\left(\frac{\sqrt{1 - \rho_t} \Phi^{-1}(\omega) - \Phi^{-1}(p_t)}{\sqrt{\rho_t}}\right),$$

og deretter beregne integralet ovenfor og bestemme premien s_j for transje j i CDO-en.²¹

7.2 Risiko og sikring

Med utgangspunkt i prisingsmodellen over kan man analysere de ulike risikoene knyttet til CDO-transjene. La oss som eksempel ta utgangspunkt i en syntetisk CDO med samlet pålydende verdi på én milliard USD, en referanseportefølje på 100 kreditter og fem års løpetid. Egenkapitaltransjen bærer tap opp til 30 millioner USD, mesanintransjen 30–100 millioner USD og seniortransjen bærer tap over dette. Anta videre at risikofri rente er 5 prosent og at CDO-en har følgende karakteristika²²:

¹⁷ Under visse betingelser er Vasicek-modellen ekvivalent med Li-modellen. Se Vasicek (2002) og Vasicek (1987).

¹⁸ Integralet må beregnes numerisk.

¹⁹ Tilsvarende som i Merton modellen (Merton 1974).

²⁰ Vanligvis geometrisk brunsk bevegelse.

²¹ Dette er den risikonøytrale fordelingen til konkurransen, se Vasicek (2002).

²² Eksemplet er hentet fra Gibson (2004).

- CDS-premie for hver kreditt (bestemt av p_i): 60 basispunkter
- Samlet pålydende for hver kreditt: 10 millioner USD
- Tap gitt konkurs, λ_i : 60 prosent
- Konkursrate for porteføljen, Ω_i : 1 prosent per år
- Korrelasjonskoeffisient, ρ_i : 30 prosent

Tabell 1 gjengir premiene for de ulike transjene i henhold til modellen. Det vektete gjennomsnittet av premiene for de ulike transjene er 74 basispunkter ved utstedelsestidspunktet. Dette innebærer at investorene i CDO-en ved begynnelsen av løpetiden mottar høyere premieutbetalinger enn det porteføljen genererer (60 basispunkter). Siden nåverdien av forventet netto kontantstrøm er null ved utstedelsestidspunktet, forventes dette å endre seg gjennom løpetiden.²³ En implikasjon av at den løpende kontantstrømmen ikke er symmetrisk, er at tidspunktet for eventuelle kreditthendelser påvirker motpartsrisikoen til partene i kontrakten. Hvis kreditthendelser i den underliggende porteføljen finner sted tidlig i CDO-ens løpetid, favoriseres utstederen av transjene, siden dette bidrar til å redusere de løpende utbetalingene. Kreditthendelser nærmere forfall har omvendt effekt.

De ulike transjene i CDO-en har ulik risiko i flere henseende. En vesentlig risikofaktor er hvordan endringer i kredittpremiene i den underliggende porteføljen påvirker verdien av transjene. I henhold til modellen vil en økning på 10 basispunkter i premien på alle kredittene i den underliggende porteføljen medføre at verdien på den underliggende porteføljen faller med 0,4 prosent. Verdien av transjene faller med henholdsvis 6 og 3 prosent for egenkapital- og mesanintransjen, mens verdien av seniortransjen faller med 0,1 prosent. Egenkapital- og mesanintransjen utgjør til sammen bare 10 prosent av pålydende verdi av CDO-en, men bærer altså over 90 prosent av risikoen målt på denne måten.²⁴ Risikomåling av de ulike transjene kan også gjøres på andre måter, for

Tabell 1 Eksempel på syntetisk CDO

Transje	$K_L - K_U$ (prosent)	Pålydende (mill. USD)	Premie, s (basispunkter)
Egenkapital	0–3	30	1507
Mesanin	3–10	70	315
Senior	10–100	900	7
Samlet portefølje	0–100	1000	60

Kilde: Gibson (2004)

eksempel ved å beregne forventet og uforventet tap for de ulike transjene.²⁵

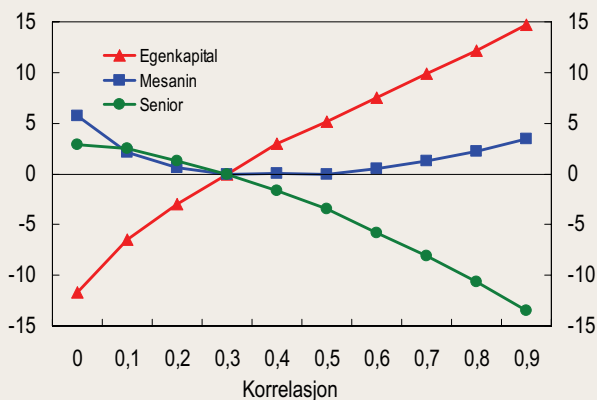
En annen vesentlig risikofaktor er mulige endringer i den virkelige korrelasjonsstrukturen i den underliggende porteføljen. I én-faktormodeller, som i størst grad benyttes av markedsaktørene, er korrelasjonskoeffisienten ρ_i antatt å være lik mellom alle kreditter i den underliggende porteføljen og konstant over tid. I praksis kan imidlertid korrelasjonene endre seg gjennom CDO-ens løpetid. I eksemplet er $\rho_i = 0,3$ ved utstedelsestidspunktet. Figur 5 viser hvordan verdien av de ulike transjene endrer seg når ρ_i varierer.

Figuren viser at høyere korrelasjon bidrar til fall i verdien av seniortransjen, mens verdien av egenkapitaltransjen øker. Dette kan forklares ved at sannsynligheten for at seniortransjen blir påvirket av tap i den underliggende porteføljen, øker når korrelasjonen øker, mens det samtidig øker sannsynligheten for utfall med svært lave tap i porteføljen, noe som bidrar positivt til verdien av egenkapitaltransjen. Verdien av mesanintransjen vil være påvirket av begge disse effektene og vil derfor være mindre følsom for endringer i korrelasjonen.

Med utgangspunkt i Vasiceks enfaktormodell og markedspriser for ulike CDO-transjer med samme underliggende portefølje, kan man utlede hvilke korrelasjonskoeffisienter markedsaktørene har benyttet for å komme fram til markedsprisen. Hvis markedsaktørene la til grunn at modellen var korrekt, ville vi finne de samme såkalte *implisitte korrelasjonskoeffisienter* ρ for alle transjer. I praksis finner man imidlertid at dette ikke er tilfellet. Vanligvis er implisitt korrelasjon for egenkapitaltransjen og seniortransjene høyere enn for mesanintransjene. Dette er kjent som *korrelasjonssmilet*, og kan sammenlignes med «volatilitetssmilet» i markedet for opsjoner.²⁶ Det kan være flere årsaker til at man observerer et slikt smil:

- Markedsaktører med likt syn på korrelasjonsstrukturen er aktive i samme struktur av CDO-en, for eksempel i egenkapitaltransjen, mens aktører med et annet syn på korrelasjonsstrukturen er aktive i en annen transje (segmentering).
- Usikkerhet om modellen får størst virkning for egenkapitaltransjen, siden denne er mest sensitiv for endringer i korrelasjon.

Figur 5 Effekt av endringer i korrelasjon på verdien av ulike transjer i en CDO. Millioner USD



Kilde: Gibson (2004)

²³ En slik såkalt «negativ carry» vil i praksis også reduseres ved at kostnader og marginer trekkes fra før utbetaling av premien til transjeeierne finner sted, jf avsnitt 3.

²⁴ Verdifallet på egenkapital- og mesanintransjen blir 3,9 millioner USD, som utgjør 93 prosent av verdifallet i den underliggende porteføljen på 4,2 millioner dollar.

²⁵ Uforventet tap kan defineres på ulike måter. Gibson (2004) definerer uforventet tap som ett standardavvik høyere enn forventet tap.

²⁶ Se for eksempel Finansiell Stabilitet 1/2001.

- Lokale etterspørselsforhold i markedsprisene, eller at markedsaktørene benytter andre prisingsmodeller enn standardmodellen.

Ved siden av risiko knyttet til endringer i premiene og korrelasjonene på de underliggende kredittene, er det særlig to forhold som bestemmer risikoen i en CDO-transjse:

- Transjens innslagspunkt, med andre ord for hvor stor andel av underliggende det kan inntreffe kreditthendelser før transjen blir belastet tapet.
- Transjens tykkelse. Desto mindre avstanden mellom inn- og utslagpunktet er, desto tynnere er transjen, og jo raskere tapes investeringen ved tap utover innslagspunktet.

Etter at innslagspunktet er nådd, vil tap i porteføljen føre til et betydelig større tap (målt i prosent av den opprinnelige investeringen) i transjen enn i den underliggende porteføljen. Dette er hovedårsaken til at kredittvurderingen av CDO-transjer kan gjøre store hopp, for eksempel fra AA til BB. Når utslagpunktet nås, vil hele investeringen i transjen være tapt, men investor er ikke eksponert for større tap enn opprinnelig underliggende (nominelt) beløp for investeringen. Markedsverdiene av en transje kan også svinge betydelig selv om tapene ikke har nådd innslagspunktet. Dette kan (som for direkte investeringer i underliggende) for eksempel skyldes en generell økning i spreader, markedsrisikoforhold og endringer i kredittrisiko.

7.3 Deltasikring

En transjens delta er som tidligere nevnt lik endringen i transjens markedsverdi ved en marginal endring i spreadene for de underliggende kredittene. Delta endrer seg over tid, og utsteder av en CDO-transjse må derfor jevnlig balansere den kjøpte kredittbeskyttelsen ved å ta kre-

dittposisjoner i den underliggende porteføljen. Målet er at deltasikringen skal nøytralisere virkningen på totalporteføljen av en endring i de underliggende spreadene. En gevinst på den utstedte CDO-transjen bør med andre ord motsvares av et tilsvarende tap på kredittposisjonen. Dette kalles å være deltanøytral.²⁷

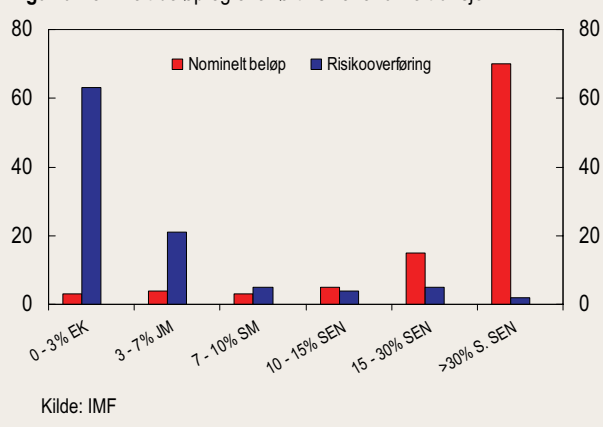
Siden enkelttransjse-CDO-er innebærer en risikoeksponering mot underliggende som er forskjellig fra risikoeksponeringen ved en direkte posisjon i underliggende, kan vi kalle transjene girede produkter²⁸. Delta reflekterer giringen, og dermed også behovet for sikring i forhold til transjens størrelse relativt til underliggende portefølje. Hvis alle andre forhold er uendret, vil sikkingsbehovet, og dermed delta, øke desto dårligere prioritet transjen har, jf. eksemplet i avsnittet nedenfor. Deltaene kan derfor sies å reflektere sannsynligheten for tap i hver enkelt transjse. Ved en generell økning i de underliggende kredittspreadene vil verdien av egenkapital- og seniortransjen øke henholdsvis mer og mindre enn økningen i de underliggende kredittspreadene, fordi transjens delta er henholdsvis større og mindre enn én. Virkningen på mesanintransjen vil være en kombinasjon av utslagene i egenkapital- og seniortransjen som vil avhenge av kapitalstrukturen i CDO-en. Ved en reduksjon i kredittspreadene vil effektene på de ulike transjens delta være omvendt.

Junior mesanintransjen (JM) i figur 6 dekker eventuelle tap mellom 3 og 7 prosent i den underliggende porteføljen, men står for 21 prosent av den faktiske risikooverføringen²⁹. Sikring av et kjøp av kredittsikringsbeskyttelse på denne transjen innebærer at det tas en posisjon i underliggende pålydende 5,25 (delta=21/4) ganger nominelt beløp i den solgte transjen. Det innebærer for eksempel kjøp av de underliggende obligasjoner for pålydende 52,5 millioner kroner hvis transjens pålydende var 10 millioner kroner. Sikringen kan også gjøres indirekte ved eksponering mot kredittderivater med samme underliggende som transjen.

7.4 Oppgjørsrisiko

En kreditthendelse innebærer at den som har påtatt seg kredittisiko, kompenserer motparten ved å overta underliggende til pari eller ved å gi en på forhånd avtalt kontantkompensasjon. Fordi det er vanskelig å avtale et korrekt kompensasjonsbeløp, gjøres skreddersydde transaksjoner sjelden opp kontant. Et eksempel på oppgjørsrisiko er da billedproduzenten Delphi Corporation gikk konkurs 8. oktober 2005. Det oppsto problemer i det fysiske oppgjøret av kredittderivater med Delphis gjeld som underliggende, fordi det var solgt langt mer kredittbeskyttelse på foretakets gjeld enn obligasjonene som var tilgjengelige i markedet. Det var derfor umulig å levere obligasjoner mot pari til oppgjør for alle kredittderivatkontraktene.

Figur 6 Nominelt beløp og overført risiko for ulike transjer



²⁷ Se for eksempel Gibson (2004).

²⁸ Med giring mener vi at en prisendring i den underliggende referansen ikke reflekteres i forholdet 1:1 i det avledede produktet, her CDO-transjen.

²⁹ Strukturen i figuren er et eksempel, og forholdet mellom nominelle transjeverdier og overført kredittrisiko vil variere for ulike transaksjoner.

Problemene knyttet til Delphi-konkursen medførte at det ble startet et arbeid i regi av ISDA (International Securities Dealers Association) med sikte på faste prosedyrer for å unngå tilsvarende problemer. Arbeidet er ennå ikke ferdigstilt, men det arbeides med en løsning med en såkalt «net physical settlement process», som innebærer at motgående posisjoner mellom markedsdeltakerne nulles ut før gjenværende beløp gjøres opp kontant. Oppgjøret av kontantdelen kan fastsettes i en form for oppgjørsauksjon. Slike auksjoner brukes nå kun ved oppgjør av standardiserte kredittderivathandler, som for eksempel CDS-indekshandler og indekstransjehandler, se avsnitt 6. Oppgjørsprosjektet er omfattende og vil kreve at kredittderivathandler registreres i en sentral enhet (en slags verdipapirsentral for kredittderivater). Hovedbekymringen er at løsningen kanskje ikke kan settes i verk før i 2007. Det svenske selskapet TriOptima har imidlertid siden november 2004 utlignet handler mellom medlemmene, slik at kun nettoposisjonene gjenstår. Ifølge selskapets egne nettsider er de store kredittderivathandlerne medlemmer, og 85 prosent av nominell verdi av inngåtte handler utlignes.³⁰

Et annet risikoelement ved oppgjør av kredittderivater er at det har vært betydelig forsinkelse mellom inngåelse og bekreftelse av handler. Dette skyldes både at markedet har utviklet seg betydelig raskere enn rutine for håndtering av handelen etter inngåelse, og utbredt «novasjon» (overføring av en eksisterende kontrakt til tredjepart). ISDA har utarbeidet en ny novasjonsprotokoll som strømlinjeformer disse overføringene via elektronisk overdragelse og samtykke istedenfor via en skriftlig prosedyre som til nå har vært praksis. Arbeidet med å styrke infrastrukturen vil forhåpentligvis bidra til raskere og sikrere oppgjør, i første rekke gjennom bedre oppgjørs- og dokumentasjonsrutiner.

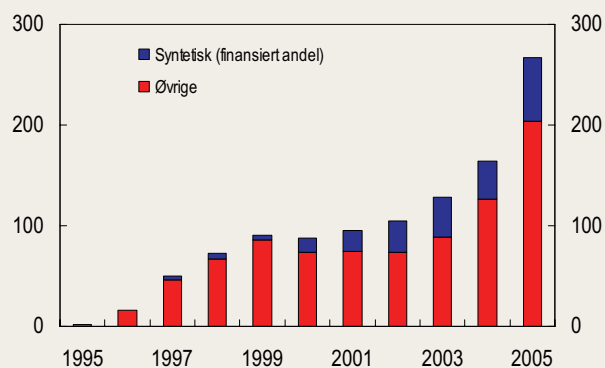
8 Markedet for CDO-er

CDO-markedet er vanskelig å kartlegge, da det foreligger lite offisiell statistikk. Tilgjengelige data kommer som regel fra markedsaktører som kredittvurderingsbyråer og investeringsbanker. En stor del av CDO-markedet består også av uregistrerte avtaler som ikke er kredittvurderte. Den økende bruken av enkeltransje-CDO-er har ytterligere økt omfanget av ikke-registrerte avtaler.

8.1 Markedets omfang

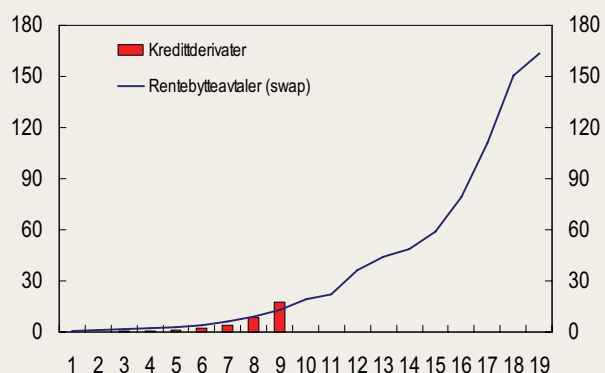
Til tross for både måleproblemer og vanskelig tilgjengelig statistikk, er det klart at kredittderivatmarkedene har vokst svært raskt de siste årene, men de er fremdeles små i forhold til valuta- og rentederivatmarkedene. Utestående kredittderivatkontrakter har økt fra knapt

Figur 7 Utstedelse av CDOer etter type. Milliarder USD



Kilde: Lehman Brothers

Figur 8 Vekst i markedet for kredittderivater i forhold til veksten i markedet for rentebytteavtaler. Utestående i milliarder USD. År siden markedet ble etabl.



Kredittderivater består her av CDS, CLN og porteføljebytteavtaler. Data fra 1997, rentebytteavtaler med data fra 1987.

Kilde: IMF

4 000 milliarder USD ved utgangen av 2003 til mer enn 17 000 milliarder USD ved utgangen av 2005. Det vil si omtrent 80 ganger verdien av Statens pensjonsfond – Utland. Det overstiger med god margin den globale foretaksopplåningen gjennom både lån og obligasjoner, som er beregnet til vel 10 000 milliarder USD.³¹

Størstedelen av den globale veksten i CDO-markedet har skjedd i komplekse produkter som indekstransje-CDS-er og andre typer CDO-er, se tabell 2 og figur 7. Vekstutviklingen har hittil vært på linje med veksten i rentebyttemarkedet etter introduksjonen av rentebytteprodukter, se figur 8. Markedene har imidlertid ennå ikke vært gjennom en periode med sterk nedgangskonjunktur, og annenhåndslikviditeten i kredittmarkedene er fremdeles dårlig i de fleste segmenter. Dårlig likviditet utgjør et potensial for markedsforstyrrelser.

³⁰ Se www.trioptima.com

³¹ Se IMF (2006).

Tabell 2 Utstedelse av CDO-er i 2005

	Milliarder USD
Kontantstrøm CDO-er	205
Syntetiske CDO-er (kun finansierte andeler)	65
Skreddersydde porteføljebytteavtaler (også omtalt som indeks – eller «multiname CDS-er»)	224
Transjehandler på standardiserte CDS-indeks	455

Kilde: Lehman Brothers og Creditflux

I Europa har veksten i første rekke kommet fra syntetiske kredittderivater. Det skyldes at risikooverføring gjennom virkelig salg vanskeligjøres av en rekke bestemmelser i finans-, pante-, og forbrukerlovgivningen. I Norge har dette ført til at markedet for kreditt-risikooverføringsinstrumenter på det nærmeste er ikke-eksisterende. Utenlandske aktører stiller CDS-priser på noen få store norske foretak. Det har også vært et svært begrenset salg av utenlandsk organiserte CDO-er mot norske investorer.

Beskrivelsen av markedet i denne artikkelen er langt fra utfømmende, og er mer å regne som et lite innblikk i et marked og en terminologi som er i rask utvikling. I markedet for kredittprodukter utvikles stadig nye strukturer for å utnytte skiftende markedsmuligheter. De siste årene har for eksempel hedgefond blitt en svært aktuell kundegruppe for egenkapitaltransjer som tilretteleggere tidligere ikke fikk solgt. I tiden fremover forventer markedsdeltakere blant annet lengre løpetider og mer fokus på enkeltkredittene i underliggende porteføljerreferanse. Derivater på CDO-transjer handles allerede og vil trolig snart bli standard forretning. Da blir det enda viktigere å ha i mente at deler av kredittderivatmarkedet fremdeles er ungt, med betydelig risiko knyttet til modellene som benyttes for prising og sikring. Det er også relativt dårlig kunnskap om hvem som til syvende og sist holder risiko, og ikke minst manglende erfaring om hvordan markedsdeltakere vil opptre i en krise.

8.2 Motivasjon og markedsakører

I verdipapiriseringens og kredittderivatenes introduksjonsfase var motivasjonen for disse produktene for en stor del basert på arbitrasjemuligheter knyttet til kapitaldekningsregelverket. Kapitaldekningsreglene fra 1988 tar for eksempel ikke hensyn til at ulike foretak kan representere svært forskjellig kredittisiko. Risikooverføringer knyttet til reguleringsarbitrasje forventes for en stor del å falle bort når Basel II-regelverket imple-

menteres. Annen motivasjon for investering i kredittderivater kan være:

- Effektiv og billig eksponering mot kredittisiko/avkastning
- Deler av kredittderivatmarkedet er likvid
- Porteføljestyrimuligheter
 - Mulighet for diversifisering både mot nye risikoer og ut av eksisterende
 - Mulighet for å investere i markedssegmenter som ellers er utilgjengelige
 - Salg av kredittisiko uten å sette kundeforhold på spill
- Mulighet for giring av investeringene, for eksempel gjennom større risikooverføring enn det nominelt beløp tilsier

Flere av disse momentene er også aktuelle for tilretteleggere av kredittderivater. Tradisjonelt ble kredittderivatmarkedene i hovedsak utviklet av tilretteleggerne i markedet. I den senere tid har også investorene gjort seg gjeldende gjennom ønsker om skreddersydde produkter, som er med på å drive utviklingen. Investorer har vist liten vilje til å påta seg eksponeringer i underliggende med høyere risiko, mens søken etter avkastning har gjort avanserte og girede strukturer³² mer attraktive.

Størstedelen av aktiviteten i markedet er knyttet til at handelen med kredittderivater representerer en inntjeningsmulighet. Slik sett er aktiviteten på linje med handel i andre finansielle produkter. Banker er de største aktørene i kredittderivatmarkedene, men også forsikringsselskaper, pensjonsfond, verdipapirfond og hedgefond er aktive markedsdeltakere. Det foreligger lite statistikk for hedgefond, men kredittvurderingsselskapet Fitch har estimert at hedgefond i 2005 tok del i opp til 30 prosent av handlet volum. I den samme undersøkelsen kom Fitch til at det i hovedsak var store internasjonale banker som kjøpte beskyttelse, mens mindre typisk regionale banker solgte beskyttelse – kanskje for å diversifisere i forhold til egen utlånsportefølje. Tilsvarende funn ble gjort av BIS i valuta- og derivatundersøkelsen 2004.

Forsikringsselskaper har begynt å ta i bruk risikooverføringsinstrumenter, inkludert CDO-er, for å bedre kapitalstyringen og redusere konsentrasjonen av risiko i selskapene. I mars 2006 kom også det første lukkede børsnoterte fondet som investerer i CDO-er.³³ Det gir mulighet for å handle strukturert kredittisiko i et børsnotert marked. Det gjenstår å se hvordan likviditeten blir i dette fondet.

8.3 Likviditet

Tidligere var antallet prisstillere og store aktører i kre-

³² Girede strukturer brukes her som en betegnelse for produkter hvor investor har en risikoeksponering som er forskjellig fra underliggende, for eksempel gjennom at kun en andel av potensiell utbetaling ved en kreditthendelse må stilles som sikkerhet når avtalen inngås. Betegnelsen brukes også hvis forhold som påvirker verdien av underliggende, ikke påvirker verdien av en giret struktur i samme målestokk, for eksempel transjene i en CDO.

³³ Et lukket fond er et fond som stenges for innbetaling av nye andeler etter tegningsperiodens slutt. Slike fondsandeler kan omsettes i andrehåndsmarkedet på en børs.

dittderivatmarkedene relativt begrenset. Flere markedsundersøkelser indikerer nå at de 8–10 største aktørene har en stabil samlet markedsandel på rundt 70 prosent. Dette er på linje med andelene i valuta- og rentemarkedene. Den relative rangeringen mellom institusjonene varierer også over tid og over ulike produkter. Et frafall av én av de største aktørene må imidlertid, i alle fall på kort sikt, forventes å skape uroligheter i markedet.

Likviditeten i kredittderivatmarkedene er god i førstehåndsmarkedet, men den er betydelig dårligere i andrehåndsmarkedet. Likviditeten varierer, som i andre markeder, også svært mye mellom ulike produkter. Det er i første rekke de standardiserte indeksmarkedene som har god likviditet. I CDS-markedet for enkeltforetak kan smale kjøps- og salgsspreder være misvisende. Bare noen få prosent av enkeltforetak-CDS-ene er likvide utover en daglig omsetning på 5 millioner USD. Ved økt markedsvolatilitet er det en tendens til at likviditeten blir borte selv i de mest likvide enkeltforetak-CDS-ene.³⁴

Manglende likviditet i enkeltforetak-CDS-er er et særlig problem fordi disse CDS-ene er kredittrisikooverføringsinstrumentenes grunnleggende «byggeklosser», og i mange tilfeller den mest effektive metoden for å sikre en spesifikk kreditteksponering. I økende grad kan likviditetsproblemer avhjelpes ved å bruke standardiserte indeks-CDS-er og indekstransje-CDS-er til strukturering og sikring av ulike produkter. CDO-markedet generelt, og spesielt enkelttransje-CDO-er, representerer også illikvide andrehåndsmarkeder, da disse produktene ofte er skreddersydd for å møte spesifikke investorer eller tilretteleggerbehov. Skjevheter i tilbud og etterspørsel kan lett oppstå hvis det er liten diversifisering mellom markedsaktørene. God diversifisering mellom markedsdeltakerne er derfor en viktig forutsetning for velbalanserte markeder og relativt stabile likviditetsforhold. Dårlig likviditet i enkeltinstrumenter og behov for ulike investorgrupper er imidlertid ikke unikt for kredittderivater, men gjør seg fullt ut gjeldende også i foretaksobligasjonsmarkedet.

9 CDO-markedet og betydningen for finansiell stabilitet

For arbeidet med finansiell stabilitet er det interessant å kartlegge omfanget av kredittrisikooverføring ved CDO-transaksjoner. Verdien av de utstedte transjene, som omtrent korresponderer med verdien av den underliggende porteføljen, gir et godt mål på risikooverføringen gjennom kontantstrøm-CDO-er. Det er særlig vanskelig å måle utbredelsen av syntetiske CDO-er. Verdien av de utstedte transjene i en syntetisk CDO utgjør ofte bare en liten del av den faktiske kredittrisikooverføringen. Strukturen i produktet og hvilke deler

av strukturen som faktisk blir handlet, er avgjørende for hvor stor risikooverføringen er.

Verdien av den finansierte delen av transjene i en syntetisk CDO vil være relativt enkel å måle, men den underestimerer størrelsen på risikooverføringen og dermed også forholdet mellom syntetiske CDO-er og kontantstrøm-CDO-er. Med utgangspunkt i verdien til den underliggende porteføljen kan en få et mål på størrelsen av kredittrisikooverføringen, men dette vil kraftig overvurdere størrelsen på enkelttransje-CDO-er, hvor bare en liten del av den underliggende porteføljen faktisk er gjenstand for kredittrisikooverføring. En tredje mulighet er å bruke et indirekte mål for mengden av risiko overført gjennom å se på den nominelle størrelsen av den underliggende porteføljen som fullt ut ville sikre eksponeringen, det vil si den deltajusterte eksponeringen. Dette målet er spesielt egnet for å fange opp risikooverføring gjennom enkelttransje-CDO-er.

JP Morgan Chase & Co. har estimert det deltajusterte volumet for porteføljebytteavtaler til om lag 1,7 ganger rapportert transaksjonsvolum. Det ville per juni 2005 øke den faktisk overførte risikoen knyttet til slike instrumenter fra et utestående volum på 2900 milliarder USD til ca 5000 milliarder USD.

Hvordan posisjonene blir håndtert, for eksempel hvor stor andel av en posisjon som faktisk blir sikret, har imidlertid også betydning for finansiell stabilitet. Markedsaktører har opplyst IMF om at sikringsandelen for en junior mesanintransje ofte er rundt 50 prosent.³⁵

Spredningen av risiko fra banker til et bredere lag av investorer har trolig bidratt til å gjøre både bankene og det finansielle systemet som sådan mer motstandsdyktig mot finansielle kriser. Nye markedsdeltagere har forskjellige risikostyrings- og investeringsmål, som hjelper til med å redusere effekten av ulike sjokk mot det finansielle systemet. En avgjørende bidragsfaktor til spredningen av risiko har vært utviklingen av markeder for kredittrisikooverføring, deriblant markedet for CDO-er.³⁶ Samtidig har overgangen fra bankdominerte markeder til mer markedsbaserte finansielle systemer ført til nye utfordringer. I første rekke gjennom økt fare for raskere spredning av kriser og spredning utover bankverdenen. Bedre risikodiversifisering og mer omfattende smitemuligheter er med andre ord to sider av samme sak.

Informasjon fra kredittderivatmarkedene er nyttig for overvåkingen av finansiell stabilitet. Informasjonen gir et bedre innblikk i markedenes kollektive vurdering av kredittrisiko. Tilsvarende blir markedenes vurdering av risiko utfylt og synliggjort gjennom markedsinformasjonen fra obligasjonsmarkedene. Kredittderivatmarkedene setter i økende grad marginalprisen for kreditt både i låne- og obligasjonsmarkedene. Økt informasjon fra markedene om kredittprising og kredittkvalitet kan i seg

³⁴ Se for eksempel BIS Quarterly Review juni/2005 s. 6–7 om sammenbruddet i relativt prisning av transjer i forbindelse med nedvurderingen av GM og Fords gjeld.

³⁵ Se IMF (2006).

³⁶ Se Andresen og Gerdrup (2004).

selv også bidra til å redusere volatilitet og kredittsykler. Informasjonen fra kredittderivatmarkedene bør være en supplerende kilde for myndighetene i arbeidet med å følge for eksempel kredittkvaliteten til husholdninger og foretak, og for bedre å kunne overvåke banker og andre institusjoner under tilsyn.

Referanser

Aas, Kjersti (2005): «The Basel II IRB approach for credit portfolios: a survey», *Note SAMBA/33/05*, Norsk Regnesentral, oktober 2005.

Amato, Jeffrey D. & Jacob Gyntelberg (2005): «CDS Index tranches and the pricing of Credit Risk correlations», *BIS quarterly review*, March 2005.

Andresen, Ingrid og Karsten Gerdrup (2004): «Kreditttrisikooverføring», *Penger og Kreditt 4/2004*, Norges Bank.

Aronsen, Per Atle og Anita Nergård (1994), «Verdipapirisering», *Penger og Kreditt 3/1994*, Norges Bank.

Barnaby, Martin & Alexander Batchvarov (2003): «Single Tranche Synthetic CDOs», *Derivatives august 2003*, Merrill Lynch.

BIS (2005a): *Quarterly Review*, juni 2005.

BIS (2005b): *Triennial Central Bank Survey, Foreign exchange and derivatives market activity in 2004*, mars 2005.

Cousseran, Olivier & Iméne Rahmouni (2005): «The CDO Market – Functioning and Implications in terms of Financial Stability», *Financial Stability Review No 6*, Banque de France.

Duffie, Darrel & Nicolae Gârleanu (2001): «Risk and Valuation of Collateralized Debt Obligations», *Financial Analysts Journal*, Association for Investment Management and Research.

Elizalde, Abel (2005): «Credit Risk Models IV: Understanding and pricing CDOs», CEMFI and UPNA. www.abelelizalde.com

Finger, Christopher C. (2004): «Issues in the Pricing of Synthetic CDOs», *Riskmetrics Journal*, Volume 5 Number 1, RiskMetrics Group.

Gibson, Michael S. (2004): «Understanding the Risk of Synthetic CDOs», *Finance and Economics Discussion Series, no 36*, Division of Research and Statistics, Federal Reserve Board Washington DC.

Goodman, Laurie S. & Frank J. Fabozzi (2002): *Collateralized Debt Obligations*, Wiley Finance.

Hagger, Euan (2005): «Delphi squeeze hits Structured Funds», *Credit Flux – news and analysis for the global credit derivatives market*, November 2005.

IMF (2006): «The Influence of Credit Derivative and Structured Credit Markets on Financial Stability», *Global Financial Stability Report Chapter II*, IMF.

Lehman Brothers (2005): *CDO / Structured Credit Annual 2006*, December 21, 2005.

Li, David X. (2000): «On Default Correlation: A Copula Function Approach», *The Journal of Fixed Income*, Mars 2005.

Schönbucher, Philipp J. (2003): «Credit Derivatives Pricing Models», Wiley Finance.

Tavakoli, Janet M. (2003): «Collateralized Debt Obligations & Structured Finance», Wiley Finance.

Vasicek, Oldrich (1987): «Probability of loss on loan portfolio», Working Paper, KMV Corporation

Vasicek, Oldrich (2002): «Loan Portfolio Value», *Risk Magazine*, 15, Desember

www.ISDA.org

www.creditflux.com