

Copenhagen Business School

HD Finansiering

Hovedopgave forår 2016

Forfatter: Mads Larsen

Vejleder: Ulrik Strandgaard

Risici og prisfastsættelse af virksomhedsobligationer - set fra investors perspektiv

Opgaven afleveres på:

Institut for Finansiering

Att. HDF – Anzi Nielsen

Solbjerg Plads 3, Blok A, 5. sal

2000 Frederiksberg

Indhold

Forfattererklæring	2
Indledning.....	5
Problemformulering	6
Metode	7
Afgrænsning	9
Hvad er en virksomhedsobligation.....	10
Kreditrisiko.....	11
Konkursorden	13
Likviditets risiko.	15
Covenants.....	16
Kredit spread	18
Risikofri rente	19
Delkonklusion – hvad er en virksomhedsobligation.....	21
Prisfastsættelse af virksomhedsobligationer	23
Model 1.....	23
Effektiv rente – grundlag for sammenligning.....	27
Delkonklusion - model 1	28
Model 2.....	28
Implicitte konkurssandsynligheder	29
Markedsobservationer og data	31
Nulkuponrenter	32
Lineær interpolation	35
Forwardrenter	38
Marginal konkurssandsynlighed	41

Kumulativ konkurssandsynlighed	42
Delkonklusion - model 2	43
Credit Default Swap.....	45
Delkonklusion - Credit Default Swap.....	47
Sektor sammenligning	50
Z-Spread.....	51
Historisk global kumulativ konkurssandsynlighed.....	54
Delkonklusion sektorsammenligning	55
Vurdering af virksomhedens finansielle profil	57
Forretning- og driftsmæssig risiko.....	57
Nøgletal for Volkswagen.....	60
Delkonklusion af vurdering af den finansielle risiko.....	62
Konklusion	64
Perspektivering.....	72
Formeloversigt.....	75
Litteraturliste	76
Appendix.....	79

Indledning

“Credit rating agency Standard & Poor’s has cut Volkswagen’s long-term debt rating in light of revelations last month that the German automaker manipulated emissions data by equipping its diesel-powered cars with cheat software.” ... “VW has already said it will set aside 6.5 billion euros (\$7.4 billion) in provisions in the third quarter, but its new chief executive has said that sum would only cover the costs of repairs, and that much more was needed to meet potential fines and damages arising from any lawsuits.”¹

Artiklen fra Deutsche Welle d. 12. oktober 2015 angiver, at analyse bureauet Standard & Poor’s nedgraderer deres kredit rating af Volkswagen (VW). Årsagen skal findes i en snyde software, som VW har installeret i et større antal biler, der kan manipulere med bilens emissions data. Samtidig anslår VW, at der er behov for flere penge til, at imødesee bøder og erstatningskrav end først antaget.

Efter Dieselsgate skandalen brød ud ultimo september 2015, kunne investorerne i VW obligationer hurtigt se, at deres porteføljer blev mindre værd grundet store kursfald. Ingen investorer eller aktie- og obligationsanalytikere kunne have forudset denne krise for VW. Situationen i VW og betydningen for investorerne af Dieselsgate viser, at man trods en investering i obligationer, skal være forberedt på markant store udsving.

Den høje volatilitet og usikkerhed kan henlede tankerne til de overvejelser en investor bør gøre sig om risikoen, der kan være ved at placere sin formue i virksomhedsobligationer. Virksomheder gør det muligt for investorer, at placere en sum penge i deres obligationer, som traditionelt vil give en højere rente sammenlignet med realkredit- og statsobligationer. Dette ekstra afkast må, i en alt andet end lige betragtning, gå hånd i hånd med en større risiko. Dette hænger sammen med, at hovedfokus i en virksomhedsobligation er på virksomhedens evne til, at opfylde sine løbende gældsforpligtelser og betale tilbage på obligationen.

Pointen i en artikel fra Berlingske Business² er, at der er en meget stor efterspørgsel af virksomhedsobligationer fra investorer. Her argumenteres for efterspørgslen er steget i en hvis grad de senere år. Dette understøttes af en artikel fra Financial Times³, hvor statistikken i bilag 1 viser, at udstedelsen af nye virksomhedsobligationer i USA er mere end fordoblet fra år til år siden 2009. Dette gælder både for investment grade og high yield obligationer, hvor den samlede udstedelse i 2009 var \$ 400

¹ www.dw.com/en/sp-downgrades-volkswagens-credit-rating/a-18776047

² www.business.dk/investor/interessen-for-kreditobligationer-stadig-hoej

³ <http://www.ft.com/intl/cms/s/0/eafee7f8-891a-11e5-9f8c-a8d619fa707c.html#axzz43FxCJDIK>

milliarder i til knap \$ 1.000 milliarder i 2015. Så der er interesse for at købe alt den ny udstedte gæld hos investorerne i deres "hunt for yields".

Udtrykket hunt for yields opstår når investorer i deres traditionelle obligationsinvesteringer, stats- og realkreditobligationer, ikke kan opnå noget afkast. Det gør investor villig til, at øge deres risiko for, at opnå et positivt/højere afkast end 0 %. Dette udspiller sig af, at vi befinder os i et lavrente miljø. Vi har i Danmark siden 1980 og 90'erne set en faldende statsobligationsrente. Vi er pt. på et historisk lavpunkt. Det kan antages, at siden finanskrisen hvor renten er faldet fra anslået 5 % til et nuværende niveau på 0 %, at investor er villig til, at påtage sig en højere risiko for at løbe efter et afkast, da der ikke er afkast ved at købe traditionelle statsobligationer. Bilag 2 viser den historiske rente udvikling for 10 år stats obligation. Påstanden understøttes af Morgenavisen Jyllandsposten⁴ der skriver "Renteniveauerne er i dag så lave, at der stort set ikke er noget afkast at hente fra de investorer, som ikke ønsker at øge deres risiko".

I den øgede efterspørgsel af virksomhedsobligationer, som et lavrentemiljø skaber, påvirker det investorernes øgede jagt efter afkast. Det betyder også, at en lang række private investorer skal forholde sig til en ny obligations type, som de ikke har investeret i før. Det medfører investorerne ikke har styr på, hvilke risici en virksomhedsobligation indeholder og hvor skal man som investor ligge sit fokus, når man skal vurdere virksomhedens kvalitet i nøgletal og regnskaber?

Problemformulering

Som indledningsvis nævnt oplevede VW investorerne, at deres obligationer blev handlet væsentligt ned i kurs, i kraft af Dieselgate skandalen. Det må forventes, at prisen for VW obligationerne handlede til den korrekte markeds pris før dieselgate for, at de risici investor netop skal være opmærksom på, var indpriset i kursen. Der antages efficiente markeder.

Men hvilken betydning havde Dieselgate for risikoen efter offentliggørelsen og hvordan udviklede risikoen sig for VW obligationerne ved dette prisfald? Og hvordan skal en investor, som ikke tidligere har investeret i virksomhedsobligationer forholde sig til denne aktiv klasse?

Dette leder mig hen til opgavens problemformulering og hypotese

"Med udgangspunkt i kursudviklingen på Volkswagens obligationer - afspejler prisudviklingen den reelle kreditrisiko før og efter Dieselgate?"

⁴ Morgenavisen Jyllandsposten trykt d. 28. marts, Erhverv/Invest sektionen side 11. Journalist: Bitsch, Alexander.

For at besvare ovenstående spørgsmål ser jeg det nødvendigt, at der gennem opgaven besvares følgende bispørgsmål, der skal være med til, at skabe en rød tråd.

- *Når investor skal ud og vælge sin virksomhedsobligation og håndplukke, hvilke virksomhedsobligationer, der skal investeres i, hvilke risikofaktorer skal analyseres og overvejes?*
- *Hvordan kan investor vurdere prisen for en given virksomhedsobligation og hvordan kan en teoretisk pris beregnes?*
- *Hvilke implicitte konkurssandsynligheder kan udledes af handlen med VW virksomhedsobligationer i perioden op til samt efter Dieselgate skandalen?*
- *Hvilke ligheder eller uligheder er der hvis VW kursfaldet sammenlignes med en sammenlignelig konkurrent og hvordan relatere VW obligationens handel sig med Credit Default Swap?*
- *Hvordan har VW obligationerne handlet i forhold til et sammenligneligt sektor/industri indeks i perioden op til og kort efter?*
- *Hvilke regnskabsanalyser og værdiansættelsesmetoder skal investor bruge til, at vurdere risikoen i en virksomhed?*

Metode

Opgavens vinkel er tænkt til, at vise teorien om virksomhedsobligationer ud fra en praktisk case gennem VW. Det er valgt at bruge VW som eksempel, da den meget omtalte Dieselgate skandale i høj grad er oppe i tiden og næsten ugentligt bliver omtalt i pressen. Den højaktuelle reference er tænkt til at skabe en dybere forståelse af situationen for virksomheden. Der i gennem opnår læser dermed større forståelse teorien bag casen.

Ud fra min viden i undervisningen, lærebøger, plancher, videnskabelige artikler mv. vil jeg først tage hånd om de egenskaber og risici der ved, at investerer i virksomhedsobligationer. Undervejs analysere i hvor stor eller mindre grad den enkelte risiko bør påvirke prissætningen af obligationen. Dette skal skabe det grundlæggende kendskab til, at forstå hvad der kan påvirke prisen på en virksomhedsobligation.

Jeg vil her efter lave en modulering, der viser en teoretisk prisfastsættelse af en virksomhedsobligation. Prismodellen gennemgås og analysen foretages med henblik til, at investorer kan benytte modellen til egen prisfastsættelse senere hen. Modellen vil basere sig på, at investor antager en række marginale konkurssandsynligheder for, at en virksomhed vil gå konkurs inden for en given tidshorisont. Det vil

udmunde i en pris for obligationen og en effektiv rente. Dette kan benyttes til, at sammenligne egne forventninger med markedet.

Efter teori om prisfastsættelse af virksomhedsobligationer vil opgaven fokusere på hovedspørgsmålet om risikoen for investorerne i VW. Jeg vil ud fra teori om prisfastsættelse af kreditrisiko ud fra rentestrukturen, udlede VW's implicit handlede konkurssandsynligheder før som efter Dieseltgate. Beregningerne sker ud fra Christensen (2009) teori "bestemmelse af kreditrisikoen ud fra rentestrukturen".

Det er valgt at se på en middel pris for handel af forskellige VW obligationer i 10 børsdage op til og 10 dage efter offentliggørelsen af Dieseltgate. Årsagen til dato intervallet er, at det typisk kan tage en vis rum tid for investorer til, at indprise en nyhed i et aktiv, trods en tiltro til generel markeds efficiens⁵. I perioden efter Dieseltgate kom der drypvis nyheder om omfanget af skandalen. Den løbende effekt af nyhedsstrømmen ønskes inddraget i analysen.

Til analysen af konkurssandsynlighederne skal estimeres en nulkuponrente struktur ud fra VW obligationer og EURIBOR® renter. Nulkuponrenterne skal benyttes til at beregne forwardrenter, som endeligt skal benyttes til beregning af marginale og kumulative konkurssandsynligheder.

Resultatet af den kumulative konkurssandsynlighed for VW forventes, at bidrage som hjørnesten til hovedkonklusionen.

For at skabe grundlag for, hvordan VW har handlet i forhold til det generelle marked foretages to analyser. Først en analyse af en Daimler CDS kontrakt, der skal sammenholdes med en CDS kontrakt for VW. Hvilke ligheder og forskelle observeres.

Her efter vil jeg drage paralleller til investment grade segmentet i sin helhed, ved sammenligne analyser af et kredit spread for industrisektoren i Europa og VW's kredit spread. Det har ikke været, muligt at finde et kredit spread separat for autosektoren, hvilket havde været optimalt. Men da autosektoren indgår i industriindekset er valgt at benytte dette, som bedste sammenlignings grundlag. I analysen vil der også inddrages et kredit spread for hele investment grade segmentet.

Da opgaven i sin begyndelse fokuserer på risici ved investering i virksomhedsobligationer, fokuseres der i slutningen af opgaven på, at vurdere hvorledes investor løbende kan overvåge den finansielle risiko i en virksomhed. Hvilke analyser og nøgletal bør/skal en obligationsinvestor interessere sig for ved bedømmelse af "sikkerhed for sin investering".

⁵ Egen antagelse

Til at indsamle en stor mængde data er Bloombergs licens systemer benyttet. Fra Bloomberg er eksporteret data til Excel om obligationer, CDS, EURIBOR® renter, kredit spread for investment grade i euroområdet.

Læser skal efter at have læst opgaven, kunne forstå de grundlæggende risiko elementer en virksomhedsobligation indebærer. Hvordan man kan prisfastsætte en virksomhedsobligation. Hvordan man kan udlede konkurssandsynligheder om virksomheder og vurdere den løbende risiko. Og til sidst vide, hvordan man løbende kan vurdere virksomhedens evne til, at servicere deres gæld ud fra en regnskabs- og virksomhedsanalyse.

I indledningen er i artiklen nævnt analysehuset Standard & Poor's. Der vælges at benytte Standard & Poor's som reference til kreditratings bureauer generelt. Der findes flere som for eksempel Moody's og Fitch, der sammen med Standard & Poor's rater 95 % af markedets obligationer⁶.

Det vil prioriteres at anvende pædagogisk sprogbrug og gøre opgaven let forståelig.

Afgrænsning

Det antages at Dieselgate var årsag til prisudviklingen af VW obligationer. Opgaven søger ikke mod at finde forklaringen til udsvingene, men at bruge udsvingene til, at forklare den ændrede risiko, der skete for investorerne. Prospekterne for de valgte obligationer inddrages og analyseres ikke til opgaven. Der ses alene på "hard data" om VW's virksomhedsobligationer, CDS kontrakter, kredit spread og rentekurver.

Teori om bestemmelse af kreditrisikoen ud fra en optionsbaseret tilgang kreditrisiko og CreditMetrics™ vil ikke være omfattet af opgaven.

Covenant Lite lån omfattes ikke af denne opgave.

Opgaven analyserer og forklarer kun Z-spread og ikke andre former for spreads, der kan benyttes til at analysere pris spænd for obligationer.

Opgaven vil ikke komme ind på spekulation i indsnævring/udvidelser af kreditspænd.

Rente- og valutarisiko som beskrevet i Christensen (2009) vil ikke indgå i opgaven.

Opgaven vil ikke indeholde en værdiansættelse af VW. Der vil ikke laves dybdegående nøgletals analyse, som for eksempel en DCF analyse, i forbindelse med gennemgangen af finansielle nøgletal.

⁶ www.cfr.org/financial-crises/credit-rating-controversy/p22328

Hvad er en virksomhedsobligation

Dette afsnit skal skabe en forståelse for hvad en virksomhed obligation er, hvilke risici der er forbundet med, at investerer i denne type af obligationer. Afsnittet skal give læser en klarhed over hvad investor skal overveje før en investering i virksomhedsobligationer. Denne forståelse skal give en grundlæggende viden, om nogle nøgle elementer, der vil gå igen gennem resten af opgaven. En stor del af de risici, der er ved investering i virksomhedsobligationer, vil netop være omdrejningspunktet i de to modeller, der senere i opgaven analysere en prisfastsættelse fra to forskellige prismodeller.

Egenskaber i obligationen

Traditionelt set sikre en obligation, at investor får et fast cash flow af betalinger, fra købstidspunktet til obligationen udløber eller bliver solgt. Betalingerne falder hver termin for obligationen i takt med løbetiden, hvilket normalt anses uden større risiko. I virkeligheden vil cash flowet fra en virksomhedsobligation dog være anset med en hvis usikkerhed. En virksomheds drifts sker med en risiko for, at virksomheden ikke kan betale sin gæld, hvilket giver usikkerhed for fremtidigt cash flow. Usikkerheden afhænger af, hvilken finansiell situation og status i virksomheden befinder sig i. Investor påtager sig en kreditrisiko mod virksomheden ved, at investere i dens obligation. Jo længere tidshorisont for obligationen, desto højere usikkerhed da risikoen stiger for tilbagebetalingen, jo længere tid amortisationsforløbet strækker sig over.

Virksomhedsobligationer vil generelt være udstedt i EUR eller USD, hvilket kan medføre en valutarisiko.

Grundet kreditrisikoen mod virksomheden, set i forhold til en traditionel stats- eller realkreditobligation, opnår investor muligheden for et højere afkast for sine obligations investeringer.

Rente

Kuponrenten for en virksomhedsobligation kan være en fast eller variabel rente. En variabel rente vil typisk være delt i to, der basere sig på en fast kuponrente og et yderligere rentetillæg. Her vil kuponrente være fast og rente tillægget vil være bestemt ud fra en referencerente, der typisk fastsættes kvart, halv eller helårligt termin. Ved en variabel forrentet obligation opnår investor en obligation, der følger den løbende rentemarkedsudvikling. En variabel rente kunne for eksempel være 2 % i kuponrente + EURIBOR® 6 mdr. Renten tilskrives oftest med halv eller helårlige terminer⁷.

Løbetid

⁷ Bodie, Kane and Marcus (2014)

Løbetiden for en virksomhedsobligation vil typisk være 5-10 år, hvilket endeligt matcher virksomhedens behov for likviditet til investeringer. Der udstedes dog virksomhedsobligationer, hvor løbetiden er uendelig, hvilket kaldes perpetuals. Perpetuals adskiller sig ved at være evigt løbende, men vil oftest have en mulighed for førtidsindfrielse for virksomheden inden for en periode på 5-10 år. Indfrier virksomheden ikke obligationen, ved den mulige dato for førtidsindfrielse, vil der typisk blive lagt et yderligere rentetillæg til obligationsrenten. Det skal kompensere investor, hvilket kaldes et "step up".

Markeder

Ved udstedelse af en ny virksomhedsobligation, tales der om to markeder en obligation handles gennem. Det primære marked og det sekundære marked⁸.

Det primære marked angiver hvor salgene af obligationen sker, som private placements inden introduktionen af obligationen til børsen. Det sker ved handel med større investorer, der ønsker at beholde obligationen til udløbs tidspunktet. Det kunne være et pensions selskab, der ønskede at købe en større andel til sin portefølje.

Det sekundære marked angiver den efterfølgende handel af obligationen via en børs. Via børsen handles den del af obligationsudstedelsen, der ikke er afsat på det primære marked. Handlen på det sekundære marked kan derfor vise sig beskeden, alt efter afsætningen på det primære marked. Mere om dette i afsnit om likviditets risiko.

Når obligationen er udstedt og handles på det sekundære marked, kan investorer frit købe og sælge.

Kreditrisiko

Den væsentligste forskel mellem en traditionel statsobligation og en virksomhedsobligation er kreditrisikoen, investor påtager sig mod virksomheden. Kreditrisiko er et udtryk for virksomhedens evne og vilje til at tilbagebetale gælden over tid. For langsigtede investorer, der køber og beholder obligationen, vil kreditrisikoen være en af de vigtigste risikofaktorer. Kreditrisikoen størrelse afhænger af en vurdering om, hvorvidt det er sandsynligt, at virksomheden går i betalingsstandsning/konkurs og dermed mister evnen til, at betale tilbage på obligationens rente og afdrag.

Reelt set kræver misligholdelse af en obligation kun, at virksomheden går i betalingsstandsning. Betalingsstandsning kan være en midlertidig situation, for en del af eller hele gælden. En

⁸ Christensen (2009)

betalingsstandsning behøver ikke lede til en endelig konkurs. Resultatet kan være en rekonstruktion af selskabet frem for konkurs, hvilket for obligationsinvestorer fortsat kan sikre tilbagebetaling af investeringen. Denne sondring mellem betalingsstandsning, konkurs og rekonstruktion vil der for resten af opgaven ikke skelnes mellem. Der vil blive benyttet termen "konkurs" til at dække for ovenstående diskussion.

Virksomheder der ønsker at udstede virksomhedsobligationer, lader sig ofte kreditvurdere. Virksomheden har en naturlig egen interesse i, at få lavet en kreditvurdering. Dette er for netop at synliggøre sig over for investorerne og opnå en gennemskuelig profil af virksomheden. Vurderingen opnår sin troværdighed og gennemskuelighed, da virksomheden bliver vurderet af en uafhængig tredje part. Virksomhederne betaler sig fra, at blive kreditvurderet af et professionelt vurderingshus. Af større anerkendte vurderingshuse kan nævnes findes Standard & Poor's, Moody's og Fitch.

Figur 1 neden for viser kategorierne, som Standard & Poor's giver i karakter alt efter, hvilken kreditvurdering virksomheden analyseres til. Bedste vurdering er AAA, hvilket er laveste kreditrisiko og ringeste er C, hvilket er højeste kreditrisiko. Når en virksomhed er konkursramt er ratingen D (default). Vurderingen er delt i to segmenter hhv. "investment grade" og "high yield". Investment grade er de mere kreditværdige virksomheder og high yield de mindre kreditværdige virksomheder.

Investment grade	High yield	Diverse vurderinger
AAA	BB+	D
AA+	BB	WR
AA	BB-	NR
AA-	B+	
A+	B	
A	B-	
A-	CCC+	
BBB+	CCC	D: Default
BBB	CCC-	WR: Tilbage trukket
BBB-	CC	NR: Ikke rated
	C	

Figur 1⁹

⁹ Egen tilvirkning. Inspiration, Standard & Poor's Financial Services. A Guide to the Lone Market. (September 2011)

I 2011 var ca. 80 % af alle handlede obligationer kreditvurderet, hvor det tilbage i 1998 var 45 %¹⁰. Standard & Poor's argumenterer for i deres låneguide, hvilket stigningen af vurderende virksomheder indikere, at virksomhedsobligation markedet for investor, er blevet mere gennemsigtigt grunder de mange ratings. Det giver investor en indikation af virksomhedens kreditværdighed.

Som eksempel er A. P. M. Mærsk rated BBB+, Dong Energy rated BB+ og Apple opnår en rating til AA+¹¹. Forskellen i ratingen på virksomhederne udtrykker den kreditrisiko og dermed renteforskel, som investor bør opnå. Jo bedre rating - desto lavere rente.

En rating er et øjebliks billede og kan ændres over tid, hvis den finansielle risiko i virksomheden ændres. Det kan være en virksomhedsspecifik nyhed, som for eksempel Dieselgate for VW. En virksomhed kan opleve at blive "upgraded" eller "downgraded" af Standard & Poor's. Konsekvensen af en downgrade er en ringere vurdering og højere kreditrisiko, hvilket betyder at en ny investor vil forvente mere i rente. Derfor vil obligationens kurs falde ved en downgrade, hvilket påvirker prisen negativt for eksisterende investorer. Modsat princip gælder ved en upgrade.

En indirekte påvirkning på kreditrisikoen vil være samfundets generelle økonomiske udvikling. Økonomiske konjunkturer bør have en påvirkning på antallet af konkurser ud fra, om der er lav- eller højkonjunktur. Konkursfrekvensen og dermed kreditrisikoen bør være størst ved lavkonjunktur hvor antallet af konkurser stiger.

Ud fra ratingen virksomheden opnår, kan man definere en sandsynlighed for, om virksomheden går konkurs inden for en given periode. Konkursandsynligheden vil stige i takt med faldende kreditrating. Konkursandsynligheden er omdrejningspunktet, der bruges som input til en prismodel senere i opgaven, hvor det vises hvorledes investor kan prisfastsætte en virksomhedsobligation ud fra marginale konkursandsynligheder.

Konkursorden

En væsentlig faktor når der investeres i virksomhedsobligationer er, hvor i kapitalstrukturen obligationen er udstedt. Rangordenen i kapitalstrukturen har væsentlig indflydelse på kursdannelse¹² og en eventuel konkursdividende (recovery rate).

¹⁰ Standard & Poor's Financial Services. A Guide to the Lone Market. (September 2011)

¹¹ Danske Bank Markets, Erhvervsobligationer Investeringsmuligheder i det Nordiske univers 9. marts 2016

¹² Her refereres til den risiko investor påtager sig og dermed hvilken pris og rente obligationen skal handles til.

Afhængig af hvor i kapitalstrukturen obligationen er placeret, vil der være en større eller mindre sandsynlighed for, at virksomhedens aktiver ved realisering af værdierne, kan dække en del af eller hele obligationens hovedstol. Investorer kan ved konkurs af virksomheden opleve, at ikke hele det investeret beløb går tabt og der modtages en kompensation.

Kompensationen som investor får dækket af sin hovedstol kaldes "recovery rate". En recovery rate på 75 % indikere forventningen til, at opstår en konkurs forventes en obligation på nominelt 100, at tilbagebetale nominelt 75. Som eksempel kan nævnes virksomheden WorldCom, der i 2001 udstedte en investment gradet obligation på en størrelse af 11,8 milliarder USD. Et år efter ansøgte WorldCom om konkurs og investorerne tabte mere end 80 % af deres investering¹³. Her var recovery rate således mindre end 20 %.

Analysehuse som Standard & Poor's, vil i forbindelse med deres rating angive deres anslåede recovery rate og hvordan, der ses på obligationen ved en eventuel konkurs. Jo større en recovery jo større forventet sikkerhed ved konkurs. Det vil være forventet, at en recovery rate bør stige i takt med hvor stor sikkerhed, der ligger bag ved den udstedte obligation. Dette referer sig til hvor i kapitalstrukturen obligationen er udstedt.

Gældssætningen i en virksomhed inddeles i en rækkefølge, der bestemmer i hvilken rangorden kreditorer (investor) skal have deres tilgodehavender ved konkurs. Bilag 3 viser et eksempel på en teoretisk kapitalstruktur. Der kan være flere måder at strukturere sig på, der giver færre/flere "lag" i kapitalen.

Bilag 3 læses oppe fra og ned, så foranstillede krav som sikrede obligationer er de første til at opnå recovery, hvorimod aktionærerne står sidst i køen. Jo højere en kreditor er placeret i rangordenen, desto større sandsynlighed for at få tilbagebetale hele eller en del af sin investering.

1. Foranstillede krav er typisk gæld med sikkerhed i aktiver og kan betragtes som sikret gæld. Dette er den mest sikre klasse med laveste rente.
2. Simple krav er typisk gæld uden sikkerhed og skal betragtes som senior usikret gæld. Ofte ligger virksomhedsobligationer i denne kategori¹⁴.
3. Efterstillet krav er den traditionelt mest usikre obligations investering og vil være at betragte som usikret gæld. Her vil renten og investors forventning til afkast være størst.
4. Ejerandelene vil være aktier i traditionel forstand og er sidst i prioritetsrækkefølgen ved konkurs.

¹³ Bodie, Kane and Marcus (2014)

¹⁴ Danske Bank Markets, Erhvervsobligationer Investeringsmuligheder i det Nordiske univers 9. marts 2016

I bilag 4 ses i den venstre figur en statistik fra 2012, der viser en klar sammenhæng mellem recovery rate og hvor i kapitalstrukturen obligationen er udstedt. Forskellen går fra næsten 60 % ved simple foranstillet krav ned til 30 % ved efterstillet gæld. For den typiske virksomhedsobligation, der er Senior Unsecured er recovery raten 40 %. Figuren viser hvor opmærksom investor skal være på, hvor stor risiko man ønsker i forhold til, at vælge obligationens placering i kapitalstrukturen.

Hvordan bliver recovery raten og placeringen i kapitalstrukturen påvirket af konjunkturer?

I bilag 4 ses i den højre figur en statistik, der viser udviklingen i recovery rate fra 1983 til 2011 sammenholdt med konkursraten. Statistikken viser en invers sammenhæng mellem de to forhold. Når antallet af konkurser stiger, så falder recovery rate og omvendt. Det giver derfor en dynamisk påvirkning af konjunkturer i økonomien mod recovery raten. Det betyder derfor at investor skal overveje sin risiko over en længere tidshorisont og ikke kun på investeringstidspunktet.

Årsagen til recovery raten falder ved lavkonjunktur er, at økonomien er præget af, at prisen på aktiverne (virksomheds værdierne) sættes under pres. Når virksomhedens værdier bliver mindre værd er der en mindre faktor til, at dække obligations ejerens hovedstol. Dermed falder recovery rate i takt med en nedgang i økonomien.

I en lavkonjunktur med stigende konkurs risiko bør dette forstærke vigtigheden af ikke, at undervurderer placeringen i kapitalstrukturen. For i tilfælde af en konkurs, vil en ringere placering i kapitalstrukturen øge investors værste konsekvens og give et større tab.

Recovery raten vil virke som et input til en prisberegning af virksomhedsobligationen senere i opgaven, og angives lige som konkurssandsynligheden, som en faktor i den teoretiske prismodel.

Likviditets risiko.

Den typiske udstedelses størrelse for en virksomhedsobligation er 500-2.000 millioner EUR/USD¹⁵. Som tidligere beskrevet i opgaven, udstedes obligationer først til private placement i det primære marked. Her efter handles obligationen i det sekundære marked, hvor den handlede mængde af obligationen kan være begrænset. Grundet den potentielt manglende likviditet for obligationen, kan der argumenteres der for, at investor ved salg af virksomhedsobligation risikere, at skulle acceptere en reduktion i salgsprisen¹⁶. En

¹⁵ Plancher: Erhvervsobligationer, slide 8. 1. Semester lektion 18. Underviser Ulrik Strandgaard

¹⁶ Christensen (2009)

likviditets præmie for at få obligationen solgt grundet manglende efterspørgsel, kan udgøre et par kurspoint.

Grundet denne mindre udstedelses størrelse i virksomhedsobligationer må det vurderes, at antallet af handler er færre og risiko for perioder uden handler kan forekomme. Det kan gøre det svært overhovedet at sælge når man som investor ønsker det. Derfor kan det også observeres, at forskellen mellem købs og salgspriser (spread) for virksomhedsobligationer er større¹⁷. Opstår der knaphed på likviditet og kapital i det finansielle system for virksomhedsobligationer, vil denne tendens forstærke risikoen. Begyndelsen af finanskrisen i 2007 var netop karakteriseret ved knaphed på likviditet og kapital i virksomhedsobligationer. Grundet øget udbud og faldende efterspørgsel oplevede mange det svært, at få solgt deres obligationer. Dette pressede prisen kraftigt ned.

Christensen (2009) argumentere for, at investorer i det primære marked skal undersøge den enkelte obligations series størrelse. Dette for ikke senere, at investor kommer i en likviditets fælde. Jeg vil udvide denne antagelse til, at investorer i det sekundære marked ligeledes bør overveje dette.

Mange virksomhedsobligationer handles i minimum handels størrelser af nominelt 50.000 eller 100.000 EUR. Det udelukker på forhånd en del private investorer, der ikke selv har likviditet til, at handle papirerne. Så potentielle købere vil være mindre, end det kendes fra aktiemarkedet hvor der kan købes for "små" beløb.

Covenants

Når en virksomhed udsteder en obligation, eksisterer der ikke offentlige regulativer for "vilkårene i udstedelsen", der ligger bag i obligationen. Derfor benævnes "covenants" som dokumentrisikoen i låneaftalen, der fastslår vilkårene i aftalen for den enkelte obligationsudstedelse. Covenants er en serie af restriktioner som dikterer, i hvilken grad virksomheden kan operere og udvikle sig finansielt. Aftaler om covenants for investment grade obligationer er typisk mindre end sammenlignet med covenants aftaler for high yield segmentet¹⁸. De tre mest sædvanlige covenants typer er¹⁹

¹⁷ Danske Bank Markets, Erhvervsobligationer Investeringsmuligheder i det Nordiske univers 9. marts 2016

¹⁸ Standard & Poor's Financial Services. A Guide to the Lone Market. (September 2011)

¹⁹ Standard & Poor's Financial Services. A Guide to the Lone Market. (September 2011). Rapporten er på engelsk. De tre covenants er frit oversat til Dansk. 1: Affirmative Covenants, 2: Financial Covenants, 3: Negative Covenants

1. "Daglig drift" - Sikre virksomhedens løbende drift og er typisk standart tekster om god skik vedrørende daglig drift, betaling af skatter og afgifter, løbende rapportere om virksomhedens finansielle udvikling.
2. "Finansielle restriktioner" – Skal sikre virksomhedens finansielle profil ikke udvikler sig ugunstigt for obligationsejeren. Eksempler kan være
 - a. Virksomheden skal opretholde et vist positivt cash flow fra den primære drift og styre omkostningerne ud fra et relativt niveau set mod virksomhedens indtjening.
 - b. En multipel begrænsning for EBITDA relativt til gælden i virksomheden.
 - c. Forholdet mellem aktiver og passiver skal holdes på et vist niveau.
 - d. Begrænse udbyttet til aktionærerne fra det cash flow, der er opnået i driften.
3. "Negative covenants" – sætter begrænsninger for virksomhedens ny investeringer og aktiviteter i driften til et vist omfang. De vil ofte begrænse virksomheden inden for hvilket limit de kan optage nye lån, frasælge dele/hele af virksomheden og købe andre virksomheder.

De fleste lånedokumenter vil altid indeholde vilkår for daglig drift (1) og finansielle restriktioner (2)²⁰.

Årsagen og vigtigheden af en covenant er, at obligationsejerens kan tvinge virksomheden til, at fortage nødvendige ændringer. De nødvendige ændringer skal her efter sikre og opretholde virksomhedens betalingsevne, fremtidige cash flow og drift. Investorernes krav fra en covenant kan ske, hvis en kreditevent beskrevet i en covenant sker. Det beskytter netop investors formue og giver øget sikkerhed for investeringen. Dette betyder, at mangel på covenants ligeledes kan stille investor ringere. Hvordan det påvirker prisesætningen af obligationen, vil være et skøn over de samlede covenants i aftalen, som vil få sin indflydelse i positiv eller negativ retning..

Der er i historien set virksomhedsobligationer, der er faldet markant i værdi netop af mangel på covenants. Dette er blandt andet set for ISS med et fald på 22 % i marts 2005²¹. Faldet skete, da investorerne frygtede en downgrade af ISS' kreditrating. Det var forventet af de to kapitalfonde EQT og Goldman Sachs, ville øge gælden markant i virksomheden efter et opkøb. Så hvad kunne have beskyttet obligationsejerne?

En covenant som "Change of Control"²², kan beskytte obligationsejere når virksomheden skifter ejerforhold. Vilkår vil være beskrevet for, hvilke foranstaltninger skal tages. En mulig beskyttelse for investorerne kunne være en førtidsindfrielse af hele obligationsserien ved ejerskifte af virksomheden. Det

²⁰ Standard & Poor's Financial Services. A Guide to the Lone Market. (September 2011)

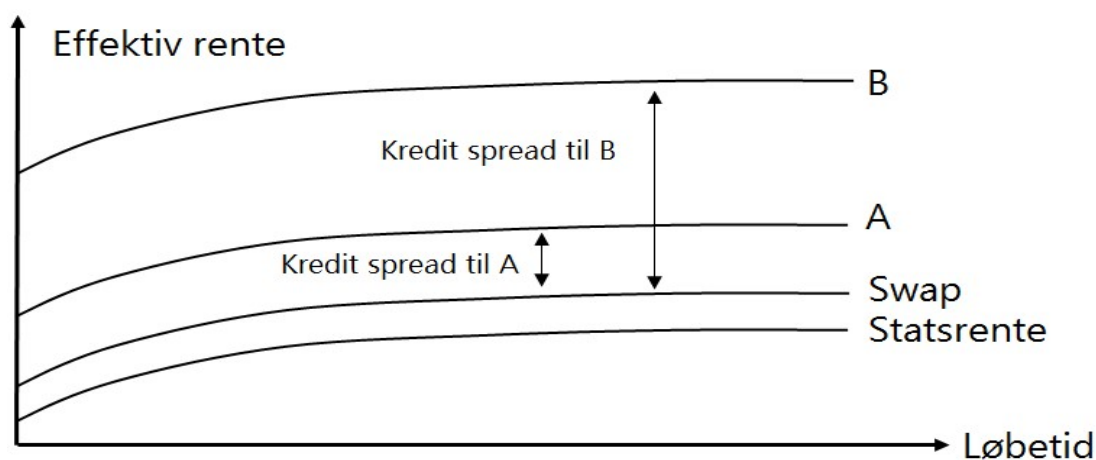
²¹ <http://www.business.dk/diverse/nedtur-for-iss-obligationer>

²² Standard & Poor's Financial Services. A Guide to the Lone Market. (September 2011)

sikre, at en ny ejer ikke ændre på de finansielle forhold, øger gælden og dermed øger den finansielle risiko i virksomheden, hvilket kan medføre en downgrade. "Change of control" er typisk tænkt at beskytte investment grade virksomheder mod, at ende som high yield virksomheder²³. En yderligere beskyttelse kan være en "Step Up" covenant der sikre, at investor skal kompenseres mod en ny finansiell risiko med en højere obligationsrente.

Kredit spread

Netop kreditrisikoen i en virksomhedsobligation er kendetegnet på forskellen mellem en risikofri investering i en swaprente eller statsrente. Når en obligation skal prisfastsættes vil de netop gennemgåede risici (kredit, kapitalstruktur, likviditet og covenants), have en betydning i større eller mindre grad, alt efter vurderingen af den enkelte risikofaktors indflydelse. Renteforskellen fra den risikofrie rente til virksomhedsobligations rente kaldes et kreditspred, der skal udtrykke den samlede risiko for obligationen. Jo større risiko, desto større kredit spread, set i forhold til en risikofri rente. I figur 3 neden for er et teoretisk kredit spread illustreret.



Figur 2²⁴

Figur 2 viser et teoretisk kredit spread, der indikere en renteforskel fra en risikofri investeringen, til en virksomhedsobligation med rating A. Der ses et større spread i takt med kreditvurderingen falder til B. Det lille spread fra statsrente til swaprente, udtrykker kreditrisikoen på de prime banker, der indberetter rentesatser til swaprenten, hvilket uddybes i næste afsnit.

²³ Standard & Poor's Financial Services. A Guide to the Lone Market. (September 2011)

²⁴ Egen tilvirkning. Inspiration Christensen (2009)

Normalt vil et kredit spread udvides med tidshorizonten og være stigende over tid. Kredit spread påvirkes af udbud og efterspørgsel, og indsnævres ved stigende efterspørgsel og udvides ved manglende efterspørgsel. Et spread vil påvirkes af, at kreditrisikoen i markedet svinger i takt med konjunkturerne skifter. Da udviklingen i fremtidigt kredit spread er bestemmende for prisen på obligationen skal investor overveje, hvilken retning investor tror kredit spread vil udvikles.

Hvis en virksomhedsobligation har rating BB og der forventes en stigning i rating over de kommende 12 måneder til BB+, vil det betyde en forventet indsnævring af kreditspænd for obligationen, grundet den forventede mindre risiko.

Risikofri rente

En risikofri rente er den teoretiske rente, som investor opnår ved en investering hvor risikoen er nul. Der med vil investor forvente et afkast over en given periode, hvor der absolut ingen risiko er behæftet ved investeringen og placeringen af sine penge²⁵.

Bodie, Kane and Marcus (2014) antager, at grundet en stat i deres bemyndigelse kan kontrollere efterspørgslen af skatter og penge i markedet, vil staten være eneste potentielle udsteder af risikofrie obligationer. Dog pointeres, at selv ikke en statsobligation er en risikofri investering, da en stat i sig selv bærer en kreditrisiko. Men det vil være det nærmeste investor kommer på en risikofri rente.

Det anbefales af Bodie, Kane and Marcus (2014), at udløbstidspunktet for den risikofrie rente, skal matche tidshorizonten for investors investering. Dette giver det bedste grundlag når investor skal sammenligne sin risikofrie investerings mulighed med den mere risikofyldte virksomhedsobligation. Det skal dog bemærkes, at renter stiger i takt med tidshorizonten og der med øges risikoen også. Den risikofrie antagelse, bliver der med mindre og mindre risikofri.

Det er almindelig praksis, at benytte statsobligationer, som en risikofri reference rente²⁶. Dog beskrives et alternativ på følgende måde:

*"In practice, most investors use a broad range of money market instruments as a risk free asset. All the money market instruments are virtually free of interest rate risk, because of their short maturities and are fairly safe in terms of default or credit risk."*²⁷

²⁵ Egen fortolkning

²⁶ Bodie, Kane and Marcus (2014)

Pengemarkeds instrumenter som for eksempel EURIBOR® kurven, kan erstatte statsobligationen som en risikofri reference rente. Christensen (2009) tager ligeledes udgangspunkt i, at swaprente kurven altid benyttes til, at vurdere prisen på en virksomhedsobligation.

Statsrenter er ligeledes beskyldt for at blive holdt kunstigt lavere end andre risikofrie investeringer. Dette grundet pensionskassers og andre store investorers behov for, at placere opsparede midler i netop statsobligationer, da de ofte skal have en stor andel i den type investeringsaktiver. Dette øger kunstigt efterspørgslen af statsobligationer, hvilket dermed holder prisen oppe og renten nede.

Opgaven igennem vil jeg ud fra af Bodie, Kane and Marcus (2014) teori for benyttelse af pengemarkeds instrumenter, anvende EURIBOR® kurven, som risikofri reference rente. EURIBOR® er en gennemsnitsrente fra interbank markedet i Europa. EURIBOR® udtrykker hvilken rente et større antal prime banker mellem hinanden kan funde og låne til. Renten baseres på indberetninger fra prime bankerne til en komité, hvor de højeste og laveste 15 % af observationer fjernes. Her efter beregnes en gennemsnitsrente af de resterende observationer²⁸. EURIBOR® betragtes som en af de vigtigste referencerenter i det europæiske pengemarked. Almindeligvis ligger renten til grund for beregninger af flere forskellige finansielle produkter som swaps, futures, indlånsrenter og boliglånsrenter.²⁹

Som omtalt beskyldes statsrenter for, at være holdt kunstigt nede. Da der må vurderes en højere kreditrisiko mod prime bankerne, der indberetter priser til EURIBOR®, vil der opstå et rente spread mellem de to rentesatser. Dette er illustreret i bilag 5, der viser renteutviklingen for en 7 årig EURIBOR® og en 7 årig tysk stats obligation i perioden 9. august 2015 til 9. marts 2016. Kredit spreadet mellem de to kurver svinger mellem 20-40 basispunkter i den analyserede periode.

Vigtigheden af en risikofri referencerente opstår investor skal placere sine penge. Der skal være et sammenligningsgrundlag til hvad investors alternativ er, hvis der ikke påtages en risiko. Ud fra den forventede risikopræmie og forventet risiko kan investor vurdere, hvor vidt det er risikoen værd, at investerer sine penge i noget risiko fyldt.

²⁷ Bodie, Kane and Marcus (2014) side 178

²⁸ <http://www.euribor-rates.eu/what-is-euribor.asp>

²⁹ <http://www.euribor-rates.eu/>

Delkonklusion – hvad er en virksomhedsobligation

Afsnittet oven for gennemgår, hvilke punkter investor skal forholde sig til inden, der investeres i en virksomhedsobligation. Når en investor skal vælge sine virksomhedsobligationer skal der ske en vurdering af:

- Hvad er virksomhedens kreditrisiko og hvilken rating har selskabet opnået.
 - Investment Grade
 - High Yield obligation
- Hvor i kapitalstrukturen er obligationen placeret
- Hvordan vurderes recovery raten i tilfælde af konkurs
- Hvor stor er den cirkulerende mængde og hvordan er likviditeten
- Hvilke covenants skal vurderes inden købet (eller mangel på samme)
 - Daglig drift
 - Finansielle
 - Negative
- Hvordan vurderer investor udviklingen af det fremtidige kredit spread
- Hvad er investors alternativ i form af en risikofri rente

En grundig analyse af ovenstående risici skal netop stille investor bedst muligt, hvis den værste konsekvens indtræffer – at virksomheden går konkurs.

Kreditrisikoen for en virksomhed vil faspøjles i dets rating karakter fra AAA til C. Jo større sikkerhed der ønskes for investeringen, jo bedre rating skal investor vælge. Dermed opnås også et lavere afkast, da obligationens afkast bør stige i takt med kreditrisikoen for virksomheden.

I tilfælde af virksomheden går konkurs, er det af stor betydning hvor i kapitalstrukturen obligationen er udstedt. Jo mere sikker en placering i kapitalstrukturen, desto større kompensation ved konkurs. Vigtigheden kommer til udtryk i den i recovery rate, som investor får i kompensation. Grundet recovery rate varierer betragteligt i takt med konjunkturer, er det nødvendigt investor forholder sig til sin ønskede risiko, og vælge ud fra sin risikoaversion.

Recovery raten varierer mellem 20-65 % af investeringsbeløbet ud fra bilag 4. Dette er for den hyppigst udstedte virksomhedsobligation, der er senior unsecured og er usikret gæld. Det glidende gennemsnit er vurderet til 45 % i recovery rate, som må vurderes til, at være konsekvensen investor påtager sig gennemsnitligt over længere tid.

Investor skal overveje omsætteligheden i obligationen. Konsekvensen for en illikvid obligation er, at investor ikke kan sælge når dette ønskes. Der påtages en høj risiko for, at investor ved et salg skal acceptere et likviditets præmie tab til køber. Den lavere pris opstår grundet manglende efterspørgsel (illikviditet). Da nogle obligationer udstedes i mindre serier under 500 millioner EUR/USD, skal det overvejes før køb om investor har tidshorisonten til, at beholde obligationen til udløb, eller om der skal ske et salg inden da.

Covenants er vigtige for, at investor kan opnå beskyttelse i sin investering. Dette er set for ISS fald på 22 % i 2005, hvor en "change of control" covenant, kunne have beskyttet investorerne. Investor må ikke glemme at forholde sig til de særlige vilkår, der kan være for den enkelte obligation, eller hvilke der eventuelt mangler. Dog beskriver Standard & Poor's³⁰ i deres "A Guide to the Lone Market", at der i dag er klart flere standardiserede tekster, der inddrages i prospektet for obligationerne. Standard tekster om sund daglig drift, finansiell rapportering mv. øger den generelle beskyttelse af investor. Da guiden er fra 2011 er ikke medtaget en ny problematik for investor, kaldet "Covenant Lite", som Financial Times beskriver i deres artikel fra 4. november 2015³¹. Covenant lite er obligationsudstedelser, hvor der stort set ikke er indeholdt beskyttende foranstaltninger i form af covenants i prospektet. Se bilag 6, for en opgørelse af hvor stor en andel covenant lite lån udgør af det institutionelle europæiske marked. Der er i 2014-2015 udstedt obligationer for anslået 80 milliarder EUR. Herfra udgør 30,86 milliarder EUR covenant lite lån. Dette øger investors risiko og dermed behov for, at overveje risikoen inden en investering.

Den totale risiko for obligationen skal betragtes, som et kredit spread. I prisberegningen i næste afsnit vil det illustreres, hvordan et kredit spread, ud fra recovery rate og konkurssandsynlighed, påvirker prisen og dermed forventet effektiv rente. Formålet er at vise, hvordan investor kan analysere og prisfastsætte en virksomhed ud fra de to risikofaktorer.

³⁰ Standard & Poor's Financial Services. A Guide to the Lone Market. (September 2011)

³¹ <http://www.ft.com/intl/cms/s/0/9faf952c-825d-11e5-a01c-8650859a4767.html>

Prisfastsættelse af virksomhedsobligationer

Efter at have gennemgået de forskellige risici i ovenstående afsnit, som investor skal overveje ved investering i virksomhedsobligationer, skal dele af dette nu indarbejdes i en prismodel.

Først en model 1 der viser hvordan en prisfastsættelse sker ud fra en antagelse om virksomhedens marginale konkurssandsynlighed og recovery rate. En ting er hvad markedet handler en obligation til i pris. Hvilken holdning har jeg selv som investor, og afspejles dette i markedet?

Her efter model 2 hvor der analyseres en observeret obligation, der handles i markedet. Ud fra obligationens pris kan der implicit udledes, hvilken konkurssandsynlighed investorer indpriser mod virksomheden. Reelt den modsatte beregning af model 1 lidt "høker beregnings" sagt. Model 2 giver mulighed for, at analysere den løbende handel for en obligation og viser, hvilken konkurssandsynlighed virksomheden handler til. Metoden beskrives senere ved selve analysen.

Model 1

Denne prismodulering er baseret på antagelse om konkurssandsynligheder for en given virksomhed. For prisfastsættelse af en virksomhedsobligation skal det antages, hvilke marginale konkurssandsynligheder, der vurderes over for en virksomhed. Ligeledes en hvilken recovery rate, der dækker en andel af hovedstolen ved konkurs. Rentestrukturen for den risikofrie rente er baseret på EURIBOR®, hvilket blev gennemgået i afsnittet "Risikofri rente". Analysen for EURIBOR® rentestrukturen sker i afsnittet "model 2".

Den marginale konkurssandsynlighed, der benyttes til denne model, angiver konkurs sandsynligheden for hvert enkelt år. Modsat til den kumulative konkurssandsynlighed, der angiver en periodes samlede sandsynlighed. Den kumulative vil beskrives og analyseres under model 2.

Prisfastsættelsen sker ud fra tanken om et pristræ/prisgitter. Udgangspunktet er, at der på tidspunkt 0 er antaget en sandsynlighed for, om virksomheden går konkurs (downstate) inden for det første år. Sker det ikke får investor om 1 år får sin kuponrente betaling da virksomheden ikke gik konkurs (upstate) og overlever til år 1-2. Processen gentages og der tages stilling til den marginale konkurssandsynlighed fra år 1 frem til år 2, hvor vidt virksomheden går konkurs, eller om investor igen får sin kuponrente fra obligationen og overlever til år 3. Denne mekanisme gentages til obligationen er udløbet, hvilket i eksemplet er 5 år. Det kan illustreres over en periode, hvilket er vist i bilag 7.

I denne model antages en recovery rate på 45 %. Dette er baseret på figuren i højre side, der er vist i bilag 4. Her vil jeg vurdere et glidende gennemsnit af recovery rate fra 1983-2011 til 45 %. Den marginale konkurssandsynlighed antages at være 1 % fra tidspunkt 0 til år 1. Her efter udvikler den sig, som vist i bilag 8. Som tidligere beskrevet er løbetiden typisk 5-10 år for en virksomhedsobligation og er et stående lån. Til dette eksempel tages udgangspunkt i en 5 årigt stående lån, med en kuponrente på 2,5 %. Ønskes at beregne over en længere tidshorisont, kan denne blot forlænges og principperne i beregningen følges blot for efterfølgende år. Swaprente strukturen til analysen er baseret på EURIBOR®. Stamdata for obligationen, der netop er beskrevet er samlet vist i bilag 8, der viser hvilken data, der er valgt at benytte til beregningen.

Først beregnes prisen på den risikofrie investering. Obligationen skal prises ud fra EURIBOR® kurven, der antages som den risikofrie investering. Da vi kender hovedstolen på 100, ydelsen hvert år med en rente betalingen på 2,5 kr. til obligationen udløber, kan vi forstille os et ydelsesforløbet over de kommende 5 år. Investor opnår 2,5 kr. i år 1-4 og i år 5 opnår investor 102,5 kr. da obligationens hovedstol på 100 ligeledes tilbagebetales ved udløbstidspunktet. Nu skal hver enkelt ydelse diskonteres til en nutidsværdi. Diskonteringen giver resultatet af fremtidsværdien, der svare til nutidsværdien af hver enkelt betaling (PV). Diskonteringen sker ud fra formel 1.

Formel 1:
$$PV = Y_t * (1+r_t)^{-t}$$

Hvor PV er nutidsværdien af obligationen, Y er ydelsen på tidspunkt t og r er EURIBOR® på tidspunkt t. Efter alle betalingerne for hvert enkelt år er diskonteret adderes resultaterne af beregningen. År 1 viser en nutidsydelse på 2,499³². Her efter opnår vi en samlet (nutids) pris på 110,49.

Nu har vi en risikofri obligation, der koster 110,49 med en kuponrente på 2,5 %. Her efter kan den effektive rente for obligationen beregnes ud fra formel 2. Den effektive rente angiver den rente, der netop sørge for, at fremtidsværdien af alle betalinger kan diskonteres med samme sats, der svare til prisen for obligationen.

Formel 2:
$$r = (PV/FV)^{-1/t} - 1$$

Hvor PV er nutidsværdien af obligationen, FV er fremtidsværdien af obligationen (hovedstolsbetalingen på 100 ved udløb) og r er den effektive rente. Beregnes den effektive rente opnår vi et resultat med en effektiv rente på 0,362 %³³.

³² År 1: $PV = 2,5 * (1+0,0004)^{-1} = 2,499$

³³ $r = (110,486/100)^{-1/5} - 1 = 0,362 \%$

Neden for i figur 3 er vist en oversigt af prisfastsættelsen af den risikofrie obligation.

Prisfastsættelse af risikofri obligation					
År	Restgæld	Afdrag	Rente	Ydelse	PV
1	100	0	2,5	2,5	2,499
2	100	0	2,5	2,5	2,496
3	100	0	2,5	2,5	2,488
4	100	0	2,5	2,5	2,474
5	100	100	2,5	102,5	100,530
Effektiv rente	0,362 %			Pris	110,49

Figur 3

Efter den risikofrie obligation er prisfastsat skal virksomhedsobligationen prisfastsættes. Der skal tages udgangspunkt i de to mulige senarier hvert enkelt år, som beskrevet ved indledningen af afsnittet. Enten at virksomheden betaler renten til investor (upstate) eller at virksomheden går konkurs (downstate). Ved downstate får investor sin recovery rate. Derfor skal beregningen nu tage højde for sandsynligheden mod, enten at ende i upstate eller downstate. Dette baserer sig på de marginale konkurssandsynligheder. Ydelserne i upstate og downstate beregnes hver for sig og kan betragtes, som to dele af den samlede pris for obligationen.

I upstate vil ydelsen være rentebetalingen (cash flow) fra obligationen i det pågældende år multipliceret med 1 minus konkurssandsynligheden. Dette vises i formel 3.

Formel 3: $y_t = CF * (1 - \text{konkurssandsynlighed}_t)$

Beregnes dette for år fem opnår vi følgende resultat: $102,5 * 94 \% = 96,35$.

I downstate vil ydelsen være beregnet ved, at hovedstolen multipliceres med recovery rate, kuponrente og konkurssandsynligheden for det pågældende år, hvilket ses ud fra formel 4.

Formel 4: $y_t = \text{Hovedstol} * \text{konkurssandsynlighed}_t * \text{kuponrente} * \text{recovery rate}$

Beregnes dette for år 5 giver det følgende resultat på $0,068^{34}$.

³⁴ $y_t = 100 * 0,06 * 0,025 * 0,45 = 0,068$. Data ses i bilag 8.

Efter alle ydelser er beregnet i upstate og downstate for hele obligationens løbetid, diskonteres hver enkelt betaling, som tidligere vist med formel 1. Efter upstate og downstate er diskonteret, adderes alle ydelserne og de to situationer (upstate og downstate) ligges sammen. Der ved opnås prisen af obligationen for begge senarier lagt sammen. Den samlet pris for obligationen udtrykker den totale pris for virksomhedsobligationen.

Figur 4 for vises en oversigt over virksomhedsobligationen.

Prisfastsættelse af virksomheds obligation					
Situation uden konkurs					
År	Restgæld	Afdrag	Rente	Ydelse	PV
1	100	0	2,475	2,475	2,474
2	100	0	2,450	2,450	2,446
3	100	0	2,438	2,438	2,426
4	100	0	2,400	2,400	2,375
5	100	94	2,350	96,350	94,498
				Pris	104,22
Situation med konkurs					
År	Restgæld	Afdrag	Recovery	Ydelse	PV
1	100	0	0,011	0,011	0,011
2	100	0	0,023	0,023	0,022
3	100	0	0,028	0,028	0,028
4	100	0	0,045	0,045	0,045
5	100	0	0,068	0,068	0,066
				Pris	0,172
Effektiv rente	1,507 %		Samlet pris på obligation		104,39

Figur 4

Det ses af figur 4, at prisen på virksomhedsobligationen er 104,39. Netop denne pris giver en effektivrente beregnet til 1,507 %, beregnet ud fra formel 2. Prisforskellen mellem den risikofrie obligation og virksomhedsobligationen er 6,01 kurspoint. Kursforskellen forplanter sig til en difference mellem den effektive rente for de to obligationer. Her opnår en investor et kredit spread på 1,145 % fra den risikofrie obligation til den mere risikofyldte virksomhedsobligation. Netop denne prisforskel skal ses, som det kredit spread investor opnår for, at løbe en højere risiko ved at investere i en virksomhed.

En lignende beregning er foretaget for en virksomhed, hvor recovery rate er antaget til 20 % og den marginale konkurssandsynlighed for år 1 er 3 %, år 2 er 5 %, år 3 er 8 %, år 4 er 10 % og år 5 er 14 %. Tallene indikerer således en højere kreditrisiko end i ovenstående eksempel. Der er med den nye antagelse, beregnet en obligationspris på 96,21 og en effektiv rente på 3,177 %. Beregningen viser en højere effektive rente end for virksomhedsobligationen beregnet oven for, da prisen for denne virksomhedsobligation er lavere grundet en højere kreditrisiko. Dermed opnår investor et udvidet og større kredit spread. Det viser sig, da renten stiger i takt med højere marginale konkurssandsynligheder. Instinktivt bør investor også kompenseres for, at påtage sig en højere risiko, hvilket netop er tilfældet.

Netop kombinationen af konkurssandsynligheden og recovery raten, er alt afgørende i denne tilgang til modulering af priser. Ovenstående er en simpel modulering af to risici, som recovery rate og konkurssandsynlighed. Modellen har den fordel, at den er simpel og kræver en lille mængde data.

Effektiv rente – grundlag for sammenligning

Ved begge beregninger for analysen af ovenstående to virksomhedsobligationer, er beregnet den effektive rente. En investor der har holdning til konkurssandsynligheden for virksomheden, kan gennemfører en prisberegning som oven for. Her efter man ud fra en effektivrente sammenligning forsøge, at lave et benchmark af analysen mod markedet. Dog er der opmærksomhedspunkter, som man skal være om ved sammenligning af effektive renter, hvilket er baggrunden for, at sammenligningen skal udføres med omtanke og forsigtighed ud fra følgende³⁵

1. Genplaceringsrente
 - i. Den effektive rente antager, at alle fremtidige betalinger kan geninvesteres til samme effektive rente. Der med antages en flad rentestruktur.
2. Afdragsprofiler
 - i. Den effektive rente tager ikke højde for lånets afdragsprofil (serielån, annuitetslån og stående lån)
3. Udtrækninger
 - i. Risikoen for, at en del af obligationen bliver ekstraordinært udtrukket før tid.

Som tidligere nævnt, vil de fleste virksomhedsobligationer være stående lån, hvor variationen oftest vil være kreditrisikoen fra virksomhed til virksomhed. Da virksomhedsobligationerne typisk vil ligne hinanden,

³⁵ Christensen (2009)

kan investor derfor, til en hvis grænse, lave et givent benchmark fra sin teoretisk beregnet pris og rente mod virksomhedsobligationer, der handles i markedet. Sammenligningen af effektive renter skal matches med løbetid og skal give en indikation om selskabets kreditvurdering.

Eksempelvis handles en Fresenius Senior Unsecured 4,25 % obligation udløb 1. februar 2021 (5 år) til kurs 103,2 med en effektiv rente på 3,40 %³⁶. Fresenius har en kreditrating fra Standard & Poor's på BB+³⁷. Ud fra sammenligning af en effektivrente på vores tidligere beregnede obligation på 3,177 % og en løbetid, der matcher 5 år for mod 4 år og 11 måneder for Fresenius, kan investor bruge en rette snor til at anslå en kreditrating af egen prisfastsatte obligation til BB+. Sammenligningen bør udføres mod flere obligationer, for at give det mest nuanceret billede.

Delkonklusion - model 1

Den netop gennemgåede model er en yderst simpel tilgang til modulering af priser for virksomhedsobligationer. Det essentielle i beregningen vil være investors antagelse, om de marginale konkurssandsynligheder for virksomheden og recovery rates i tilfælde af konkurs. Der skal benyttes en risikofri reference rente, som kan aflæses i markedet, hvilket bør være let tilgængelig information. Ud fra de to eksempler ses hvordan, prisen for obligationen falder og den effektive rente stiger i takt med, at de marginale konkurssandsynligheder øges og dermed kreditrisikoen. Den effektive rente kan bruges til sammenlignings værktøj for, at anslå en kreditrating af den teoretiske prisfastsatte virksomhedsobligation. Men man skal dog være påpasselig med en sammenligning over for handlede obligationer i markedet. Udfordringen opstår grundet antagelser som en flad rentestruktur for den effektive rente og der ikke tages højde for afdragsprofil for obligationen. Laves en et benchmark mod handlede obligationer i markedet bør sammenligningen ske mod en kurv af obligationer, hvilket givet det bedste sammenlignings grundlag.

Det er en fordel ved modellen, at der kræves en lille mængde data, hvilket gør denne model simpel og let.

Model 2

Der findes forskellige teorier til hvordan, man kan analysere og bestemme kreditrisikoen for virksomhedsobligationer. I denne opgave er valgt at benytte teorien "Bestemmelse af kreditrisikoen ud fra rentestrukturen" af Christensen (2009). Der med er CreditMetrics™ og den optionsbaseret model fravalgt.

³⁶ Bloomberg

³⁷ www.fresenius.com/rating

CreditMetrics™ modellen udviklet af J.P. Morgan 1997 er baseret på transitionsmatricer, der angiver sandsynligheden for en virksomheds kreditrating næste år baseret på hvad deres rating er i den nuværende periode og renteniveauet for de enkelte rating klasser i matricen³⁸. Altså hvad er sandsynligheden for at gå fra en AA virksomhed til en B vurderet virksomhed inden for 1 år. Modellen er til opgaven fravalgt, da der er behov for at kende rentestrukturen i de enkelte ratingklasser fra AAA-D. Det vil kræve et for stort analysearbejde til opgaven, hvor problemformuleringen i opgaven kan løses med en andel model.

Den optionsbaserede tilgang til bestemmelse af kreditrisikoen viser teorien fra Merton (1974) om, hvilken risikopræmie investor skal kræve for at påtage sig en given kreditrisiko³⁹. Modellen basere sig på forventet merafkast og angiver ikke de konkurssandsynligheder, som i opgaven skal være et forklarende element for konklusionen. Derfor er modellen fravalgt til analysen.

Implicitte konkurssandsynligheder

Analysen til at udlede konkurssandsynligheder er lavet, ud fra teorien til bestemmelse af kreditrisikoen ud fra rentestrukturen⁴⁰. Som tidligere nævnt i opgaven kan virksomheder betale sig fra, at opnå en kreditvurdering via Standard & Poor's. En kreditvurdering skal over for investor indikere soliditeten af virksomheden. Virksomheden kan ved en bedre og højere kreditrating opnå en lavere lånerente. Omvendt ved en lavere og ringere rating får virksomheden en højere lånerente. Via ratingen opnår investor muligheden for, at få en indikativ ekstern analyse af risikoen i den enkelte virksomhed. Men ratingen fortæller ikke, hvilke sandsynligheder der vurderes for, at virksomheden går konkurs. Formålet ved denne model 2 er netop, at beregne sandsynlighederne markedet indpriser i virksomhedsobligationer.

Virksomhedsobligationer kan prisfastsættes i forhold til EURIBOR® kurven. EURIBOR® renten angiver renten på interbank markedet, som prime banker kan låne til hos hinanden⁴¹. Renten indberettes på daglig basis af et panel af flere banker, som for eksempel BNP Paribas, Deutsche Bank, ING Bank, J.P. Morgan (London), UniCredit mf⁴². Renten angives og indberettes for flere løbetider, og giver derfor mulighed for at skabe en rentestruktur. Renten forskellen fra EURIBOR® i forhold til en statsrente skal udtrykke kreditrisikoen på bankerne, der indberetter til interbank markedet. Her skal statsrenten antages som en risikofri investering.

³⁸ Christensen (2009)

³⁹ Christensen (2009) side 248

⁴⁰ Christensen (2009) side 245

⁴¹ www.emmi-benchmarks.eu/euribor-org/about-euribor.html

⁴² www.emmi-benchmarks.eu/euribor-org/about-euribor.html

Når man skal vurdere virksomhedsobligationer vil det ske ud fra swaprentekurven ifølge teorien fra Christensen (2009). I opgaven er besluttet at benytte EURIBOR®. Renteforskellen fra en virksomhedsobligation til EURIBOR®, vil blive omtalt som et rente spread eller rente pickup, som bliver udtrykt i basis punkter (bp). Rentekurven skal være bestemt ud fra nulkuponrenter, hvilket illustreres senere, hvordan dette udledes. Er EURIBOR® 1,0 % og den effektive rente på virksomhedsobligationen 2,5 % er der således et kredit spread på 150 bp.

Teorien fra Christensen (2009) om prisfastsættelse, tager netop udgangspunkt i denne prisforskel, der er mellem EURIBOR® og rentestrukturen for virksomhedsobligationer. Man kan her fra implicit udlede de potentielle konkurssandsynligheder for en virksomhed, som markedet indpriser i en obligation. Dette kan gøres for de enkelte kreditratings AAA – C, hvor der bør observeres en stigende konkurssandsynlighed i takt med en ringere rating. Teorien forudsætter at investor mindst kræver samme afkast på en virksomhedsobligation, som en EURIBOR® rente med tilsvarende løbetid. På baggrund af denne tese kan formel 5 opstilles

Formel 5⁴³.:
$$(1-q_n) * (1+f_{t-1,t \text{ virk.obl.}}) \geq (1+f_{t-1,t \text{ EURIBOR®}})$$

Her angiver q_n den forventede marginale konkurssandsynlighed, $f_{t-1,t \text{ virk.obl.}}$ angiver forwardrenten mellem løbetid $t-1$ og t , $f_{t-1,t \text{ EURIBOR®}}$ angiver swaprenten for samme løbetid. Omskrives dette kan q_n bestemmes som

Formel 6⁴⁴:
$$q_n = 1 - (1+f_{t-1,t \text{ EURIBOR®}}) / (1+f_{t-1,t \text{ virk.obl.}})$$

Hvor q_n angiver den forventede marginale konkurssandsynlighed for, at en given virksomhed går konkurs i den beregnede periode n . Dette er forudsat at virksomheden ikke i en tidligere periode er gået konkurs. Når de marginale konkurssandsynligheder er beregnet over en periode, som man ønsker analysen skal foretages over, er det muligt at beregne den kumulative konkurssandsynlighed. Den kumulative konkurssandsynlighed angiver sandsynligheden for, at virksomheden går konkurs inden for den samlede periode beregningen foretages over. Den kumulative konkurssandsynlighed bestemmes ud fra formel 7

Formel 7⁴⁵:
$$Q_n = 1 - \prod (1-q_n)$$

For endeligt at kunne beregne den kumulative konkurssandsynlighed for VW, er det nødvendigt have en rentestruktur for WV og EURIBOR®, hvorfra der kan udledes nulkuponrenter og forwardrenter, der skal bruges i analysen.

⁴³ Christensen (2009) formel (10.1)

⁴⁴ Christensen (2009) formel (10.2)

⁴⁵ Christensen (2009) formel (10.3)

Markedsobservationer og data

For at analysere handlen med VW er udvalgt en række af obligationer udstedt af VW. Obligationerne er forsøgt udvalgt så der er en obligation med udløb om 1 år i 2016, en obligation med udløb om 2 år i 2017 og så fremdeles og til 2024. Tidshorisonten stoppes ved 2024, da VW på deres hjemmeside⁴⁶ ikke har længere løbende obligationer med fast rente. En tidshorisont frem til 2024, giver en lang nok horisont, der kan skabe og illustrere en rentekurve. Tidshorisontens starttidspunkt skal ses ud fra offentliggørelsen af EPA's (US Environmental Protection Agency) anklage af VW pr. 18-09-2015⁴⁷. Det der senere blev kendt som "Dieselgate". Udfordringen ved udvælgelsen af obligationer er, at trods VW er en enorm virksomhed med en stor portefølje af udstedte obligationer, findes der ikke udstedte obligationer, der præcist matcher på løbetiden med 1 års mellemrum. Ud fra de obligations udstedelser, som VW har, er forsøgt bedst muligt, at sammensætte en kurv af obligationer til en samlet portefølje.

Det forslås i en afhandling fra Hull & White (2000)⁴⁸, at benytte en alternativ obligation med samme kreditrating og valuta, hvis en samlet portefølje ikke kan opnås. Dette kunne være en mulighed, da der i enkelte perioder, sker et større tidsmæssigt spring mellem de valgte VW obligationer. Det er fravalgt at benytte denne teori om, at benytte en obligation fra en sammenlignelig virksomhed. Argumentet for dette er, at konkurssandsynlighederne netop skal beregnes for VW. En alternativ obligation, kan eventuelt sløre billedet og skabe støj data. En eventuel udfordring med at "tilpasse" løbetider opnås i stedet ved lineær interpolation, hvilket gennemgås senere i opgaven.

Porteføljen består af ni VW obligationer, der alle er udstedt samme sted i kapitalstrukturen, hvilket er Senior Unsecured. I bilag 9 er vist en samlet oversigt over porteføljen.

Da nyhederne og omfanget af Dieselgate udspiller sig over en periode efter offentliggørelse. Derfor er der valgt til grundlag for beregningerne, at observere priserne for handlerne af obligationer over en periode på 10 handelsdage før og 10 handelsdage efter offentliggørelsen fra EPA. Vurderingen er at en observations periode på 10 handelsdage, udligner bedste og værste handelsdage, hvilket giver mulighed for et objektivi gennemsni ts skøn over hele perioden. I perioden efter offentliggørelsen har der løbende været offentliggjort nyheder, der har påvirket investorernes holdning til prisen. Det tog formentlig investorerne en rum tid, at indprise den samlede nyheds mængde i markedsprisen for obligationerne i porteføljen.

⁴⁶ http://www.volkswagenag.com/content/vwcorp/content/en/investor_relations/fixec_income/issued_bonds.html

⁴⁷ <https://yosemite.epa.gov/opa/admpress.nsf/bd4379a92ceceec8525735900400c27/dfc8e33b5ab162b985257ec40057813b!OpenDocument>

⁴⁸ Valuing Credit Default Swaps I: No Counterparty Default Risk

Ved analyse af EURIBOR® renter er ligeledes valgt, at benytte ovenstående gennemsnits metode, af en periode på 10 handelsdage før som efter Dieselgate.

Nulkuponrenter

Til brug for analysen af konkurssandsynligheder, der sker ved hjælp af formel 6, skal vi kende forwardrentekurven. Forwardrenter bestemmes ud fra nulkuponrentestrukturen. Da VW udsteder stående lån og ikke nulkuponobligationer, skal nulkuponrente strukturen derfor udledes. Det sker ved hjælp af metoden bootstrapping, hvilket illustreres senere i dette afsnit.

Nulkuponrenter stammer fra obligationer, der er karakteriseret ved kun at have en betaling, hvilket er afdragsbetalingen, der forfalder ved udløb af obligationen. Dette er modsat en traditionel obligation, der indeholder løbende rentebetalinger til hver termin. Behovet for nulkupon renter opstår grundet udfordringer med, at benytte en obligations effektive rente, som endeligt afkast mål. Den effektive rente angiver hvilket afkast investor opnår på en given obligation, ud fra den nuværende kurs til udløb af obligationen. Her diskonteres alle fremtidige betalinger med samme rentesats. Dette svarer til en flad rentestruktur hvor den effektive rente er en "gennemsnits rente", der forudsættes at være konstant, jf. Christensen (2009). Nulkupon renter er her en mere nuanceret tilgang, der ikke antager en flad rentestruktur.

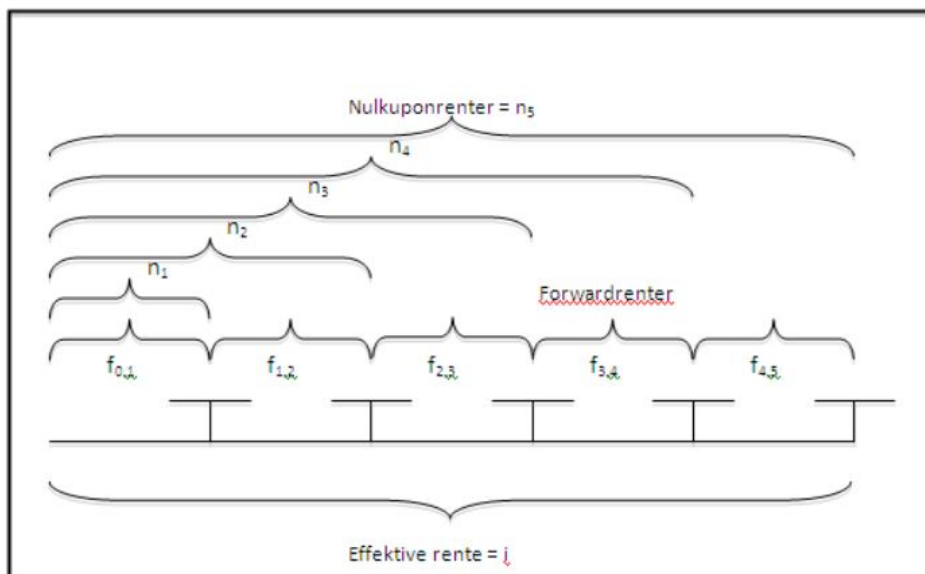
Christensen (2009) har følgende definition⁴⁹:

Den effektive rente er ens for alle en obligations betalinger uanset forfaldstidspunkt, men varierer typisk fra obligation til obligation.

Nulkuponrenten er der i mod ens for alle betalinger, der forfalder på samme termin, uanset hvilken obligation, der er tale om.

Sammenhængen mellem nulkuponrenter, forwardrenter og den effektive rente kan illustreres som i figur 5 på næste side. Her ses den effektive rente dækker hele perioden. Nulkuponrenten dækker en given periode. Forwardrenten dækker renten mellem to perioder.

⁴⁹ Christensen (2009), side 61



Figur 5⁵⁰

Da VW obligationer er stående lån med løbende betalinger er det nødvendigt at bootstrappe (op spalte) obligations betalingerne. Det er for, at udlede nulkuponrentestrukturen. Bootstrapping sker ved følgende metode.

Først ønskes at finde den 1 årig diskonteringsfaktor, hvorefter den 1 årige nulkuponrente kan beregnes. Da vi kender kursen for den 1 årige obligation og den fremtidige ydelse, kan dette beregnes ud fra formel 8

Formel 8:
$$PV = \sum Y_t * d_t$$

Hvor PV er nutidsværdien, Y_t er ydelsen på tidspunkt t og d_t er diskonteringsfaktoren på tidspunkt t . Når diskonteringsfaktoren er beregnet kan vi her efter udlede nulkuponrenten med formel 9

Formel 9:
$$n_t = d_t^{-1/t} - 1$$

For VW obligation med 1 års løbetid giver det følgende resultat, hvilket er beregnet ud fra den observeret pris før Dieselgate.

$$d_1 = 101,27 / 101 = 1,0027$$

$$n_1 = 1,0027^{-1/1} - 1 = -0,27 \%$$

Diskonteringsfaktoren for år 1 er således 1,0027 og nulkuponrenten for 1 år ved en VW obligation var således -0,27 %.

⁵⁰ Christensen (2009) figur 3.4 side 65

Her efter udledes nulkuponrenten for år 2 ved at bootstrappe (op spalte) den 2 årige VW obligation i to betalinger. Renten på obligationen er 1,875 %. Dvs. en betaling om 1 år på 1,875 og en betaling om to år på 101,875. Betalingen på tidspunkt 1 diskonteres med vores netop fundene diskonteringsfaktor $d_1 = 1,0027$. Her efter kan der udledes diskonteringsfaktoren d_2 fra formel 8 og efterfølgende beregne nulkuponrenten fra formel 9. Bootstrapping kan illustreres som i figur 6, hvor der til venstre for lighedstegnet er vist to nulkupon obligationer og til højre et stående lån, der angiver virksomhedsobligationen.



Beregningen af diskonteringsfaktor d_2 vil se således ud baseret på den observerede pris

$$102,48 = 1,875 * 1,0027 + 101,875 * d_2 \rightarrow d_2 = (102,48 - 1,875 * 1,0027) / 101,875 = 0,98752$$

Beregningen af nulkuponrente y_2 for år 2 vil se således ud

$$y_2 = 0,98752^{-1/2} - 1 = 0,6297 \%$$

Her efter foretages samme princip for de efterfølgende obligationer. Den 3 årige obligation bootstrappes i tre betalinger. Betaling 1 diskonteres med d_1 og betaling 2 med d_2 . Her efter kan d_3 beregnes og kan bruges til beregning af nulkuponrenten for år 3. Dette er gjort for de observerede kurser for VW før og efter Dieselgate. Se bilag 10, der viser en oversigt over de beregnede diskonteringsfaktorer og nulkuponrenter.

Der er ligeledes udledt nulkuponrenter fra EURIBOR® kurven. I næste afsnit vil der blive vist en samlet oversigt i figur 7.

Der er i den beregnede data, der ses i bilag 10, observeret en rentestruktur der fra 2016 til 2024 er stigende. Dog ses at der i de mellemliggende år er udsving der skaber en hvis variation. Der er ikke en konstantstigende rentestruktur, hvilket var forventet. Dette kommenteres der på i næste afsnit hvor analysen af lineær interpolation foretages.

⁵¹ Inspiration fra Christensen (2009) side 61.

Lineær interpolation

I sidste afsnit er nulkuponrenterne for de enkelte år beregnet, der endeligt skal bruges til at beregne forwardrenter. EUROBOR® rente data, der er hentet fra Bloomberg, angiver tidshorisonten for en løbetid på præcis 1 år, 2 år, 3 år osv. til 8 år. Da VW obligationerne udløber på forskellige tidspunkter på året er løbetiden ikke på præcis 1 år, 2 år, 3 år osv. til 8 år. Der med er sammenligningsgrundlaget mellem EUROBOR® og VW renter ikke retvisende. Løbetiderne skal matche hinanden. Løbetiderne for VW skal justeres til EUROBOR® på løbetider mod 1 - 8 år.

Derfor benyttes teorien om linenær interpolation⁵². Teorien antager, at man kan beregne værdien af et givent punkt, mellem to observerede værdier ved, at antage punkterne er lineært sammenhængende. Ud fra denne antagelse om en lineær sammenhæng mellem to punkter, kan VW nulkuponrenten for år 8 beregnes, da denne observation ligger mellem udløbsdatoen for obligationerne med udløb 16-01-2023 og 15-01-2024.

Udfordringen med at interpolere er, at det reelt ikke er observerede værdier. Det er netop under antagelse af en lineær sammenhæng. Dette kan være anledning til en fejlkilde og give støj i data, hvilket medfører skæve resultater. Min vurdering er at de rettelser, der bliver foretaget er af mindre karakter. Tidshorisonterne der interpoleres er relativt små og inden for et år. Dog skal det tages i betragtning, at denne metode benyttes.

Følgende formel benyttes ved beregning af lineær interpolation

Formel 10:
$$n_{\text{ønsket}} = n_1 + (t_{\text{ønsket}} - t_1) * ((n_2 - n_1) / (t_2 - t_1))$$

Hvor n er nulkuponrenten og t er tidspunktet angivet i dage fra tidspunkt 0. Beregning for år 8 er foretaget således:

$$n_8 = 1,37 \% + (2.922 - 2.677) * ((1,74 \% - 1,37 \%) / (3.041 - 2.677))$$

$$n_8 = 1,62 \%$$

Den linenært interpoleret nulkuponrente for år 8 er således 1,62 %. Data (nulkuponrenter) brugt til beregningen af n_8 kan ses i bilag 10. Figur 7 på næste side viser en samlet oversigt for EURIBOR® og VW nulkuponrente strukturen.

⁵² <http://denstoredanske.dk/index.php?sideId=98765> © Den Store Danske – af Mogens Esrom Larsen

	VW	VW	VW	EURIBOR®	EURIBOR®	EURIBOR®
År	Nulkuponrente før	Nulkuponrente efter	Difference	Nulkuponrente før	Nulkuponrente efter	Difference
1	-0,244 %	1,822 %	2,066 %	0,041 %	0,027 %	-0,014 %
2	0,768 %	1,825 %	1,057 %	0,076 %	0,050 %	-0,026 %
3	0,983 %	2,280 %	1,297 %	0,156 %	0,121 %	-0,035 %
4	0,816 %	2,121 %	1,304 %	0,266 %	0,225 %	-0,041 %
5	0,965 %	2,082 %	1,117 %	0,389 %	0,350 %	-0,039 %
6	1,243 %	2,260 %	1,017 %	0,527 %	0,481 %	-0,046 %
7	1,364 %	2,361 %	0,997 %	0,671 %	0,617 %	-0,054 %
8	1,618 %	2,680 %	1,062 %	0,809 %	0,747 %	-0,062 %

Figur 7 ⁵³

Udviklingen i nulkuponrente strukturen er også illustreret i figur 8 på næste side, der viser en graf over udviklingen af de 4 kurver.

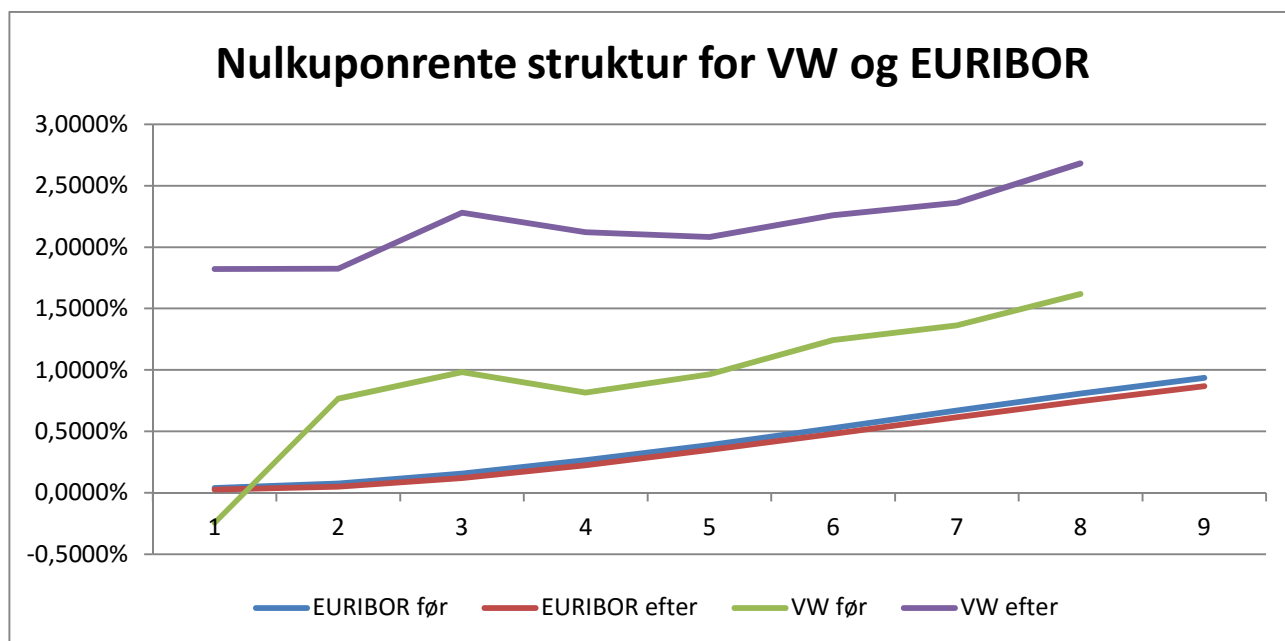
Det observeres, at EURIBOR® i den analyserede periode er faldet marginalt, hvor der samtidig er sket en stigning i VW rentestrukturen. For VW er det en kraftig forskydning af nulkuponrentestrukturen i opadgående retning. Rentekurverne har bevæget sig modsat hinanden. Det bemærkes at der ses en blødt stigende kurve for EURIBOR®, hvor i mod kurven for VW er mindre blød og ikke viser en konstant stigende rente med tidshorisonten.

I perioden efter Dieselgate oversiger den 3 årige nulkuponrente den 4, 5 og 6 årige rente. Dog ses en stigende tendens fra år 1 til år 8. Samme stigende rente tendens er tilsvarende for VW i perioden før Dieselgate. Her ses igen at den 3 årige nulkuponrente oversiger renten for år 4 og 5 årige rente.

Det observeres at størrelsen af ændringerne i renten for den enkelte obligation, både før som efter Dieselgate, stiger i takt med løbetiden for EURIBOR® nulkuponrenterne. Det vil sige forskydningen bliver større med løbetiden.

For VW's nulkuponrentestruktur sker der mere en direkte parallelforskydning af kurven. For VW ligger renteændringen i intervallet mellem 1,00 - 1,30 procent point pr år. Bortset fra år 1 hvor forskydningen sker med 2,066 procent point. Denne observerede forskel mellem EURIBOR® nulkuponrenterne og VW nulkuponrenterne, kan være et udtryk for, at krisen og synet på VW er "lige slemt" uanset om tidshorisonten er 2 eller 8 år. Den øgede kreditrisiko påvirker i samme grad alle investorer, uanset løbetid.

⁵³ Egen tilvirkning baseret på analyse i Excel. Data fra Bloomberg.



Figur 8 ⁵⁴

En forskydning af rentekurven i opadgående retning for VW, hænger naturligvis sammen med, at prisen for obligationen af faldet, hvilket skete i takt med en højere kreditrisiko.

Resultatet af analysen for nulkuponrentestrukturen passer ikke i likviditetspræferenceteorien af Hicks (1946)⁵⁵. Teorien antager, at en låntager ønsker at låne penge over en så lang periode som muligt. En långiver ønsker at udlåne sine penge, så kort tid som muligt. Långivers syn er, at jo længere tid lånet løber, desto større er risikoen for om lånet tilbagebetales. Låntageres syn er, at jo længere lånet løber, desto mindre sandsynlighed for, at låntager kommer i en situation, hvor der ikke kan betale lånet tilbage. Netop grundet forskellen i låntager og långivers syn argumentere Hicks for, at långiver (investor) skal have en likviditetspræmie (risikopræmie). Jo længere en tidshorisont desto større likviditetspræmie skal långiver opnå. Derfor burde rentestrukturen være stigende med tidshorisonten.

Der kan være flere forhold, der gør sin indflydelse på dette. Tidligere i opgaven er gennemgået, hvilke risikoparametre investor bør forholde sig til, når der investeres i virksomhedsobligationer. De enkelte obligationer i porteføljen kan have forskellige karakteristika, der gør sig gældende i dens handel.

- Likviditets risiko. Obligationernes hovedstol varierer fra 500 millioner EUR til 1.500 millioner EUR. I børsdagene efter Dieselgate kan dette have haft en betydning. Det er bemærkelsesværdigt, at obligationen med udløb i 2018 (3 årig tidshorisont) netop den obligation, som har den laveste

⁵⁴ Egen tilvirkning baseret på analyse i Excel. Data fra Bloomberg.

⁵⁵ Christensen (2009)

udstedelse størrelse på 500 millioner EUR. Resten af obligationerne ligger mellem 750 millioner 1.250 millioner EUR. Kun en obligation har en cirkulerende mængde på 1.500 millioner EUR. Der er måske en kilde til en ringere likviditet grundet udstedelsesstørrelsen i obligationsserien til 2018, hvilket giver den højere rente, illustreret i figur 8.

- **Covenants.** For de enkelte obligationer kan der i obligationsvilkårene være indskrevet covenants, der stiller nogle obligationer ringere/bedre end andre. Det vil være angivet i prospektet. Et eksempel kunne være en covenant, der beskytter investorerne mod en downgrade af virksomheden. Et tænkt eksempel: "Obligationen opnår et step-up, hvis virksomheden oplever en downgrade af deres kreditrating". Herefter må virksomheden betale en ny højere rente til obligationsejerne, hvor igennem kompensationen sker frem for ændringer i kursen.
- **Konkursrisiko.** Alle obligationerne er Senior Unsecured udstedelser. Så alle analyserede obligationer ligger i den mere sikre ende af kapitalstrukturen. Dog kan der stadig være variationer fra obligation til obligation beskrevet i prospektet, der kan påvirke uens forskydning af rentekurven.

Da renten ikke er konstant stigende med tidshorisonten, vil jeg forvente, at dette også påvirker resultatet og udseende af forward rentekurven. Det bør også påvirke det endelige resultat af de marginale konkurs sandsynligheder, da forwardrenterne benyttes til denne beregning.

Formålet med ovenstående analyse og efterfølgende teori er, at analysere Diesalgates indvirkning på VW's kreditrisiko og udviklingen. Det ønskes også at vise teorien gennem en praktisk case, hvorledes konkursrisikoen ændres over tid. I relation til opgavens formål, ses ingen udfordringer i ikke at kunne forklare de ujævne udsving, ud fra en dybdegående analyse, af forskellene mellem de enkelte obligationer. En sådan analyse ligger uden for denne opgaves formål.

Forwardrenter

Der er i sidste afsnit beregnet lineært interpolerede nulkuponrenter for VW, hvilket betyder vi nu har en nulkuponrentestruktur for EURIBOR® og VW, der matcher på løbetiderne. Resultaterne skal benytte til at beregne forwardrenter. Forwardrenterne skal benyttes i formel 6 hvorefter vi endeligt beregner den marginale konkurssandsynligheden i en given periode ud fra følgende:

$$q_n = 1 - (1 + f_{t-1,t \text{ swap}}) / (1 + f_{t-1,t \text{ virk.obl}})$$

Forwardrenten kan defineres som den rente, der binder nulkuponrenterne sammen. Forwardrenten er en rente, der starter på et tidspunkt i fremtiden ude i fremtiden og løber i en given periode. I opgaven er

denne periode 1 år, der er grundlaget for tidshorizonten mellem obligationerne. Forwardrenten bruges til at anslå renten i fremtiden. For eksempel er forwardrenten_{2021,2022} den rente, som investor kan opnå fra 2021 til 2022, ved at indgå en forward kontrakt i dag.

Forwardrenten beregnes ved følgende formel

Formel 11⁵⁶:
$$(1 + f_{t,t+1}) = (1 + n_{t+1})^{t+1} / (1 + n_t)^t$$

$F_{t,t+1}$ angiver renten mellem periode t og t_{+1} . n er nulkuponrenten i henholdsvis år t og t_{+1} .

Her efter kan forwardrenten for VW før Dieselgate $f_{2021,2022}$ beregnes som

$$f_{2021,2022} = (1 + 1,36\%)^7 / (1 + 1,24\%)^6 - 1 = 2,09\%$$

Følgende beregning er foretaget for alle VW og EURIBOR® forwardrenter. Resultatet af rentestrukturen kan se i bilag 11.

Sammenhængen mellem forward og nulkuponrenten kan vises ved formel 12, som er skrevet neden for. Uanset om investor investerer i en tre årig nulkuponobligation eller en to årig nulkupon og en forwardkontrakt mellem år to og tre, skal investeringen give det samme afkast. Ellers kan investor opnå arbitrage. Relationen mellem forwardrenter og nulkuponrenten vises i følgende sammenhæng

Formel 12⁵⁷:

$$1. \underbrace{(1 + y_3)^3}_{\text{afkast i år 3 fra nulkupon}} \quad 2. \underbrace{(1 + y_2)^2}_{\text{afkast i år 2 fra nulkupon}} \cdot \underbrace{(1 + f_{2,3})}_{\text{afkast på forward fra år 2 til 3}}$$

For at bevise sammenhængen og der med formel 12 vises følgende beregning.

1. $(1 + 0,0228)^3 = 1,06996$
2. $(1 + 0,01825)^2 * (1 + 0,03196) = 1,06996$

Eksemplet er af VW's rentestruktur i perioden efter Dieselgate. Data kan ses i bilag 10 og 11.

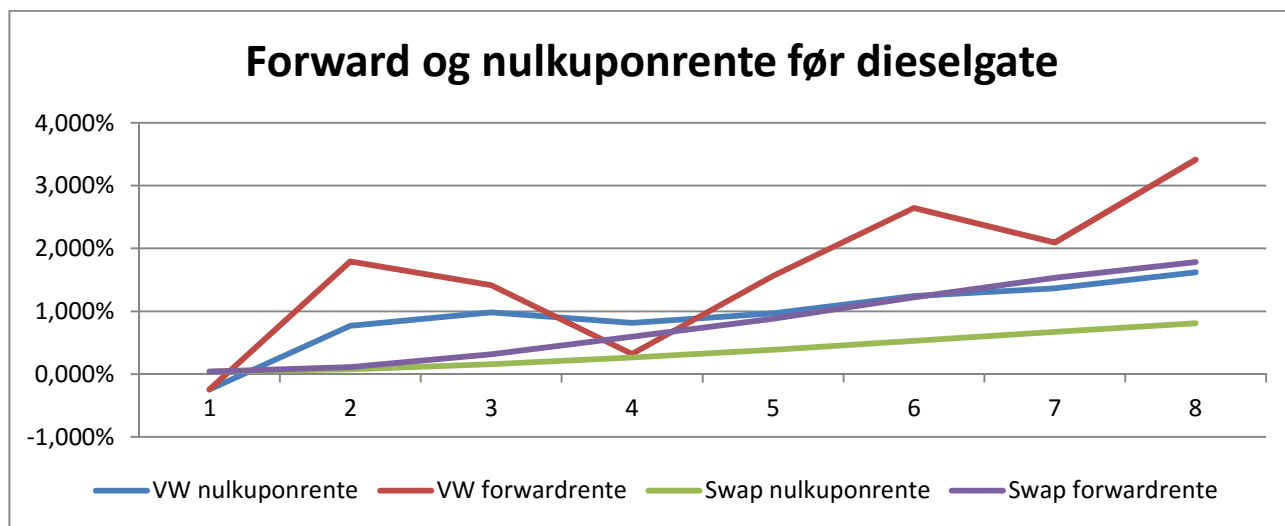
I dette eksempel opnår investor af en investering af 1 krone et resultat efter 3 år på 1,06996 kr. i begge tilfælde. Havde det været 1 investeret krone før dieselgate var denne krone i stedet vokset til 1,02978 kr., hvilket er under det halve. Det kan give en indikation om, hvor store udsving der har fundet sted i VW obligationer.

⁵⁶ Christensen (2009) formel (3.4) side 63

⁵⁷ Plancher: Forwardrenter, forwardrentestruktur. Lektion 5, slide 3. Underviser Ulrik Strandgaard

Hvis der ikke var ovenstående sammenhæng, at en investering med samme løbetid skal give same afkast, uanset valg af nulkuponrente eller nulkupon og forwardrente, kunne investor opnå arbitrage. Netop ud fra et argument om ingen arbitrage er der denne sammenhæng.

Ud fra resultatet af forwardrente beregningen observeres, at VW forwardrenten varierer meget over perioden. Den stiger fra år 1-2 hvor efter den aftager til år 4 og stiger løbende mod år 8, dog med et mellemliggende fald i år 7. Dette er illustreret i figur 9 neden under, der viser en graf for rentestrukturen.



Figur 9⁵⁸

Forwardrenten for VW har lige som nulkuponrenten en svingende tendens. Modsat ses at forwardrenterne baseret på EURIBOR® illustrere en blødt stigende rentestruktur. Denne variation i forwardrenten for VW, skal forklares i de oprindelige nulkuponrente beregninger, da forwardrenten er afhængig af nulkupon renteudviklingen og afspejles her fra. Det er tidligere opgaven behandlet, at nulkuponrenterne modsat teorien ikke er stigende med løbetiden.

Teorien om forholdet i renteudviklingen mellem nulkupon og forwardrenter i Christensen (2009)⁵⁹ antager, at med en stigende rentestruktur vil nulkuponrenten ligge under forwardkurven. Og modsat ved en faldende rentestruktur, vil forwardrenten ligge under nulkuponrenten. Diagrammet viser denne dynamiske ændring, hvor forwardrenten kan krydse nulkuponrente kurven.

Her et eksempel til at forslå de store udsving, som den opnåede rentestruktur skaber. Investeres i en VW nulkuponobligation med 6 års løbetid, får investor en nulkuponrenterente i 6 år på 1,24 %. Havde investor investeret i en 5 årig nulkuponrente havde vi i de forgange 5 år "kun" fået 0,97 %. Dette ses af figur 9.

⁵⁸ Egen tilvirkning baseret på analyse i Excel. Data fra Bloomberg.

⁵⁹ Christensen (2009) side 64

Netop derfor skal forwardrenten være tilsvarende højere i år 6 på 2,43 % for, at udligne afkastforskellen på det sidste år. Denne sammenhæng er tidligere illustreret ved hjælp af sammenhængen i formel 12.

Marginal konkurssandsynlighed

Forudsætningen for at beregne marginale konkurssandsynligheder er, at der er skabt en rentestruktur for nulkuponrenter og forwardrenter. I de sidste afsnit er det analyseret for EURIBOR® og VW. Her efter kan formel 6 benyttes til at beregne de marginale konkurssandsynligheder i de enkelte perioder. Her eksempel for VW i periode 3 inden Dieselgate brød ud.

$$q_n = 1 - (1 + f_{t-1,t \text{ swap}}) / (1 + f_{t-1,t \text{ virk.obl.}})$$

$$q_3 = 1 - (1 + 0,00317) / (1 + 0,01415) = 1,083 \%$$

Den marginale konkurssandsynlighed i år 3, forudsat at virksomheden ikke er gået konkurs i perioden før, er beregnet til 1,083 %.

Resultatet af de resterende marginale konkurssandsynligheds beregninger af er angivet i figur 10.

Løbetid	Før Dieselgate	Efter Dieselgate
1	-0,286 %	1,763 %
2	1,650 %	1,723 %
3	1,083 %	2,841 %
4	-0,277 %	1,090 %
5	0,669 %	1,054 %
6	1,384 %	1,952 %
7	0,547 %	1,491 %
8	1,577 %	3,125 %

Figur 10⁶⁰

Der ses ud fra figuren, at den marginale konkurssandsynlighed er svingende i begge perioder. Der er en stigende tendens fra år 1 til år 8, men der er udsving undervejs i enkelte år. Dette er illustreret i bilag 12. Der ses i bilag 12, at der er sket et parallelt skift af kurven i opadgående retning. Dette kan også tydes af resultaterne i figur 10, der viser en øgede kreditrisiko, der har udviklet sig i takt med prisen på obligationerne.

⁶⁰ Egen tilvirkning baseret på analyse i Excel. Data fra Bloomberg.

Ud fra teorien om en forventet stigende rentestruktur af Hicks (1946)⁶¹, ville jeg lige ledes her have forventet, en stigende marginal konkurssandsynlighed i takt med tidshorisonten. Givet at investor forventer en højere risikopræmie, i takt med løbetiden stiger, må investor anse risikoen for, at stige med tiden. Ud fra den tese ville jeg forvente, at beregningerne skulle vise en støt stigende konkurssandsynlighed periode for periode. Igen afspejles det, at nulkuponrentestrukturen i den tidligere analysen vise sig, ikke at være støt stigende med løbetiden. Det er tidligere vist at skinne igennem ved beregning og forwardrenter. Derfor vil det forventeligt også afspejles i resultatet af beregningen af de marginale konkurssandsynligheder.

Dog ses det tydeligt, at der sker en markant ændring i de implicit udledte konkurssandsynligheder. I observationerne før Dieselgate ses konkurssandsynligheder mellem -0,286 til 1,650. 6 af 8 observationer i perioden før ligger mellem 0,5 og 1,65.

I handelsperioden af VW obligationerne efter Dieselgate er de marginale konkurssandsynligheder steget til et højere niveau, der ligger mellem 1,7 og 3,2 for 6 af 8 observationer. Det viser tydeligt, at investorerne indpriser en højere kreditrisiko for konkurs. Hvilket også tidligere har afspejlet sig i højere nulkuponrenter, samt lavere observerede diskonteringsfaktorer for VW obligationer.

Kumulativ konkurssandsynlighed

I sidste afsnit er de marginale konkurssandsynligheder beregnet. Analysen giver en struktur over udviklingen og skal benyttes til analyse af den kumulative konkurssandsynlighed for VW, der nu beregnes ved hjælp af formel 7. Den kumulative sandsynlighed angiver, hvilken sandsynlighed investorerne har indpriset i obligationsmarkedet for, at VW går konkurs på et tidspunkt under hele perioden. Her angav den marginale konkurssandsynlighed investorernes indprisning fra år til år. Analysen skal foretages for perioden før og efter Dieselgate skandalen. De to beregninger vil give mulighed for, at se i hvilken retning og hvor meget konkurssandsynligheden har udviklet sig. Da den marginale konkurssandsynlighed viste en højere kreditrisiko efter Dieselgate vil jeg forvente, at den kumulative konkurssandsynlighed bekræfter dette billede.

Først beregnes sandsynligheden inden Dieselgate med formel 7

$$Q_n = 1 - \prod (1 - q_n)$$

⁶¹ Christensen (2009) side 68

$$Q_{8, \text{før}} = 1 - (1 - (-0,00286)) * (1 - 0,0165) * (1 - 0,0183) * (1 - (-0,0277)) * (1 - 0,0669) * (1 - 0,01384) * (1 - 0,00547) * (1 - 0,01577)$$

$$Q_{8, \text{før}} = 6,193 \%$$

Her efter beregnes sandsynligheden efter Dieselgate

$$Q_{8, \text{efter}} = 1 - (1 - 0,01763) * (1 - 0,01723) * (1 - 0,02841) * (1 - (-0,0109)) * (1 - 0,01054) * (1 - 0,01952) * (1 - 0,01491) * (1 - 0,03125)$$

$$Q_{8, \text{efter}} = 14,104 \%$$

Det ses at der i obligationerne for VW før offentliggørelsen ad Dieselgate var indpriset en 6,193 % sandsynlighed for, at virksomheden ville gå konkurs inden for de kommende 8 år. Efter offentliggørelsen er sandsynligheden helt oppe på 14,104 %, hvilket er en stigning på næsten to en halv gang.

Trods de marginale konkurssandsynligheder ikke udviklede sig som forventet, hvilket ville have været at stige i takt med løbetiden, viste data at der er tendens til, at de marginale konkurssandsynligheder steg markant fra før til efter Dieselgate. Her ved beregningen af den kumulative konkurssandsynlighed, hvor der beregnes en samlet sandsynlighed for en hel periode ses, at udviklingen i tallene sker som forventet. En markant stigning, der afspejles i en stigning på næsten 8 procent point.

Det er en stor ændring på en relativt kort tidshorisont. Investorerne har indpriset en langt større kreditrisiko i handlen for obligationerne mod VW, hvilket beviser, at investorerne har påtaget sig en større risiko i takt med prisudviklingen af obligationerne.

Delkonklusion - model 2

Denne model er en hjørnesteen i besvarelsen af problemformuleringen. Modellen er mere avanceret end model 1 og model 2 gør det muligt, at udlede de implicitte konkurssandsynligheder ud fra observerede markedspriser. Indledningsvis til brug for modellen, er estimeret en nulkuponrente struktur for VW og EURIBOR® kurven. Da løbetiderne for VW obligationerne ikke matchede EURIBOR® rentekurven på 1-8 år, var det nødvendigt, at interpolere løbetiderne for VW obligationerne til henholdsvis 1 – 8 år så det passede præcist. Dette blev beregnet ved lineær interpolation, hvilket kan være en fejlkilde i sig selv.

Lineær interpolation er ikke en del af selve modellen, men et værktøj der er brugt, for at muliggøre brug af modellen. Derfor kan metoden være en fejlkilde, da de beregnede værdier ikke er markedsobservationer,

men tilpassede værdier, baseret på markedsobservationer. Konklusionen er at tilpasninger er af mindre karakter, hvilket ikke bør give anledning til en større fejlkilde og dermed bekymring. Dog skal det tages i betragtning, at denne metode benyttes

Da den lineære interpolation var på plads, blev skabt en rentestruktur på præcist 1 år op til 8 år. Det blev straks set, at rentekurven for VW var kantet og ikke støt stigende med tidshorisonten. Til at begrunde dette er søgt mod de forskelle, der kan ligge mellem de enkelte obligationer, hvilket gør investorerne kan prise dem skævt af hinanden trods løbetiden. Her kunne forskellene, der påvirker prisen og der med rentestrukturen, være skabt fra de egenskaber i en virksomhedsobligation, der er gennemgået i afsnittet "Hvad er en virksomhedsobligation". Det blev kommenteret, at det måtte forventes, at denne skæve rentestruktur ville afspejle sig videre i forwardrentestrukturen samt de endelige marginale konkurssandsynligheder, hvilket også har vist sig.

Nulkuponrentekurven for EURIBOR® renterne er faldet i perioden fra før Dieselgate til efter. Den risikofrie rente er der med blevet marginalt mindre. I samme analyse viste VW nulkuponrenten strukturen, at der er sket en parallel forskydning til en markant højere rente efter Dieselgate sammenlignet med perioden før Dieselgate. Dette beviser der er sket en ændring i investorernes påtagede kreditrisiko til et noget højere niveau.

Dette understøttes af den videre analyse med beregning af marginale sandsynligheder. Resultatet viste ikke stigende sandsynlighed i takt med tidshorisonten. Dette skyldes nulkuponrentestrukturen, hvilket tidligere er kommenteret. Dog ses en ændring fra perioden før til efter Dieselgate, hvad angår både de marginale sandsynligheder og den kumulative sandsynlighed. De marginale sandsynligheder for de enkelte år er alle steget. Som det fremgik af afsnittet "Marginale konkurssandsynligheder" steg hver enkelt sandsynlighed hvert enkelt år og indikere, lige som nulkuponrentestrukturen, et parallel skift mod en højere risiko. Det beviser en højere kreditrisiko, som investorerne påtager sig, i takt med prisudviklingen er sket.

Igen understøttes investorernes øgede risiko i den samlede kumulative sandsynlighed, der inden Dieselgate var 6,193 % og efter Dieselgate var 14,104 %, hvilket er en stigning på næsten to en halv gang.

I indledningen er der citeret en artikel, som beskriver at Standard & Poor's nedgraderer deres kreditrating af VW. Dette indikerer at risikoen mod VW er steget, ud fra Standard & Poor's synspunkt. Investorernes reelle øgede risiko kan forklares af denne analyse og viser måske baggrunden for, hvorfor Standard & Poor's har nedgraderet deres rating.

Credit Default Swap

I det netop gennemgåede afsnit er investorernes øgede risiko forklaret, ved hjælp af analyse af markedsobservationer for VW's obligationer. Der fandt vi i konklusionen, at investorernes kreditrisiko blev øget markant efter Dieselgate og prisudviklingen afspejler investorernes øgede kreditrisiko. Det vil være interessant, at se denne sammenhæng ved hjælp af andre metoder og observationer. Det kan analyseres ved hjælp af en Credit Default Swap.

En Credit Default Swap (CDS) er en derivat kontrakt (forsikring), som investor kan købe til, at sikre og afdække sig mod kreditrisikoen på en virksomhed. Sælgeren af kontrakten modtager betaling fra køber (investor). Indtræder en kredit event beskrevet i kontrakten, hvilket kan være en betalingsstandsning, konkurs eller restrukturering, vil køber blive kompenseret med den forsikringspræmie, som CDS'en har en hovedstol på⁶². En typisk køber vil være store obligationsinvestorer og banker, der gennem en CDS ønsker, at øge kreditsikkerheden og dermed kreditværdigheden er deres udestående lån/investeringer⁶³.

Det må formodes, at en CDS vil være billig når kreditværdigheden vurderes stærk, og blive dyrere når det vurderes kreditværdigheden af en virksomhed falder. I relation til Standard & Poor's kreditrating matrice, vil det være billigt, at forsikre sig mod en AAA rated virksomhed og dyrere mod en C rated virksomhed. Det interessante ved en CDS i denne sammenhæng er, at analysere hvordan en CDS mod VW udviklinger sig i perioden før og efter Dieselgate. CDS'en vil i dens prissætning vise hvor stor en forsikringspræmie, og der med vurderet risiko, der skal betales mod VW.

Hvis udviklingen i VW's obligationer nu ikke skyldes Dieselgate skandalen men en markedskorrektion, vil grundlaget for, at se på Dieselgate som syndebuk til krisen ikke være til stede. Derfor vil det være interessant, at sammenligne VW's CDS kontrakt med en sammenlignelig virksomhed - her Daimler. Sammenligningen kan vise i hvor høj en grad prisen for en CDS mod Daimler udvikler sig i takt med en CDS kontrakt mod VW.

VW CDS

Figur 11 på næste side, viser en kursgraf for en 5 årig handlet CDS kontrakt på VW med udløb 20-12-2020. CDS'en dækker seniorgæld, lige som de i opgaven analyserede obligationer. Y-aksen i højre side viser prisen i tusinde EUR. X-aksen viser tidshorisonten fra primo 2015 til primo 2016. Data for kursudvikling haves i Excel. Denne valgte CDS kontrakt dækker en forsikringspræmie på 10 millioner EUR.

⁶² Hull (2014)

⁶³ Bodie, Kane and Marcus (2014)



Figur 11⁶⁴

Det ses ud fra figur 11, at prisen fra primo 2015 frem til medio marts, viser en CDS kontrakt typisk mellem 40.000 og 80.000 EUR. Prisen er svagt stigende fra maj til september 2015. Ved september 2015 springer grafen pludseligt til et nyt prisinterval mellem 210.000 og 300.000 EUR. Dette interval handler kontrakten til, i en kortere periode, hvorefter prisen for kontrakten finder et svingende leje mellem 150.000 og 225.000. Ud fra tesen om, at en CDS kontrakt koster mere jo ringe en kreditvurdering en virksomhed har og der med større usikkerhed for investor, ses tydeligt Dieselgate afspejles i prissætningen og er årsag til denne prisudvikling. Der påstår jeg, der sker en stigning i kreditrisikoen mod VW.

I Excel er der foretaget en beregning af gennemsnitspriserne i forskelle perioder. Dette skal illustrere de store udsving og ændringen i risikoen.

Det ses i bilag 13, at prisen for en CDS kontrakt har handlet med en gennemsnitspris på 64.402 EUR i en 5 måneders periode inden Dieselgate. 10 dage op til Dieselgate steg gennemsnits prisen til 76.850 EUR. Efter Dieselgate skandalen er gennemsnits prisen i de første 10 handelsdage 244.150 EUR, hvilket svare til indeks 318. Prisgennemsnittet er 199.156 EUR over en 5 måneders periode efter Dieselgate, hvilket svare til indeks 309 i forhold til de 5 måneder op til Dieselgate.

⁶⁴ Bloomberg

Prisen for en CDS kontrakt viser en stærk sammenhæng mellem den tidligere beregnet kumulative konkurssandsynlighed. Det viser investors øgede kreditrisiko, da sælger af en CDS kontrakt nu ønsker en langt højere pris for forsikring, da sælger af CDS kontrakten mener sandsynligheden for en konkurs er øget. Jeg ville alt andet end lige også forvente, at en analyse burde vise en sammenhæng i udviklingen af konkurssandsynlighed og prisen for en CDS kontrakt.

Daimler CDS

I bilag 14 er vist en kursgraf fra Bloomberg for en 5 årig handlet CDS kontrakt på Daimler med udløb 20-12-2020. CDS'en dækker seniorgæld, lige som de i opgaven analyserede obligationer for VW. Y-aksen i højre side viser prisen i tusinde EUR. X-aksen viser tidshorisonten fra primo 2015 til primo 2016. Denne valgte CDS kontrakt dækker en forsikringspræmie på 10 millioner EUR, hvilket tillige var forsikringspræmien for VW.

Det ses ud fra grafen i bilag 14, at kurven til at starte med er svagt stigende. Ved september 2015 stiger grafen pludseligt og meget markant, hvor efter kurven hurtigt falder tilbage igen. Denne udvikling sker i perioden ved offentliggørelsen af Dieselgate.

I Excel er foretaget en analyse af gennemsnitspriserne for samme perioder som VW, hvilket ses i bilag 15. Her observeres at prisen for CDS kontrakten mod Daimler har en gennemsnitspris på 48.077 EUR i en 5 måneders periode op til Dieselgate. I 10 dage inden Dieselgate øges gennemsnits prisen til 57.150 EUR. Efter Dieselgate skandalen er gennemsnits prisen 98.900 EUR i de første 10 handelsdage, hvilket svare til indeks 173. Her efter er prisgennemsnittet i de 5 måneder efter Dieselgate 76.530 EUR, hvilket svare til indeks 159.

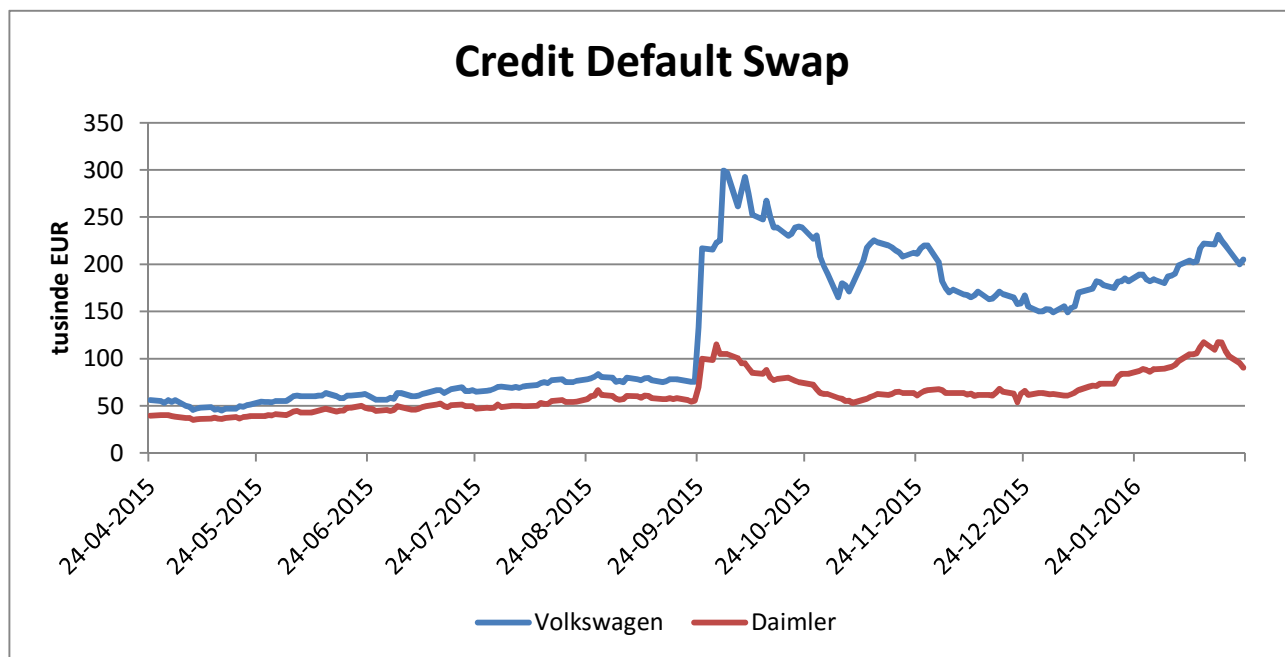
Delkonklusion - Credit Default Swap

Det er netop analyseret, hvordan prisen for en Daimler og en VW CDS kontrakt har udviklet sig. Prisudviklingen for begge kontrakter har ligheder, hvor det ses i deres udvikling, at graferne er tæt korreleret. Ligheden afspejles først i den løbende rolige prisstigning op til Dieselgate for begge CDS kontrakter. Kort efter offentliggørelsen af Dieselgate stiger begge kurver meget stejlt til et højere niveau og det kan konstateres, at begge kontrakter er steget væsentligt i pris. Det viser en øget kreditrisiko.

Ser vi her på hvor stor prisstigningen er, for henholdsvis VW og Daimler viser tallene, at der her er en væsentlig forskel. Det er en mere beskeden prisstigning for Daimler, hvor prisen stiger til indeks 173 set over en 10 dages periode efter Dieselgate. Her ses for samme observation, at VW stiger til indeks 318.

I en 5 måneders periode efter Dieselgate er indeksstigningen for Daimler 159 i forhold til samme tidshorisont inden Dieselgate. I samme 5 måneders periode er VW steget til indeks 309.

Der ligger her en væsentlig forskel i størrelsen af prisudviklingen, hvor VW kontrakten er steget signifikant mere end Daimler. Dette kan ses i figur 12 neden under, der viser prisudviklingen for begge CDS kontrakter. Den illustrerede periode er 5 måneder før og 5 måneder efter Dieselgate.



Figur 12⁶⁵

Her ses at der har været et relativt konstant spænd på anslået 10-15 bp op til Dieselgate. Her sker for begge kurver et markant skifte, dog et væsentligt større spring for VW. Her efter er spændet øget til at svinge mellem 100-150 bp, hvilket viser en markant større stigning i kreditrisikoen mod VW. Grafen bekræfter de tidligere beskrevet ligheder, der var i handlen af de respektive CDS'er og ikke mindst, at risikoen investorerne pådrager sig mod VW er steget.

Det interessante er også om dette kan forklare, hvorvidt her var tale om en generel markedskorrektion i autosektoren, eller en virksomhedsspecifik risiko i VW. Dette for at anslå om kun det var investorerne i VW obligationer, der oplevede den reelt øgede kreditrisiko i takt med prisudviklingen grundet Dieselgate.

Man kan anskue den højere pris i Daimler, som at være en generel markedskorrektion hvor VW er blevet ramt hårdere. Eller at Daimler er blevet ramt, netop af rystelserne skabt af krisen fra VW. Jeg vil

⁶⁵ Egen tilvirkning baseret på analyse i Excel. Data fra Bloomberg

argumentere for, at det netop er skabt af krisen fra VW og grafen derfor indikere, at Daimler påvirkes og bliver ramt. Det indikeres også ud fra, at Daimler er steget markant mindre end VW og finder er mere stabilt leje i den efterfølgende periode. Det øgede spread mellem VW og Daimler viser netop den øgede risiko indpriset i CDS kontrakten mod VW.

Der med hævder jeg, at prisudviklingen for CDS kontrakterne forklare og viser VW investorernes øgede kreditrisiko. Det understøtter også den tidligere delkonklusion for model 2, der ligeledes forklarede den øgede kreditrisiko og understøtter en stigende risiko i takt med prisudviklingen.

CDS kontrakter er her brugt som et forklarende led til, at analysere sammenhængen mellem VW og en sammenlignelig virksomhed. Da der må antages en hvis korrelation, mellem to konkurrerende virksomheder i samme branche, måtte det forventes at Daimler ved offentliggørelsen af Dieseldgate svinger i takt med VW. For at belyse hvordan VW har reageret i forhold til resten af markedet og vise, at det er en isoleret øget risiko mod VW skal laves en sektor sammenligning.

Sektor sammenligning

En ting er hvordan risikoen udvikler sig for obligationsinvestorerne i VW. Hvis virksomheds obligationsmarkedet generelt falder, må det forventes, at alt falder i takt med markedet. Naturligvis alt efter et aktivs korrelation med markedet. Derfor er det interessant at analysere, hvordan obligationshandlen i VW sker i forhold til et markedsindeks som nævnt i sidste afsnit.

For at opnå den bedst mulige sammenlignings grundlag, skal benyttes et indeks som benchmark, der er sammenligneligt med VW obligationerne. Som tidligere beskrevet i opgaven findes både investment grade og high yield obligationer. VW kreditrating fra Standard & Poor's inden Dieselgate var A med stabilt outlook, hvilket er opdateret d. 30-01-2015⁶⁶. Pr. 12. oktober downgrades VW fra A til A- med negativt outlook⁶⁷. Endelig downgrades VW yderligere fra A- til BBB+ med negativt outlook⁶⁸. Trods de løbende downgrades, ligger VW's rating stadig i investment grade segmentet, ud fra Standard & Poor's ratings matrice.

Derfor vil jeg benytte et investment grade kredit spread, som markedsindeks ved sammenligningen. Via Bloomberg er forsøgt at finde et autosektor indeks, hvilket ikke var muligt. Derfor er det bedste alternativ et kredit spread indeks for investment grade segmentet for hele Europa. Her har det været muligt, at udskille data fra industrisektoren separat og dermed opnået et kredit spread for industrisektoren i Europa. Autosektoren og der med VW har karakter som industrivirksomhed og tilhører derfor industrisektoren, og bidrager til dette indeks. Ulempen er naturligvis, at det ikke kun sammenlignes med autosektoren og andre virksomheden som BMW, Daimler, Fiat-Chrysler, Renault og Volvo, men alle virksomheder, der indgår i industri indekset. For at observere eventuelle forskelle fra industri indekset mod det totale investment grade kredit spread indeks for hele Europa, er det valgt at inddrage begge indeks.

Til at analysere udviklingen for VW er valgt, at benytte en enkelt stående obligations rente udvikling og ikke en kurv af renter. Dette begrundes i den tidligere udfordring med nulkupon rentestrukturen, der ikke var konstant stigende med løbetiden. For at eliminere dette problem afspejles i et kredit spread, er valgt en længere løbende obligation VW 0,875 % 16-01-2023 ISIN XS1167644407. Jeg vil forvente at en længere løbende obligation, i højere grad afspejler en svingende kreditrisiko i takt med udviklingen i Dieselgate skandalen. Dette grundet obligationens længere løbetid, end en kortere løbende obligation, hvor den længere obligation bør have indpriset en større usikkerhed, da risikoen bør stige i takt med løbetiden⁶⁹.

⁶⁶ Standard & Poor's Ratings Service. Rapport offentliggjort 30-01-2015, forfatter Herbert, Alex P

⁶⁷ Standard & Poor's Ratings Service. Rapport offentliggjort 12-10-2015, forfatter Herbert, Alex P

⁶⁸ Standard & Poor's Ratings Service. Rapport offentliggjort 01-12-2015, forfatter Herbert, Alex P

⁶⁹ Egen antagelse

Data fra Bloomberg vedrørende investment grade kredit spread er angivet som et Z-Spread. Det er nødvendigt, at tilpasse min valgte VW obligation til et Z-Spread for, at have et grundlag for sammenligning mellem obligationen og de valgte kredit spread. Se bilag 16 for Bloombergs illustration af kredit spread for industrisektoren og bilag 17 for Bloombergs illustration af kredit spread for hele investment grade segmentet i Europa.

Z-Spread

Z-Spread benyttes af investorer til, at måle den indpriset risiko for en investering mod en risikofri investering. Renteforskellen fra den risikofrie investering til virksomhedsobligationsrenten, angives som et kredit spread, der skal vise risikopræmien⁷⁰. Altså et parallelt skift mellem renterne. Z-Spread kan betragtes som den kompensation i form af merrente, som investor opnår ved at påtage sig en risiko.

Det kan være svært, at danne sig et overblik og forslå alt indpriset risiko i et aktiv. Z-Spread benyttes som et sammenlignings værktøj udtrykt i basispunkter (bp), på tværs af obligationer og andre investeringsaktiver til at måle et relativt afkast⁷¹. Vi så tidligere i opgaven det blev belyst, at nulkuponrente beregningen ikke viste en forventet stigende rentestruktur med tidshorisonten. Dette kan være forklaret af en kombination af flere årsager, der vedrører den enkelte obligations risiko, hvilket er omtalt tidligere i opgaven. Til netop at forstå og måle forskellene af obligationerne med et fælles udgangspunkt, kan Z-Spread med fordel bruges, som et fælles sammenligningsgrundlag, da alt indpriset risiko indgår i den enkeltes obligation eget Z-Spread.

For at opnå et Z-spread beregnes renteforskellen i de effektive handlede renter, fra VW 0,875 % 16-01-2023 ISIN XS1167644407 mod nulkuponrente strukturen⁷². Der fra navnet "Z-spread" hvilket kommer fra "Zero-Spread". Z-spread skal ses som den faktor, angivet i bp, der skal ligges til spotrente kurven⁷³ for, at det diskonteret cash flow fra obligationen netop giver markedsprisen for obligationen (nuværende markedspris).

Der findes flere former for spreads som G-Spread, I-Spread, OAS mv. Her er valgt at benytte Z-spread, da der tidligere i opgaven er beregnet en nulkuponrente struktur for EURIBOR®. Alternativt kunne G-spread (Government-spread) benyttes mod en tysk statsobligation eller en af de andre typer spreads.

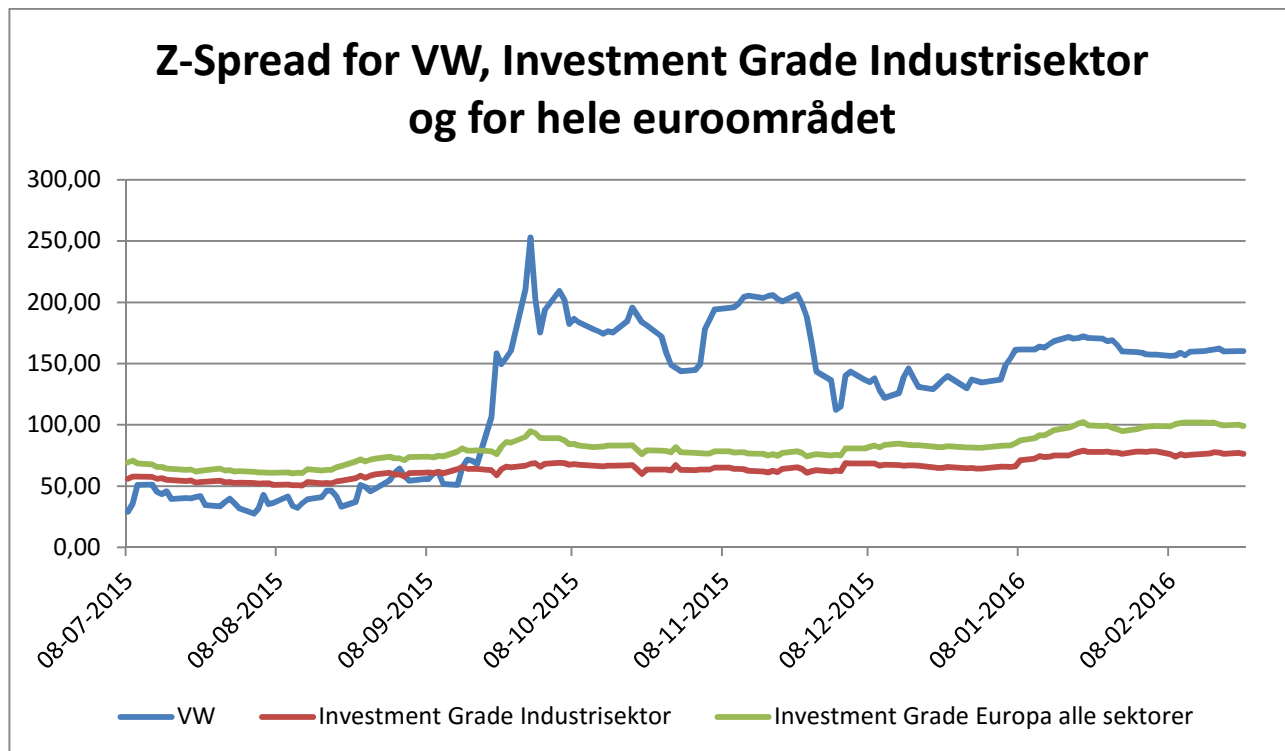
⁷⁰ Miller, Tom (2007)

⁷¹ Yieldcurve.com: Understanding the Z-Spread. Forfatter Choudhry, Moorad (september 2005)

⁷² Yieldcurve.com: Understanding the Z-Spread. Forfatter Choudhry, Moorad (september 2005)

⁷³ Her SWAP kurven EURIBOR®

Diagrammet i figur 13 neden for viser tre grafer. Den blå graf viser Z-spread for VW. Den grønne graf viser kredit spread udviklingen for eurozonens samlede investment grade kredit spread og endelig den røde graf viser udviklingen for industrisektoren i euroområdet.



Figur 13⁷⁴

Figur 13 viser, hvad enten vi ser på Z-Spread for industrisektoren eller samlet på investment grade segmentet euroområdet, svinger graferne relativt lidt. Udviklingen af de to kurver sker i takt og udvikles ens. Der er et stabilt spread mellem de to kurver, hvilket udvides svagt med løbetiden. Korrelationen må vurderes høj. Industrisektoren handler med et Z-Spread, der er mindre end for hele euroområdet samlet set. Det stabile spread mellem de to kurver ligger mellem 10 i starten af kurven og udvides mod et spread på 20 bp i slutningen af grafen.

Den blå kurve, der viser udviklingen i Z-Spread for VW, ligger i starten af kurven under den grønne kurve. Der ses en svagt stigende tendens op mod den grønne kurve, hvor efter VW stiger markant ultimo/medio september ved offentliggørelsen af Dieseltgate. Det ses at Z-Spread udvides kraftigt for VW, der springer fra 50 bp til 250 bp på sit højeste niveau. Ud fra data vides at Z-Spread for VW pr. 18-09-2015 var 68,10 og første handels dag efter offentliggørelsen af Dieseltgate handler Z-Spread på 106,50 d. 21-09-2015. Det skulle efterfølgende vise sig, hvilket ses i grafen, at Z-Spread for VW steg til langt over 106,50 og lå mellem

⁷⁴ Egen tilvirkning baseret på analyse i Excel. Data fra Bloomberg.

150 til 250 bp. Spændet for VW er til sidst i grafen indsnævret i mindre grad og handler i intervallet 160-170 bp. Der ses en mindre korrelation til markedet efter Dieselgate.

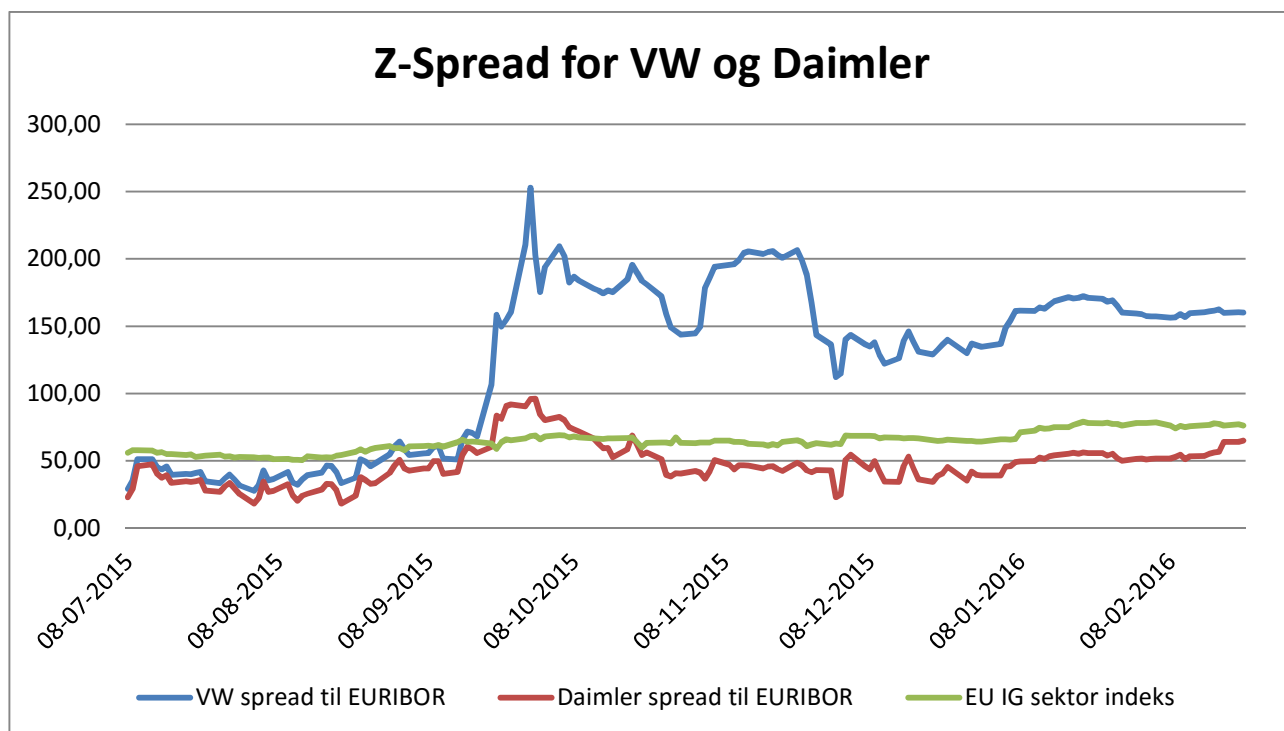
Udviklingen i graferne viser en øget kreditrisiko ved VW obligations handlen i perioden efter Dieselgate. Samt at investorerne vurderer, at risikoen stadig er til stede, da der stadig ses et pænt spread ned til den øvrige industrisektor.

Jeg vil påstå, at en sådan skandale bør forplante sig til den øvrige autosektor grundet, en forventelig korrelation fra VW til sektoren. Denne korrelation observerede vi ved CDS kontrakten for Daimler. Derfor vil det yderligere være interessant at se, hvorledes VW's Z-Spread har handlet i forhold til Daimler. Dette kan understøtte den tidligere observation fra sammenligningen af CDS kontrakter. Daimler er valgt, da virksomheden er benyttet tidligere i opgaven og, at Daimlers kreditrating fra Standard & Poor's er A- med et stabilt outlook. Denne rating har Daimler haft siden 23. februar 2012⁷⁵.

Ratingen betyder at VW og Daimler ligger med et trin til forskel på rating matricen fra Standard & Poor's. Begge selskaber der derfor tilhørende i investment gradesegmentet. Til sammenligning er valgt en Daimler obligation 2,375 % 03-08-2023 ISIN DE000A1R0691⁷⁶. Der er dog et dato interval på 199 dage mellem de to obligationer. Daimler obligationen har den længste løbetid. Det kan være anledning til en fejlkilde i sig selv. Det må der i analysen ses bort fra. Det er min vurdering, at en forskel i tidshorisonten på knap 7 måneder, over en længere tidshorisont til udløb af obligationen, vil være af mindre betydning. Derfor kan resultatet ligge til grund for en senere konklusion. Som ved VW er Z-Spread beregnet ud fra den 8 årige swap rente. Resultatet ses i figur 14 på næste side.

⁷⁵ <https://www.daimler.com/investors/bonds/rating/>

⁷⁶ Data indsamlet fra Bloomberg



Figur 14⁷⁷

Fra starten af den røde linje, der viser Daimlers Z-Spread udvikling, ses i høj grad en samvariation mod den blå kurve, der viser VW udvikling. Ved VW's pludselige udvidelse af Z-Spread ses, at Z-Spread for Daimler ligeledes udvides, dog langt fra i samme grad som for VW. Daimler bliver på den korte bane påvirket af nyheden om Dieseltgate. Der er i perioden efter 18-09-2015 sket en klar udvidelse af spændet mellem de to kurver. Det ses at Daimlers Z-Spread falder tilbage tæt på en værdi omkring 50 bp, for næsten resten af perioden. Sammenlignes Daimlers Z-Spread mod industrisektoren, der vises af den grønne linje, ses tydeligt at Daimler ligger under industrisektoren i næsten hele perioden. Efter Dieseltgate stiger Daimler over industrisektoren og bevæger sig efter en kortere periode igen under industrisektorens Z-Spread. Dette viser ligeledes den øgede kreditrisiko mod VW er en isoleret risiko case og afspejler kreditrisikoen stiger i takt med prisudviklingen.

Historisk global kumulativ konkurssandsynlighed

Tidligere i opgaven er beregnet hvorledes VW kumulative konkurssandsynlighed har udviklet sig. Vi så at den kumulative konkurssandsynlighed for VW var 6,193 % inden Dieseltgate og VW var kredit rated A.

⁷⁷ Egen tilvirkning baseret på analyse i Excel. Data fra Bloomberg.

Sandsynligheden steg til 14,104 % efter Dieselgate og kredit ratingen faldt til BBB. I bilag 18 er vist, hvordan den globale kumulative konkurssandsynlighed er for forskellige rating klasser i et historisk perspektiv for perioden 1981-2014. Y-aksen viser den kumulative konkurssandsynlighed og X-aksen viser tidshorisonten i antal år.

Set i et historisk perspektiv, når VW sammenlignes mod et globalt bredt indeks, hvor alle sektorer indgår, ses at A ratede selskaber handler til en kumulativ konkurssandsynlighed på anslået 1 % over en 8 årig periode. BBB selskaber handler med en kumulativ konkurssandsynlighed på anslået 5 %. I begge tilfælde ligger VW's nuværende kumulative konkurssandsynlighed over et historisk gennemsnit. Dette kan skyldes, at perioden som analysen i opgaven beregnes over er en periode, hvor den generelle risiko ligger højere gennemsnittet i grafen. Autosektoren kan isoleret set også være en sektor, hvis historiske gennemsnit ligger højere end vist i figuren. Dog så vi i sidste afsnit, at Z-Spread for industrisektoren ligger under det genetelle investment grade Z-spread.

Alternativt kan konkluderes, at kredit ratingen for VW er for høj og burde være lavere for at afspejle den reelle kreditrisiko. Det interessante er, at se VW's risiko i et historisk bredt perspektiv, hvilket viser den reelle risiko har udviklet sig til en kumulativ konkurssandsynlighed på 14,104 %, der svarer til en rating svagt ringere end BB selskaber. Her så vi at VW rating kun er BBB. En yderligere risiko for investorerne kunne være en nedgradering af kreditrisikoen igen. Som omtalt i afsnittet "Hvad er en virksomhedsobligation" vil dette medføre en udvidelse af kredit spændet og yderligere øge risikoen.

Delkonklusion sektorsammenligning

Udviklingen i VW Z-Spread viste, at der skete en markant udvikling, hvor spændet blev udvidet i forhold til det øvrige investmentgrade segment. Før Dieselgate var spændet mellem VW og industrisektoren anslået 25 og blev udvidet til anslået 100 bp. Z-spread for VW viste sig utroligt svingende efter Dieselgate. Udviklingen viste en klart højere kreditrisiko mod VW, der steg i takt med prisudviklingen.

Der blev set en høj korrelation mellem Z-spread for VW og Daimler inden Dieselgate og en lille korrelation efter Dieselgate. Prisudviklingen viste at den risiko, som investorerne indpriser, steg væsentligt mere for VW end Daimler ved prisudviklingen om Dieselgate. Vi så at spændet for Daimler, efter en kort periode, igen faldt under industrisektor gennemsnittet, hvilket ikke er tilfældet for VW, der stadig ligger over dette. VW var i perioden op til Dieselgate ligeledes under industrigennemsnittet. Det understøtter igen den øgede risiko mod VW for investorerne.

Figur 13 og 14 i dette afsnit med analyse af Z-Spread for VW, Daimler og industrisektoren i euroområdet beviser, at VW krisen har i høj grad påvirket afkastkravet hos investorerne over for VW.

De historiske kumulative sandsynligheder for globale virksomhedsobligationer angiver, at risikoen mod VW er højere end gennemsnittet. På nuværende tidspunkt kunne det være en risiko for en yderligere nedgradering af kredit ratingen for VW.

Dette afsnit har vist hvorledes VW har handlet mod en sammenlignelig virksomhed og et sektor indeks. Resultatet af analysen understøtter de tidligere delkonklusioner fra Credit Default Swap og udviklingen af de kumulative konkurssandsynligheder.

Vurdering af virksomhedens finansielle profil

Opgaven startede med en introduktion til, hvilke risici investor skal være særligt opmærksom på, her under likviditetsrisiko, covenants, kreditrisiko, kapitalstruktur der udmunder i et kredit spread. Formålet var at skabe en grundlæggende forståelse for, hvilke egenskaber en virksomhedsobligation har. Det blev efterfulgt af en teoretisk prismodulering for en virksomhedsobligation baseret på marginale konkurssandsynligheder og recovery rate. Her efter blev foretaget en analyse i model 2, hvor der blev udledt de implicit handlede konkurssandsynligheder for VW. Den sidste model blev brugt til, at måle den løbende risiko i VW og påvise den højere kreditrisiko, der skete i takt med prisudviklingen forårsaget af Dieselgate. I de sidste to afsnit er analyseret hvordan Credit Default Swap og Z-Spread har udviklet sig for at analysere, hvilken udvikling risikoen mod VW har haft i takt med prisen udviklede sig over Dieselgate skandalen. Alt dette baserer sig på historisk data. Nu er det tid til at vise, hvilke værktøjer investor kan bruge til løbende at vurdere selskabets finansielle profil.

Forretning- og driftsmæssig risiko

Forud for en kreditrating ligger en lang række overvejelser og analyseret data fra nøgle- og regnskabstal. Det er naturligvis for, at sikre et solidt beslutnings grundlag før en bedømmelse af virksomhedens rating. Som for Standard & Poor's, vil der også for investor, være behov for at analysere udviklingen løbende af den finansielle risiko i virksomheden. Formålet før som efter købet er, at kunne vurdere virksomhedens evne til, at undgå en konkurs og løbende servicere deres gæld. Men hvilke regnskabsmæssige nøgletal skal investor fokusere på?

Overvejelser om virksomhedens evne til at servicere deres gæld, vil jeg dele op i følgende to hovedkategorier 1) Forretningsmæssig risiko og 2) Finansiell driftsmæssig risiko.

1. Forretningsmæssig risiko indebærer følgende

- Hvilken industri opererer virksomheden i og hvordan er virksomhedens position i branchen.
Har virksomheden en niche inden for branchen
- Ledelsens strategi for drift af virksomheden
- Makroøkonomisk og udefrakommende påvirkning af selskabet

Her er tale om en overordnet strategisk analyse af virksomheden som Porters Five Forces(mikro), PEST(makro) og SWOT, hvilket danner en profil af virksomheden. Den strategiske analyse vil foregå både på mikro niveau, altså hvordan virksomheden har

positioneret sig på brancheniveau (position i forhold til konkurrenterne i branchen), og på makroniveau, hvilket er de mere overordnede samfundsøkonomiske linjer. Analysen på både mikro- og makroniveau vil munde ud i en SWOT-analyse. SWOT-analyse vil samle op på de løbende konklusioner i mikro og makro analysen og bidrage til forståelsen af, hvordan virksomheden overordnet står over for fremtiden. Det er en mere "blødt" baseret analyse tilgang, der vil danne grundlag for, hvor vidt investor skal have tiltro til virksomhedens strategi for fremtiden.

En strategisk analyse har til formål, at skabe et grundlag for en senere budgettering, igennem identifikation af de relevante value-drivers og de risici, der er forbundet med drift virksomheden. Dette skaber et fundament for at vurdere, om de resultater, virksomheden historisk har leveret er holdbare, samt om de fremadrettet kan forventes at udvikle sig i positiv eller negativ retning. Standard & Poor's benytter sig i deres kreditvurderinger af denne form for tilgang til værdiansættelse, hvilket endeligt udmunder i en DCF analyse⁷⁸. DCF analyse er en regnskabs- og nøgletalsmæssig vurdering af virksomhedens fremtidige indtjening. Den baserer sig på, at man diskonterer alle fremtidige pengestrømme (forventet, baseret på holdning til virksomhedens vækst) til en nutidsværdi af virksomheden.

En DCF analyse er en mere kompleks tilgang til værdiansættelse, end der beskrives i nedstående punkt 2, der er en mere simpel tilgang til, at vurdere den løbende finansielle risiko i virksomheden.

2. Finansiell driftsmæssig risiko indebærer følgende

- Valg af kapitalstruktur
- Cash flow skabelse
- Adgang til likviditet
- Risiko politik for virksomheden (finansiell politik)

Her er analysen baseret på regnskabstal fra virksomheden, hvilket er en mere hard data analyse, modsat den forretningsmæssige risiko. Til behov for analyse vil der være flere vigtige nøgletal, der løbende kan benyttes til, at overvåge virksomhedens drift og udvikling. De

⁷⁸ Standard & Poor's Financial Services. A Guide to the Lone Market. (September 2011)

vigtigste nøgletal til, at vurdere om virksomheden kan servicere deres gældsforpligtelser og opretholde deres sikkerhed er ^{79 80}

- Coverage ratio / Times interest earned(TIE):
 - i. EBIT / renter betalt på obligationer og kontrakt relateret gæld.
 - ii. Måler virksomhedens evne til, at imødekomme sine gældsforpligtelser og viser hvor mange gange virksomheden kan dække dens renteforpligtelser, på et før skatte basis. En faldende tendens over tid kan indikere svagheder. Enten ved højere renteudgifter (højere rente eller mere gæld) eller faldende indtjening efter omkostninger.
- Leverage ratio / debt to equity (D/E)
 - i. Passiver / Egenkapital
 - ii. Viser virksomhedens gældssætning og dermed finansielle risiko. En stigende andel kan indikere en unødvendig gældssætning og stigende finansiell risiko.
- Liquidity ratio – der findes flere likviditets nøgletal, der indikerer virksomhedens evne til at betale deres regninger med aktiver og kortfristede aktiver. Se bilag 19 for flere nøgletal. Det er vigtigt for en obligations investor, at virksomheden skaber cash flow der kan bibeholde evnen til gældspleje. Derfor vil en obligationsinvestor være meget interesseret i, at vurdere virksomhedens evne til, at skabe mulighed for at opretholde gældsplejen. Her fokuseres på tre forskellige nøgletal, der kan hjælpe med til dette.
 - i. Current ratio
 - i. driftsaktiver / driftsforpligtelser
 - ii. Quick ratio
 - i. (Kontanter + værdipapirer + tilgodehavender) / driftsforpligtelser
 - iii. Current og quick ratio nøgletal indikerer virksomhedens mulighed for at betale deres forpligtelser, med deres driftsaktiver. Quick ratio er det mest kortsigtede nøgletal, da det kun indeholder de mest likvide midler for virksomheden, hvilket er udgjort af kontanter, tilgodehavender fra kunder og let omsættelige værdipapirer.
 - iv. Cash Flow to debt ratio
 - i. Cash flow fra driften / passiver

⁷⁹ Bodie, Kane and Marcus (2014). Nøgletallene er af engelske udtryk. Det engelske sprog er valgt at beholde

⁸⁰ Petersen, Christian & Plenborg, Thomas (2012)

- ii. Viser virksomhedens generering af cash flow til, at kunne servicere deres gæld. En virksomhed med en faldende ratio over tid viser en højere finansiell risiko grundet faldende cash flow og/eller en stigende gælds andele.
- Profitability ratio / Return on equity (ROE)
 - i. Netto resultat / egenkapital
 - ii. Måler en virksomheds rentabilitet ved at vise, hvor meget profit selskabet har opnået ud fra de penge, investorerne har lagt. En virksomhed men en høj ROE burde lettere kunne opretholde deres betalingsevne og ikke mindst have lettere ved, at rejse nye penge hvis behovet opstår.

Her vil i høj grad være tale om likviditetsnøgletal, måling af gældsætning samt afkast på egenkapitalen, hvilket er nøgletal, der skal supplerer hinanden og viser forskellige aspekter og nuancer fra virksomhedens drift og udvikling. Det vil være naturligt at måle virksomhedens udvikling i takt med, at der offentliggøres kvartalsregnskaber, hvilket netop giver den fornødne indsigt i virksomhedens drift til analysen. Laves i en DCF analyse, som kort anvist i den finansiell driftsmæssig risiko, vil man her få adgang til en række nøgletal, der benyttes i den model. Blandt andet ROE som er beskrevet oven for og en række andre nøgletal, der er nødvendige for, at benytte den model⁸¹.

Nøgletal for Volkswagen

I bilag 20 ses en oversigt af udvalgte regnskabstal samt resultatet af VW's nøgletals analyse. Regnskabstallene er et uddrag, der er taget fra VW årsregnskab 2015, der ses i bilag 23, som viser indkomstopgørelsen og balancen. Nøgletals perioden løber mellem 2010-2015. I bilag 21 og 22 er nøgletallene illustreret i en graf. Analysen er baseret på årsregnskaber og viser en beregning af de netop gennemgåede nøgletal. Seneste årsregnskab er offentliggjort 28. april 2016. Årsregnskabet dækker fra 1. januar til 31. december. En del af omfanget fra Dieseltgate må forventes, at afspejles i de beregnede regnskabsnøgletal. Dette grundet Dieseltgate indtræffer medio september og eftersom årsregnskabet løber året ud, kan effekten af skandalen måske spores?

⁸¹ *Brealy, Myers and Allen (2014)*: En DCF analyse vil blandt andet indeholdefølgende nøgletal: Overskudsgrad, Aktivernes omsætnings hastighed, WACC (Weighted Average Cost Of Capital), ROE, ROIC mf.

- Leverage ratio udvikler sig i perioden stabilt, og VW gældsætning ligger stabilt tæt på 3. Nøgletallet er kun svagt svingende og indikere ikke væsentlige ændringer i den finansielle risiko. Dog ses det at gælden er steget over årene, hvilket også er tilfældet for egenkapitalen.
- Cash Flow to debt ratio ligger i år 2010 på 7,6 %, hvor efter tallet falder til under det halve i 2012. Her efter stiger det mod et niveau mellem 4,66-4,83 % i 2014 og 2015. Den primære årsag til faldet skal findes i en øget gæld for VW, som netop blev konstateret i leverage ratio. Cash flow fra driften stiger kun svagt perioden igennem. Grundet den højere gæld og et stabilt niveau af genereret cash flow betyder det, at risikoen for at VW kan servicere deres gæld stiger.
- Return on equity svinger meget over perioden. Fra 2010 til 2012 ses en stigende tendens fra 15 % i 2010 mod 27 % i 2012. Her efter falder ROE til ca. 11 % i 2013 og 2014. I 2015 ligger ROE på -1,54. En høj ROE som i årene 2010-2012 indikere rentabilitet og en virksomhed burde lettere kunne opretholde deres betalingsevne i "gode år". Det markante fald til en negativ ROE i 2015, viser en meget uhensigtsmæssig udvikling og en klart forøget risiko. Her skal investor være særligt opmærksom og overveje, hvilke incitamenter der er for en fortsat tro på, at ROE kan komme tilbage til et rentabelt og fornuftigt leje igen. Det enorme fald i ROE skyldes et negativt netto resultat på -1.361 millioner EUR i 2015 for VW.
- Current ratio svinger mellem 1,12 til 0,98 og viser en svagt faldende tendens over perioden. På tidspunktet hvor tallet kommer under 1 viser det, at driftsforpligtelserne overstiger driftsaktiverne. Grundet stabiliteten i udviklingen observeres her ingen væsentlig øget risiko.
- Quick ratio falder fra 0,4 i 2010 til 0,32 i 2015. Faldet skyldes den øgede gældsætning stiger mere i forhold til de mest likvide aktiver, som VW ejer. Det viser at VW i mindre grad nu kan indfri en del af gælden med de mest kortfristede aktiver.

Over hele perioden ses fra 2010 til 2015 svagt faldende nøgletal for VW, hvilket vil betyde en lidt højere risiko for en obligations investor. Dog med særlig fokus på ROE, som udvikler sig miserabelt i 2015. Trods de andre nøgletal kun viser en svagt højere risiko, er ROE måske det tungeste vejende nøgletal, da det viser rentabiliteten i virksomheden og dermed basis for indtægtsgrundlaget, der senere skal servicere obligationsejernes investeringer. En virksomhed kan stadig servicere deres gæld trods en skæv udvikling, men ROE skal her være en kraftig indikator for investors opmærksomhed.

At det netop er Dieseltgate, der påvirker ROE ses ud af regnskabet fra 2015 hvor der er noteret følgende:

*"The year-on-year increase in miscellaneous other operating expenses is due largely to the litigation expenses of € 7,0 billion in connection with the diesel issue"*⁸²

Dette påvirker direkte VW's nettoresultat, der bruges til beregningen af ROE. Da der i regnskabet er lagt 7,0 milliarder EUR fra til øvrige driftsudgifter, mindskes nettoresultatet tilsvarende. Indledningsvis er i artiklen fra Deutsche Welle nævnt, at der blev afsat 6,5 milliarder EUR til erstatningskrav og advokatudgifter. Her ses så den regnskabsmæssige konsekvens af Dieselgate. I artiklen nævner deres chief executive, at det tilsidesatte beløb regner han ikke med er tilstrækkeligt. Holder denne guidance indikere det, at 2016 kan blive et svært år for VW da der skal tilsidesættes yderligere i regnskabet. Dette kan holde nøgletallene svage i en længere periode.

Overvejelser om hvordan så store summer skal finansieres kan typisk ske via 3 veje.

1. Bruge de kontanter og likvide midler, som VW har til rådighed
2. Finansierer via gæld (evt. virksomhedsobligationer)
3. Udvide aktiekapitalen

Alle 3 løsninger vil påvirke VW mod en øget finansiell risiko og nedbringe rentabiliteten.

På trods af Dieselgate har de analyserede nøgletal kun et sted vist, at give et markant udsving, hvilket var for ROE. Ingen af de andre indikationer, har vist indtjenings- regnskabssvagheder. Dette viser vigtigheden i, at lade nøgletal supplere hinanden og vælge en bred vifte af tal, der kan understøtte hinanden. Der findes en længere række af mulige nøgletal, som investor kan benytte sig af. Her blandt andet nævnt DFC modellen samt oversigten i bilag 19.

Delkonklusion af vurdering af virksomhedens finansielle profil

En analyse af forretningsmæssig- og finansiell risiko, skal give investor et grundlag til, at vurdere soliditeten af en virksomhed. Analysen skal hjælpe investor med, at vurdere om der er foretaget en investering, som fortsat skal beholdes eller om der ses svaghedstegn i virksomhedens drift. De finansielle nøgletal, der beregnes på baggrund af regnskabstal fra virksomheden viser, hvilken retning virksomhedens drift styres mod og give konklusion for om der observeres en stigende eller faldende kreditrisiko.

Vi så i analysen for VW nøgletal, at ROE faldt markant grundet ekstraordinære udgifter til Dieselgate. Effekten af de tilsidesatte 6,5 milliarder EUR i regnskabet, som blev nævnt indledningsvist, viste sin effekt i

⁸² VW årsrapport 2015, side 231, note 6.

nøgletallet ROE. En analyse kan, som i VW tilfælde, ikke forudse svindel og foregribe en sådan begivenhed. Formålet her er at give værktøjer til at spotte tendenser for virksomheden, der vil vise hvor udviklingen på vej hen.

Konklusion

Der er nu gennemgået fem hovedafsnit, der hver for sig bidrager til det formål, at understøtte besvarelsen af problemformuleringen. Undervejs er skabt delkonklusioner til hvert enkelt afsnit, på baggrund af en større mængde data, som der er foretaget analyse af.

”Med udgangspunkt i kursudviklingen på Volkswagens obligationer - afspejler prisudviklingen den reelle kreditrisiko før og efter Dieselgate?”

Det korte svare på hypotesen er *”Ja – prisudviklingen for VW obligationerne afspejlede den reelle kreditrisiko Dieselgate medførte”* – Men hvorfor?

For at besvare ovenstående hypotese var der i opgaven opstillet en række bispørgsmål, der var skabt for, at skabe en rød tråd i opgaven og netop understøtte besvarelsen af problemformuleringen. Dette vil jeg her konkludere på i kronologisk rækkefølge, ud fra bispørgsmålene i problemformuleringen.

- *Når investor skal ud og vælge sin virksomhedsobligation og håndplukke, hvilke virksomhedsobligationer, der skal investeres i, hvilke risikofaktorer skal analyseres og overvejes?*

Risikofaktorerne der skal medtages i investors overvejelser omfatter følgende, når man skal vælge sine virksomhedsobligationer.

- Hvor i kapitalstrukturen er obligationen udstedt
- Hvad er recovery rate
- Hvordan vurderes virksomhedens kreditrisiko / hvilken kreditrating har selskabet.
- Hvilke covenants er tilknyttet – eller mangel på samme
- Hvor stor vurderes likviditet risikoen
- Hvordan vurderes udviklingen af det fremtidige kredit spænd
- Hvad er den risikofrie rente

En grundig analyse af ovenstående risici skal netop stille investor bedst muligt, hvis den værste konsekvens indtræffer, at virksomheden går konkurs og investeringen tabes helt eller delvist.

I tilfælde af virksomheden går konkurs, har det netop stor betydning for hvor i kapitalstrukturen obligationen er udstedt. Sandsynligheden for en konkurs varierer i takt med kreditrisikoen, der afspejles i

virksomhedens kredit rating fra Standard & Poor's. Jo mere sikker en placering i kapitalstrukturen, desto større kompensation opnår investor ved konkurs. Vigtigheden kommer til udtryk i størrelse af den recovery rate, som investor får tilbage af sin investering. Grundet recovery rate svinger betragteligt i takt med økonomiens konjunkturer, er det nødvendigt investor forholder sig til sin ønskede risiko over en hele sin investeringshorisont.

Likviditetsrisikoen har en betydning ved løbende køb og salg. Risikoen kan betyde investor kan have svært ved, at sælge sine obligationer i perioder, hvor der er knaphed på markedet. Dette vil typisk være krisetider, som ved Finanskrisen. Det betyder investor vil opleve en reduktion i sin kurs ved salg af obligationer. Christensen (2009) angiver likviditetsrisikoen er uafhængig af selskabets rating, da selv højt ratede selskaber kan blive illikvide.

Covenants, der angiver vilkårene for obligationen, kan have for en vigtig rolle i obligations løbetid. Der er givet et historisk eksempel for, hvor stor betydning covenants, eller netop mangel på samme, kan have. Her så vi et fald af ISS på 22 % i kurs, på baggrund af netop denne risiko, hvor der set i investorernes øjne manglede en change of control covenant, der kunne have beskyttet investorerne.

Da prisen på en virksomhedsobligation stiger og falder i takt med kreditrisikoen på virksomheden/markedet ændres, skal investor forholde sig til, hvordan der ses på udviklingen af dette. Vi så i sektor sammenligningen et kredit spread for investment grade segmentet i Europa, der viste udsving mellem 40 og 100 bp. Se bilag 17. Denne løbende ændring vil påvirke prisen. Stigende risiko medføre faldende priser og faldende risiko medføre stigende priser.

Den risikofrie rente kan ses, som en alternativ investering til virksomhedsobligationer og måles mod den risiko, som investor påtager sig. Her skal investor stille sig spørgsmålet – *”er det risikoen værd at løbe efter et ekstra afkast, set i forhold til den risikofrie rente”*.

Den totale risiko for en virksomheds obligationen bliver udtrykt, som et kredit spread, der er merrenten i forhold til den risikofrie rente.

- *Hvordan kan investor vurdere prisen for en given virksomhedsobligation og hvordan kan en teoretisk pris beregnes?*

Model 1 gennemgår prisfastsættelsen af en teoretisk virksomhedsobligation. Teorien er illustreret ved et prisgitter. Der skal ved begyndelsen af år 1 antages en marginal konkurssandsynlighed for, om

virksomheden går konkurs, eller om investor om 1 år får sin kuponrente betaling og dermed overlever virksomheden til efter år 1. Prisgitteret gentages og der tages stilling til, hvilken marginal konkurssandsynlighed der vurderes for virksomheden fra 1 år og frem til år 2. Denne mekanisme gentages til obligationen er udløbet. I eksemplet 5 år.

Beregningen af prisen for obligationen sker først ved, at beregne nutidsværdien af de fremtidige betalinger. Virksomhedsobligationen opdeles i to, hvor den ene del omfatter de løbende ydelser i form af kuponrente og hovedstol. Den anden del omfatter den recovery der er antaget investor opnår ved konkurs. Beregningen sker ved hjælp af formel 1-4, der kan ses i formeloversigten. Den samlede værdi af obligationens to ben lagt sammen angiver, hvilken korrekt teoretisk pris investor bør betale. Det er muligt at beregne den effektive rente, hvilket kan benyttes som grundlag for sammenligning med markedet og der i gennem fastslå en kredit rating af obligationen. Dog skal der være en påpasselighed ved sammenligning af effektive renter, da den effektive rente antager en flad rentestruktur og ikke tager højde for obligationstypen og eventuelle førtidsindfrielse.

De to eksempler viste, at jo højere marginale konkurssandsynligheder der antages til beregningen, desto lavere pris og der med højere rente, opnår virksomhedsobligationen. Der ses en stigende risiko i takt med stigende marginale konkurssandsynligheder.

Fordelen ved model 1 er, at den simple metode til beregning af en pris for en virksomhedsobligation og der skal foretages få observationer. Ulempen er sammenlignings grundlaget, som den effektive rente giver. En simpel model vil ofte mangle nuancer, hvilket også er tilfældet her. Der indgår kun de marginale konkurssandsynligheder og recovery rate. Der er ikke indpriser covenants og likviditets risiko, som også er en del af markedet.

Den første del af opgaven er tiltænkt to formål. Et, at skabe en generel forståelse af risici ved virksomhedsobligationer. To, at forstå hvorledes konkurssandsynligheder påvirker prisdannelsen af en obligation.

Her efter skifter opgaven hovedfokus til, at analysere hvorledes udviklingen var for VW's obligationer og analysen hjælper til, at svare på "hoved hypotesen" ved hjælp af følgende bispørgsmål.

- *Hvilke implicitte konkurssandsynligheder kan udledes af handlen med VW virksomhedsobligationer i perioden op til samt efter Dieselgate skandalen?*

For at besvare dette spørgsmål er der i analysen først beregnet en nulkuponrente struktur for VW og EURIBOR®. Det viste sig, at rentekurven for nulkuponrenterne af VW ikke levede op til forventningen, om en stigende rentekurve i takt med løbetiden. Kurven var ujævn og steg ikke fast fra år til år. Dog kunne der ses en tendens til, at rentekurven var stigende fra renten i år 1 til år 8. Det var enkelte år, der påvirkede kurvens udseende. Dette skyldes de forskelle, der er mellem de enkelte obligationer, hvor det må antages særligt likviditets- og solvabilitetsrisiko spiller en rolle for prisudviklingen i de enkelte obligationer. En fejlkilde kunne være en forkert beregning i analysen ved forkert anvendt teori. Det sidste ses ikke som en mulighed. Beregningerne er foretaget korrekt.

Nulkuponrente beregninger før og efter Dieselgate viste en parallelforskydning af kurven i opadgående retning. Prisudviklingen fra før til efter Dieselgate viste, at risikoen og den effektive rente steg.

Billede af den øgede risiko forplantede sig ligeledes i de marginale konkurssandsynligheder, der blev beregnet ud fra forwardrenter. De marginale konkurssandsynligheder viste, ligesom nulkuponrentekurven, en ujævn kurve. Det var forventet de marginale konkurssandsynligheder ville stige i takt med løbetiden. Det måtte forventes, at en investor ville anse det mere sandsynligt en virksomhed vil gå konkurs, jo længere en tidshorisont, der skulle investeres over. Men netop grundet den ujævne nulkuponrente struktur, opnåede forwardrenterne en ligeledes en ujævn udvikling. Dette var dog forventet at afspejle sig i de marginale konkurssandsynligheder. Konklusionen om udviklingen af de marginale konkurssandsynligheder viser trods de ujævne kurver et klart billede.

Der skete en parallelforskydning af de marginale konkurssandsynligheder. Der blev observeret en øget kreditrisiko for investorerne i takt med prisudviklingen, som reaktion på obligationernes udvikling.

Slutteligt kunne den kumulative konkurssandsynlighed beregnes. I perioden op til Dieselgate handlede VW med en implicit kumulativ konkurssandsynlighed på 6,193 %. I takt med prisudviklingen blev den kumulative konkurssandsynlighed øget med 8 kurspoint til 14,104. Analysen af den kumulative konkurssandsynlighed bekræfter, at udviklingen før til efter Dieselgate er en højere kreditrisiko.

- *Hvilke ligheder eller uligheder er der hvis VW kursfaldet sammenlignes med en sammenlignelig konkurrent og hvordan relatere VW obligationens handel sig med Credit Default Swap?*

Metoden der er valgt til denne sammenligning er, at der tages udgangspunkt i prisudviklingen for Credit Default Swap kontrakter for Daimler og VW. I en 5 måneders periode op til Dieselgate udviklede prisen for

begge kontrakter sig med en høj samvariation. Spændet mellem de to kurver var stabilt og viste mindre udsving mellem 10-15 bp. Daimler var svagt billigere prisfastsat end VW.

Ved offentliggørelsen af Dieseldate ses, at VW stiger meget kraftigt. Prisen for en CDS kontrakt mod VW stiger fra indeks 100 til indeks 309, målt over en ti dages periode før og til efter offentliggørelsen. Her ses Daimler stiger fra indeks 100 til indeks 173, hvilket er en væsentlig mindre stigning. Ses på grafen, der viser de to CDS kontrakter i figur 12, viser illustrationen at kurven for Daimler følger VW i opadgående retning. I perioden efter Dieseldate er samvariation mindre end i perioden op til. I en kortere periode lige efter Dieseldate er samvariationen mindst, hvor VW stiger markant mere og har større udsving.

Ses på en samlet 5 måneders periode efter Dieseldate stiger VW til indeks 309 i forhold til prisen i 5 måneder op til. Her stiger Daimler kun fra indeks 100 til indeks 159 i de samme 5 måneder efter. Uligheden mellem Daimler og VW udtrykker den højere risiko, som prisudviklingen mod VW afspejler. Spændet mellem Daimler og VW er steget fra 10-15 bp i perioden før til 100-150 i perioden efter. Forskellen ligger også i at spændet mellem VW og Daimler, svinger langt mere efter Dieseldate grundet større volatilitet for VW.

Den tidligere lighed, der blev vist af et stabilt lille spænd er erstattet af et større spænd og mere volatilitet. Konsekvensen er mindre samvariation mellem Daimler og VW. Udviklingen af CDS kontrakten for VW viser en klart øget kreditrisiko mod VW, da prisen for en kontrakt er steget markant. Dette indikerer samtidig en isoleret begivenhed mod VW, der smittede af på Daimlers prisudvikling, grundet en hvis naturlig korrelation mellem konkurrenter i samme branche. Dette blev senere i opgaven også understøttet af udviklingen for Daimlers Z-Spread.

- *Hvordan har VW obligationerne handlet i forhold til et sammenligneligt sektor/industri indeks i perioden op til og kort efter?*

I afsnittet sektor sammenligning er udviklingen af VW 8 årige obligation 0,875 % 16-01-2023 ISIN XS1167644407 sammenlignet med et investment grade kredit spread for hele euroområdet og for industrisektoren. Til sammenligningen var lavet et Z-Spread, der viser et kredit spændet målt i bp.

Udviklingen for hele euroområdet viser, at der sker mindre udsving og der i den analyserede periode, sker en rolig stigning af spændet fra 70 til 100 bp. Udviklingen for industrisektoren viser i høj grad samvariation med hele euroområdet og der er konstant spænd mellem kurver.

I perioden op til Dieselgate ses et svagt stigende Z-Spread for VW, hvilket stiger mere end industrisektoren. De markante forskelle ligger i perioden efter Dieselgate. Her er industrisektoren uberørt og kurven bevæger sig sidelæns mens Z-Spread for VW eksploderer i opadgående retning og kredit spændet udvides kraftigt. Det bekræfter den tidligere udvikling vi konkluderede for den kumulative konkurssandsynlighed. Det illustreres også her i udviklingen for Z-Spread, hvordan risikoen udvikler sig for VW. Det viser også at det er en isoleret begivenhed mod VW, som markedet ikke påvirkes af.

For at understøtte konklusionen og udviklingen, af de tidligere beregnede CDS kontrakter, blev det valgt også at beregne et Z-Spread for Daimler. Dette bekræftede kun tidligere konklusioner – netop at prisudviklingen for VW afspejler den reelle udvikling i kreditrisikoen, og viser i forhold til andre virksomheder, at udsvinget for VW var markant.

De historiske kumulative sandsynligheder for globale virksomhedsobligationer angiver, at risikoen mod VW er højere end gennemsnittet. På nuværende tidspunkt kunne det være en risiko for en yderligere nedgradering af kredit ratingen for VW.

Konklusionen er, at op til Dieselgate har VW handlet relativt som markedet med en høj samvariation. Ved offentliggørelsen af Dieselgate, skete et markant skifte i risikoen mod VW, som efterfølgende har handlet med stor volatilitet og i langt mindre grad haft samvariation med markedet.

- *Hvilke regnskabsanalyser og værdiansættelsesmetoder skal investor bruge til, at vurdere risikoen i en virksomhed?*

For at vurdere en virksomheds risikoen i en virksomhed skal to metoder benyttes.

1. En analyse af den forretningsmæssige risiko indebærer følgende
 - Hvilken industri opererer virksomheden i og hvordan er virksomhedens position i branchen. Har virksomheden en niche inden for branchen
 - Fremtidig strategi for drift af virksomheden fra ledelsen
 - Makroøkonomisk og udefrakommende påvirkning af selskabet

Her er tale om en overordnet strategisk analyse som Porters Five Forces(mikro), PEST(makro) og SWOT, hvilket danner en profil af virksomhedens forventede fremtidige drift. En strategisk analyse danner grundlag for budgettering mod fremtiden, hvilket sker igennem identifikation value-drivers og risici, der er forbundet med drift virksomheden. Dette giver et fundament for at vurdere, om de

resultater, virksomheden historisk har leveret er holdbare og om de fremadrettet kan forventes at udvikle sig i positiv eller negativ retning.

2. Finansiell driftsmæssig risiko indeholder en analyse af disse punkter

- Valg af kapitalstruktur
- Cash flow skabelse
- Adgang til likviditet
- Risiko politik for virksomheden (finansiell politik)

Her er analysen baseret på historiske regnskabstal fra virksomheden, hvor der skal beregnes nøgletal om driften af virksomheden, på baggrund af kvartalt- og årsrapporter. Antallet af nøgletal er mange og her er udvalgt seks nøgletal, der kan supplerer hinanden og give informationer om rentabilitet, finansiell risiko og skabelse af cash flow.

- Coverage ratio / Times interest earned(TIE):
 - EBIT / renter betalt på obligationer og kontrakt relateret gæld.
- Leverage ratio / debt to equity (D/E)
 - Passiver / Egenkapital
- Liquidity ratio
 - Current ratio
 - driftsaktiver / driftsforpligtelser
 - Quick ratio
 - (mest kortfristede aktier) / driftsforpligtelser
 - Cash Flow to debt ratio
 - Cash flow fra driften / passiver

Egenskaben i at basere sin vurdering af virksomhedens risiko på to modeller er, at de supplerer hinanden. I VW tilfælde så vi, at Dieselgate have sin enorme indvirkning på ROE, der udviklede sig til – 1,54 % fra 12,27 året for inden. Det kunne ikke ses på andre, af de beregnede nøgletal. Det viser pointen i, at regnskabs tal er historiske tal og ikke kan forudse fremtiden. En analyse af den forretningsmæssige og finansielle risiko, kan vise ændringer over tid – ikke pludselige ændringer i kreditrisikoen, som Dieselgate var.

Der er netop gennemgået konklusioner til alle bispørgsmål, der i opgavens begyndelse var indskrevet og formuleret til, at understøtte og besvare opgavens problemformulering der lyder

”Med udgangspunkt i kursudviklingen på Volkswagens obligationer - afspejler prisudviklingen den reelle kreditrisiko før og efter Dieselgate?”

Kædes de dele af opgaven sammen, hvor der er lavet analyse af prisudviklingen for VW's obligationer, Z-Spread og CDS kontrakt, kan der på tværs af analyserne ses store ligheder. De mest væsentlige elementer, der forklarer og bekræfter udviklingen i kreditrisikoen i takt med prisudviklingen, vises her i punktform.

- Nulkuponrente strukturen for VW viste et parallelskift mod et højere renteniveau fra før til efter Dieselgate, hvilket ses i figur 8. Et højere renteniveau viser en højere risiko og dermed højere indpriset kreditrisiko.
- Der skete en markant stigning i de marginale konkurssandsynligheder. Skiftet skete for alle de analyserede obligationer, hvilket ses i figur 10
- Den implicitte kumulative konkurssandsynlighed steg fra 6,193 % før Dieselgate til 14,104 % efter Dieselgate. Det viser ultimativt, at markedet har indpriser en øget kreditrisiko i takt med prisudviklingen.
- CDS kontrakten for VW steg væsentligt i pris og handlede over indeks 300 efter Dieselgate mod indeks 100 i perioden op til Dieselgate. Figur 11 viser grafen for VW, der bekræfter dette.
- Z-Spread udviklingen, der handlede tæt på 50-60 bp viste en svag udvidelse af VW's spread op til Dieselgate og indikerede lav volatilitet. Efter Dieselgate handlede VW mellem 150 – 250 bp i Z-Spread Dieselgate, hvilket ses i figur 13. Der skete en pludselig udvidelse af VW's spread, hvilket viste en øget kreditrisiko.

Observationerne bekræfter på hver sin måde en øget kreditrisiko mod VW. I perioden før Dieselgate var kreditrisikoen lavere. Risikoen steg i takt med prisen på VW obligationer udviklede sig og analyserne viser, at prisudviklingen for VW virkelig afspejler den reelle udvikling i kreditrisikoen.

Perspektivering

For mig har der undervejs i arbejdet med opgaven åbnet sig døre til interessante indgangsvinkler, der kan bygge videre på opgaven. Det vil ikke sætte konklusionen i et andet lys, men der i mod kaste lyst på nogle af de afgrænsninger, der er lavet til opgaven. Der er opstået spørgsmål i forbindelse med arbejdet, som kunne være spændende at finde svaret på. Men grundet begrænsningen i antallet af sider har det ikke været muligt, at inddrage overvejelserne i denne afhandling. Jeg vil i dette afsnit komme med en perspektivering af, hvordan der kan arbejdes videre med opgaven og hvilke overvejelser, der har været undervejs.

Efter konklusionen var skrevet færdigt og alt data var analyseret, opstod spørgsmålet – ”Var konklusionen som forventet?” Svaret er delvist ja, da noget af analyse arbejdet har overrasket mig. Min generelle tro er, at markedet handler efficient, hvilket derfor bør betyde, at kreditrisikoen afspejler den reelle risiko. Men arbejdet med den skæve nulkuponrente struktur overraskede mig meget, hvilket skabte forundring. Resultaterne og metoden blev naturligvis gennemset flere gange, da jeg oprindeligt troede, at det var en data fejl, hvilket ikke var tilfældet. Dette afspejlede sig opgaven igennem, hvilket er kommenteret undervejs.

Det gav dog følgende overvejelse: Ved beregning af nulkuponrente strukturen så vi en svingende struktur, der ikke var stigende i takt med længere tidshorisont. Det er i opgaven forklaret med påvirkning af de enkelte risici, der kan påvirke prissætningen af en obligation, som er gennemgået i afsnittet ”*Hvad er en virksomhedsobligation*”. Det ville være interessant at analysere påvirkningen af den enkelte risiko, for den enkelte obligation og bedre kunne forklare netop hvorfor rentestrukturen er som den er. Hvor ligger forskellene mellem obligationerne, der giver dette resultat og hvilke faktorer har den største forklaringsfaktor?

Teorien brugt til model 2 er fra Christensen (2009) ”bestemmelse af kreditrisikoen ud fra rentestrukturen”. Resultatet var netop den kumulative konkurssandsynlighed, der viste en større ændring. Ændringen i konkurssandsynligheden skete i takt med at VW kreditrating faldt fra A til BBB+ inden for 1 år. CreditMetrics™⁸³ modellen tager udgangspunkt i transitionsmatricer, der angiver sandsynligheden for, hvilken rating en virksomhed vil opnå året efter, baseret på virksomhedens nuværende rating. Det vil være en mulighed for, at se på hvad var sandsynligheden for, at dette skete ud fra rating matricer?

Ved sektor sammenligningen var det ikke muligt, at finde et autosektor indeks som sammenlignings grundlag. Og i sammenligningen med Daimler er valgt at benytte en CDS kontrakt. I stedet for at benytte et

⁸³ Christensen (2009)

industri sektor indeks og CDS kontrakter, vil det være interessant, at skabe et autosektor indeks ud fra andre virksomheder som BMW, Daimler, Fiat-Chrysler, Renault og Volvo. Det giver også mulighed for, at lave en benchmark af udviklingen i VW, mod hver enkelt virksomhed der lige er nævnt og benytte virksomhederne sammen som en kurve til et benchmark. Alternativt at lave samme obligations analyse for Daimler og sammenligne udviklingen af den kumulative konkurssandsynlighed med VW, frem for kun at bruge CDS kontrakt til sammenligning.

I en artikel fra Financial Times⁸⁴, der er refereret til tidligere i opgaven, er jeg støt på Covenent Lite lån, hvilket bilag 5 viser udviklingen af. Her ses en markant udvikling i størrelsen af den udstedte mængde for Covenent Lite lån. Denne relativt nye form for udstedelse kan måske skabe en interesse konflikt mellem udsteder og investor. Og hvilke fordele og ulemper medfører Covenent Lite lån for udsteder og investor? Og giver covenent lite lån en tilsvarende højere rente, da risikoen må vurderes højere?

Virksomheder betaler sig fra, at blive kreditvurderet og opnå en ekstern kreditvurdering fra Standard & Poor's. Da virksomheden selv betaler for vurderingen, kan der så opstå en principal agent problemstilling? Her tænkers på, at virksomheden ønsker en bedst mulig rating og betaler selv rating huset for vurderingen. Da rating huset bliver aflønnet af virksomheden, kan de så altid varetage investorernes interesser og vurdere objektivt?

I afsnittet likviditetsrisiko er beskrevet, at denne risiko kan udgøre et par kurspoint for investor. Informationen er baseret på teori fra Christensen (2009). I en artikel fra Investorview.dk⁸⁵ argumenterer Carsten Skau, obligationsanalytiker for Danske Invest, for at denne risiko vil øges over de kommende år. Nye internationale krav, der har indførselsfrist frem til og med 2019, vil gøre det dyrere at være obligationsinvestor. Reglerne udgør en større regulativpakke fra Baselkomitéen, som er en global institution til regulering af banker. De nye regler stiller, for en del af pakken krav til bankernes beholdning af risikoaktiver. Kravene tilsiger at internationale finanshuse, som formidler obligationer mellem købere og sælgere (market markere), skal sætte et større beløb til side for hver obligation, som de køber til videresalg. I EU er det kun Danmark og Sverige, der har indført lovkravene. England har indført 80 % af kravene. Carsten Skau regner med, at de øvrige lande i EU vil indføre kravene i 2017 og 2018. "Når det sker, vil vi helt sikkert mærke en markant forringelse i omsætteligheden – likviditeten - på det europæiske

⁸⁴ <http://www.ft.com/intl/cms/s/0/9faf952c-825d-11e5-a01c-8650859a4767.html>

⁸⁵ Investorview.dk, Risiko for yderligere tab til obligationsinvestorer, Journalist Louise Jebsen, Publiceret 03.03.2016

obligationsmarked, og vi vil se markant højere spreads (priser), når der bliver handlet obligationer,” siger han.

De nye regler har de følger, at nogle market makere vil stoppe formidling af handel på en række obligationer, da det nu vil koste ekstra for dem at ligge inde med dem. Det kan betyde, at det som investor kan blive svært at sælge sine obligationer, når man ønsker det og forøge risikoen for kurstab ved salg. Ovenstående problemstilling giver anledning til, at stille en række spørgsmål. Hvordan har obligationsmarkedet ændret sig i de lande hvor reglerne er indført og kan der observeres forskelle til de lande, som ikke har indført reglerne? Ikke mindst – kan man analysere og måle denne likviditets ændring?

Opgaven ser virksomhedsobligationer fra investors perspektiv. Omvendt kan virksomheder bruge forståelsen af de enkelte risici til, at overveje hvordan man ønsker at udstede en virksomhedsobligation. Hvor i kapitalstrukturen skal deres gæld udbydes og skal der arbejdes med de finansielle udfordringer i virksomheden mod at forbedre nøgletal inden udstedelsen for, at opnå en bedre kredit rating. Det vil medføre en lavere lånerente og billigere finansiering for virksomheden. Hvor stor en obligationsserie deres lånudstedelse skal have for, at undgå investor fravælger obligationen grundet for høj likviditets risiko. Hvordan skal vilkårene og de særlige covenants sammensættes, der beskytter kreditor og gør deres obligationer mere attraktive end andre virksomheder.

Formeloversigt

Formel 1:	$PV = Y_t * (1+r_t)^{-t}$
Formel 2:	$r = (PV/FV)^{-1/t} - 1$
Formel 3:	$y_t = CF * (1 - \text{konkurssandsynlighed}_t)$
Formel 4:	$y_t = \text{Hovedstol} * \text{konkurssandsynlighed}_t * \text{kuponrente} * \text{recovery rate}$
Formel 5:	$(1 - q_n) * (1 + f_{t-1,t} \text{ virk.obl.}) \geq (1 + f_{t-1,t} \text{ swap.})$
Formel 6:	$q_n = 1 - (1 + f_{t-1,t} \text{ swap.}) / (1 + f_{t-1,t} \text{ virk.obl.})$
Formel 7:	$Q_n = 1 - \prod (1 - q_n)$
Formel 8:	$PV = FV * d_t$
Formel 9:	$y_t = d_t^{-1/t} - 1$
Formel 10:	$n_{\text{ønsket}} = n_1 + (t_{\text{ønsket}} - t_1) * ((n_2 - n_1) / (t_2 - t_1))$
Formel 11:	$(1 + f_{t,t+1}) = (1 + y_{t+1})^{t+1} / (1 + y_t)^t$
Formel 12:	1. $\underbrace{(1 + y_3)^3}_{\text{afkast i år 3 fra nul kupon}}$ 2. $\underbrace{(1 + y_2)^2}_{\text{afkast i år 2 fra nul kupon}} \cdot \underbrace{(1 + f_{2,3})}_{\text{afkast på forward fra år 2 til 3}}$

Litteraturliste

Bøger

Bodie, Kane and Marcus (2014): Investments, 10th Global Edition. McGraw-Hill Education

Brealy, Myers and Allen(2014): Principels of Corporate Finance, 11th Global Edition. McGraw-Hill Education

Christensen, Michael (2014): Obligationsinvestering – Teori og praktisk anvendelse. Jurist- og Økonomforbundets Forlag. 8. udgave

Hull, John C (2014): Fundamentals of Futures and Options Markets. PEARSON® 8. Udgave

Miller, Tom (2007): Option-Adjusted Spread Analysis. Bloomberg Press 3. udgave

Petersen, Christian & Plenborg, Thomas (2012): Financial Statement Analysis. Pearson® 1. udgave

Systemer

Bloomberg licensbaseret systemer byttet til at indsamle/download data til Excel ar samt øvrig information.

Rapporter/plancher/artikler

Danske Bank Markets, Erhvervsobligationer Investeringsmuligheder i det Nordiske univers udgivet 9. marts 2016

www-2.danskebank.com/danskeresearch

Hull, John C. and White, Alan, Valuing Credit Default Swaps I: No Counterparty Default Risk (April 2000). NYU Working Paper No. FIN-00-021. <http://ssrn.com/abstract=129522>

Investorview.dk, Risiko for yderligere tab til obligationsinvestorer, Journalist Louise Jebsen, Publiceret 03.03.2016

www.investorview.dk/article/risiko-for-yderligere-tab-til-obligationsinvestorer

Morgenavisen Jyllandsposten trygt d. 28. marts, Artikel "Draghi giver de forsigtige hovedpine". Erhverv/Invest sektionen side 11. Journalist: Bitsch, Alexander

Plancher fra undervisning i Fixed Income og Corporate Finance Seminar efterår 2014 og forår 2015 ved Ulrik Strandgaard, CBS

Standard & Poor's Financial Services. A Guide to the Lone Market. (September 2011)

Standard & Poor's Ratings Service. Kreditanalyse af VW. Analytiker Herbert, Alex P (30. januar 2015), (12. oktober 2015) & 1. december 2015).

www.volkswagenag.com/content/vwcorp/content/en/investor_relations/fixec_income/ratings.html

Volkswagen AG årsregnskaber I perioden 2010-2015.

www.volkswagenag.com/content/vwcorp/info_center/en/publications/publications.html

Yieldcurve.com: Understanding the Z-Spread. Forfatter Choudhry, Moorad (september 2005)

www.yieldcurve.com/mktresearch/learningcurve/choudhry_zspread_aug2005_logo.pdf

Websites

Bankinvest, statistik 10 år dansk stats obligation besøgt 25-02-2016,

<http://ajour.bankinvest.dk/sites/default/files/diagram5.jpg>

Daimler, corporate bonds besøgt 23-02-2016

www.daimler.com/investors/bonds/bonds-overview/

Den Store Danske, Lineær Interpolation. Besøgt 14-03-2016

<http://denstoredanske.dk/index.php?sideId=98765>

Deutsche Welle, artikel om Volkswagen besøgt 24-02-2016

www.dw.com/en/sp-downgrades-volkswagens-credit-rating/a-18776047

EMMI, EURIBOR® rates. Besøgt 14-03-2016

www.emmi-benchmarks.eu/euribor-org/about-euribor.html

EPA, Offentliggørelsen af Dieselgate. Besøgt 14-03-2016

<https://yosemite.epa.gov/opa/admpress.nsf/bd4379a92ceceeac8525735900400c27/dfc8e33b5ab162b985257ec40057813b!OpenDocument>

EURIBOR®. Besøgt 16-03-2016

www.euribor-rates.eu

Financial Times, Covenant Lite. Besøgt 03-04-2016

www.ft.com/intl/cms/s/0/9faf952c-825d-11e5-a01c-8650859a4767.html

Fresenius, virksomhedsobligation og kreditrating. Besøgt 17-03-2016

www.fresenius.com/rating

Volkswagen, virksomhedsobligationer besøgt 23-02-2016

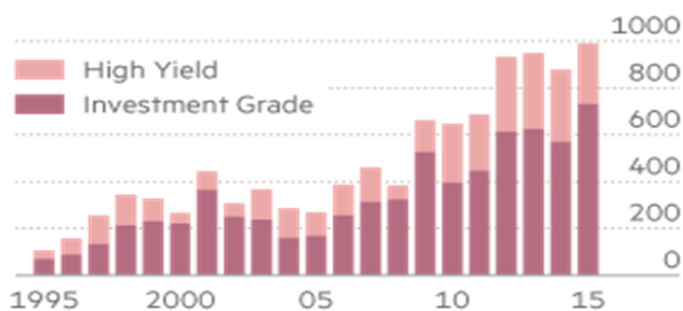
www.volkswagenag.com/content/vwcorp/content/en/investor_relations/fixed_income/issued_bonds.html

Appendix

Bilag 1 – Ny udstedelse af virksomhedsobligationer i USA

US corporate bond and loan issuance nears \$1tn

Year-to-date issuance, by rating (\$bn)



Source: Dealogic

FT

Kilde: <http://www.ft.com/intl/cms/s/0/eafef7f8-891a-11e5-9f8c-a8d619fa707c.html#axzz43FxJCDIK>

Bilag 2 – Historisk rente udvikling for 10-årig dansk stats obligation

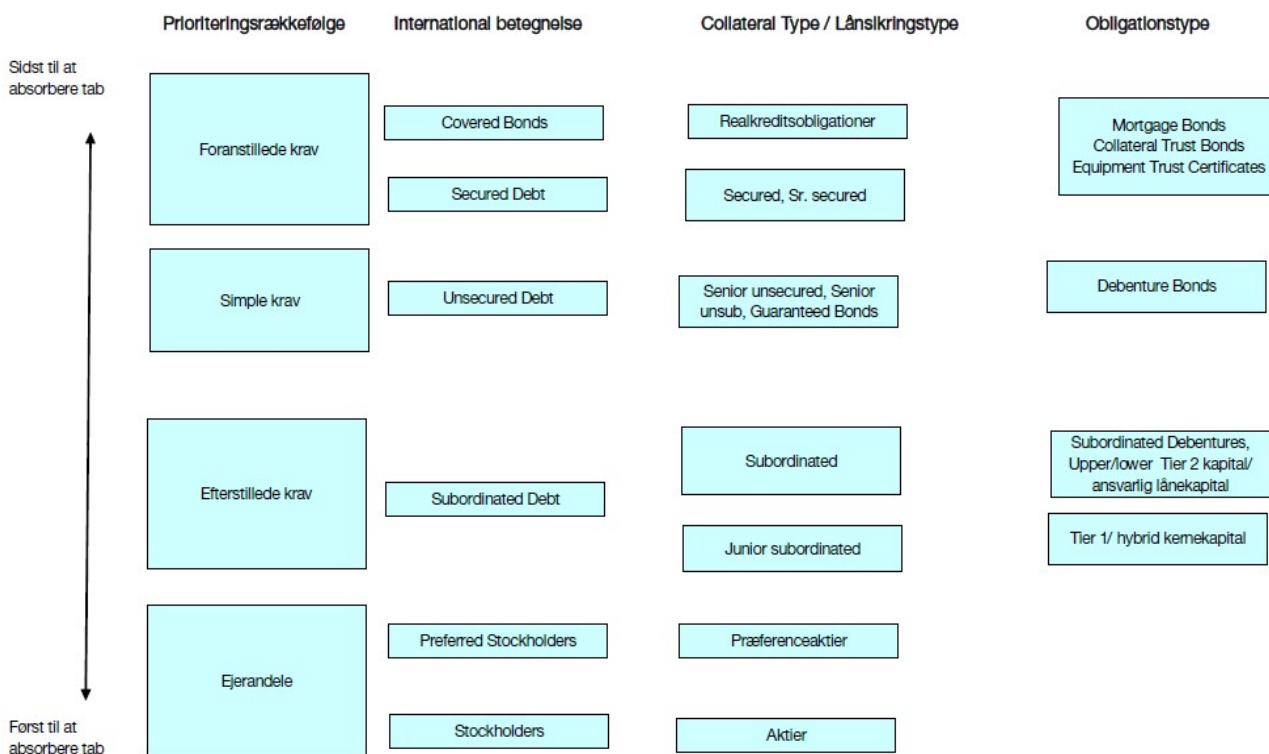
Dansk 10-årig statsobligationsrente

KILDE: NATIONALBANKEN



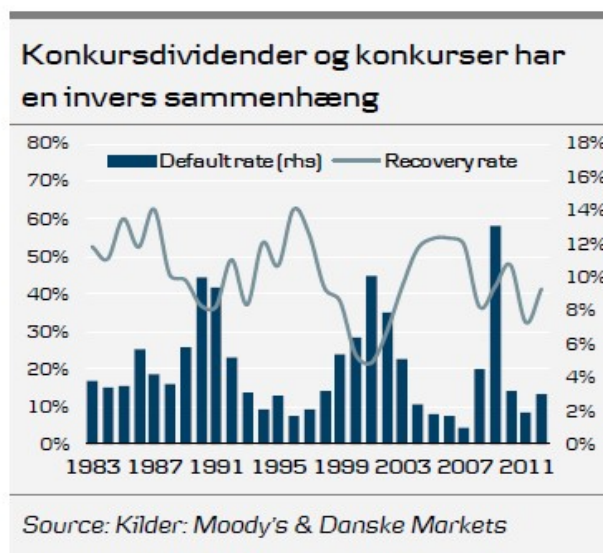
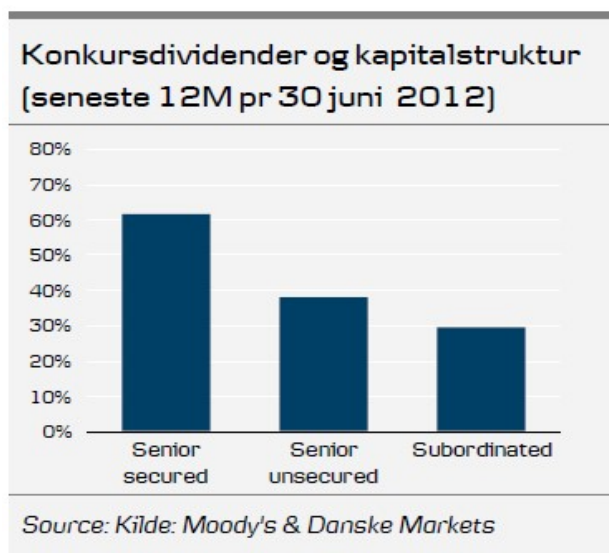
Kilde: <http://ajour.bankinvest.dk/sites/default/files/diagram5.jpg>

Bilag 3 – Oversigt over kapitalstruktur



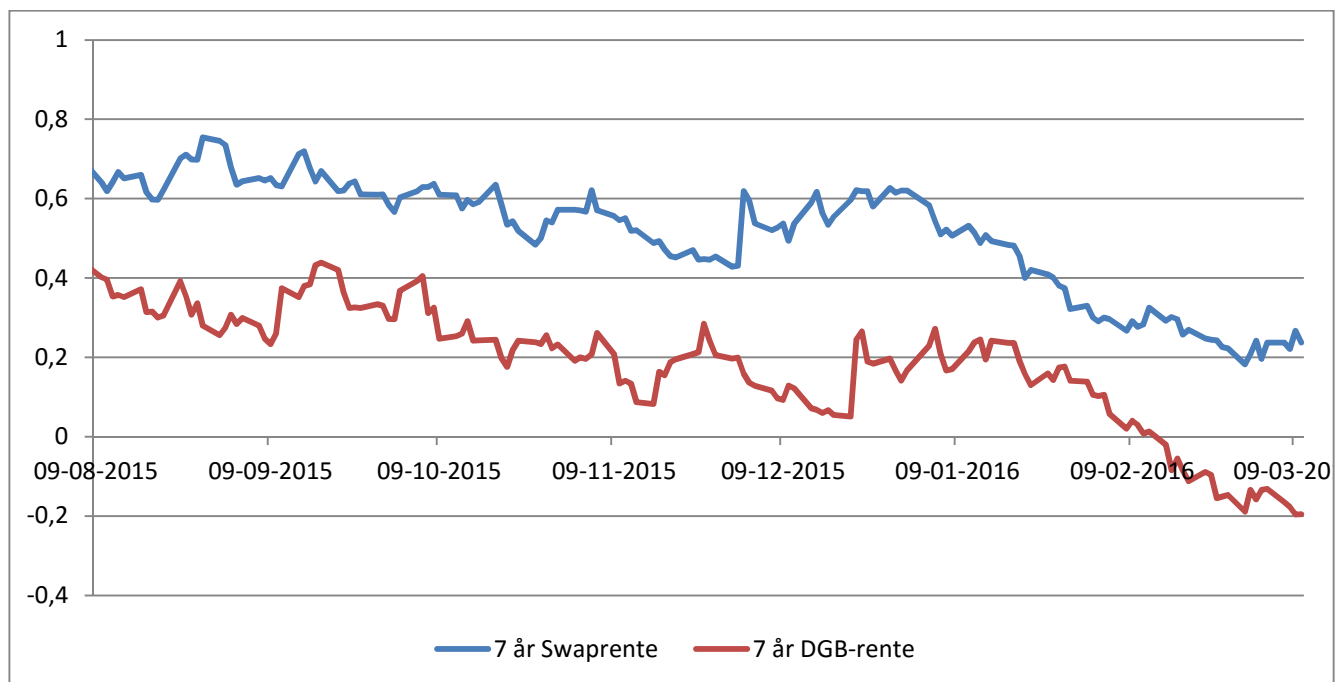
Kilde: Plancher: Inspiration d. 25. marts 2015 slide 7. 3. Semester lektion 2. Underviser Ulrik Strandgaard

Bilag 4 – Venstre: recovery rate fordelt på kapitalstruktur. Højre: Historisk recovery rate og konkurs



Kilde: Danske Bank Markets, Erhvervsobligationer Investeringsmuligheder i det Nordiske univers 9. marts 2016.

Bilag 5 – Illustration af spred mellem 7 årig EURIBOR® og 7 årig tysk stats obligation



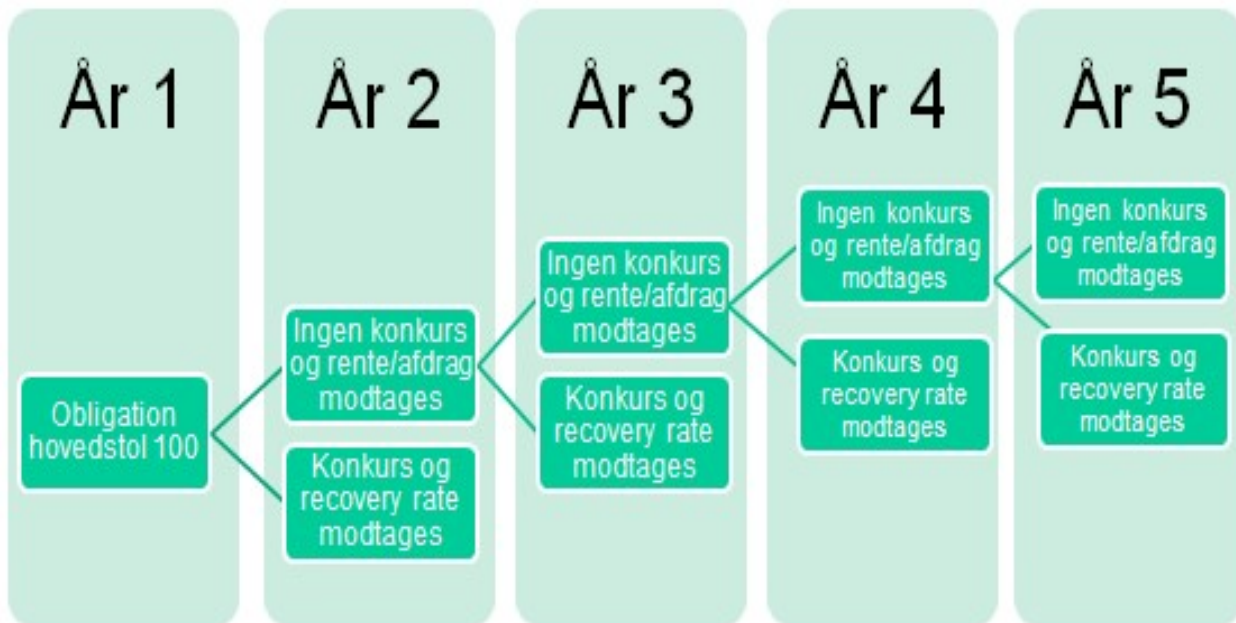
Kilde: Data fra Bloomberg. Egen tilvirkning.

Bilag 6 - Oversig over covenant lite udstedelser



Kilde: <http://www.ft.com/intl/cms/s/0/9faf952c-825d-11e5-a01c-8650859a4767.html>

Bilag 7- Illustration af pristræ til beregning af model 1



Kilde: Plancher: Inspiration d. 25. marts 2015, slide 11. 3. Semester lektion 2. Underviser Ulrik Strandgaard

Bilag 8 – Stamdata for obligation brugt i model 1

Kupon rente	2,50 %
Recovery rate	45 %
Løbetid	5 år
Rentestruktur swap	Rente
1-årig	0,04 %
2-årig	0,08 %
3-årig	0,16 %
4-årig	0,27 %
5-årig	0,39 %

År	Marginale Konkursandsynlighed
1	1,0 %
2	2,0 %
3	2,5 %
4	4,0 %
5	6,0 %

Kilde: Egen tilvirkning i Excel. Data er tilfældigt valgt, bortset fra swap renten, der er baseret på data fra Bloomberg

Bilag 9 – Udvalgte VW obligationer til analyse i model 2

Udløb	ISIN	Rente	Kapitalstruktur
26-10-2016	XS0909787300	1,000 %	Senior Unsecured
15-05-2017	XS0782708456	1,875 %	Senior Unsecured
22-05-2018	XS0168881760	5,375 %	Senior Unsecured
14-01-2020	XS0873793375	2,000 %	Senior Unsecured
11-08-2020	XS1273507100	0,750 %	Senior Unsecured
26-03-2021	XS0909788290	2,000 %	Senior Unsecured
04-04-2022	XS1050917373	2,125 %	Senior Unsecured
16-01-2023	XS1167644407	0,875 %	Senior Unsecured
15-01-2024	XS1014610254	2,625 %	Senior Unsecured

Kilde: Egen tilvirkning baseret på analyse i Excel. Data fra Bloomberg.

Bilag 10 – Diskonteringsfaktor og nulkuponrente før/efter Dieselgate

	Diskontering VW før	Nulkuponrente VW før	Diskontering efter	VW Nulkuponrente efter	VW
2016	1,00270	-0,2696 %	0,980287	2,0109 %	
2017	0,98752	0,6297 %	0,969423	1,5648 %	
2018	0,96951	1,0374 %	0,933194	2,3315 %	
2019	0,97007	0,7625 %	0,921345	2,0691 %	
2020	0,95485	0,9282 %	0,902946	2,0628 %	
2021	0,93380	1,1481 %	0,878839	2,1759 %	
2022	0,91046	1,3491 %	0,849701	2,3540 %	
2023	0,89657	1,3741 %	0,829434	2,3652 %	
2024	0,85652	1,7358 %	0,777696	2,8329 %	

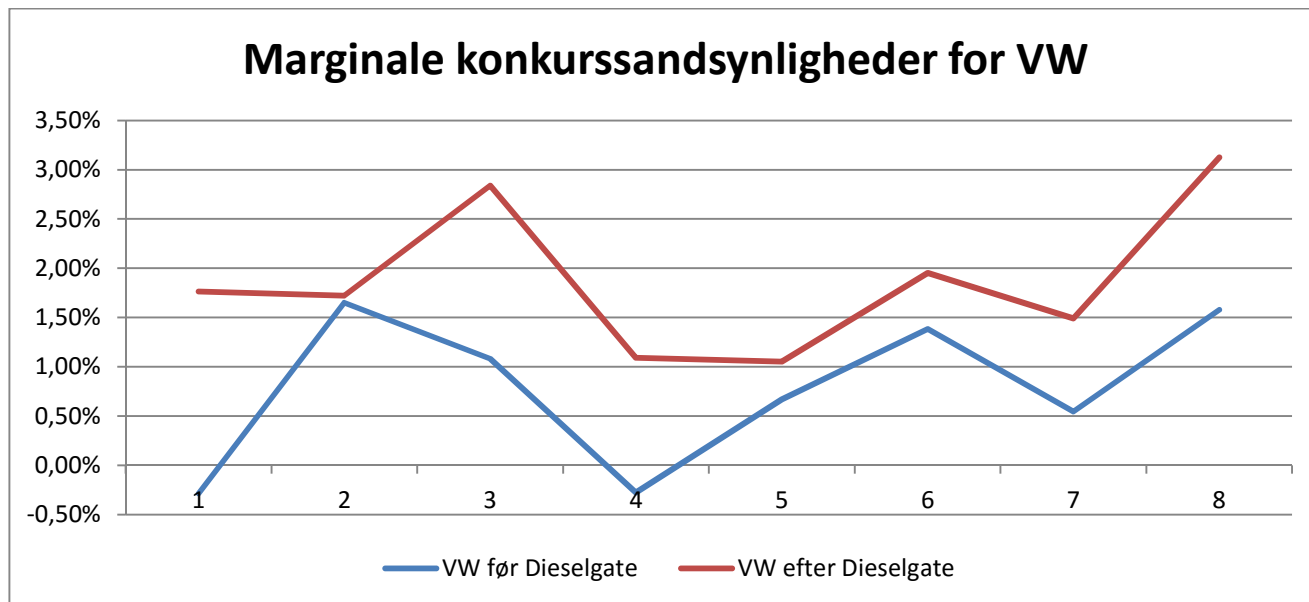
Kilde: Egen tilvirkning baseret på analyse i Excel. Data fra Bloomberg.

Bilag 11 – Forwardrente for VW og EURIBOR® før/efter Dieselgate. Differenceberegning af udvikling

År	VW Forwardrente før	VW Forwardrente efter	VW Difference	EURIBOR® Forwardrente før	EURIBOR® Forwardrente efter	EURIBOR® Difference
f _{2015,2016}	-0,244 %	1,822 %	2,066 %	0,041 %	0,027 %	-0,014 %
f _{2016,2017}	1,790 %	1,827 %	0,037 %	0,111 %	0,073 %	-0,038 %
f _{2017,2018}	1,415 %	3,196 %	1,781 %	0,317 %	0,264 %	-0,052 %
f _{2018,2019}	0,318 %	1,645 %	1,327 %	0,596 %	0,537 %	-0,059 %
f _{2019,2020}	1,562 %	1,927 %	0,365 %	0,882 %	0,853 %	-0,030 %
f _{2020,2021}	2,643 %	3,154 %	0,512 %	1,222 %	1,140 %	-0,082 %
f _{2021,2022}	2,092 %	2,967 %	0,875 %	1,534 %	1,432 %	-0,103 %
f _{2022,2023}	3,413 %	4,945 %	1,532 %	1,781 %	1,665 %	-0,116 %

Kilde: Egen tilvirkning baseret på analyse i Excel. Data fra Bloomberg.

Bilag 12 – Udvikling i marginale konkurssandsynligheder før/efter Dieselgate



Kilde: Egen tilvirkning baseret på analyse i Excel. Data fra Bloomberg.

Bilag 13 – Gennemsnits prisberegning af VW CDS

Gennemsnitspriser i følgende perioder

10 dage før / efter Dieselgate	Pris EUR	Indeks
07-09-2015 til 18-08-2015	76.850	100
21-09-2015 til 02-10-2015	244.150	318
5 måneder før/efter Dieselgate		
21-04-2015 til 18-09-2015	64.402	100
21-09-2015 til 18-02-2016	199.156	309

Kilde: Egen tilvirkning. Data fra Bloomberg.

Bilag 14 – 5-årig CDS kontrakt for Daimler



Kilde: Bloomberg

Bilag 15 – Gennemsnits prisberegning af Daimler CDS

Gennemsnitspriser i følgende perioder

10 dage før / efter Dieselgate	Pris EUR	Indeks
07-09-2015 til 18-08-2015	57.150	100
21-09-2015 til 02-10-2015	98.900	173
5 måneder før/efter Dieselgate		
21-04-2015 til 18-09-2015	48.077	100
21-09-2015 til 18-02-2016	76.530	159

Kilde: Egen tilvirkning. Data fra Bloomberg

Bilag 16 – Kredit spread for investment grade industrisektoren i Europa



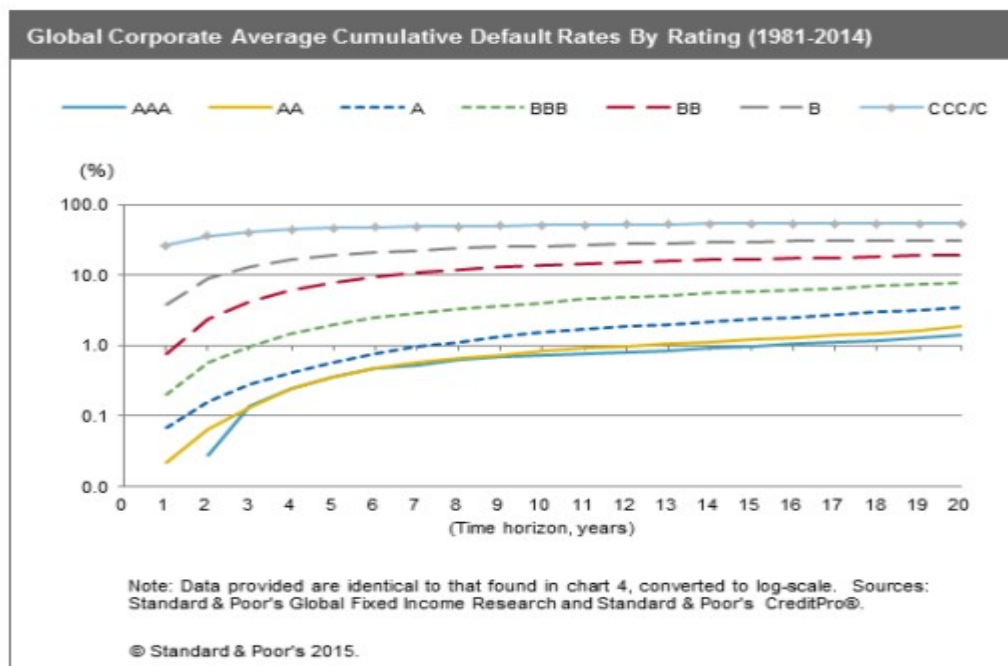
Kilde Bloomberg

Bilag 17 - Kredit spread for investment grade segmentet i Europa



Kilde: Bloomberg

Bilag 18 – Historiske kumulative sandsynligheder



Kilde: https://www.nact.org/resources/2014_SP_Global_Corporate_Default_Study.pdf

Bilag 19 - Likviditetsnøgletal

Likviditetsnøgletal

Liquidity cycle = $\frac{365}{\text{Turnover rate of net working capital}}$	
Liquidity cycle = $\frac{365}{\frac{\text{Costs of good sold}}{\text{inventory}}} + \frac{365}{\frac{\text{Revenue}}{\text{Accounts receivable}}} - \frac{365}{\frac{\text{Purchase, material}}{\text{Accounts payable}}}$	
Current ratio = $\frac{\text{Current assets}}{\text{Current liabilities}}$	
Quick ratio = $\frac{\text{Cash} + \text{securities} + \text{receivables}}{\text{Current liabilities}}$	
CFO to short-term debt ratio = $\frac{\text{Cash flow from operations}}{\text{Current liabilities}}$	
Cash burn rate = $\frac{\text{Cash and cash equivalents} + \text{securities} + \text{receivables}}{\text{EBIT}}$	
Capital expenditure ratio = $\frac{\text{Cash flow from operations}}{\text{Capital expenditure}}$	

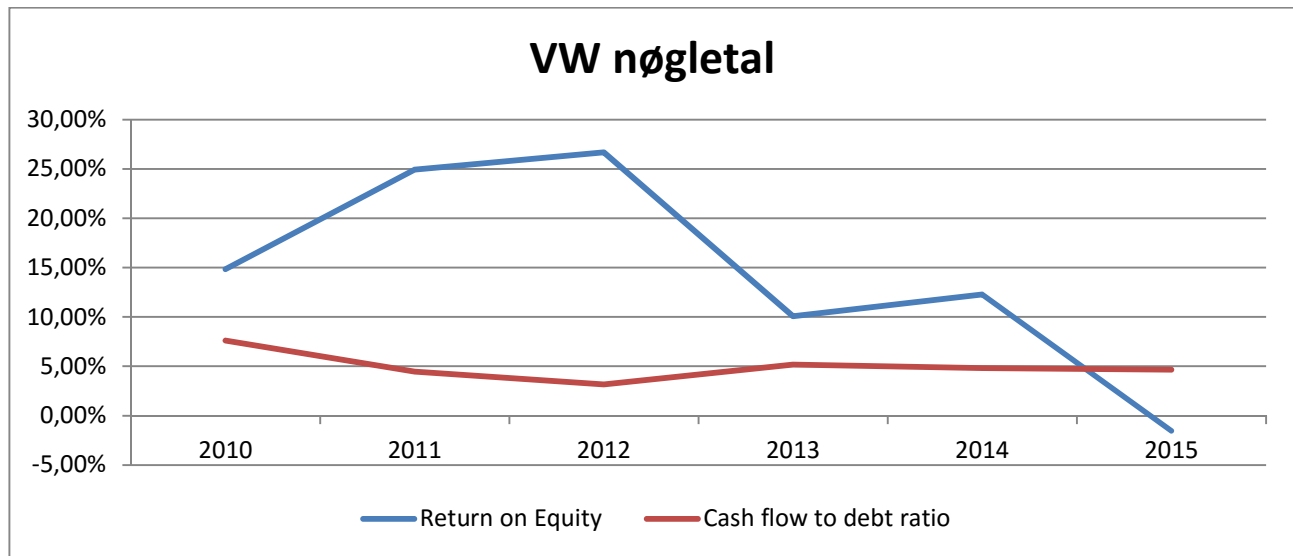
Kilde: Petersen, Christian & Plenborg, Thomas (2012)

Bilag 20 – Udvalgte regnskabstal fra VW og nøgletalsanalyse

Millioner EUR	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Netto resultat	7.226	15.799	21.881	9.066	11.068	-1.361
Driftsaktiver	85.936	105.640	113.061	122.192	131.102	145.387
Omsættelige aktiver	31.054	36.020	36.020	42.803	41.456	47.010
Driftsforpligtelser	76.900	101.237	105.526	118.625	130.706	148.489
Egenkapital	48.712	63.354	81.995	90.037	90.189	88.270
Passiver	150.681	190.416	227.522	243.297	261.020	293.664
Cash Flow fra driften	11.455	8.500	7.209	12.595	12.595	13.679
Leverage ratio	3,093	3,006	2,775	2,702	2,894	3,327
Cash flow to debt ratio	7,60 %	4,46 %	3,17 %	5,18 %	4,83 %	4,66 %
Return on Equity	14,83 %	24,94 %	26,69 %	10,07 %	12,27 %	-1,54 %
Current ratio	1,118	1,043	1,071	1,030	1,003	0,979
Quick ratio	0,404	0,356	0,341	0,361	0,317	0,317

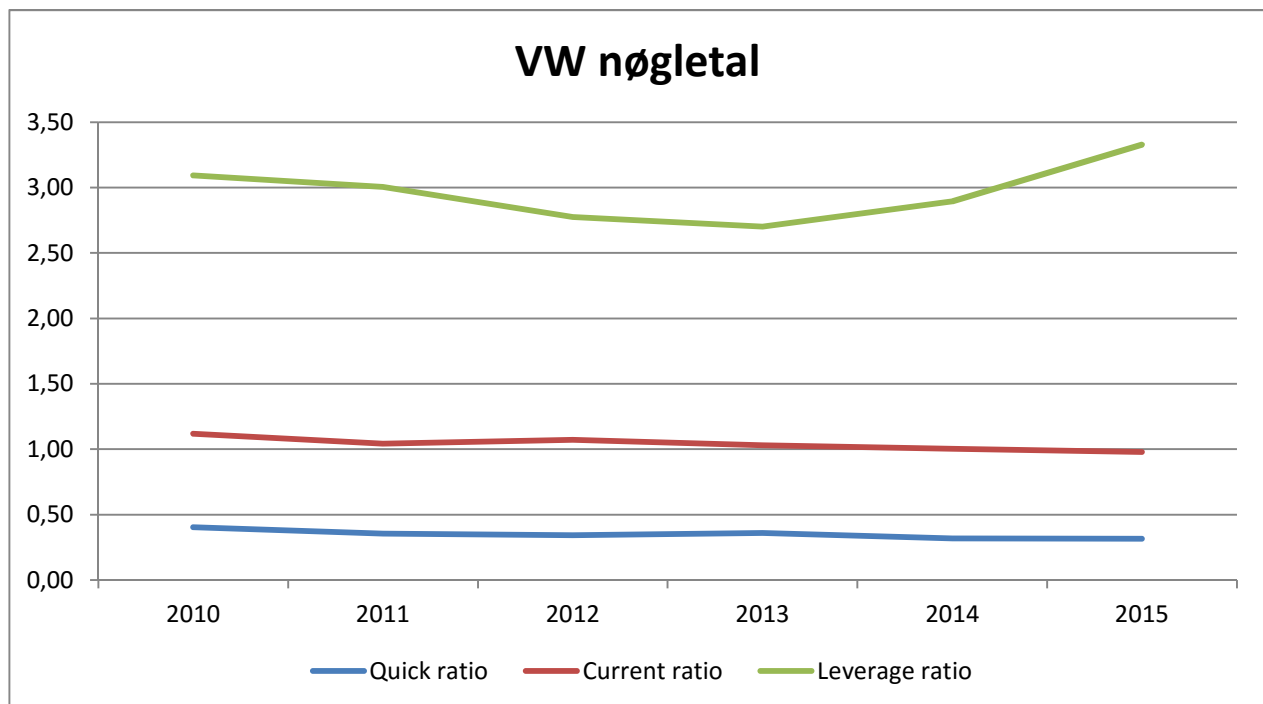
Kilde: Egen tilvirkning. Data fra VW årsrapporter 2010-2015.

Bilag 21 – Udvikling i VW nøgletal



Kilde: Egen tilvirkning. Data fra VW årsrapporter 2010-2015.

Bilag 22 - Udvikling i VW nøgletal



Kilde: Egen tilvirkning. Data fra VW årsrapporter 2010-2015.

Bilag 23 – Indkomstopgørelse og balance 2015 for VW

Income Statement

OF THE VOLKSWAGEN GROUP FOR THE PERIOD JANUARY 1 TO DECEMBER 31, 2015

€ million	Notes	2015	2014*
Sales revenue	1	213,292	202,458
Cost of sales	2	-179,382	-165,934
Gross profit		33,911	36,524
Distribution expenses	3	-23,515	-20,292
Administrative expenses	4	-7,197	-6,841
Other operating income	5	12,905	10,298
Other operating expenses	6	-20,171	-6,992
Operating result		-4,069	12,697
Share of profits and losses of equity-accounted investments	7	4,387	3,988
Finance costs	8	-2,393	-2,658
Other financial result	9	773	767
Financial result		2,767	2,097
Earnings before tax		-1,301	14,794
Income tax income/expense	10	-59	-3,726
Current		-2,859	-3,632
Deferred		2,800	-94
Earnings after tax		-1,361	11,068
of which attributable to			
Noncontrolling interests		10	84
Volkswagen AG hybrid capital investors		212	138
Volkswagen AG shareholders		-1,582	10,847
Basic earnings per ordinary share in €	11	-3.20	21.82
Diluted earnings per ordinary share in €	11	-3.20	21.82
Basic earnings per preferred share in €	11	-3.09	21.88
Diluted earnings per preferred share in €	11	-3.09	21.88

* Earnings per share adjusted to reflect application of IAS 33.26.

Balance Sheet

OF THE VOLKSWAGEN GROUP AS OF DECEMBER 31, 2015

€ million	Note	Dec. 31, 2015	Dec. 31, 2014
Assets			
Noncurrent assets			
Intangible assets	12	61,147	59,935
Property, plant and equipment	13	50,171	46,169
Lease assets	14	33,173	27,585
Investment property	14	504	485
Equity-accounted investments	15	10,904	9,874
Other equity investments	15	974	3,683
Financial services receivables	16	63,185	57,877
Other financial assets	17	6,730	6,498
Other receivables	18	1,340	1,654
Tax receivables	19	395	468
Deferred tax assets	19	8,026	5,878
		236,548	220,106
Current assets			
Inventories	20	35,048	31,466
Trade receivables	21	11,132	11,472
Financial services receivables	16	46,888	44,398
Other financial assets	17	10,043	7,693
Other receivables	18	5,367	5,080
Tax receivables	19	1,029	1,010
Marketable securities	22	15,007	10,861
Cash, cash equivalents and time deposits	23	20,871	19,123
		145,387	131,102
Total assets		381,935	351,209

€ million	Note	Dec. 31, 2015	Dec. 31, 2014
Equity and Liabilities			
Equity	24		
Subscribed capital		1,283	1,218
Capital reserves		14,551	14,616
Retained earnings		69,039	71,197
Other reserves		-4,374	-2,081
Equity attributable to Volkswagen AG hybrid capital investors		7,560	5,041
Equity attributable to Volkswagen AG shareholders and hybrid capital investors		88,060	89,991
Noncontrolling interests		210	198
		88,270	90,189
Noncurrent liabilities			
Financial liabilities	25	73,292	68,416
Other financial liabilities	26	5,901	3,954
Other liabilities	27	4,905	4,238
Deferred tax liabilities	28	4,433	4,774
Provisions for pensions	29	27,535	29,806
Provisions for taxes	28	3,940	3,215
Other provisions	30	25,170	15,910
		145,175	130,314
Current liabilities			
Put options and compensation rights granted to noncontrolling interest shareholders	31	3,933	3,703
Financial liabilities	25	72,313	65,564
Trade payables	32	20,460	19,530
Tax payables	28	330	256
Other financial liabilities	26	10,350	7,643
Other liabilities	27	14,014	14,143
Provisions for taxes	28	1,301	2,791
Other provisions	30	25,788	17,075
		148,489	130,706
Total equity and liabilities		381,935	351,209