



Norges miljø- og
biovitenskapelige
universitet

Masteroppgave 2016 30 stp
Norges miljø- og biovitenskapelige universitet
Fakultet for samfunnskunnskap
Handelshøyskolen

Konvertible obligasjoner

En analyse av det norske markedet

Kristin Palmesen Solvang
Økonomi og administrasjon

Sammendrag

Formålet med denne studien er å gi en introduksjon til det norske konvertible obligasjonsmarkedet. Selskaper som finansierer seg gjennom konvertible obligasjoner er i hovedsak kapitalintensive industrier som olje & gass og shipping, men også innen sjømat og annen industri. Dette er gjerne selskaper med betydelig kredittrisiko og 80% av alle konvertible obligasjoner er ratet som «high-yield» obligasjoner. Majoriteten har en løpetid på mellom 3 og 5 år og er utstedt uten sikkerhet i selskapets aktiva som et senior usikret (43%) eller underordnet (28%) obligasjonslån. I dag er den største andelen av konvertible obligasjoner utstedt i dollar og euro i nominell verdi. Konvertible obligasjoner er beskyttet av obligasjonselementet med en opsjon til å delta i selskapets utvikling ved å konvertere til underliggende aksjer. Jeg ønsket derfor å undersøke om denne nedsidebeskyttelsen gav seg utslag i lavere volatilitet. Funnene tyder på at konvertible obligasjoner har lavere standardavvik enn sine underliggende aksjer, noe som også ble bekreftet gjennom F-tester. Videre fant jeg at samtlige konvertible obligasjoner reagerte positiv eller uendret i minst 80% av dagene når aksjekursen gikk opp, men at samvariasjonen var betydelig lavere når aksjekursen gikk ned. Nullhypotesen om normalfordeling ble forkastet for samtlige verdipapirer, med ekstremverdier for kurtose blant de konvertible. Jeg ønsket derfor å undersøke hvorvidt konvertible obligasjoner kunne bidra til å redusere risikoen ved å ta ut en og en underliggende aksje og erstatte denne med konvertibel obligasjon. Resultatet var at samtlige porteføljer fikk lavere standardavvik og bedre avkastning enn porteføljene som kun bestod av aksjer.

Abstract

The purpose of this study is to give an introduction to the Norwegian convertible bond market. Issuing companies of convertible bonds are primarily capital-intensive industries such as oil & gas and shipping, but also within seafood and other industries. These are often companies with substantial credit risk with 80% of the convertible bonds being rated as "high-yield". Most of the convertible bonds are issued with duration of 3 to 5 year, are senior unsecured (43%) or subordinated (28%) bonds. Today, the largest share in nominal value of convertible bonds is issued in dollars and euros. Convertible bonds offer downside protection with an option to participate in the upside by converting to the underlying share. I examine whether this downside protection will result in lower volatility. I find that all the convertible bonds have lower standard deviations than their underlying shares which are also confirmed by F-tests. Furthermore, I found that all convertible bonds reacted positive or unchanged for at least 80% of the days when the stock price went up, but the correlation was significantly lower when the stock price decreased. The null hypothesis of normal distribution was rejected for all securities, with extreme values of kurtosis among the convertibles. I therefore wanted to investigate whether the convertible bonds could reduce the risk by replacing the underlying share one by one with convertibles. The result was that all portfolios had lower standard deviation and better returns compared to portfolios that only consisted of shares.

Innhold

| | | |
|-----|--|----|
| 1 | Oversikt over oppgaven | 1 |
| 2 | Konvertible obligasjoner: definisjon og struktur..... | 2 |
| 2.1 | Avkastningsprofil konvertibel obligasjon..... | 2 |
| 2.2 | Kredittrisiko..... | 5 |
| 3 | Konvertible obligasjoner i Norge: historie og marked | 6 |
| 3.1 | Datakilde | 6 |
| 3.2 | Historisk tilbakeblikk..... | 6 |
| 3.3 | Aksjeloven, skatt og høyesterettsdom..... | 7 |
| 3.4 | Kredittrisiko..... | 8 |
| 3.5 | Det norske konvertible obligasjonsmarkedet: 1981 - 2016..... | 9 |
| 3.6 | Aktørene | 14 |
| 3.7 | Hvorfor velger selskaper å utstede konvertible obligasjoner? | 16 |
| 4 | Data og utvalgskriterier..... | 16 |
| 4.1 | Dataperiode, antall observasjoner og utvalgskriterier | 17 |
| 4.2 | Datakilder | 17 |
| 4.3 | Konvertible obligasjoner..... | 17 |
| 4.4 | Aksjer | 17 |
| 4.5 | Aksjeindekser | 18 |
| 4.6 | Renter og valutakurser..... | 18 |
| 5 | Introduksjon til empirisk analyse | 18 |
| 5.1 | Risikofri rente..... | 18 |
| 5.2 | Sharpe ratio..... | 22 |
| 5.3 | Daglig kursutvikling, logaritmisk avkastning og ekstremverdier | 22 |
| 5.4 | Avkastning, risiko og test for normalfordeling (Jarque-Bera)..... | 23 |
| 5.5 | Markedsutvikling i OBX, OSEBX og OSEAX..... | 27 |
| 5.6 | F-Test..... | 27 |
| 5.7 | Korrelasjon | 29 |
| 5.8 | Hvordan reagerer den konvertible når underliggende aksje har positiv eller negativ avkastning? | 29 |
| 5.9 | Parity og valutarisiko..... | 32 |
| 6 | Kapitalvektet likeveid portefølje | 33 |
| 6.1 | Porteføljestrategi | 33 |
| 6.2 | Investeringsmandat | 33 |
| 6.3 | Antall aksjer og konvertible obligasjoner..... | 34 |

| | | |
|-----|--|----|
| 6.4 | Utbytte og kupongrenter | 35 |
| 6.5 | Avkastning og risiko | 36 |
| 7 | Prismodell konvertible obligasjoner: «Goldman Sachsmodellen» | 38 |
| 7.1 | Modellens antakelser..... | 39 |
| 7.2 | Binomial tre for prising av fremtidige aksjekurser..... | 40 |
| 7.3 | Rendleman-Bartter (1979) og Cox-Ross-Rubenstein (1979)..... | 40 |
| 7.4 | Binomial tre for prising av teoretisk konvertibel obligasjonspris | 41 |
| 7.5 | Kredittjustert diskonteringsrente (y) og konverteringssannsynlighet (q) | 42 |
| 7.6 | Kalibrering av implementert modell..... | 42 |
| 8 | Case-studie: Marine Harvest..... | 43 |
| 8.1 | Marine Harvest 14/19 0.875% EUR CONV | 45 |
| 8.2 | Investors konverteringsrett | 46 |
| 8.3 | Utsteders rett til å kjøpe tilbake aksjen..... | 46 |
| 8.4 | Kupongrenter | 46 |
| 8.5 | Konverteringsforhold og justering av konverteringskurs | 47 |
| 8.6 | Valutarisiko | 47 |
| 9 | Konklusjon..... | 49 |
| 10 | Referanseliste..... | 50 |
| 11 | Vedlegg..... | 53 |
| | Vedlegg A Begrepsforklaring (alfabetisk)..... | 54 |
| | Vedlegg B Notasjon benyttet i oppgaven | 55 |
| | Vedlegg C Kredittvurdering..... | 56 |
| | Vedlegg D Rangering av lån etter senioritet | 56 |
| | Vedlegg E Avtalebetingelser konvertible obligasjoner | 57 |
| | Vedlegg F Daglig kursutvikling og logaritmisk avkastning | 57 |
| | Vedlegg G Sammenheng mellom konvertibel obligasjon og aksje | 61 |
| | Vedlegg H F-test: Konvertible obligasjoner og underliggende aksjer | 64 |
| | Vedlegg I Normalfordeling (Gauss kurver)..... | 65 |
| | Vedlegg J Korrelasjonsmatriser (Pearson korrelasjon) | 67 |
| | Vedlegg K Kovariansmatriser | 69 |
| | Vedlegg L Deskriptiv statistikk og Jarque-Bera test..... | 70 |
| | Vedlegg M Utbytte..... | 72 |
| | Vedlegg N Kupongrenter | 73 |
| | Vedlegg O Justering av konverteringspris og konverteringsforhold (conversion ratio)..... | 74 |
| | Vedlegg P Former benyttet i analysen som ikke er gjengitt i oppgaven | 75 |
| | Vedlegg Q VBA kode for prising av konvertible obligasjoner..... | 76 |
| | Vedlegg R Konvertible obligasjoner fra Stamdata i perioden 1981 – 24.10.2016..... | 82 |

1 Oversikt over oppgaven

Denne studien tar for seg det konvertible obligasjonsmarkedet i Norge og har til hensikt å gi investorer en grunnleggende innføring i det konvertible obligasjonsmarkedet i Norge.

Det har vært skrevet lite om det norske konvertible obligasjonsmarkedet. Norges korte historie med totalt 243 konvertible obligasjonslån etter at aksjeloven åpnet opp for konvertible obligasjoner gjør at analysegrunnlaget er utfordrende, men likevel interessant å studere. Konvertible obligasjoner kan være et attraktivt alternativ til andre finansieringskilder, særlig for kapitalintensive selskaper med lavere kreditt-rating. Norske selskapers tilgang til internasjonal kapital via euro og dollar konvertible gjør at man på en effektiv måte kan hente inn kapital. For investorer kan konvertible obligasjoner være et spennende investeringsinstrument enten alene eller som en del av en portefølje. Konvertible obligasjoner gir investorene en mulighet til å delta i verdistigningen dersom underliggende aksje stiger, samtidig som obligasjonsdelen gir nedsidebeskyttelse og faste kupongutbetalinger.

Jeg ønsker derfor å undersøke om konvertible obligasjoner har lavere volatilitet enn underliggende aksje som følge av obligasjonselementets nedsidebeskyttelse og dermed kan bidra til å redusere risikoen ved å inkludere konvertible obligasjoner i porteføljestrategien.

Den første delen av denne studien (kapittel 1 og 2) har til hensikt å gi leserne en historisk oversikt over utviklingen av det konvertible markedet i Norge, samt gi en kort introduksjon til konvertible obligasjoner og sentrale begreper. Vedlegg A inneholder begrepsforklaringer benyttet i denne oppgaven. Lesere som allerede er kjent med dette stoffet kan gå direkte til den empiriske delen.

Den andre hoveddelen starter med en introduksjon av data og utvalgs-kriterier (kapittel 4) og deskriptiv statistikk (kapittel 5) før jeg undersøker effekten av å inkludere konvertible obligasjoner i en portefølje (kapittel 6). I kapittel 7 gjennomgår jeg prismodellen til Goldman Sachs (1994). Modellen er implementert ved hjelp av VBA for Excel og VBA kode er tilgjengelig i vedlegg Q. Siste del av oppgaven (kapittel 8) er en casestudie av en konvertibel obligasjon utstedt av selskapet Marine Harvest hvor hensikten er å gjennomgå de ulike elementene i låneavtalen.

Opgaven er begrenset til å omfatte konvertible obligasjoner utstedt etter norsk lov, men er ikke begrenset til å kun gjelde norske selskaper. Konvertible obligasjoner som ikke er registrert hos Norsk Tillitsmann er ikke med i analysen. Dette kan være selskaper i oppstartfasen hvor investorene (ventureselskaper, angelinvestorer etc.) inngår konvertible obligasjonslån, gjerne i kombinasjon med egenkapital. For disse selskapene vil kapitalbehovet være for lite til at det er naturlig å benytte meglere eller tillitsmann.

2 Konvertible obligasjoner: definisjon og struktur

Konvertible obligasjoner skiller seg fra ordinære selskapsobligasjoner på en rekke måter, og selv om instrumentet i sin enkleste form kan virke tilsynelatende trivielt innehar den en rekke egenskaper som gjør konvertible til et komplekst verdipapir både med hensyn til å forstå prising og risiko. Jeg har derfor valgt å utdype de viktigste egenskapene nærmere i dette kapitlet. For lesere som allerede er kjent med dette stoffet anbefales det å gå direkte til den empiriske delen.

En konvertibel obligasjon (Hull, 2012, s. 608) er en selskapsobligasjon som gir obligasjonseier rett til å konvertere obligasjonen til aksjer i utsteders selskap i henhold til fastsatte betingelser i avtalen. I sin enkleste form kan konvertible obligasjoner sees på som en ordinær selskapsobligasjon med en innbakt kjøpsopsjon.

Konvertible obligasjoner innehar dermed elementer av både gjeld og egenkapital og kjennetegnes gjerne som hybridinstrumenter. Andre hybridinstrumenter som obligasjonslån med innbakte warrants og preferanseaksjer med utbytte etc. er ikke dekket i denne oppgaven.

Opsjonselementet (investors call opsjon) er som regel av amerikansk type slik at retten til å konvertere gjelder hele perioden fra utstedelse til forfall, men normalt med unntak av perioden rett etter utstedelse og rett før forfall (lockout perioder). I tillegg innehar mange konvertible både tilbakekjøpsrett for utsteder og investors rett til å selge tilbake til utsteder under betingelser definert i avtalen, noe som gjør konvertible obligasjoner til et komplisert produkt med hensyn til prissetting og analyse sammenlignet med ordinære opsjoner og obligasjoner.

2.1 Avkastningsprofil konvertibel obligasjon

Verdien på en konvertibel obligasjon er sterkt knyttet til kursutviklingen i den underliggende aksjen. I et stigende aksjemarked vil investorene dra nytte av egenkapitalopsjonen, mens obligasjonsverdien vil beskytte nedsiden dersom aksjekursen faller.

Før vi ser på avkastningsprofilen illustrert ved figur 1 oppsummeres de viktigste begrepene som inngår i modellen:

Markedsprisen på en konvertibel obligasjon (P_{cb}) kvoterer normalt som en prosentandel av pålydende verdi (N). Når markedsprisen på en konvertibel obligasjon er 80 betyr dette at den handles til 80% av pålydende verdi på 200 000 euro slik at enhetsprisen for en konvertibel obligasjon er gitt ved:

$$\text{Enhetspris konvertibel obligasjon} = \frac{P_{cb} \times N}{100} = \frac{80 \times 200\,000}{100} = 160\,000 \text{ euro}$$

Nåverdien av obligasjonens fremtidige kontantstrøm, dersom opsjonen ikke utøves, danner et naturlig gulv (*bond floor*) for investorene og er gitt ved følgende formel når K er årlig kupongrente, N er hovedstol (face value) og t er tid til forfall:

$$NPV_{\text{Obligasjon}} = \sum_t K \times N \times \frac{1 - (1 + r)^{-t}}{r} + \frac{FV}{(1 + r)^t}$$

Parity også kalt konverteringsverdi, er verdien av en konvertibel obligasjon dersom den konverteres til den underliggende aksjens markedspris (S_0). Handles den konvertible i enhetspris er parity aksjens markedspris (S_0) multiplisert med konverteringsforholdet (n). I denne oppgaven er prisene kvotert som en prosentandel, noe som også er normen i markedet. Parity uttrykkes som en prosentandel av pålydende når prisen på en konvertibel kvoteres som en prosentandel av pålydende (N).

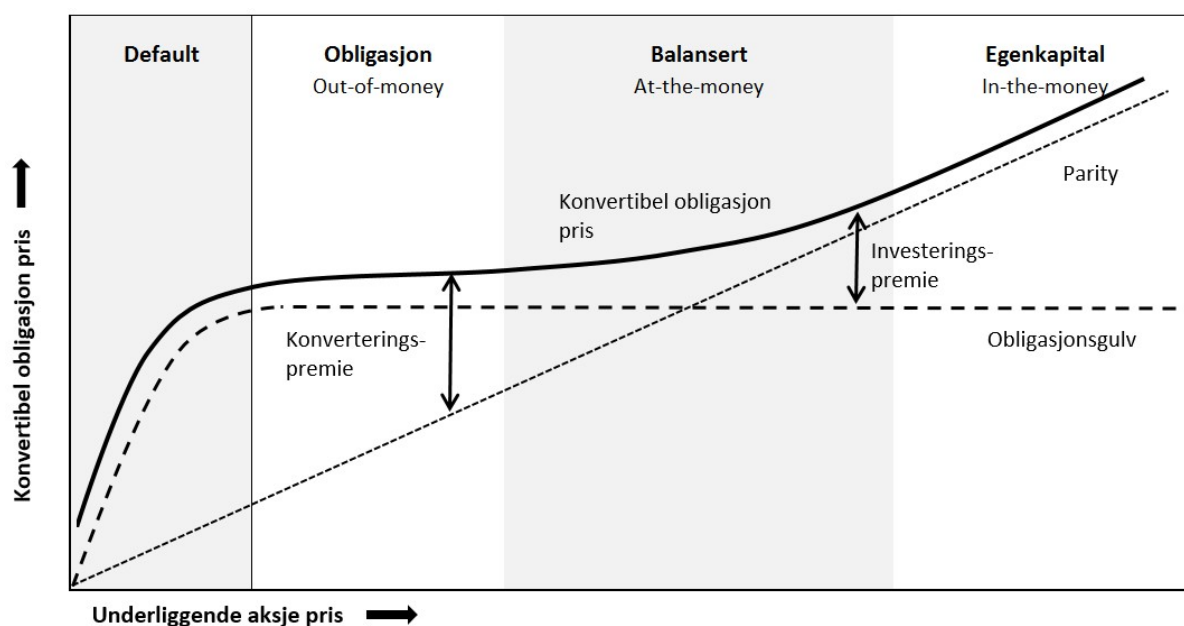
$$\text{Parity} = \frac{n \times S_0}{N}$$

Markedets konverteringspremie uttrykt i prosent angir hvor mye en investor er villig til å betale over dagens markedspris for underliggende aksje for å ha mulighet til å eie aksjen i fremtiden gjennom å holde en konvertibel obligasjon. Når P_n er avtalt konverteringspris og S_0 er markedspris på underliggende aksje er markedets konverteringspremie gitt ved:

$$\text{Konverteringspremie (\%)} = \frac{P_n - S_0}{S_0}$$

Investeringspremien uttrykt i prosent forteller hvor mye investor er villig til å betale for opsjonselementet i den konvertible obligasjonen. Investeringspremien, også kalt premie over obligasjonsgulv, er gitt ved:

$$\text{Investeringspremie (\%)} = \frac{P_{cb} - B_{floor}}{B_{floor}}$$



Figur 1: Avkastningsprofil for konvertible obligasjoner. Illustrasjon er egen skisse basert på tilsvarende illustrasjoner gjengitt i en rekke bøker og tidsskrifter.¹

Avkastningsprofilen til en konvertibel obligasjon er ofte benyttet for å beskrive hvilke

¹ https://www.credit-suisse.com/pwp/am/downloads/marketing/wp_broschuere_convertibles_eng.pdf

egenskaper en konvertibel har avhengig av om den handles «out-of-money», «at-the-money» eller «in-the-money». Ved forfall vil investors avkastning være den største verdien av parity (nS) og innløsningsverdi av konvertibel obligasjon (R) inkludert påløpte renter (a) slik at man maksimerer følgende:

$$\text{maks}(nS, R + a)$$

Nåverdien av obligasjonens fremtidige kontantstrøm, dersom opsjonen ikke utøves, danner et naturlig gulv (bond floor) for investorene. Selskaper med høy kredittrisiko vil kunne få problemer med å betale hele eller deler av kupongrentene og hovedstol innen avtalt tid. Denne kredittrisikoen er illustrert til venstre i figuren med en sannsynlighet for at gulvet kan bryte sammen, og dermed også prisen på den konvertible obligasjonen.

«Out-of-the-money» konvertible har egenskaper som en ren obligasjon

Når en konvertibel obligasjon utstedes er kursen på underliggende aksje som regel signifikant lavere enn avtalt konverteringspris, ofte er denne konverteringspremien på mellom 25% til 40% (Spiegeleer & Schoutens 2011). For de 4 konvertible obligasjonene i denne analysen ligger konverteringspremien mellom 27% og 35%. Dette ser vi ved at parity, som er dagens underliggende aksjekurs multiplisert med antall aksjer en mottar ved konvertering, ligger nedenfor obligasjonsgulvet. Den konvertible obligasjonen er «out-of-money» og har egenskaper lik en ren selskapsobligasjon, sterkt påvirket av endringer i renter og kredittspread. Forskjellen mellom den rene obligasjonsverdien og prisen på en konvertibel obligasjon representerer opsjonsverdien.

«At-the-money» illustrerer den konvertibles hybride karakter

En konvertibel obligasjon er «at-the-money» når den underliggende aksjen handles i samme prisområde som obligasjonens konverteringspris.

Dette er illustrert i den balanserte delen og omtales gjerne som den konvertibles «sweet-spot». Hvor den konvertibles hybride karakter og dens asymmetriske avkastningsprofil kommer til uttrykk. Denne prissensitiviteten er definert som delta og viser at verdien på den konvertible normalt har en høyere sensitivitet ovenfor prisøkning i underliggende aksje sammenlignet med tilsvarende prisreduksjon.

«In-the-money» konvertible er sterkt korrelert med utvikling i underliggende aksje

Til høyre i figuren handles aksjen signifikant over konverteringskursen med en positiv investeringspremie gitt ved differansen mellom prisen på den konvertible og obligasjonsgulvet. Den konvertible obligasjonen er «in-the-money» og sterkt korrelert med prisen i underliggende aksje. Såfremt investor ikke har et negativt markedssyn på underliggende aksje, vil hun velge å utsette konvertering for å sikre seg kupongrentene som gir en stabil og ofte høyere direkteavkastning enn hva en kan få i utbytte ved å eie aksjen. «Deep-in-the-money» obligasjoner vil nesten uten unntak konverteres til aksjer. Konvertible obligasjoner inneholder ofte en utsteder call opsjon med en rett til å kjøpe tilbake det konvertible lånet, normalt dersom underliggende aksje stiger over et avtalt nivå og «capper» dermed noe av oppsiden.

2.2 Kredittrisiko

Konvertible obligasjoner er som alle andre verdipapirer forbundet med risiko, noe jeg også vil komme nærmere inn på underveis i oppgaven.

Konvertible obligasjoner utstedt av selskaper med lav kreditt-rating vil ha betydelig kredittrisiko (ref. 3.4) og kan dermed få utfordringer med å betale kupongrenter og hovedstol som avtalt. Dersom kredittrisikoen øker under løpetiden vil prisen på obligasjonselementet reduseres gjennom økt kredittspread. Investors rett til å konvertere til underliggende aksjer er avhengig av prisutviklingen og volatiliteten i underliggende aksje. Renterisikoen påvirker kupongens reinvesteringsverdi, men også obligasjonselementet. Som vi også skal se er alle konvertible obligasjoner benyttet i analysene utstedt i annen valuta enn underliggende aksjer og har dermed en betydelig valutarisiko (ref. 8.6).

3 Konvertible obligasjoner i Norge: historie og marked

Historien (Spiegeleer & Schoutens 2011) om konvertible obligasjoner går tilbake til 1881 og jernbanemagnaten J. J Hill som trengte kapital til å finansiere deler av utbyggingen av den amerikanske jernbanen, men manglet investorer som var villige til å bidra med egenkapital eller gjeld. Ved å mikse egenkapital og gjeld i et instrument fikk J. J Hill finansiert utbyggingen ved å utstede det som er kjent som den første konvertible obligasjonen. Markedet (Niedermayer, Dr. Daniel 2014) for konvertible har utviklet seg mye siden den gang og er i dag dominert av det amerikanske markedet (46%) etterfulgt av europeiske utstedere (36%). De siste 10-15 år ser man også en økt vekst blant asiatiske utstedere.

3.1 Datakilde

Såfremt ikke andre kilder er nevnt er datagrunnlaget for analysen i kapittel 3 hentet fra Stamdata ² som er en ledende leverandør av referansedata for det nordiske obligasjonsmarkedet. Databasen inneholder detaljert informasjon om obligasjoner, gjeldsbevis og strukturerte gjeldspapirer utstedt av stat, kommune, banker og selskaper. I tillegg til oversikt over avtalebetingelser inneholder databasen låneavtaler, korrespondanse mellom selskap og obligasjonseiere via tillitsmann, historikk på kupong og terminer, trancher og justering og innløsning av lånebeløp, opsjoner og justering av avtalebetingelser. Ikke alle konvertible kontrakter inngås ved bruk av en tillitsmann. Dette kan typisk være små oppstartsselskaper eller ventureselskaper som inngår private avtaler mellom få aktører og uten behov for et annenhåndsmarked. Disse kontraktene er ikke dekket i denne oppgaven og er heller ikke registrert i Stamdata.

3.2 Historisk tilbakeblikk

I Norge ble konvertible obligasjoner tillatt etter norsk lov i forbindelse med endringen av aksjeloven i 1976 (aksjeloven av 1976, kapittel 5). Etter hvert som markedet for konvertible obligasjoner vokste frem i USA og en del sentrale land i Europa økte også interessen blant norske selskaper og interesseorganisasjoner. I «Innstilling om lov om aksjeselskap» fra 1970 refererer H.M. Marthinussen (s.102) til at Norges Industriforening allerede i 1965, i en henvendelse til Regjeringen, ber om at aksjeloven tillater konvertible lån og henviser til at det er stor interesse for denne type lån.

H.M Marthinussen siterer følgende:

«ombytingslån- eller konverteringslån er kjent i en rekke land og har forekommet med et tilfelle i Norge» (s.15).

«konvertible obligasjoner neppe kan finne noen naturlig plass i norsk aksjerett før det er foretatt lovendring». (s.102).

I kapittel 6 refererer Marthinussen til at både USA, England og Nederland lenge har hatt en dominerende rolle i dette lånemarkedet. USA og England har utviklet seg uten særskilt selskapsrettslig regulering, mens flere av de europeiske landene har valgt å innlemme konvertible obligasjoner i respektive lands aksjelover. I Tyskland ble konvertible lån tilgjengelig i markedet på 1920-tallet, mens Frankrike innførte dette i 1953. Norge var imidlertid ikke det eneste landet som rundt 1970 hadde en aksjelov som hindret selskaper i å

² Stamdata er eid av Nordic Bond Pricing og er ledende leverandør av referansedata for det nordiske obligasjonsmarkedet.

utstede konvertible obligasjoner, også de øvrige nordiske landene hadde behov for en lovendring. I forbindelse med arbeidet med utarbeidelse av ny aksjelov pågikk det også et nordisk samarbeid mellom Norge, Sverige, Danmark og Finland for å få på plass ensartede aksjelover. I 1980 utstedte Saga Petroleum AS det første konvertible obligasjonslånet i Norge etter at den nye aksjeloven av 1976 tillot konvertible obligasjoner i Norge.

«Sagalånet ble dundrende overtegnet. 20 400 tegnet seg for totalt 991 millioner kroner, mens det bare var 75 millioner Saga skulle ha. Det betyr at det første konvertible lånet i Norge ble 12 ganger overtegnet» (Aftenposten, 1980).

Norges første konvertible lån var på 75 millioner kroner, med en årlig kupongrente på 10.25%, og pålydende verdi kr 1 000,- og en konverteringskurs på 196. Obligasjonen ble utstedt 12. september 1980 med forfall 31. desember 1988. Ved konvertering vil investor motta 5 aksjer pr obligasjon, samt kr 20,- i kontantvederlag. Trygghet for renteavkastning samtidig som den konvertible gir en viss mulighet for gevinst ved kursoppgang i aksjen trekkes frem som noen av årsakene til den positive responsen i markedet.

I 1981 utstedte Orkla Industrier, senere Orkla ASA³, et senior usikret konvertibelt lån på 30.6 millioner kroner med 18 års løpetid. De konvertible obligasjonene ble tilbakebetalt i sin helhet desember 1999. Dette er det første konvertible lånet som er registrert i obligasjonsdatabasen til Stamdata.

Dersom retten til å konvertere gjelder andre aksjer enn utsteders underliggende aksjer går den konvertible under betegnelsen Exchangeable bonds. Siem Industries exchangeable på USD 450 millioner med rett til å konvertere til aksjer i Subsea 7 ble utstedt i 2012 og var dermed den første 'exchangeable'⁴ gjort etter norsk lov (Advokatfirmaet Wiersholm 2012).

3.3 Aksjeloven, skatt og høyesterettsdom

Ved utstedelse av nye aksjer i selskapet som følger av en konvertering vil eksisterende aksjonærer få en utvanningseffekt gjennom at inntjening per aksje går ned. Utstedelse av konvertible obligasjoner krever derfor flertall i generalforsamlingen og er dekket av aksjeloven/allmennaksjeloven § 11-1 mv. «Adgangen til å ta opp lån hvor fordringen gir rett til å kreve utstedt aksjer».

Et konvertibelt lån bokføres som gjeld i balansen (jf. rskl. § 6-2 D II) og kan ikke dekomponeres og selges videre hver for seg som en obligasjon med en tegningsrett. Konvertible obligasjoner er unntatt fra fritaksmetoden⁵ som ifølge skatteetaten innebærer at selskapsaksjonærer som hovedregel fritas for beskatning av utbytte/gevinst på aksjer, og ikke får fradrag for tap på aksjer. Argumentet om at konvertible obligasjoner kan dekomponeres til en gjeldsfordring og en tegningsrett ble avvist i høyesterett i 2011 i den såkalte REC-dommen (Høyesterettsdom sak nr. 2011/869) og i 2014 i Bonheur/Gange Rolv dommen (Høyesterett sak nr. 2014/38).

³ [http://www.orkla.no/Investor/GA-General-Archive/Presse-og-boersmeldinger/Boersmeldinger/Konvertibelt-laan-konverteres-ikke/\(language\)/nor-NO](http://www.orkla.no/Investor/GA-General-Archive/Presse-og-boersmeldinger/Boersmeldinger/Konvertibelt-laan-konverteres-ikke/(language)/nor-NO)

⁴ Advokatfirmaet Wiersholm AS (2012) Wiersholm Agenda. Nummer 2.2012.

⁵ <http://www.skatteetaten.no/no/Radgiver/Rettskilder/Handboker/lignings-abc/kapitler/f/?mainchapter=210824&chapter=210825#x210825>

Manglende mulighet til å dekomponere konvertible obligasjoner, og dermed muligheten til å selge gjelden (obligasjonsdelen) og opsjonen (konverteringsrett) hver for seg er et viktig skille mellom konvertible obligasjoner og andre hybridinstrumenter som for eksempel obligasjonslån med tilknyttede warrants (opsjon på å tegne underliggende aksjer) som kan dekomponeres og selges i markedet hver for seg.

3.4 Kredittrisiko

Kredittrisiko (default risk) kan defineres som risikoen for at utsteder ikke skal klare å oppfylle sine avtalte forpliktelser i forhold til utbetalinger av kupongrenter og hovedstol ved forfall. Investorer av konvertible obligasjoner står ofte ovenfor betydelig kredittrisiko (Carol Alexander 2014) av to årsaker. For det første er konvertible obligasjoner utstedes av selskaper med lavere kredittverdighet. For det andre er ofte konvertible lån usikret eller rangeres underordnet øvrig gjeld i selskapet. Dette stemmer også med mine funn fra det norske markedet. I perioden 2001 til 2016 (ref. tabell 3, s.13) var 86% av alle konvertible lån vurdert som «High Yield» (BB eller lavere), 53% av alle konvertible lån senior usikret, mens 17% er underordnet gjeld.

Ved kredittvurdering kan man skille mellom to hovedkategorier hvor obligasjoner utstedt av selskaper med god kredittverdighet defineres som «investment grade» (AAA-BBB), mens «high-yield»-obligasjoner (BB eller lavere) er utstedt av selskaper som har en lavere kredittverdighet. Sistnevnte har normalt både høyere kupongrente og høyere risiko enn i «investment grade» obligasjoner. Moodys, S&P og Fitch er de tre dominerende kredittvurderingsbyråene i markedet. Dersom utstederselskaper mangler offentlig kredittvurdering fra de internasjonale kredittvurderingsbyråene vil tilretteleggere (meglere, banker og andre finansinstitusjoner) av obligasjonslån foreta denne kredittvurderingen, en såkalt «skyggerating». ⁶

Praksisen rundt skyggerating har i den senere tid blitt utfordret av blant annet ESMA (European Securities and Markets Authority) som har fremlagt en tilsynssak hvor de stiller seg kritisk til at andre aktører enn kredittinstitusjoner skal kunne utføre skyggerating. Konsekvensene av en eventuell lovendring har fått en rekke aktører⁷ til å engasjere seg. I et brev til finansdepartementet oppsummerer Finans Norge (2016) den norske praksisen rundt skyggerating og konsekvensene dersom forslaget får gjennomslag. Skyggevurdering er et viktig grunnlag i vurdering av risikopremien og har vært vanlig praksis i det norske markedet i mange år da svært få norske selskaper har en offisiell rating. Skyggerating er basert på samme skala er gjort på basis av de samme prinsippene som de offisielle ratingbyråene benytter. Skulle dette bli en realitet vil et alternativ være å etablere et norsk eller nordisk uavhengig kredittvurderingsbyrå, men dette vil både være både tidkrevende og kostbart. I brevet til Finansdepartementet oppsummerer Finans Norge (2016) noen av bekymringene som følger:

⁶ Nordea Markets (2009):

<http://www.norvegfinans.com/sitefiles/1/dokumenter/Erbompengeselskapgodeselskaperafinansi-er-analysesjefLars-ErikAas,Nordea.pdf>

⁷ For mer informasjon: Mortensen, Stian T, Christoffer Bergene (2016) Wikborg Rein Advokatfirma AS. Finans Norge (2016). Bortfall av skyggeratinger kan svekke det norske obligasjonsmarkedet Furuseth, Thomas., 2016. Reguleringer får konsekvenser for investorer, forvaltere og Morningstar.

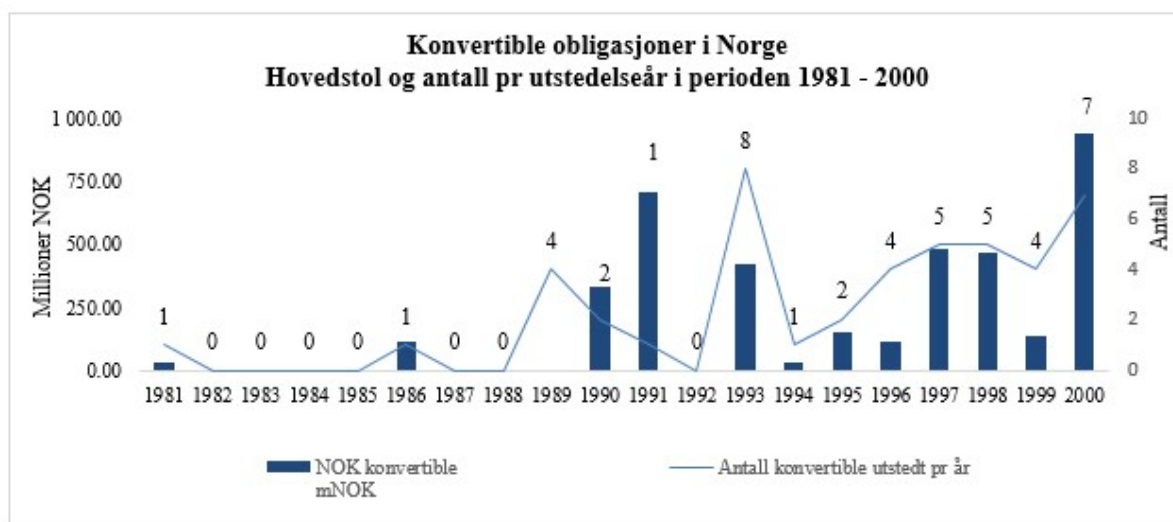
«Derfor er det per i dag en stor fare for at et bortfall av skyggeringer vil kunne gi norske foretak økte finansieringskostnader og svekket tilgang på finansiering gjennom obligasjonsmarkedet. Det vil være dramatisk.»

Som en konsekvens av denne utviklingen har Nordic Trustee etablert et offisielt kredittvurderingsbyrå, Nordic Credit Ratings, med kontor i Oslo og Stockholm. Kort tid etterpå valgte også tyske Scope Ratings å etablere seg i Oslo og det kan forventes at også flere aktører ønsker å etablere seg i det norske markedet (Dagens Næringsliv 2017⁸).

3.5 Det norske konvertible obligasjonsmarkedet: 1981 - 2016

Det konvertible obligasjonsmarkedet i Norge er relativt lite sammenlignet med det ordinære obligasjonsmarkedet, både når det gjelder antall og størrelse. Norge åpnet opp for å benytte konvertible obligasjoner i 1976 (jfr. aksjeloven av 1976), men først i 1980 lanserte Saga Petroleum det som er kjent som Norges første konvertible obligasjon. Året etter la Orkla Industrier ut et 30.6 mNOK konvertibelt lån med 18 års løpetid.

Grafen under viser antall utstedelser pr år og samlet hovedstol for konvertible obligasjoner årene 1981 til 2000. Vi ser at det norske konvertible markedet er relativt beskjedent de første årene, før vi får mer regelmessige utstedelser fra 1989/1990 og utover frem til år 2000. I denne perioden var samtlige av de 45 konvertible obligasjonene utstedt i norske kroner med en samlet verdi på 3 942.3 mNOK. I 1989 ble det utstedt totalt 4 konvertible obligasjoner med 6 og 7 års løpetid av selskapene DNO ASA, Saga Petroleum ASA og Transocean AS, men databasen inneholder ikke fullstendige data og mangler informasjon om utstedt verdi.



Graf 1: Grafen viser antall utstedte (høyre akse) konvertible obligasjoner, samlet hovedstol (venstre akse) pr utstedelseår i perioden 1981 – 2000. Beløp i mNOK. Samtlige konvertible har forfalt. (Datakilde: Stamdata).

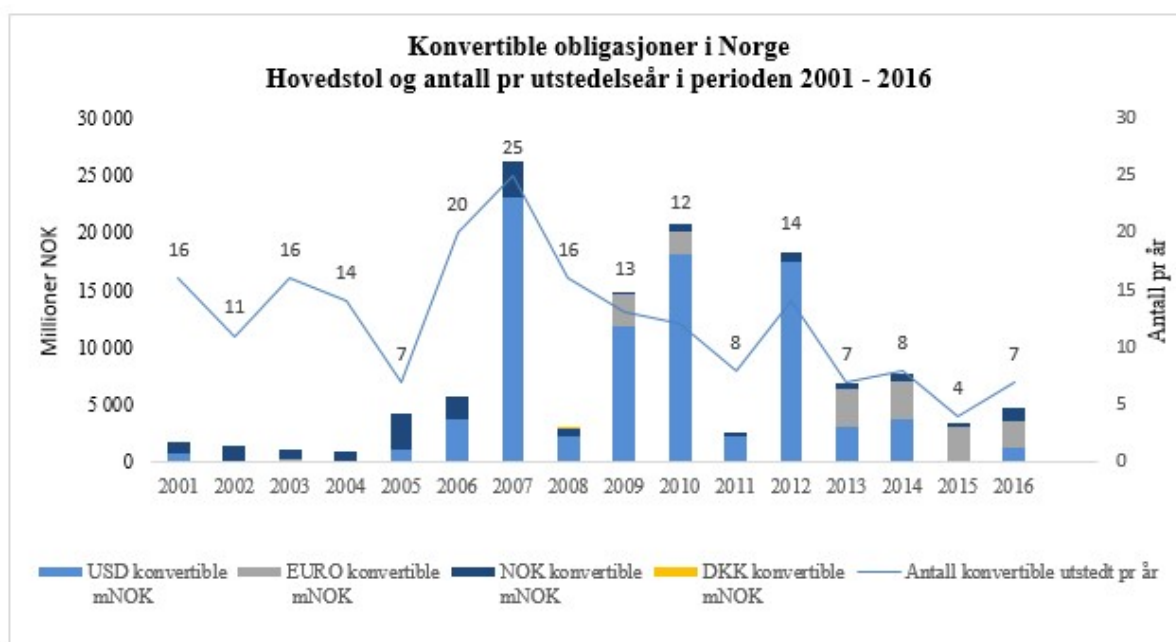
Fra 1990 ser vi at antall nye konvertible obligasjoner varierer mellom 1 og 8 utstedelser pr år. Årene 1993 og 2000 skiller seg ut med flest utstedelser, henholdsvis 8 og 7 pr år. I 1993 var det kun et konvertibelt lån av en viss størrelse utstedt av Color Group AS (250 mNOK), øvrige var dominert av at banker, transport, trykkeri, eiendom etc. som hentet inn

⁸ <https://www.dn.no/meninger/2017/03/06/2058/Kreditt/tid-for-karakterbok>

mindre kapital (1.6 mNOK – 92.5 mNOK). I år 2000 ble det utstedt syv konvertible, hvorav tre over 200 mNOK, to fra Ocean Rig ASA (250 mNOK og 300 mNOK) og ett fra SEB Privatbanken (200 mNOK). Av disse 7 var 4 notert på børs⁹.

I 1991 ble det utstedt kun en konvertibel obligasjon som også var den største i hele denne perioden. Norske Skog hentet totalt inn 705.6 mNOK gjennom sitt konvertible lån «Norske Skog ASA 91/00 8,125% C CONV». Den senior usikrede konvertible obligasjonen med fast årlig kupong på 8.125% og med 9 års løpetid ble tilbakekjøpt (called/redeemed) før forfall av Norske Skog i 1997. Norske Skogs konvertible ble kredittrtet som «high yield bond» av S&P (CCC+) og Moodys (Caa2).

Årene fra 2001 og frem til i dag skiller seg fra den første perioden på flere måter. Grafen viser at antall utstedte konvertible obligasjoner pr år øker markant, det hentes inn mer kapital pr konvertibel og norske selskaper utsteder konvertible obligasjoner i euro og amerikanske dollar. Det kan antas å være flere årsaker til at selskaper velger å utstede konvertible obligasjoner i annen valuta enn selskapets underliggende aksje. En grunn kan være at størrelsen på kapitalbehovet gjør at selskapene har behov for finansiering fra det internasjonale kapitalmarkedet. En annen årsak kan være at flere av disse selskapene har operasjoner i utlandet og kan ha behov for utenlandsk valuta.



Graf 2: Grafen viser antall utstedte (høyre akse) konvertible obligasjoner, samlet hovedstol (venstre akse) pr utstedelsesår i perioden 2001 – 2016. ¹⁰Beløp i millioner norske kroner. Grafen inneholder både aktive og forfalte konvertible. (Datakilde: Stamdata)

År 2007 var et rekordår med 25 utstedte konvertible obligasjoner med samlet utestående verdi på 26 274 mNOK hvorav 88% (23 142 mNOK) er konvertible obligasjonslån utstedt i USD.

⁹ Konvertible obligasjoner (utstedt 2000) listet på Oslo Børs med ticker kode SFM00 (Synøve Finden), SNS00 (Sense Communication), OCR00 og OCR01 (Ocean Rig).

¹⁰ Valutakurs for konvertible obligasjoner i andre valuta er: USD/NOK 8.2504, EUR/NOK 8.9855, DKK/NOK 1.2078. Referansedato 24.10.16, Norges Bank.

| Beløp i mNOK | USD konvertible | EUR konvertible | NOK konvertible | DKK konvertible |
|----------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| Period 1981 - 2000 | | | | |
| Antall *) | 0 | 0 | 45 | 0 |
| Maks hovedstol | 0 | 0 | 16 317 | 0 |
| Utestående hovedstol | 0 | 0 | 2 185 | 0 |
| Periode 2001 - 2016 | | | | |
| Antall *) | 64 | 9 | 117 | 1 |
| Maks hovedstol | 88 672 | 17 153 | 5 129 | 133 |
| Utestående hovedstol | 16 838 | 8 671 | 213 | 133 |

Tabell 1: Konvertible obligasjoner: Total antall og beløp fordelt på periode og valuta. *)¹¹ omregnet til norske kroner.

Tabellen over viser total fordelingen mellom konvertible obligasjoner utstedt i norske kroner, euro, amerikanske dollar og danske kroner. I perioden 2001 – 2016 ser vi at de fleste konvertible ble utstedt i norske kroner (123 stykker), etterfulgt av 64 USD konvertible, 9 EUR konvertible og 1 konvertibel obligasjon utstedt i DKK.

Totalt ble det hentet inn kapital tilsvarende 123 461 mNOK, hvorav 28 039 mNOK fortsatt ikke har forfalt¹². 72% av total innhentet kapital ble gjort i USD, mens NOK og EUR representerer 14% hver.

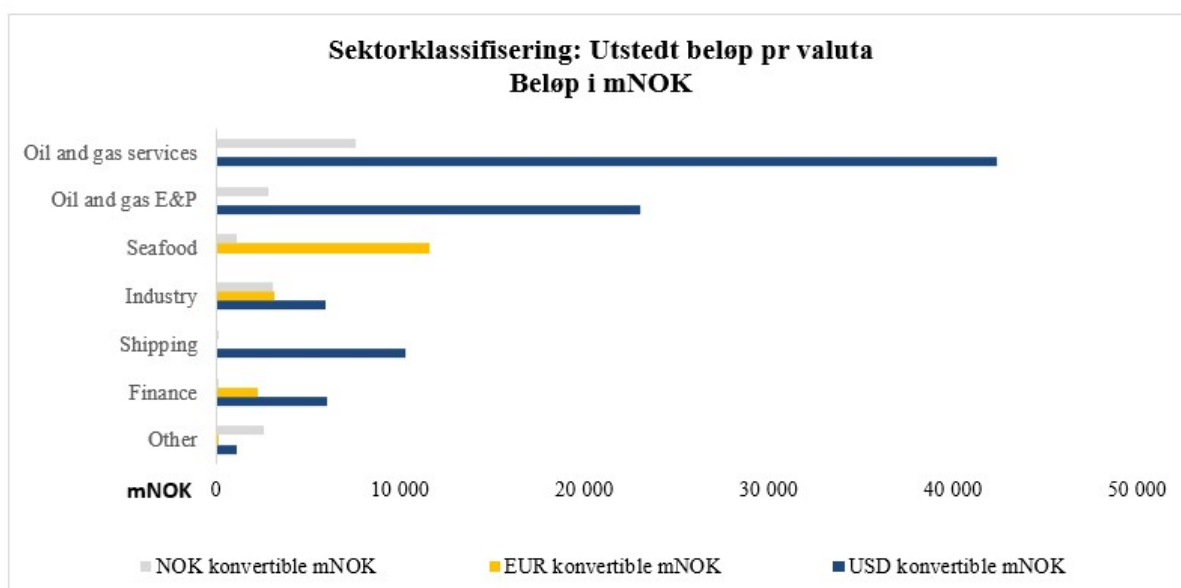
I tabellen under gjennomsnitt, median og variasjonsbredde av konvertible obligasjoners utestående verdi ved utstedelsestidspunkt. Vi ser at medianverdi og gjennomsnitt av konvertible obligasjoner utstedt i norske kroner har økt noe fra første til andre periode, men den vesentlige endringen er at verdien på utstedt beløp for den største konvertible har økt med 87%. I 2005 hentet Crew Gold Corp. inn 1 320 mNOK i et 5årig konvertibel obligasjon med 6% kupongrente og representerer dermed det største konvertible lånet utstedt i norske kroner. Vi ser imidlertid at det er konvertible i USD som dominerer bildet etterfulgt av konvertible utstedt i euro. Eurokonvertible har høyere gjennomsnittverdi enn dollar konvertible. Den største konvertible obligasjonen på 8 250 mNOK ble utstedt i USD i 2007 av Seadrill (Seadrill Ltd 07/12 3,625% USD C CONV), mens den største konvertible eurokontrakten på 3 370 mNOK ble gjort av sjømatelskapet Marine Harvest i 2014 (Marine Harvest ASA 14/19 0,875% EUR CONV

¹¹ Avvik mellom totalt antall utstedte og fordeling etter konvertibles valuta skyldes at 6 NOK konvertible mangler tilgjengelig historikk (fra 1989 og 1993) mht. beløp, og 1 USD (2012) ble kansellert i etterkant.

¹² Referansedato Stamdata 25. September 2016

| Beløp i mNOK | USD konvertible | EUR konvertible | NOK konvertible | DKK konvertible |
|----------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| Period 1981 - 2000 | | | | |
| Minimum hovedstol | 0 | 0 | 2 | 0 |
| Maksimum hovedstol | 0 | 0 | 706 | 0 |
| Gjennomsnitt hovedstol | 0 | 0 | 101 | 0 |
| Median hovedstol | 0 | 0 | 50 | 0 |
| Periode 2001 - 2016 | | | | |
| Minimum hovedstol | 20 | 18 | 0 | 133 |
| Maksimum hovedstol | 8 250 | 3 370 | 1 320 | 133 |
| Gjennomsnitt hovedstol | 1 385 | 1 906 | 142 | 133 |
| Median hovedstol | 639 | 2 246 | 60 | 133 |

Tabell 2: Konvertible obligasjoner pr kontrakt omregnet til NOK og inkluderer forfalte konvertible obligasjoner.



Graf 3: Andel pr valuta klassifisert ut fra industri

Grafen over viser sammenhengen mellom sektorklassifisering og konvertible obligasjoner utstedt i NOK, EUR USD.

Konvertible obligasjoner utstedt i USD domineres av selskaper innen olje og gass (leting, produksjon og oljeservice) og shipping som begge internasjonale og kapitalintensive bransjer. Innenfor sjømat (Marine Harvest) er de fleste konvertible obligasjoner utstedt i euro.

| | Antall | Kredittrisiko | | Senioritet | | | Kupong | | | |
|----------------------------|--------|---------------|------------------|----------------|-----------------|-------------|---------|------|-----|------------|
| | | High Yield | Investment Grade | Senior sikrede | Senior usikrede | Underordnet | Justert | Fast | FRN | Nullkupong |
| Periode 1981 - 2016 | | | | | | | | | | |
| Antall | 243 | 197 | 46 | 38 | 130 | 75 | 3 | 210 | 12 | 18 |
| Andel i % | | 81 % | 19 % | 16 % | 53 % | 31 % | 1 % | 86 % | 5 % | 7 % |
| Periode 1981 - 2000 | | | | | | | | | | |
| Antall | 45 | 26 | 19 | 0 | 25 | 20 | 2 | 38 | 4 | 1 |
| Andel i % | | 58 % | 42 % | 0 % | 56 % | 44 % | 4 % | 84 % | 9 % | 2 % |
| Periode 2001 - 2016 | | | | | | | | | | |
| Antall | 198 | 171 | 27 | 38 | 105 | 55 | 1 | 172 | 8 | 17 |
| Andel i % | | 86 % | 14 % | 19 % | 53 % | 28 % | 1 % | 87 % | 4 % | 9 % |

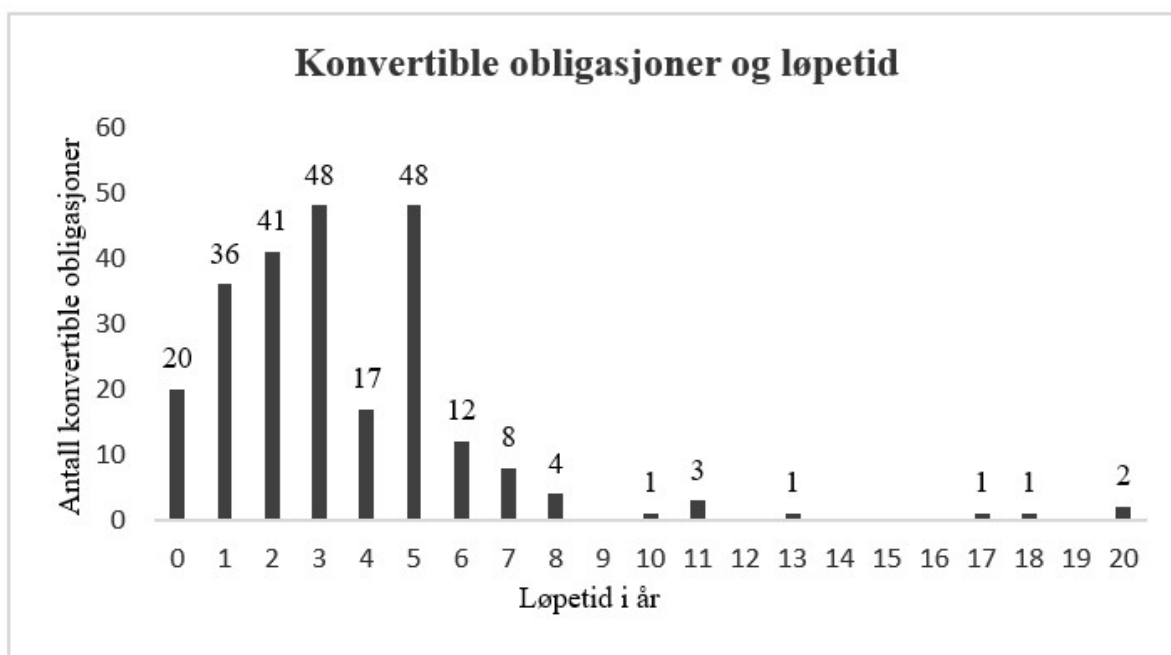
Tabell 3: Antall utstedte konvertible obligasjoner, kredittrisiko, prioritet og kupongrentetype

Siden 1981 har det blitt utstedt 243 konvertible obligasjoner med norske ISIN nummer hvor tillitsmann har blitt benyttet. Dette inkluderer også konvertible obligasjoner utstedt av selskaper som ikke er foretaksregistret i Norge, men som likevel omsettes eller har vært omsatt på Oslo Børs som for eksempel Frontline, Golden Ocean Group og Seadrill. 81% av alle konvertible lån er ratet som «High Yield» (BB eller lavere) og dermed utstedt av selskaper med lav kredittverdighet og økt sannsynlighet for mislighold. Konvertible obligasjoner utstedt av Siem Industries og Viken Energi er de eneste som er vurdert til Investment Grade de siste 10 årene.

Kun få norske selskaper følges av de store kredittvurderingsbyråene og vurderingen er derfor basert på skyggerating. Det er derfor usikkerhet rundt hvorvidt en kategorisk kan følge grupperingen mellom «Investment Grade» og «High Yield» samt graden av risiko innenfor «high Yield segmentet da dette ikke er spesifisert i Stamdata.

Lånets sikkerhet eller «senioritet» er definert i avtalen og angir hvilken rangering konvertible obligasjoner har sammenlignet med andre låneforpliktelser i selskapet. Lån som har sikkerhet i selskapets eiendeler rangeres før senior usikrede obligasjoner. Usikrede underordnet gjeld har lavest prioritet, men prioriteres foran aksjonærene. I den første perioden var ingen av lånene senior sikrede, men i den siste perioden utgjorde senior sikrede konvertible obligasjoner 19% av det samlede markedet. Det er fortsatt senior usikrede lån som dominerer det norske konvertible obligasjonsmarkedet, noe som også er normen for konvertible obligasjoner generelt.

Omtrent 90% av alle konvertible har en fast kupongrente over levetiden. FRN (floating rate note) innebærer at kupongen har en fastsatt spread over Nibor (pengemarkedsrenten) og fluktuerer dermed med rentemarkedet. Nullkupongobligasjoner utstedt til pari (100%) gir investor negative renter og avkastning dersom den ikke blir konvertert.



Graf 4: Antall år fra utstedelse til forfall (løpetid) i perioden 1981 til 2016

De fleste konvertible obligasjoner er utstedt med 1 – 5 års løpetid. Obligasjoner defineres som verdipapirer med løpetid over 1 år, mens løpetid under ett år defineres som veksler. Konvertible obligasjoner med løpetid over 10 år ble i hovedsak utstedt før 2003. Unntaket er en konvertibel obligasjon utstedt av Polarcus Ltd med 11 års løpetid.

3.6 Aktørene

Dette kapittelet vil gi en kort introduksjon til sentrale aktører og deres rolle i det konvertible obligasjonsmarkedet. Informasjonen er basert på samtale med Stamdata som også har bidratt med brukertilgang til referansedatabasen, Nordic Bond Pricing som har bidratt med indikative daglige markedspriser på konvertible obligasjoner og artikkelen «Foretaksobligasjoner i Norge» (Arntzen de Besche 2013) hvor sistnevnte kan gi leseren ytterligere informasjon.

Nordic Bond Trustee, Stamdata og Nordic Bond Pricing

Nordic Bond Trustee (tidligere Norsk Tillitsmann) har vært ledende leverandør¹³ av tillitsmannstjenester i det norske obligasjons- og sertifikatmarkedet siden etableringen i 1993. Før dette ble tjenestene i hovedsak utført av bankene. Hovedoppgaven som tillitsmann er å representere obligasjonseierne gjennom å opptre på vegne av kreditorene mot utsteder av obligasjonen. Kommersielle vilkår og utsteders forpliktelser er regulert gjennom en låneavtale, hvor tillitsmann er motpart på vegne av långiverne. En tillitsmann vil derfor ha ansvar for at lånevilkårene oppfylles, innkalle til drøftingsmøter ved konflikter, samt informere långivere når det skjer endringer som følge av betingelser i avtalen. Dette kan være endringer som justering av konverteringskurs som følge av utbytte eller andre selskapsspesifikke hendelser i underliggende aksje, forsinkelser i kupongutbetalinger med mer. I motsetning til aksjemarkedet foreligger det ikke innsynsrett i eierregisteret slik at all kommunikasjon mellom tillitsmann og långivere skjer via VPS. All informasjon er gjort elektronisk tilgjengelig gjennom Stamdata som inneholder detaljerte referansedata rundt alle

¹³ Nordic Bond Trustee eies i hovedsak av nordiske banker, livselskaper og finansinstitusjoner og håndterer ca. 90 % av de lånene som er registrert i Verdipapirsentralen (nordictrustee.com).

avtaler herunder også terminoversikt for kupongrenter, endringer i utestående fordringer og informasjon til långivere. Gjennom selskapet Nordic Bond Pricing, etablert i 2013, leveres daglige uavhengige priser for obligasjonsmarkedet basert på egne analyser, dialog med obligasjonsmeglere og faktiske transaksjoner i markedet. Behovet for referansepriser skyldes at obligasjonsmarkedet, og i særdeleshet det konvertible obligasjonsmarkedet, er vesentlig mindre likvid enn aksjemarkedet.

Tilretteleggere (verdipapirforetak)

Tilretteleggere av konvertible obligasjoner har på oppdrag fra utsteder ansvar for å lede investeringsprosessen herunder innhente, bearbeide og kvalitetssikre dokumentasjon og informasjon i samhandling med utsteder. Tilrettelegger vil opptre som mellommann mellom utstederselskap og investor både ved kapitalinnhenting og ved omsetning i annenhåndsmarkedet.

Utstedere

Utstedere av konvertible obligasjoner som benytter tillitsmann domineres i hovedsak av selskaper innen kapitalintensive bransjer som oljeservice, offshore og shipping, men også selskaper innen sjømat og annen industri. Hovedvekten av disse selskapene er innenfor «high-yield» segmentet (ref. 3.5).

Annenhåndsomsetning og notering på Oslo Børs eller Nordic ABM¹⁴

Det er kun et fåtall selskaper som velger å notere konvertible obligasjoner på Oslo Børs eller Nordic ABM. En grunnleggende forutsetning for notering er at verdipapiret skal ha regelmessig omsetning, noe som ikke er vanlig for alle konvertible obligasjoner i det norske markedet. I flere av låneavtalene er det oppgitt at lånet vil kunne bli listet på Oslo Børs eller andre relevante børser ved et senere tidspunkt. All handel, både ved utstedelse og i annenhåndsmarkedet, av konvertible obligasjoner gjøres gjennom meglerhus eller andre finansinstitusjoner, uavhengig av om den konvertible obligasjonen er notert på Oslo Børs eller ikke. I de mest likvide konvertible obligasjonene, normalt konvertible utstedt i euro og amerikanske dollar, oppdateres kurser regelmessig i markedet gjennom handelssystemet Bloomberg.

Investorene

Norske investorer som handler konvertible obligasjoner består i hovedsak av livforsikringsselskaper og pensjonsfond. I følge artikkelen til Arntzen de Besche er det en økende trend at også ikke-industrielle investorer investerer i obligasjoner, men da gjerne gjennom fond. En konvertibel obligasjon har gjerne en nominell verdi fra 100 000 euro og oppover, noe som begrenser etterspørselen blant privatpersoner. Det fins i dag ingen fond som utelukkende investerer i konvertible obligasjoner utstedt av norske selskaper.

¹⁴ «Nordic ABM er en markeds plass for renteprodukter hvor Oslo Børs fastsetter reglene etter konsultasjon med markedsaktørene. Nordic ABM er ikke underlagt regulering i henhold til Børsloven og er etter MIFIDS definisjoner en uregulert markeds plass» (Oslo Børs.no)

3.7 Hvorfor velger selskaper å utstede konvertible obligasjoner?

Hvorfor et selskap ønsker å hente inn kapital via konvertible obligasjoner er sammensatt og basert på en rekke variabler som størrelsen på kapitalbehov, finansieringskostnader, skattefordeler, kredittverdighet i markedet, tidligere erfaringer og hvor raskt man trenger kapital. I følge Arntzen de Besche (2013) er fordelingen mellom finansiering via banklån og obligasjoner blant norske selskaper 20/80 og dermed helt motsatt fordeling av hva som er normen i det amerikanske markedet. Artikkelen peker på flere årsaker til den økende interessen for å hente inn fremmedkapital via obligasjonsmarkedet.

Bankene har blitt mer restriktive i forhold til likviditets- og egenkapitalkrav i tillegg til at obligasjonsmarkedet er en effektiv måte å hente inn kapital på med lavere transaksjonskostnader sammenlignet med markedet i USA og UK. Bankene har ofte strengere krav til «covenants» enn ordinære obligasjoner og for konvertible obligasjoner er dette kravet ytterligere redusert. Vi har tidligere sett at majoriteten av konvertible obligasjoner er utstedt av selskaper i det norske markedet som er kredittvurdert som såkalte «high-yield» obligasjoner og vil derfor enklere hente inn kapital gjennom å utstede konvertible obligasjoner.

Litteraturen referer til flere teorier på hvorfor selskaper velger å utstede konvertible obligasjoner. I følge «pecking order» teorien (Myers og Majluf, 1984) antar en at ledelsen ikke benytter et mål for gjeldsgrad når de velger finansieringskilde, men at selskapet først benytter opptjent egenkapital, deretter banklån, obligasjoner, konvertible obligasjoner og til slutt henter inn ny egenkapital ved å utstede nye aksjer i en emisjon. Teorien tar utgangspunkt i asymmetrisk informasjon mellom selskap med kapitalbehov og potensielle investorer hvor argumentet er at ledelsen sitter på informasjon om verdi og risiko som ikke når ut til investorene. Modigliani-Miller () sier på den andre siden at det irrelevant om selskapet finansierer seg med gjeld eller egenkapital. Et selskap kan ikke optimalisere kapitalkostnadene ved å velge en bestemt andel gjeld og egenkapital. Teorien baserer seg på en perfekt verden uten skatter og hvor alle har lik tilgang til informasjon.

Jan Henrik Getz (2011) har i sin masteroppgave gjort en studie på hvorfor «high-yield» selskaper utsteder konvertible obligasjoner istedenfor ordinære obligasjoner i det norske markedet. Funnene i denne studien indikerer at selskaper velger konvertible obligasjoner fremfor ordinære obligasjoner som finansieringskilde når selskap ønsker å forfølge gode investeringsmuligheter og når selskap er assosiert med høy risiko. Han finner ingen indikasjoner på at selskaper velger konvertible obligasjoner for å utsette en emisjon, men at selskapets fokus er å redusere rentekostnadene knyttet til gjeldssiden av den konvertible. Getz viser til at det i så måte er mange likheter mellom det norske og vest-europeiske markedet når en ser på hvorfor selskaper utsteder konvertible obligasjoner jfr. studie av Dutordir og Van de Gucht (2009).

4 Data og utvalgskriterier

4.1 Dataperiode, antall observasjoner og utvalgskriterier

Alle data i analysen er basert på daglige observasjoner i perioden 31.12.2014 til 03.10.2016 (n = 441 observasjoner) som tilsvarer en periode på 1 år og 9 måneder. Dataperiode er valgt på grunnlag av hva som har vært tilgjengelig av priser på konvertible obligasjoner for en sammenfallende prisperiode av en viss varighet.

4.2 Datakilder

Netfonds.no: Aksjekurser
Norges-Bank: Statsobligasjoner, valutakurser, Niborrenter
Stamdata: Låneavtaler og endringsmeldinger for konvertible obligasjoner, kupongrenter, justering av konverteringsforhold etc.
Nordic Bond Pricing: Indikative priser for konvertible obligasjoner
Oslo Børs: Aksjeindekser
Selskapenes webside: Corporate actions, utbytte

4.3 Konvertible obligasjoner

Det har vært utfordrende å få et representativt utvalg av priser på konvertible obligasjoner av flere grunner. Det utstedes relativt få konvertible obligasjoner av selskaper notert på Oslo Børs, kun noen få selskaper velger å notere konvertere konvertible obligasjoner og selv noterte konvertible obligasjoner har uregelmessige handler.

Nordic Bond Pricing, som har bidratt med indikative priser, ble først etablert i 2013. Nordic Bond Pricing leverer daglige indikative priser til obligasjonsmarkedet basert på transaksjonspriser ved handler og prisestimer fra meglere og egne modeller på de dager det ikke har vært handler. Av totalt 23 dataserier var det kun 8 konvertible som hadde en sammenfallende prisperiode med over 400 dataobservasjoner. På grunn av konkurs, lite variasjon i prisdata, manglende notering av underliggende aksje og en konvertibel med svært krevende avtalestruktur sitter jeg igjen med data for en delperiode av følgende 4 konvertible obligasjoner utstedt av selskapene REC silicon ASA, Golden Ocean Group Ltd, Subsea 7 S.A og Marine Harvest ASA:

- REC silicon ASA 13/18 6,50% USD CONV
- Golden Ocean Gr Ltd 14/19 3,07% USD CONV
- Subsea 7 S.A 12/17 1,00% USD CONV
- Marine Harvest ASA 14/19 0,875% EUR CONV

4.4 Aksjer

En positiv kursutvikling i underliggende aksje er den viktigste verdidriveren for en konvertibel obligasjon. Jeg har derfor valgt å inkludere 4 uavhengige aksjer i videre analyser for å unngå å sette sammen porteføljer med for stort avhengighetsforhold mellom konvertible obligasjoner og tilhørende underliggende aksjer. Aksjene Statoil, DNB, Telenor og Norsk Hydro er de 4 største aksjene på Oslo Børs målt i markedsverdi¹⁵ og representerer 4 forskjellige sektorer. Aksjekursene er lastet ned fra Netfonds.no ferdig justert for eventuelle

¹⁵ Målt i markedsverdi 23.01.2017

selskaphendelser «corporate actions» som for eksempel aksjesplitt (2:1), aksjespleis (1:2), men ikke justert for utbytte. Oversikt over utbytte og corporate actions i analyseperioden er oppsummert i vedlegg M og N.

4.5 Aksjeindekser

For å kunne sammenligne utviklingen i utvalgte aksjer med markedsutviklingen på Oslo Børs benyttes aksjeindeksene OBX-indeksen¹⁶, Oslo Børs Hovedindeks OSEBX¹⁷ og Oslo Børs Aksjeindeks OSEAX¹⁸ som inneholder alle noterte aksjer på Oslo Børs. Daglige kurser er hentet fra Oslo Børs.

4.6 Renter og valutakurser

Samtlige konvertible obligasjoner i utvalget er notert i dollar eller euro, mens underliggende aksjer er notert i norske kroner. Daglige valutakurser (NOK/USD og NOK/EUR), Nibor renter og statsobligasjoner er hentet fra Norges-Bank.no.

Medianrenten på 1.45% fra 10-års norsk statsobligasjon (kapittel 5.2) benyttes som risikofri rente og holdes uendret over analyseperioden. Det antas at investor kan låne til risikofri rente.

5 Introduksjon til empirisk analyse

Hensikten med dette kapittelet er å foreta en innledende deskriptiv analyse av verdipapirene som inngår i analysedelen i neste kapittel. Delen starter med bakgrunn for valg av risikofri rente og implikasjoner ved å benytte Sharpe ratio til å evaluere risikojustert avkastning.

Deretter ser jeg på deskriptive egenskaper for de 4 største aksjene på Oslo Børs, 3 aksjeindekser, 4 konvertible obligasjoner og deres 4 underliggende aksjer. Ved hjelp av Jarque-Bera teststatistikk undersøker jeg hvorvidt logaritmiske avkastninger er normalfordelt.

Konvertible obligasjoner som er «in-the-money» er ofte sterkt korrelert med underliggende aksjer, mens «out-of-the-money» konvertible har en nedsidebeskyttelse gjennom obligasjonsdelen. Dette gjør at konvertible obligasjoner normalt har lavere standardavvik enn aksjer og derfor kan redusere den totale risikoen når de anvendes i en portefølje sammen med aksjer. Ved hjelp av F-testen undersøker jeg hvorvidt standardavviket til konvertible obligasjoner er signifikant lavere enn standardavviket til underliggende aksjer.

5.1 Risikofri rente

Risikofri rente er en viktig byggestein innen verdivurdering og prising av finansielle instrumenter og defineres som risikofri når den forventede avkastningen er lik den faktiske avkastningen i slutten av perioden. Varians (og standardavvik) er en vanlig måte å definere

¹⁶ OBX-indeksen består av de 25 mest likvide aksjene på Oslo Børs, rangert etter seks måneders omsetning. Indeksen er en fri flyt-justert avkastningsindeks (utbyttejustert) og revideres og cappes på halvårlig basis med endringer som implementeres første fredag etter tredje torsdag i juni og desember.

¹⁷ Oslo Børs Hovedindeks (OSEBX) skal være en investerbar indeks som inneholder et representativt utvalg av alle noterte aksjer på Oslo Børs. OSEBX revideres på halvårlig basis og endringene implementeres 1 desember og 1 juni. Verdipapirene i OSEBX er friflytjustert

¹⁸ Oslo Børs Aksjeindeks inneholder alle noterte aksjer på Oslo Børs. Indeksen er justert for kapitalhendelser på daglig basis og totalt antall utestående aksjer for hvert indeksmedlem er representert i indeks. OSEAX er justert for utbytte.

risiko på slik at kravet til risikofri avkastning her må ha en varians lik null. Prising av aksjer, obligasjoner og derivater er basert på teorien om en risikonøytral «no-arbitrage» avkastning som innebærer at alle aktører i markedet skal oppnå samme avkastning lik den risikofrie renten.

Hva benyttes som risikofri rente i det norske markedet? I en undersøkelse (PWC 2016) gjort av PWC i samarbeid med Norske Finansanalytikeres Forening (NFF) fikk NFFs medlemmer spørsmål om hva som bør benyttes som risikofri rente (r_f) i avkastningskravet (r_e). Risikofri rente er her definert som «den avkastningen som kan oppnås på sikre verdipapirer, det vil si at det er full sikkerhet for å oppnå nominell avkastning». Avkastningskrav til egenkapital er gitt ved kapitalverdimodellen (CAPM):

$$r_e = r_f + \beta(r_m - r_f)$$

hvor ($r_m - r_f$) er markedets risikopremie og beta (β) er et mål på hvor mye verdipapiret svinger i forhold til markedet (systematisk risiko). Resultatet av undersøkelsen viser at 41% benytter 10-årig statsobligasjon som risikofri rente i det norske markedet, 24% benytter en normalisert langsiktig risikofri rente, 11% 3 måneders pengemarkedsrente (Nibor), mens øvrige benytter 3 eller 5-årig statsobligasjon som risikofri rente. Flere av respondentene svarte at valg av risikofri rente var avhengig av verdipapirets levetid.

Aswath Damodaran (2008)¹⁹ referer til to viktige forutsetninger som må være tilstede for at renten kan defineres som risikofri. For det første må den risikofrie renten ikke ha kredittrisiko (default risiko), noe som utelukker rentepapirer utstedt av private selskaper. Den andre forutsetningen er at renten ikke må gi en reinvesteringsrisiko. Det ideelle er derfor å bruke en nullkupong statsobligasjon uten kredittrisiko, men dette er ikke alltid tilgjengelig i praksis og mange benytter derfor lange statsobligasjoner. I dag er samtlige norske statsobligasjoner kupongobligasjoner. Damodaran peker på tre utfordringer som kan oppstå og hvordan dette kan løses:

- 1) Når lange statsobligasjoner ikke er tilgjengelig for relevant valuta gjøres vurderingen i andre valutaer eller en kan estimere risikofri rente fra forward markedet.
- 2) Statsobligasjoner kan inneholde stor kredittrisiko (Hellas) og default spread bør derfor trekkes fra ved beregning av risikofri rente.
- 3) Langsiktig risikofri rente kan virke for lav sammenlignet med historiske verdier og justeringer kan derfor være nødvendig.

Statsobligasjoner, prisen staten betaler for å låne penger i markedet, har tradisjonelt blitt sett på som en investering med svært lav eller ingen risiko. Den norske stat er en av få land som har kredittrating AAA²⁰ og har derfor svært lav eller ingen sannsynlighet for mislighold. Vi vet fra erfaringer at også statsobligasjoner kan ha betydelig risiko. Krisen i Hellas er et eksempel hvor en rekke land og private investorer signerte en avtale²¹ om å nedskrive verdien av sine statsobligasjoner fra 375 til 275 milliarder, et tap på 100 milliarder euro. (Møller, Iselin Stalheim Dagsavisen 2012) S&P, Moody's og Fitch vurderer Hellas til henholdsvis B-, Caa3 og CCC og indikerer lav sannsynlighet for at den greske stat vil kunne innfri dagens forpliktelser.

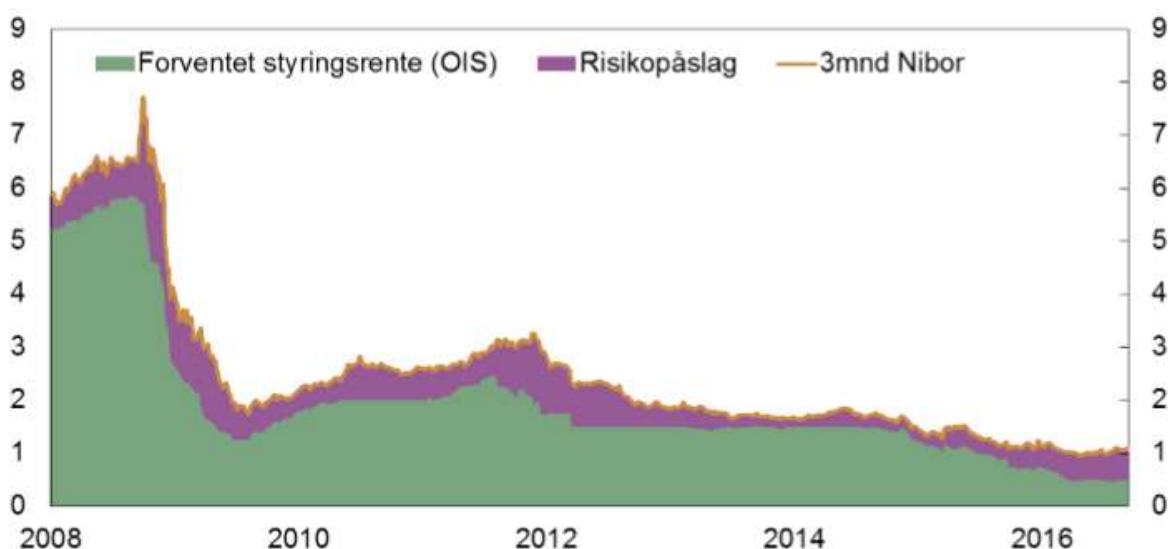
¹⁹ Aswath Damodaran, professor i finans ved Stern School of Business, New York University

²⁰ <http://www.tradingeconomics.com/country-list/rating>

²¹ Legg inn referanse til avtale om nedskrivning av 100 milliarder.

De konvertible obligasjonene vi skal se på under neste del benytter alle 3-måneders Nibor + en kredittspread som diskonteringsrente. Nibor²² er den norske pengemarkedsrenten beregnet som et gjennomsnitt av hva de 6 store bankene²³ i det norske markedet krever i renter på usikrede lån bankene imellom, men etter at den høyeste og laveste verdien er fjernet (Finans Norge). Nibor er som kjent en godt innarbeidet referanserate for låneavtale og derivater som gjerne har lang løpetid. Svakheten er at denne ikke er basert på faktiske lånetransaksjoner, men avledet fra usikre interbankrenter i dollar, omregnet til norsk rente via valutaswapmarkedet. I tillegg legges det på et risikopåslag gitt som differansen mellom Nibor og forventet styringsrente. Dette skiller seg fra andre -IBOR²⁴ renter som beregnes på bakgrunn av bankenes egne anslag hvor det også har blitt avdekket manipulasjon. Norges bank (2016)²⁵ har gjort en studie for å kartlegge hvorfor det er så store avvik (5-10 basispunkter) i daglige kvoteringer bankene imellom. En årsak ser ut til å være at bankene oppdaterer sine dollarrenter på ulikt tidspunkt. Det er ikke funnet noe systematikk for at enkelte banker over- eller underrapporterer, men det pekes på at disse ulikhetene kan bidra til å svekke tilliten til Nibor.

Nibor renter benyttes ofte som risikofri rente, men er ikke risikofri. Vi ser av grafen under at risikopåslaget varierer veldig gjennom perioden. Dette så vi særlig i urolige tider som finanskrisen i 2008-2009 og krisen i det europeiske statspapirmarkedet 2011-2012. I 2014 lå risikopåslaget på rundt 25 basispunkter og sommeren 2016 ligger det på rundt 60 basispunkter.



Graf 5: Dekomponering av tremåneders Nibor i styringsrenteforventning (OIS) og risikopåslag. Fem dagers glidende gjennomsnitt. Prosentenheter. 5. januar 2008 – 15. september 2016. Kilde: Bloomberg og Norges Bank

Risikofri rente skal oppfylle betingelsene «ingen kredittrisiko» og «ingen reinvesteringsrisiko» slik at alle aktørene i samme markedet skal kunne oppnå samme risikofrie avkastning. Vi har tidligere sett at valget mellom hvilken risikofri rente en benytter

²² NIBOR: Norwegian Interbank Offered Rate

²³ Panelbankene som kvoterer Nibor er i dag DNB Bank, Danske Bank, Handelsbanken, Nordea Bank Norge, SEB og Swedbank.

²⁴ -IBOR (interbank offered rate) som Libor (UK), Stibor (Sverige), Euribor (eurosonen) osv.

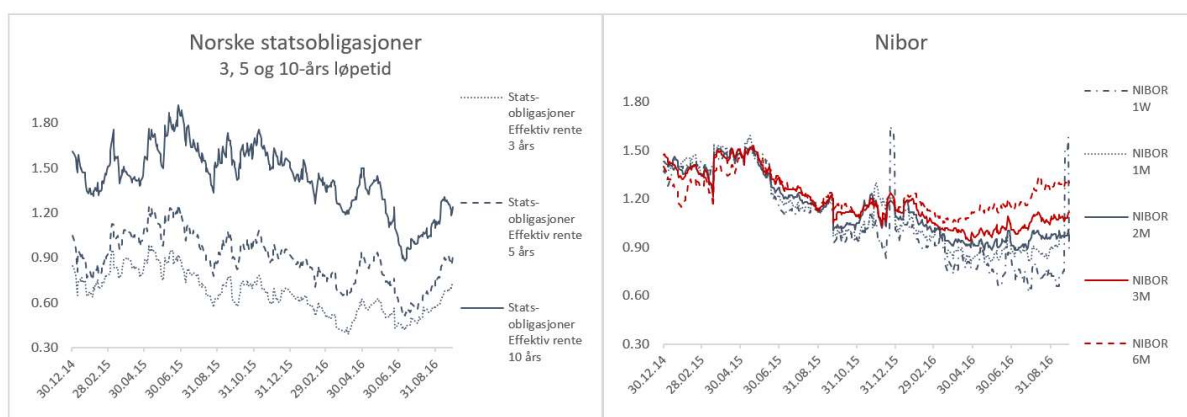
²⁵ http://static.norges-bank.no/pages/105469/Aktuell_kommentar_10_2016.pdf?v=21092016141611&ft=.pdf

varierer (PWC 2016), men at de fleste benytter 10 års statsobligasjoner. Jeg har valgt å se på Niborrenter og statsobligasjonsrenter, men kunne også inkludert normalisert langsiktig rente.

| | NIBOR 1W | NIBOR 1M | NIBOR 2M | NIBOR 3M | NIBOR 6M | Stats- obligasjoner Effektiv rente 3 års | Stats- obligasjoner Effektiv rente 5 års | Stats- obligasjoner Effektiv rente 10 års |
|-------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--|--|---|
| Median | 1.01 | 1.06 | 1.11 | 1.15 | 1.20 | 0.66 | 0.89 | 1.45 |
| Gjennomsnitt | 1.06 | 1.11 | 1.14 | 1.19 | 1.22 | 0.67 | 0.89 | 1.43 |
| Maks | 1.65 | 1.59 | 1.52 | 1.53 | 1.52 | 0.99 | 1.25 | 1.92 |
| Min | 0.62 | 0.80 | 0.88 | 0.94 | 1.03 | 0.39 | 0.52 | 0.88 |
| Variasjonsbredde | 1.03 | 0.79 | 0.64 | 0.59 | 0.49 | 0.60 | 0.74 | 1.04 |

Tabell 4: Median og gjennomsnitt for Statsobligasjoner og Niborrenter basert på daglig kursutvikling i Norske statsobligasjoner og Nibor for perioden 02.01.2015 – 03.10.2016. Daglige noteringer av Norsk syntetisk 3, 5 eller 10 års effektiv statsobligasjonsrente er beregnet²⁶ ved å vekte to statsobligasjoner med henholdsvis kortere og lengre gjenstående løpetid.

Vi ser at verdien på risikofri rente vil variere avhengig av hvilken rente man legger til grunn. Ikke overraskende er det de lange rentene som har høyest median og gjennomsnitt, men ser vi på henholdsvis 3 og 5 års statsobligasjoner har begge lavere median og gjennomsnitt enn samtlige Niborrenter. Det skiller 0.79 prosentpoeng mellom den høyeste og den laveste medianrenten.



Graf 6: Daglig kursutvikling i Norske statsobligasjoner og statsobligasjonsrenter for perioden 30.12.2014 – 03.10.2016.

Kursutviklingen for Nibor og statsobligasjoner har høy volatilitet noe som innebærer at vi har en reinvesteringsrisiko uavhengig av hvilken rente man legger til grunn. Renten på 10 års statsobligasjon er 1.61% ved start av perioden og 1.24% i slutten av perioden, med stigende trend fra sommeren 2016. Nibor rentene har frem til slutten av 2015 variert noenlunde i takt, men har i løpet av 2016 hatt en stadig økende spread mellom korte og lange renter, 1 ukes Nibor har noen spikes i begynnelsen av 2015 og i 3 kvartal 2016. Dette samsvarer også med graf 5 som viser at risikopåslaget på 3 måneders Nibor øker.

Jeg vil i videre analyser benytte medianrenten på 1.45% fra 10-års norsk statsobligasjon som risikofri rente og videre forutsette at den risikofrie renten er uendret over analyseperioden. Dette kan synes noe lavt sammenlignet med tidligere norm på rundt 3%. Siden de fleste av mine modeller og analyser baserer seg på analyse av historiske data for samme periode som

²⁶ <http://www.norges-bank.no/Statistikk/Rentestatistikk/Statsobligasjoner-Rente-Daglige-noteringer/Om-beregning-av-rente-pa-statsobligasjoner/>

beregningsgrunnlag av risikofri rente kan dette likevel synes å være en fornuftig rente. Som vi vil se i prismodellen for konvertible obligasjoner er konstante renter en av forutsetningene. Dette kapittelet har demonstrert at dette er en svakhet med modellen da rentene i virkeligheten er svært volatile og inneholder betydelig reinvesteringsrisiko.

5.2 Sharpe ratio

Avkastning utover risikofri rente krever at en er villig til å ta noe risiko. En privat investor kan være opptatt av å beskytte nedsiden, mens profesjonelle aktører kan være opptatt av å innfri i forhold til en forventet avkastning og velger risiko deretter.

Sharpe ratio eller opprinnelig «reward-to-variability» ratio (Sharpe, William F. 1966) er en av de mest populære metodene innen porteføljeevaluering for å måle risikojustert avkastning og oppfattes gjerne som en bransjestandard. Sharpe ratio beregnes ved å ta forholdet mellom porteføljens risikopremie ($r_p - r_f$) i forhold til porteføljens standardavvik (σ_p), når (r_p) er porteføljens forventede avkastning og r_f er risikofri rente. Investorer søker å maksimere følgende:

$$\text{Sharpe ratio} = \frac{E(r_p - r_f)}{\sigma_p}$$

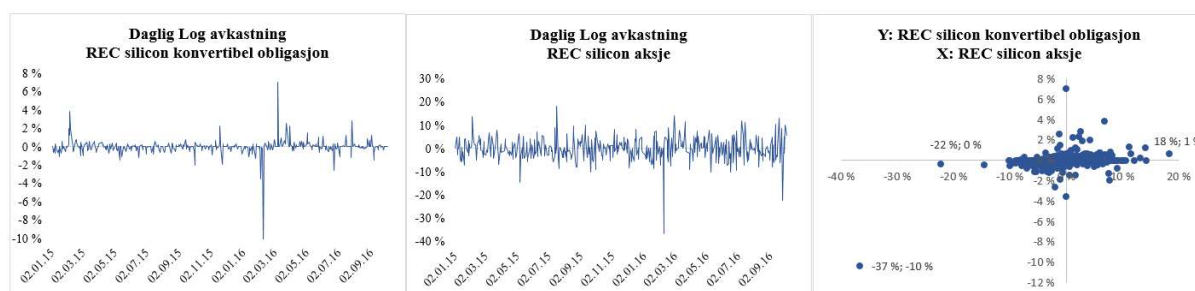
Det er viktig å presisere at metoden bygger på en antakelse om normalfordelt avkastning og at dette risikomålet derfor må benyttes med særlig varsomhet. Det antas at daglige aksjekurser ikke er normalfordelt med at de kan normaliseres ved å benytte logaritmisk avkastning. I praksis har logaritmiske avkastninger som regel både skjevhet og kurtose som fører til at man undervurderer risikoen. Dette samsvarer med resultatet i neste delkapittel hvor vi ser at samtlige aksjer og konvertible obligasjoner forkastes av hypotesen om normalfordeling. En annen svakhet er at Sharpe ratio er basert på historiske data. Teorien om at aksjekurser følger en stokastisk²⁷ geometrisk Brownian motion modell innebærer at en ikke kan predikere fremtidig avkastning basert på historisk utvikling. Et fond som rapporterer høy Sharpe ratio for en periode er ikke en garanti for fremtidig avkastning. I 1994 utvidet William Sharpe modellen til det som i dag kalles «The Information ratio» som måler porteføljens risikopremie relativt til en enhet tracking error fra en benchmark. Modellen benyttes i dag blant annet av NMBI²⁸ som forvalter Statens pensjon utland (Oljefondet).

5.3 Daglig kursutvikling, logaritmisk avkastning og ekstremverdier

I vedlegg F «Daglig kursutvikling og logaritmisk avkastning» ser en at samtlige aksjer, konvertible obligasjoner og indekser hadde store utslag i positiv og negativ retning i perioden rundt 8. februar 2016. Vi ser også at alle fire konvertible obligasjonene har en tilnærmet lik utvikling som den REC konvertible i grafen under. Konvertible obligasjoner i analysen varierer mye mindre rundt gjennomsnitt enn underliggende aksjer, noe som kan indikere at konvertible obligasjoner i denne analysen har lavere volatilitet enn underliggende aksje. Spredningsdiagram (vedlegg G) for samvariasjon mellom aksjer og konvertible viser alle en del ekstremobservasjoner.

²⁷ Markov prosess: historisk prisutvikling er irrelevant for å predikere fremtidig aksjekurs

²⁸ <https://www.nbim.no/globalassets/documents/features/2003-2006/2004-highest-possible-excess-return-at-lowest-possible-risk.pdf>



Graf 7: Daglig logaritmisk avkastning for konvertibel obligasjon, underliggende aksje og spredningsdiagram mellom aksjer og konvertible obligasjoner for selskapet REC silicon.

Gjennomsnittsverdien i perioden for den konvertible obligasjon (-0.01) og aksjen (-0.12) er nær null i perioden, men ser vi på avkastningsprofilene i grafene over er daglig volatilitet betydelig lavere for den konvertible enn den underliggende aksjen. Grafene viser også ekstremverdier (spikes) i perioden både for aksjen og den konvertible. Grafen til høyre som viser samvariasjon mellom verdipapirene viser at ekstremverdiene i stor grad er sammenfallende. 8. februar 2016 falt Oslo Børs 4.39% drevet av svake børser i Europa, en fallende oljepris, svake arbeidsmarkstall i USA samtidig som det i denne perioden foregikk en handelskrig mellom USA og Kina. REC silicon aksjen falt mest med en negativ log avkastning på -37%, som følge av at selskapet samme dag leverte et negativt resultatvarsel (DN 09.02.2016). Den konvertible obligasjonen falt også, men kun -10%. For resten av perioden ser en at den konvertible obligasjonen ikke reagerer like sterkt på endringer i aksjekurs, men forholder seg relativt flat.

5.4 Avkastning, risiko og test for normalfordeling (Jarque-Bera)

Når vi analyserer avkastning og risiko enten det gjelder enkeltaksjer, konvertible obligasjoner eller porteføljer gjøres det ut fra en antakelse om at avkastningen er basert på en normalfordelt²⁹ distribusjon. Dette stemmer ikke alltid i praksis. Som tidligere beskrevet er Sharpe ratio (kp.5.2) basert på normalfordelt distribusjon og må benyttes med særlig aktsomhet da brudd på normalfordeling kan føre til at man undervurderer risikoen.

Årlig (annualisert) standardavvik basert på 252 handelsdager er gitt ved:

$$\sigma_{\text{annualisert}} = \sigma_{\text{daglig}} \times \sqrt{252}$$

Periodens avkastning ($n = 441$ observasjoner) er definert som:

$$r_{\text{asset}} = \frac{\text{pris asset}_t - \text{pris asset}_{t-1}}{\text{pris asset}_{t-1}}$$

For å sammenligne avkastning mot årlig standardavvik benytter bransjen ofte årlig (annualisert) avkastning. Basert på 252 handelsdager pr år er avkastning gitt ved:

$$r_{\text{annualisert}} = \frac{r_{\text{asset}}}{441} \times 252$$

²⁹ Normalfordelt sannsynlighetskurve (Gauss 1809), hvor μ og σ^2 er henholdsvis gjennomsnitt og varians er et mål på spredning rundt gjennomsnitt, er gitt ved:

$$f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}}$$

Jarque-Bera (JB)

Jarque-Bera³⁰ er en test for hvorvidt observasjonene er normalfordelt. Det antas at daglige aksjekurser ikke er normalfordelt men at de kan normaliseres ved å benytte logaritmisk avkastning slik det også er gjort i denne analysen. En normalfordelt kurve har skjevhet og unormal kurtose (excess kurtose) lik 0.

Vi tester hypotesen om normalitet når ψ_1 er skjevhet og ψ_2 er unormal kurtose (excess kurtosis):

$$H_0: \psi_1 = \psi_2 = 0 \quad (\text{normalfordelt})$$

$$H_0: \psi_i \neq 0 \text{ for minst en } i \text{ når } i \in \{1,2\} \quad (\text{ikke normalfordelt})$$

Jarque-Bera teststatistikk følger asymptotisk en kji-kvadratfordeling (χ^2) med 2 frihetsgrader (2 restriksjoner under nullhypotesen) og er gitt ved følgende:

$$JB = \frac{N}{6} \left[\hat{S}^2 + \frac{1}{4} (\hat{K})^2 \right] \quad \text{hvor } K = \frac{E(X-\mu)^4}{[E(X-\mu)^2]^2} - 3 \text{ og } S = \frac{E(X-\mu)^3}{[E(X-\mu)^2]^{3/2}}$$

Vi forkaster nullhypotesen dersom teststatistikken er større en kritisk verdi³¹ for valgt signifikansnivå.

| Periode 30.12.14 - 03.10.16 | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---------|----------|---------|----------|----------|----------|-------------|---------|-----------|-----------|----------|---------|---------|---------|---------|
| LogReturn | DNB | NHY | STL | TEL | REC | GOGL | SUBC | MHG | KO REC | KO GOGL | KO SUBC | KO MHG | OBX | OSEBX | OSEAX |
| Gjennomsnitt | -0.01 % | -0.05 % | 0.00 % | -0.03 % | -0.12 % | -0.39 % | 0.03 % | 0.08 % | -0.01 % | -0.02 % | 0.02 % | 0.07 % | 0.01 % | 0.02 % | 0.02 % |
| Median | 0.00 % | 0.00 % | -0.14 % | 0.00 % | 0.00 % | -0.70 % | 0.07 % | 0.09 % | 0.00 % | 0.00 % | 0.00 % | 0.00 % | 0.01 % | 0.04 % | 0.06 % |
| Maksimum | 6.13 % | 11.69 % | 8.69 % | 4.42 % | 18.23 % | 19.46 % | 9.08 % | 5.89 % | 7.08 % | 45.35 % | 1.40 % | 6.50 % | 4.41 % | 4.18 % | 4.29 % |
| Minimum | -7.87 % | -7.74 % | -7.48 % | -6.89 % | -36.68 % | -25.18 % | -10.51 % | -6.61 % | -10.35 % | -16.58 % | -2.99 % | -7.40 % | -5.34 % | -5.33 % | -5.49 % |
| Standardavvik | 1.88 % | 2.15 % | 2.18 % | 1.59 % | 4.86 % | 4.48 % | 3.04 % | 1.70 % | 0.81 % | 2.71 % | 0.27 % | 1.27 % | 1.33 % | 1.25 % | 1.25 % |
| Skjevhet | -0.21 | 0.15 | 0.39 | -0.40 | -0.83 | 0.15 | 0.12 | -0.11 | -2.95 | 9.70 | -2.88 | 0.06 | -0.08 | -0.21 | -0.14 |
| Excess Kurtose | 1.80 | 2.66 | 1.04 | 1.78 | 8.00 | 3.81 | 0.55 | 1.54 | 74.77 | 184.98 | 45.36 | 7.55 | 1.34 | 1.70 | 1.61 |
| Jarque-Bera | 63.07 | 131.53 | 31.44 | 70.26 | 1227.37 | 268.43 | 6.58 | 44.68 | 103376.12 | 635675.36 | 38423.97 | 1046.59 | 33.38 | 56.17 | 48.95 |
| Observasjoner | 441 | 441 | 441 | 441 | 441 | 441 | 441 | 441 | 441 | 441 | 441 | 441 | 441 | 441 | 441 |
| Nullhypotesen (H0) om normalfordeling forkastes dersom Jarque-Bera observatoren > kritisk verdi | | | | | | | | | | | | | | | |
| Kritisk verdi ved 5 % signifikansnivå: 5.99, ved 10 % signifikansnivå: 4.61 og ved 1% signifikansnivå: 9.21 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Forkast H0? | Ja | Ja | Ja | Ja | Ja | Ja | Ja | Ja | Ja | Ja | Ja | Ja | Ja | Ja | Ja |
| Annualisert standardavvik (STD År), Avkastning hele perioden (Tot Avkast) og annualisert avkastning (Avkast År) | | | | | | | | | | | | | | | |
| STD År | 29.79 % | 34.09 % | 34.56 % | 25.23 % | 77.13 % | 71.06 % | 48.19 % | 27.04 % | 12.89 % | 43.05 % | 4.34 % | 20.11 % | 21.14 % | 19.78 % | 19.78 % |
| Tot Avkast | -4.79 % | -18.40 % | 2.13 % | -10.96 % | -42.13 % | -82.10 % | 14.76 % | 39.46 % | -4.21 % | -9.50 % | 8.69 % | 38.57 % | 5.40 % | 8.09 % | 10.35 % |
| Avkast År | -2.74 % | -10.52 % | 1.22 % | -6.26 % | -24.08 % | -46.92 % | 8.44 % | 22.55 % | -2.41 % | -5.43 % | 4.97 % | 22.04 % | 3.09 % | 4.62 % | 5.91 % |
| Risikofri rente | 1.45 % | 1.45 % | 1.45 % | 1.45 % | 1.45 % | 1.45 % | 1.45 % | 1.45 % | 1.45 % | 1.45 % | 1.45 % | 1.45 % | 1.45 % | 1.45 % | 1.45 % |
| Sharpe ratio | -0.14 | -0.35 | -0.01 | -0.31 | -0.33 | -0.68 | 0.14 | 0.78 | -0.30 | -0.16 | 0.81 | 1.02 | 0.08 | 0.16 | 0.23 |

Tabell 5: Deskriptive statistikk for de 4 største aksjene på Oslo Børs, 4 underliggende aksjer, 4 konvertible obligasjoner og 3 aksjeindekser. Beregningene er gjort på basis av daglig logaritmisk avkastning (n=441 observasjoner) for analyseperioden 30.12.2014 – 03.10.2016.

Tabellen over viser at daglige avkastninger har et gjennomsnitt rundt 0%, noe vi også forventer fra daglige observasjoner. I kapittel 5.3 så vi imidlertid at konvertible obligasjoner hadde mindre variasjon rundt gjennomsnitt enn aksjer og indekser. Vi så også at volatiliteten var høy rundt 9. februar 2016 som følge av stor usikkerhet i markedet. De underliggende aksjene REC, Golden Ocean Group og Subsea 7 har høyest daglig volatilitet.

³⁰ Jarque, Carlos M.; Anil K. Bera (1980). "Efficient tests for normality, homoscedasticity and serial independence of regression residuals". *Economics Letters* 6 (3): 255-259.

³¹ Kritisk verdi er 5.99 ved 5% signifikansnivå, 4.61 ved 10 % signifikansnivå og 9.21 ved 1% signifikansnivå

Blant de største aksjene på Oslo Børs har Telenor lavest årlig standardavvik på 25.23%, mens Norsk Hydro og Statoil har de høyeste på henholdsvis 34.09% og 34.56%. Kun Statoil hadde positiv årlig avkastning på 1.22 % dersom en ikke tar hensyn til direkteavkastning fra utbytte i perioden. Vi ser imidlertid at samtlige av disse aksjene forkaster nullhypotesen om normalfordelt distribusjon på alle rimelige signifikansnivå. DNB og Telenor har begge en svak negativ skjevhet³² på henholdsvis -0.21 og -0.40 som innebærer at risikoen målt ved standardavviket undervurderer den negative avkastningen både med hensyn til størrelse og hyppighet sammenlignet med hva en normalfordeling skulle tilsi. For de 4 aksjene er det den positive (leptokurtiske) kurtosen³³ med mange observasjoner rundt gjennomsnitt som utgjør det største bruddet i forhold til en normalfordelt avkastning. Gausskurvene er illustrert i vedlegg I.

Manglende normalfordeling er ikke et overraskende funn og noe som kan forventes også på logaritmiske avkastninger. Fordelingen er basert på et relativt lavt antall daglige observasjoner ($n = 441$) og en vil kunne anta at fordelingen hadde blitt mer normalfordelt dersom antall observasjoner hadde økt betydelig jfr. sentralgrenseteoremet.³⁴

Ser vi videre på underliggende aksjer og konvertible obligasjoner er det flere observasjoner som merker seg ut sammenlignet med de 4 største selskapene på Oslo Børs. Avkastningene til aksjene REC silicon og Golden Ocean Group har en relativ høy variasjonsbredde med negative observasjoner på -36.68% (REC) og -25.18% (GOGL) jfr. observasjonene i kapittel 5.3. Standardavvikene til aksjene REC (-77.13%), Golden Ocean Group (71.06%) og Subsea 7 (48.19%) er høyest av samtlige verdipapirer. REC og GOGL hadde negativ avkastning i perioden på henholdsvis -42.13% og -82.10%, mens SUBC hadde en positiv avkastning på 14.76%. Aksjen til Marine Harvest har hatt en positiv totalavkastning i perioden på 39.46% noe som tilsvarer en årlig avkastning på 22.55%. Med et årlig standardavvik på 27.04% er det kun Telenor som har et lavere standardavvik (25.23%) dersom en kun ser på aksjene. Den positive utviklingen i aksjekursen har også gitt en positiv årlig avkastning på 22.04% for selskapets konvertible obligasjon som i slutten av analyseperioden er «deep-in-the-money».

Vi ser imidlertid at selv om aksjene REC silicon og Golden Ocean faller markant har selskapenes konvertible obligasjoner betydelig lavere standardavvik og mindre negativ avkastning enn sine underliggende aksjer. Den konvertible obligasjonen til Golden Ocean Group har et standardavvik på 43.05% noe som er vesentlig høyere enn øvrige konvertible. At konvertible obligasjoner har lavere standardavvik enn sine underliggende aksjer stemmer også med forventningene da obligasjonselementet gir en viss nedsidebeskyttelse såfremt selskapene opprettholder sine forpliktelser i forhold til utbetaling av faste kupongrenter. Samtlige konvertible obligasjoner i denne analysen er senior usikrede lån som innebærer at de ikke har pant i selskapets eiendeler og dermed rangeres lavere enn øvrige gjeldsforpliktelser i selskapet.

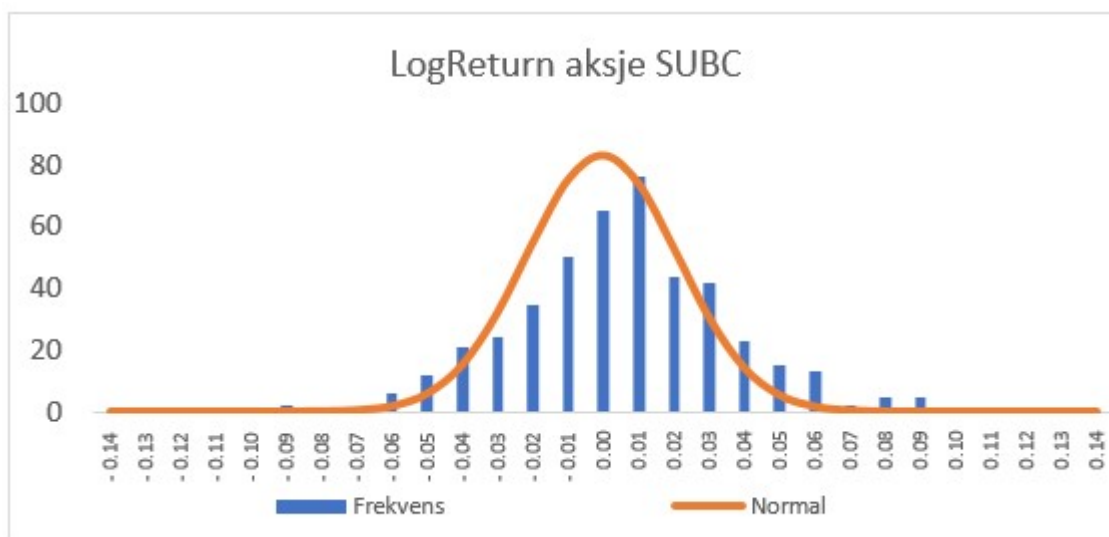
³² Negativ skjevhet (venstreskjev kurve) undervurderer risikoen med større og hyppigere tap enn hva en normalfordelt kurve tilsier. Positiv skjevhet (høyreskjev kurve) innebærer større og hyppigere positive avkastninger enn hva en normalfordelt kurve tilsier.

³³ Leptokurtisk kurtose (positiv kurtose) har mye masse rundt gjennomsnitt, Platokurtisk (negativ kurtose) har flatere kurve med mer masse i halene. Normalfordelt distribusjon har kurtose lik 0 (mesokurtisk kurtose).

³⁴ Sentralgrenseteoremet sier at en sum av uavhengige og identisk fordelte tilfeldige variabler går mot en normalfordeling når antallet går mot uendelig.

Ser vi på Jarque-Bera teststatistikk for underliggende aksjer og konvertible obligasjoner forkaster vi nullhypotesen for samtlige verdipapirer på 5% signifikansnivå.

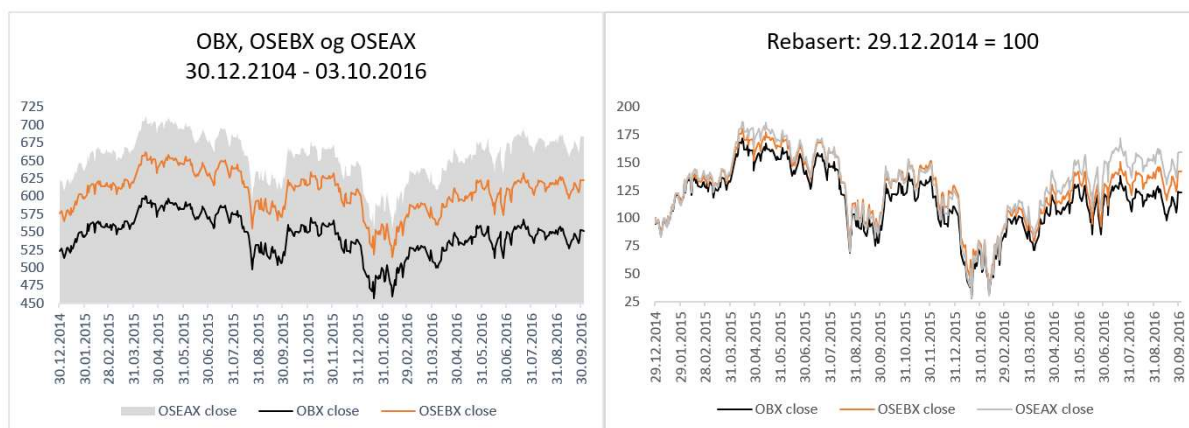
Jarque-Bera teststatistikken for REC aksjen (1227.37) og GOGL aksjen (268.43) utpeker seg blant øvrige aksjer med høye verdier og er spesielt høy positiv kurtose som fører til brudd på normalfordelingen. Jarque-Bera statistikkene for de konvertible obligasjonene har alle ekstremverdier med høy positiv kurtose som hovedårsak til brudd på normalfordelingen. GOGL har i tillegg en høy positiv skjevhet (9.7) og har dermed den skjevste distribusjonen av samtlige verdipapirer. Aksjen Subsea 7 har imidlertid en Jarque-Bera statistikk på 6.58 som er lavere enn kritisk verdi (9.21) på 1% signifikansnivå. Vi kan derfor ikke forkaste hypotesen om normalfordelt distribusjon på 1% nivå. Normalfordelingskurven indikerer også tegn til at kurven nærmer seg en normalfordelt distribusjon, men aksjen har en svak positiv skjevhet (0.12) som indikerer flere positive avkastningsverdier enn negative og en unormal positiv kurtose (0.55) som indikerer at mer masse rundt gjennomsnitt enn en normalfordelt distribusjon tilsier. Jarque-Bera indikatoren har en viss usikkerhet når antall observasjoner er lav.



Graf 8: Avkastningsdistribusjon for aksjen Golden Ocean Group (blå) sammenlignet med Gausskurven (oransje) for hele analyseperioden. Gausskurver for øvrige verdipapirer se vedlegg I.

Risikojustert avkastning målt ved Sharpe ratio indikerer at den konvertible obligasjonen til Marine Harvest har den høyeste risikojusterte avkastningen med en Sharpe ratio på 1.02. Vi konkluderte med at nullhypotesen om normalfordelt distribusjon ble forkastet for alle rimelige signifikansnivå. Fordeling har en ekstrem Jarque-Bera statistikk på 1046.59 med en positiv kurtose på 7.55, men med en skjevhet nær 0. Siden Sharpe ratio er basert på normalfordeling kan vi derfor ikke konkludere med at denne konvertible obligasjonen har den høyeste risikojusterte avkastningen da vi ikke kjenner hele risikobildet.

5.5 Markedsutvikling i OBX, OSEBX og OSEAX



Graf 9: Kursutvikling OBX, OSEBX og OSEAX hvor høyre graf er rebasert

Markedet på Oslo Børs har i samme periode hatt en total avkasting for de tre indeksene i denne på 5% (OBX), 8% (OSEBX) og 10% (OSEAX). Grafen til høyre viser samme prisperiode, men rebasert med utgangspunkt i pris 100 slik at endringen skal komme bedre frem.

| Selskap | Ticker | Industri | OBX vektor (i %) for utvalgte data | | | |
|-----------------------------------|--------|----------------|------------------------------------|----------|----------|----------|
| | | | 09.12.14 | 10.06.15 | 10.12.15 | 06.06.16 |
| Statoil ASA | STL | Olje & gas | 17.95 | 19.27 | 17.97 | 19.33 |
| Norsk Hydro ASA | NHY | Aluminium | 7.75 | 6.30 | 5.75 | 6.05 |
| DNB ASA | DNB | Bank | 14.48 | 15.52 | 13.95 | 13.25 |
| Telenor ASA | TEL | Telecom | 14.67 | 15.60 | 14.48 | 13.13 |
| Rec Silicon ASA | REC | Semiconductors | 0.50 | 0.36 | 0.44 | 0.47 |
| Golden Ocean Group Ltd | GOTL | Marine | 0.18 | - | - | - |
| Subsea 7 S.A | SUBC | Oljeservice | 2.35 | 2.55 | 2.27 | 2.50 |
| Marine Harvest ASA | MHG | Sjømat | 3.98 | 3.71 | 5.03 | 6.82 |
| 4 største aksjer samlet (%) | | | 54.85 | 56.69 | 52.15 | 51.76 |
| 4 underliggende aksjer samlet (%) | | | 7.01 | 6.62 | 7.74 | 9.79 |
| Total vektning utvalg (%) | | | 61.86 | 63.31 | 59.89 | 61.55 |

Tabell 6: OBX-indeksen består av de 25 mest likvide aksjene på Oslo Børs, rangert etter seks måneders omsetning. Tabellen viser hvor stor prosentvis andel vektning de utvalgte selskapene har av OBX Indeksene. Kilde: Oslo Børs

5.6 F-Test

I kapittel 5.4 så vi at samtlige konvertible obligasjoner hadde lavere standardavvik enn underliggende aksjer. Vi ønsker å teste hvorvidt variansen og dermed standardavviket er signifikant høyere for aksjer enn for selskapets konvertible obligasjoner.

| | LogReturn MHG | LogReturn KO MHG | LogReturn SUBC | LogReturn KO SUBC | LogReturn GOGL | LogReturn KO GOGL | LogReturn REC | LogReturn KO REC |
|--------------------|------------------|---------------------|-------------------|----------------------|-------------------|----------------------|------------------|---------------------|
| Gjennomsnitt | 0.00075 | 0.00074 | 0.00031 | 0.00019 | -0.00390 | -0.00023 | -0.00124 | -0.00010 |
| Varians | 0.00029 | 0.00016 | 0.00092 | 0.00001 | 0.00200 | 0.00074 | 0.00236 | 0.00007 |
| Observasjoner | 441 | 441 | 441 | 441 | 441 | 441 | 441 | 441 |
| fg | 440 | 440 | 440 | 440 | 440 | 440 | 440 | 440 |
| F | 1.8079 | | 123.2193 | | 2.7250 | | 35.8155 | |
| P(F<=f) en side | 0.0000 | | 0.0000 | | 0.0000 | | 0.0000 | |
| F-kritisk, en side | 1.1700 | | 1.1700 | | 1.1700 | | 1.1700 | |

Tabell 7: F-test konvertible obligasjoner og underliggende aksjer

F-testen er en test av to variabler for å undersøke hvorvidt variansen og dermed standardavviket er signifikant forskjellig fra null.

Av tabellen over ser vi at F er større enn F-kritisk for samtlige observasjoner. Dette indikerer at variansen og dermed standardavviket til aksjene er signifikant høyere enn for de konvertible på 5% signifikansnivå. Dette kan vi også se ut fra P-verdiene.

Utviklingen i en konvertibel obligasjons underliggende aksjer er en av de viktigste verdidriverne for en konvertibel obligasjon, tidligere illustrert gjennom avkastningsdiagrammet i seksjon 2.1. En snakker gjerne om at en investerer i oppsiden gjennom retten til å konvertere til aksjer samtidig som obligasjonsdelen gir investorene en beskyttelse på nedsiden gjennom faste kupongutbetalinger og tilbakebetaling av opprinnelig lån ved forfall. En konvertibel obligasjon antas derfor å være mer eksponert mot en positiv kursutvikling i underliggende aksje enn ved en tilsvarende prisreduksjon i aksjen. Denne positive konveksiteten er en av de fundamentale egenskapene til en konvertibel obligasjon og en forklaring på hvorfor en konvertibel obligasjon antas å være mindre volatil enn selskapets underliggende aksje (*referanse: Handbook of convertible bond*).

Konvertible obligasjoner kan derfor være et attraktivt instrument når en setter sammen en portefølje. Denne delen vil se på egenskapene til de 4 utvalgte konvertible obligasjonene gjennom å undersøke følgende:

De fire konvertible obligasjonene er alle klassifisert som senior usikrede konvertible og kredittvurdert som høyrisikopapirer («high-yield»). Lånet er avdragsfritt med faste kupongrenter over perioden frem til forfall. Samtlige konvertible er utstedt av selskaper notert på Oslo Børs og med underliggende aksjer i norske kroner, mens de konvertible obligasjonene er utstedt i henholdsvis euro og dollar. Dette gjør at både utstedere og investorer har en betydelig valutarisiko.

Kursen på en konvertibel obligasjon er som tidligere nevnt uttrykt som en prosent av pålydende verdi slik at $kurs = \frac{\text{Markedspris}}{\text{Nominell verdi}} \times 100$

Prisen i markedet vil være avhengig av vekslingsforholdet USDNOK og EURNOK for konvertible utstedt i henholdsvis euro og amerikanske dollar, men den kvoterte kursen i prosent av pålydende vil være lik uavhengig av vekslingsforhold. Dette kan illustreres med et eksempel fra den konvertible obligasjonen «Marine Harvest ASA 14/19 0,875% EUR CONV» med en nominell verdi på 100 000 euro:

3. oktober 2016 var kursen 165.5870 og en investor vil betale 165 587 euro for en konvertibel obligasjon. Omregnet med en vekslingskurs på EURNOK 8.9625 utgjør dette 1 484 073

norske kroner. Samtidig vil også nominell verdi endres med valutakurs slik at 100 000 euro tilsvarer 896 250 norske kroner. Basert på dette kan vi regne ut dagens markedskurs som en prosentandel av pålydende for i både euro og norske kroner:

$$Kurs = \frac{165\,000}{100\,000} \times 100 = \frac{1\,484\,073}{896\,250} \times 100 = 165.5870$$

I videre analyser vil jeg derfor benytte opprinnelige kurser kvotert i prosent av pålydende, men med en pålydende verdi omregnet til norske kroner basert på daglige vekslingskurser. I kapittel 6 vil jeg benytte prisen det koster for en konvertibel obligasjon, men omregnet til norske kroner. Dette vil føre til valutadifferanse mellom prisene kvotert i prosent og faktiske priser i NOK.

5.7 Korrelasjon

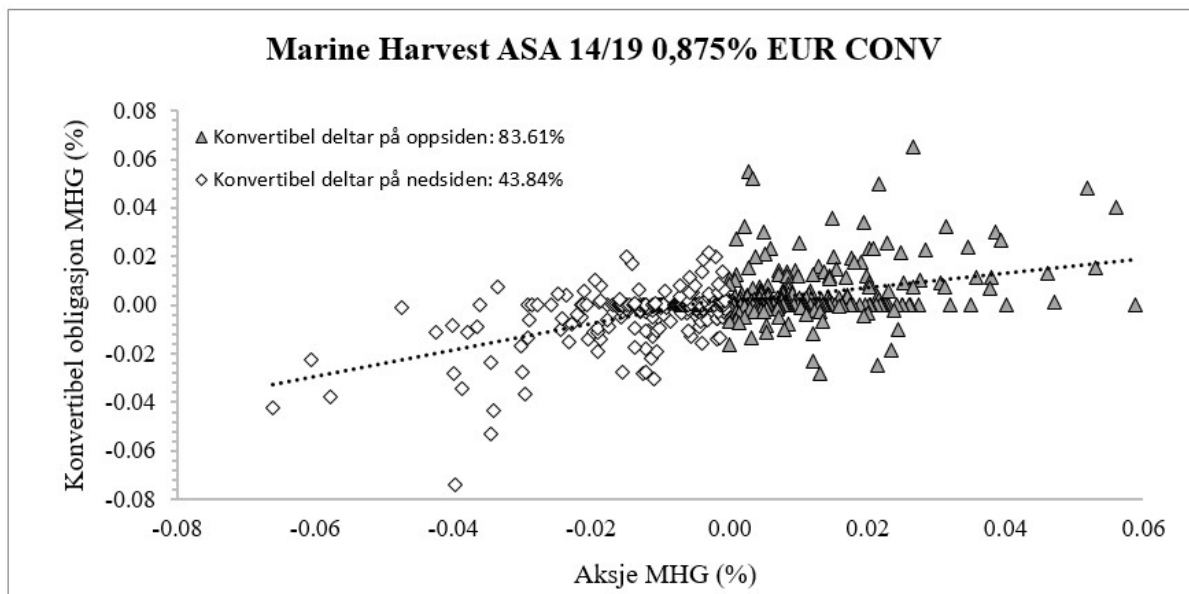
| Korrelasjon (LogReturn) | KO REC & REC | KO GOGL & GOGL | KO SUBC & SUBC | KO MHG & MHG |
|----------------------------|-----------------|-------------------|-------------------|-----------------|
| 30.12.14 - 30.06.15 | 0.5281 | 0.1502 | 0.0430 | 0.5631 |
| 01.07.15 - 31.12.15 | 0.2026 | -0.2089 | 0.0575 | 0.4976 |
| 01.01.16 - 03.10.16 | 0.4077 | -0.2103 | -0.1719 | 0.5072 |
| Hele perioden | 0.3883 | -0.1545 | -0.0572 | 0.5055 |

Tabell 8: Korrelasjonsmatrise konvertible obligasjoner og underliggende aksjer

5.8 Hvordan reagerer den konvertible når underliggende aksje har positiv eller negativ avkastning?

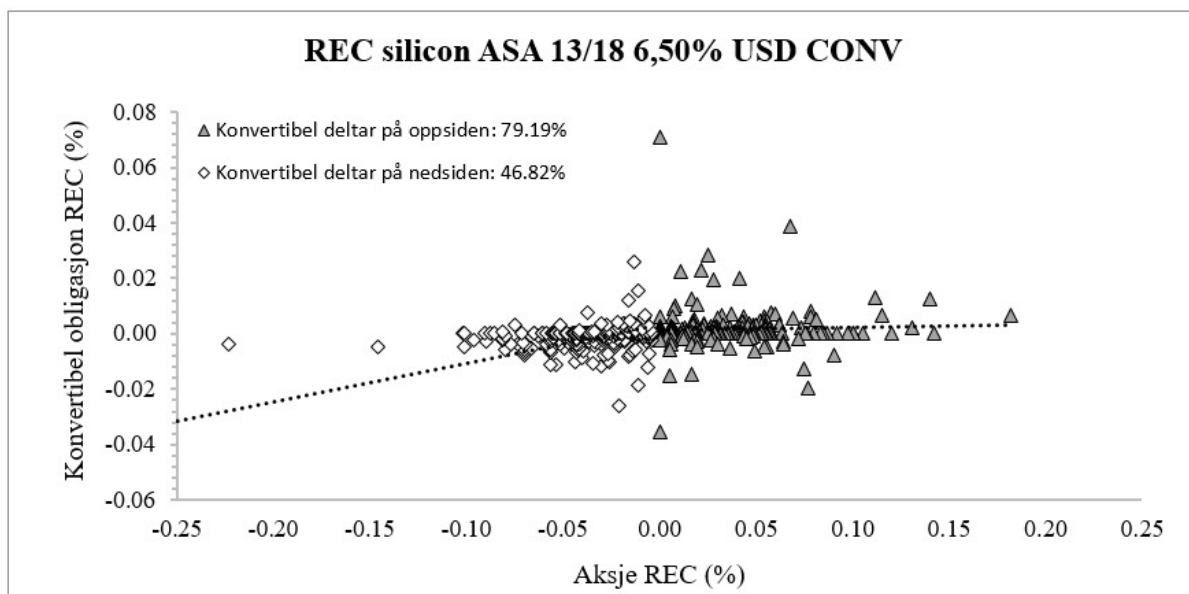
Analysen er basert på daglige logaritmiske avkastninger mellom aksjekurs i NOK og konvertible obligasjoner i utstedt valuta.

For å undersøke hvordan den konvertible obligasjonen reagerer når aksjen har en positiv eller negativ avkastning er dager med positiv eller uendret avkastning plottet ved siden av dager med negativ avkastning. (Øvelsen er basert på figur 1.1 i boken «The handbook of convertible bonds»).



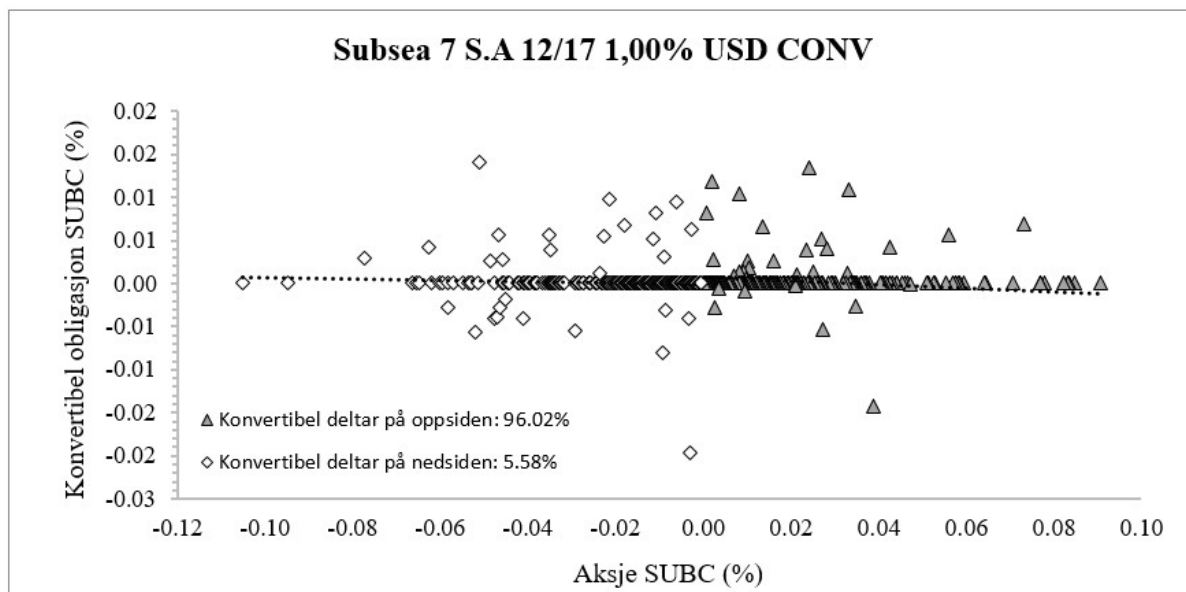
Figur 2: Daglige logaritmiske avkastninger for aksjen Marine Harvest (x-aksen) er plottet mot daglige logaritmiske avkastninger for selskapets konvertible obligasjon (y-aksen). Periode: 30.12.14-03.10.16.

I 83.61% av tilfellene hvor aksjen har en positiv eller uendret avkastning har også den konvertible en positiv eller uendret avkastning. Den konvertible obligasjonen har negativ avkastning i 43.84% av de dagene aksjen har en negativ avkastning.



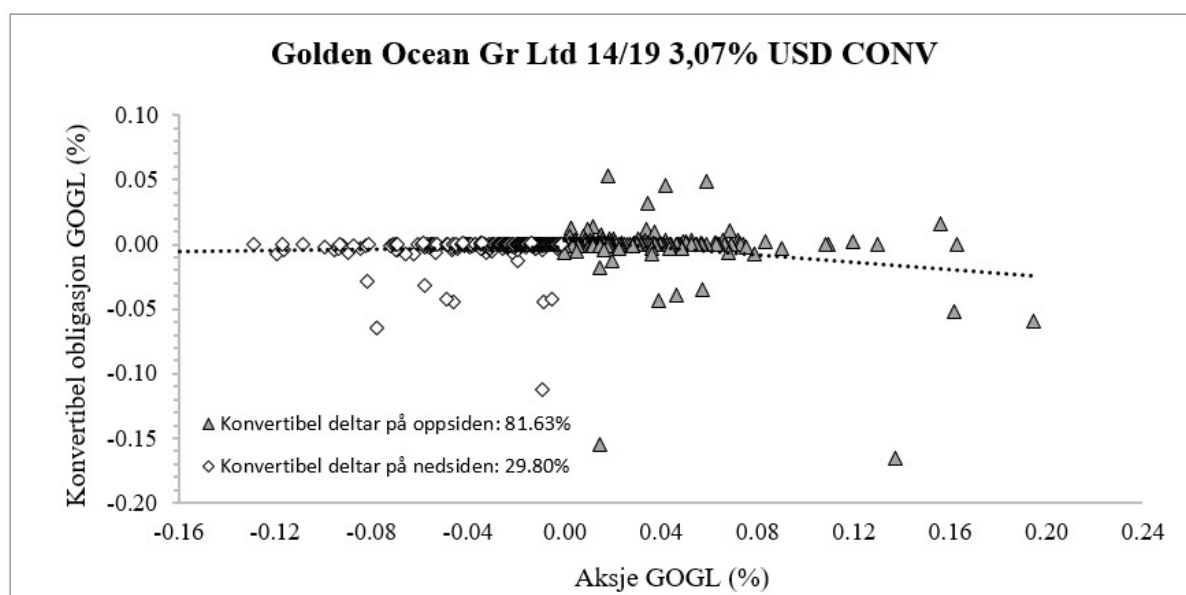
Figur 3: Daglige logaritmiske avkastninger for aksjen REC silicon (x-aksen) er plottet mot daglige logaritmiske avkastninger for selskapets konvertible obligasjon (y-aksen). Periode: 30.12.14-03.10.16.

I 79.19% av tilfellene hvor aksjen har en positiv eller uendret avkastning har også den konvertible en positiv eller uendret avkastning. Den konvertible obligasjonen har negativ avkastning i 46.82% av de dagene aksjen har en negativ avkastning.



Figur 4: Daglige logaritmiske avkastninger for aksjen Subsea 7 (x-aksen) er plottet mot daglige logaritmiske avkastninger for selskapets konvertible obligasjon (y-aksen). Periode: 30.12.14-03.10.16.

I 96.02% av tilfellene hvor aksjen har en positiv eller uendret avkastning har også den konvertible en positiv eller uendret avkastning. Den konvertible obligasjonen har negativ avkastning i 5.58% av de dagene aksjen har en negativ avkastning.



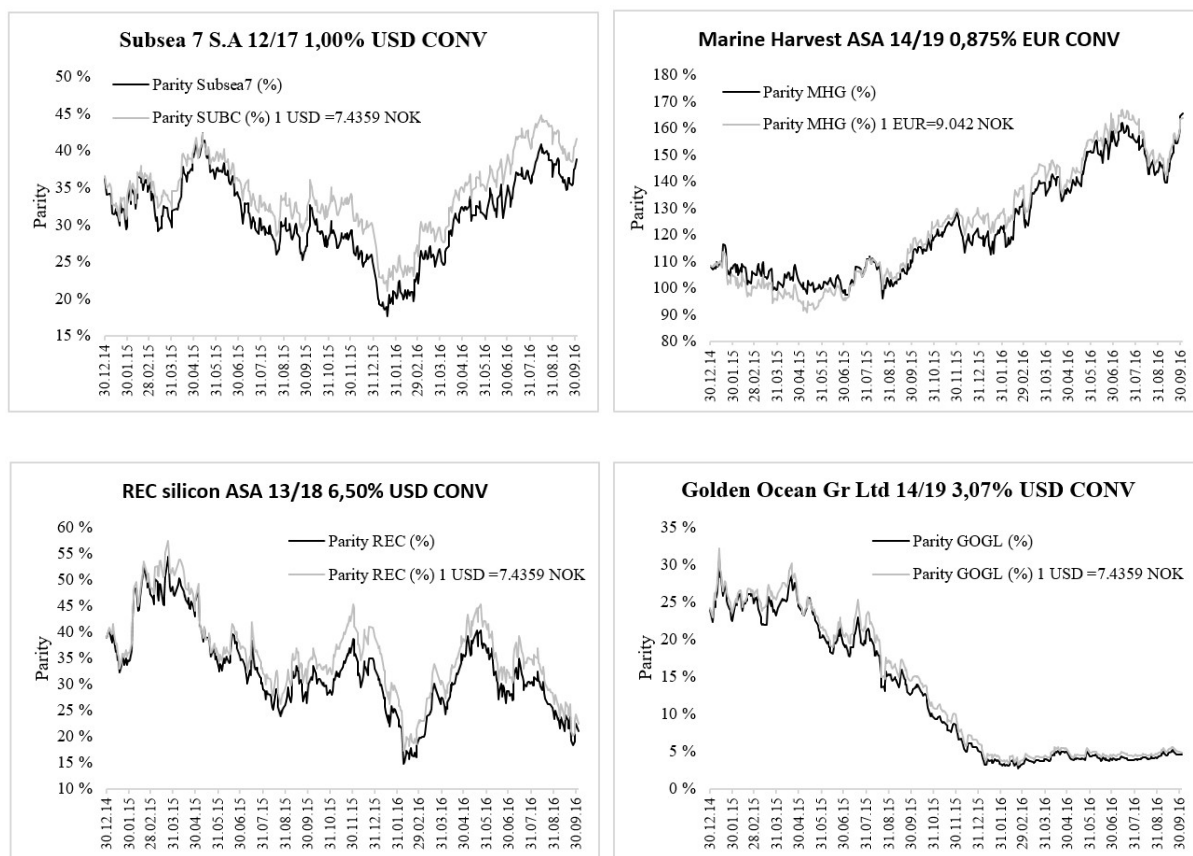
Figur 5: Daglige logaritmiske avkastninger for aksjen Golden Ocean Group (x-aksen) er plottet mot daglige logaritmiske avkastninger for selskapets konvertible obligasjon (y-aksen). Periode: 30.12.14-03.10.16.

I 81.63% av tilfellene hvor aksjen har en positiv eller uendret avkastning har også den konvertible en positiv eller uendret avkastning. Den konvertible obligasjonen har negativ avkastning i 29.80% av de dagene aksjen har en negativ avkastning.

5.9 Parity og valutarisiko

Grafene under viser daglig utvikling i konverteringsverdi (parity) målt i prosent av pålydende verdi i norske kroner. For å illustrere sensitiviteten ovenfor valutasingninger er det plottet inn en ekstra linje (lys grå) hvor vekslingskurs ved analyseperiodens start (30.12.2014) er benyttet som fast kurs over perioden.

Valutakursene har vært preget av relativt store svingninger over denne perioden, noe vi også ser av grafene under. Sammenligner en kursutvikling fra periodens start til periodens slutt har 1 Euro blitt -0.88% billigere, mens 1 USD har blitt 7.27% dyrere.



Graf 10: Konverteringsverdi (parity)

6 Kapitalvektet likeveid portefølje

6.1 Porteføljestrategi

I kapittel 5 «Innledning til empirisk del» fant vi at samtlige konvertible obligasjoner hadde lavere risiko målt i standardavvik enn de underliggende aksjene. Aksjen Marine Harvest og selskapets konvertible obligasjon hadde en korrelasjon over perioden på 0.56, noe en også kan forvente da den konvertible har beveget seg fra en «at-the-money» situasjon til å være «deep-in-the-money» på slutten av analyseperioden. Ingen andre aksjer var høyt korrelert med konvertible obligasjoner.

Ved å sette sammen porteføljer bestående av en kombinasjon av aksjer og konvertible obligasjoner ønsker en å undersøke om konvertible obligasjoner kan gi porteføljen en positiv diversifisering. Jeg ønsker også å undersøke hvilken portefølje som gir høyest avkastning når en også tar hensyn til at det i perioden har blitt betalt ut utbytte og kupongrenter.

6.2 Investeringsmandat

Tilgjengelig kapital for investering er 8 mNOK pr portefølje. Det skal settes opp 8 kapitalvektede porteføljer, hvor 3 er referanseporteføljer (A-C) og 5 er porteføljer (1-5) bestående av en kombinasjon av aksjer, konvertible og underliggende aksjer. Investeringsdato er satt til 30.12.2014 og antall aksjer og konvertible ervervet dag 1 skal holdes uendret hele perioden frem til salg eller konvertering 03.10.2016. Ved konvertering selges aksjene umiddelbart i markedet til sluttkurs. Investor velger alternativet som maksimerer verdien av investeringen når n er konverteringsforhold S er prisen på underliggende aksje, V er verdien av den konvertible obligasjonen og a er påløpte renter:

$$\text{Konverteringsbeslutning} = \text{maks}(nS, V + a)$$

Den første av de tre referanseporteføljene skal bestå av de 4 største aksjene på Oslo Børs (A), den andre skal representerer konvertible obligasjoners underliggende aksjer (B) og den tredje skal bestå av de 4 konvertible obligasjonene (C). Det skal investeres 2 mNOK i hvert verdipapir slik at investert kapital i hver portefølje er 8 mNOK.

Porteføljestrategi 1 - 5 skal inneholde 8 verdipapirer hvorav investert beløp i hvert verdipapir skal være kapitalvektet lik 1 mNOK. Samtlige porteføljer skal inneholde de 4 største aksjene på Oslo Børs representert av Statoil, Norsk Hydro, Telenor og DNB. De øvrige 4 verdipapirene i porteføljene skal bestå av enten 4 underliggende aksje, 4 konvertible eller en kombinasjon av underliggende aksjer og konvertible obligasjoner.

Oversikten under viser porteføljemiksen for de 3 referanseporteføljene (A-C) og de 5 porteføljestrategiene (1-5):

| | 5 største aksjer på Oslo Børs | | | | 5 underliggende aksjer på Oslo Børs | | | | 5 konvertible obligasjoner (KO) | | | |
|--|-------------------------------|-----|-----|-----|-------------------------------------|------|------|-----|---------------------------------|---------|---------|--------|
| | DNB | NHY | STL | TEL | REC | GOGL | SUBC | MHG | KO REC | KO GOGL | KO SUBC | KO MHG |
| Portefølje A: 4 aksjer | X | X | X | X | | | | | | | | |
| Portefølje B: 4 underliggende aksjer | | | | | X | X | X | X | | | | |
| Portefølje C: 4 konvertible obligasjoner | | | | | | | | | X | X | X | X |
| Portefølje 1: 4 aksjer, 4 underliggende aksjer | X | X | X | X | X | X | X | X | | | | |
| Portefølje 2: 4 aksjer, 3 underliggende aksjer, 1 KO | X | X | X | X | | X | X | X | X | | | |
| Portefølje 3: 4 aksjer, 2 underliggende aksjer, 2 KO | X | X | X | X | | | X | X | X | X | | |
| Portefølje 4: 4 aksjer, 1 underliggende aksje, 3 KO | X | X | X | X | | | | X | X | X | X | |
| Portefølje 5: 4 aksjer, 4 KO | X | X | X | X | | | | | X | X | X | X |

Tabell 9: Referanseporteføljer (A-C) og porteføljestrategier (1-5)

Følgende antakelser er lagt til grunn:

- Ingen transaksjonskostnader ved kjøp og salg, alle handler skjer til dagens sluttkurs og det er ikke tillat med shortposisjoner.
- Alle kurser, utbytte, kupongrenter er omregnet til norske kroner på hendelsesdato.
- Kapitalkostnad er lik årlig risikofri rente på 1.45% og trekkes fra nettoresultat på salgsdato 03.10.2016.
- Dersom selskapene betaler ut utbytte i perioden skal dette legges til som direkteavkastning på salgsdato 03.10.2016.
- Påløpte og opptjente kupongrenter legges til som direkteavkastning på salgsdato. Ved kjøp har selger rett til påløpte renter som normalt skal legges på kjøpskursen. Dette er i stedet for trukket fra den samlede direkteavkastningen fra periodens kupongrenter, slik at investert beløp kun er benyttet til å betale «clean price». Tilsvarende er påløpte kupongrenter på salgsdato inkludert i investeringsperiodens kupongrenter.

6.3 Antall aksjer og konvertible obligasjoner

Antall aksjer og konvertible obligasjoner er beregnet på basis av investert beløp 1 mNOK pr papir 30.12.14 (dag 1). Dette er realistisk for aksjer, men for konvertible obligasjoner vil det ikke være mulig å kjøpe hele obligasjoner når investert beløp er 1 mNOK. Eksempelvis vil en her investere 93% (0.93 enheter) av en Marine Harvest konvertibel obligasjon. Formålet med å beholde samme relative andel gjennom hele perioden blir likevel oppfylt.

| | DNB | NHY | STL | TEL | REC | GOGL | SUBC | MHG |
|---------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Pris | 110.70 | 42.44 | 131.20 | 151.50 | 1.78 | 179.36 | 76.55 | 102.90 |
| Kapital | 1 000 000 | 1 000 000 | 1 000 000 | 1 000 000 | 1 000 000 | 1 000 000 | 1 000 000 | 1 000 000 |
| Antall | 9 033 | 23 563 | 7 622 | 6 601 | 561 798 | 5 575 | 13 063 | 9 718 |

Tabell 10: Antall aksjer ved investeringstidspunkt når investert kapital i hver aksje er 1 mNOK

| | KO REC | KO GOGL | KO SUBC | KO MHG |
|---------|------------|--------------|--------------|--------------|
| Pris | 6.46 | 1 178 590.15 | 1 347 756.88 | 1 080 519.00 |
| Kapital | 1 000 000 | 1 000 000 | 1 000 000 | 1 000 000 |
| Antall | 154 688.96 | 0.85 | 0.74 | 0.93 |

Tabell 11: Andel konvertible obligasjoner ved investeringstidspunkt når investert kapital i hver konvertibel obligasjon er 1 mNOK.

6.4 Utbytte og kupongrenter

Aksjene i porteføljen gir rett til følgende utbytte pr aksje i perioden:

| Selskap | DNB | NHY | STL | TEL | REC | GOGL | SUBC | MHG |
|-----------------------------------|------|------|-------|------|------|------|------|-------|
| Utbytte pr aksje i perioden (NOK) | 2.70 | 8.30 | 12.30 | 3.90 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 18.60 |

Tabell 12: Utbytte pr aksje i NOK i investeringsperioden.

Kupongrenter, «clean price» og «dirty price»

Prisen på ordinære obligasjoner og konvertible obligasjoner kvoteres normalt i markedet som prosent av pålydende verdi og benevnes gjerne som obligasjonens «clean price» da den ikke inneholder påløpte renter. Eierne av en konvertibel obligasjon har til enhver tid rett til alle påløpte kupongrenter som er opptjent i eierperioden. Unntaket er når eier velger å konvertere obligasjonen til underliggende aksjer. Ved kjøp i annenhåndsmarkedet vil derfor prisen en betaler inneholde påløpte renter opptjent fra forrige kupongtermin og frem til den skifter eier. Pris inkludert påløpte renter kalles gjerne «dirty price». Bakgrunnen for at prisene kvoteres som «clean price» er for å synliggjøre den faktiske verdiendringen i den konvertible obligasjonen uten kraftige fall i kursene ved hver kupongutbetaling som en ville fått dersom prisene kvoteres som «dirty price».

Det fins flere metoder for å beregne påløpte renter mellom kupongperioder, de vanligste metodene³⁵ for bedriftsobligasjoner er actual/actual og 30/360. Låneavtalene³⁶ regulerer hvilke metoder som skal anvendes for hver enkel konvertibel obligasjon. For eksemplene i denne oppgaven benyttes actual/actual for Marine Harvest konvertibel og 30/360 metoden for REC silicon, Subsea 7 og Golden Ocean.

Formelen for beregning av påløpte renter er den samme for begge metodene, forskjellen ligger i beregningen av t og T :

$$AI = \frac{t}{T} \times PMT$$

når AI er påløpte renter, t er antall dager fra forrige kupongutbetaling fremt til oppgjørdsdato, T er antall dager i kupongperioden og PMT er periodens kupongrente.

30/360 metoden antar at det er 360 dager i året (T) og at hver måned er på 30 dager (t), men med unntak av når den siste dagen i beregningsmåneden har 31 dager og når den første dagen denne beregningsmåneden ikke er den første i måneden skal antall dager ikke avkortes til 31 dager. Det samme gjelder dersom beregningsmåneden er februar, men i dette tilfelle skal måneden ikke forlenges til 30 dager. For actual/actual metoden skal faktisk antall dager i perioden benyttes inkludert helger, helligdager og skuddårsdager.

Tabellen under viser kupongrenter i analyseperioden og inkluderer kostnaden ved påløpte renter ved kjøp og inntekten fra påløpte ikke utbetalte renter ved salg. Rentene er justert for at en kun eier en andel av en konvertibel obligasjon ref. tabell 13. Detaljert beregning av kupongrenter er illustrert i vedlegg N.

³⁵ Fixed Income Analysis s. 106-107

³⁶ NO0010710395 - Marine Harvest ASA 14/19 0,875% EUR CONV, NO0010661168 - Subsea 7 S.A 12/17 1,00% USD CONV, NO0010701055 - Golden Ocean Gr Ltd 14/19 3,07% USD CONV, NO0010687304 - REC silicon ASA 13/18 6,50% USD CONV

| Konvertibel obligasjon | Renteregul | Renter pr konvertibel NOK | Antall konvertible | Periodens renter NOK |
|--|---------------|---------------------------|--------------------|----------------------|
| REC silicon ASA 13/18 6,50% USD CONV | 30/360 | 0.95 | 154 688.96 | 146 722.99 |
| Golden Ocean Gr Ltd 14/19 3,07% USD CONV | 30/360 | 91 131.01 | 0.85 | 77 461.36 |
| Subsea 7 S.A 12/17 1,00% USD CONV | 30/360 | 29 136.37 | 0.74 | 21 560.92 |
| Marine Harvest ASA 14/19 0,875% EUR CONV | Actual/Actual | 13 819.21 | 0.93 | 12 851.87 |

Tabell 13: Periodens kupongrenter investert andel i konvertible obligasjoner

6.5 Avkastning og risiko

Tabellen under viser netto gevinst ved å investere i de ulike porteføljene. Portefølje C som består av 4 konvertible obligasjoner hadde høyest netto gevinst på 1.39 mNOK i perioden. Denne porteføljen hadde høyest avkastningen av samtlige porteføljer både når det gjelder realisasjon og direkteavkastning. Portefølje B (underliggende aksjer) kom mest negativt ut av samtlige både når det gjelder realisasjon og direkteavkastning.

Vi ser at total avkastning går opp etter hvert som vi erstatter underliggende aksjer med konvertible obligasjoner både når det gjelder realisasjon og direkteavkastning til og med for portefølje 4. I portefølje 2 erstattet vi REC aksjen med REC konvertible. REC aksjen hadde en negativ avkastning i perioden 42.13%, mens den konvertible hadde negativ avkastning på 4.21%. I portefølje 3 byttet vi også GOGL aksjen med GOGL konvertible. Den positive utviklingen skyldes at GOGL aksjen hadde en negativ avkastning på 82.10% i perioden sammenlignet med GOGL konvertible som kun hadde en negativ avkastning på 9.5%. Direkteavkastning fra kupongrenter økte også noe i denne perioden. I portefølje 4 erstattet vi i tillegg aksjen SUBC med selskapets konvertible obligasjon. Både aksjen og den konvertible hadde en positiv avkastning i perioden, men i dette tilfellet hadde aksjen høyere totalavkastning (14.76%) enn den konvertible (8.69%). Dette skulle i utgangspunktet tilsi at total realisasjon fra salg i portefølje 4 skulle være lavere enn i portefølje 3. Årsaken til denne differansen skyldes valutarisiko. I kapittel 5, tabell 5 benyttet jeg konvertible priser oppgitt i prosent av pålydende som er i USD, mens i porteføljeevalueringen ble faktiske konvertible priser omregnet fra USD til NOK. USDNOK var på kjøpstidspunkt 6.5882 sammenlignet med USDNOK 7.9766 ved salg. I portefølje 5 tok vi ut den siste underliggende aksjen MHG og erstattet denne med MHG konvertible. Aksjen hadde noe høyere avkastning enn den konvertible samtidig som aksjen også gav utbytte i perioden. Direkteavkastning fra utbytte var også høyere enn kupongrenten ved å holde den konvertible.

| mNOK | Portefølje A | Portefølje B | Portefølje C | Portefølje 1 | Portefølje 2 | Portefølje 3 | Portefølje 4 | Portefølje 5 |
|----------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Kjøp | -8,00 | -8,00 | -8,00 | -8,00 | -8,00 | -8,00 | -8,00 | -8,00 |
| Salg | 7,36 | 6,60 | 9,08 | 6,98 | 7,43 | 8,22 | 8,24 | 8,22 |
| Utbytte | 0,68 | 0,36 | 0,00 | 0,52 | 0,52 | 0,52 | 0,52 | 0,34 |
| Kupongrente | 0,00 | 0,00 | 0,52 | 0,00 | 0,15 | 0,22 | 0,25 | 0,26 |
| Kapitalkostnad | -0,21 | -0,21 | -0,21 | -0,21 | -0,21 | -0,21 | -0,21 | -0,21 |
| Netto gevinst | -0,17 | -1,24 | 1,39 | -0,71 | -0,11 | 0,76 | 0,80 | 0,61 |

Tabell 14: Total avkastning mNOK for porteføljestrategiene

Vi ser av tabellen under verdien av den konvertible obligasjonen inkludert påløpte renter var høyere enn konverteringsverdien for samtlige av de konvertible obligasjonene. Investor velger derfor å ikke konvertere til aksjer, men selge de konvertible obligasjonene i markedet.

| NOK | KO REC | KO GOGL | KO SUBC | KO MHG |
|---|------------------|----------------|------------------|------------------|
| Konverteringsforhold | 1,6237 | 2 269 | 7 045 | 10 331 |
| Konverteringsforhold andel | 251 168 | 1 925 | 5 227 | 9 561 |
| Aksjekurs ved salg | 1,03 | 32,10 | 87,85 | 143,50 |
| Konverteringsverdi | 258 704 | 61 798 | 459 210 | 1 372 024 |
| Påløpte renter | 4 641 | 6 693 | 2 372 | 2 958 |
| Verdi konvertibel | 1 027 502 | 970 800 | 1 165 966 | 1 373 482 |
| Verdi konvertibel inkl. påløpte renter | 1 032 143 | 970 800 | 1 165 966 | 1 373 482 |

Tabell 15: *Beslutningsgrunnlag for salg eller konvertering*

| | Portefølje A | Portefølje B | Portefølje C | Portefølje 1 | Portefølje 2 | Portefølje 3 | Portefølje 4 | Portefølje 5 |
|--|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Gjennomsnitt | -0,02 % | -0,04 % | 0,03 % | -0,03 % | -0,02 % | 0,01 % | 0,01 % | 0,01 % |
| Median | -0,01 % | -0,08 % | 0,04 % | -0,08 % | 0,00 % | -0,01 % | 0,05 % | 0,03 % |
| Maksimum | 5,37 % | 6,17 % | 9,74 % | 5,71 % | 4,63 % | 5,05 % | 4,82 % | 5,32 % |
| Minimum | -5,57 % | -11,80 % | -4,55 % | -7,31 % | -5,33 % | -4,44 % | -3,61 % | -3,91 % |
| Standardavvik | 1,50 % | 2,07 % | 0,98 % | 1,61 % | 1,26 % | 1,10 % | 0,87 % | 0,81 % |
| Skjevhet | 0,13 | -0,35 | 1,76 | -0,12 | -0,08 | 0,19 | 0,25 | 0,34 |
| Excess Kurtose | 1,31 | 2,28 | 22,59 | 1,43 | 1,28 | 1,83 | 3,25 | 5,27 |
| Jarque-Bera | 32,55 | 104,22 | 9606,68 | 38,50 | 30,54 | 64,52 | 198,77 | 518,50 |
| Observasjoner | 441 | 441 | 441 | 441 | 441 | 441 | 441 | 441 |
| Nullhypotesen (H0) om normalfordeling forkastes dersom Jarque-Bera observatoren > kritisk verdi Kritisk verdi ved 5 % signifikansnivå: 5.99, ved 10 % signifikansnivå: 4.61 og ved 1% signifikansnivå: 9.21 | | | | | | | | |
| Forkast H0? | Ja | Ja | Ja | Ja | Ja | Ja | Ja | Ja |
| Annualisert standardavvik (STD År), Avkastning hele perioden (Tot Avkast) og annualisert avkastning (Avkast År) | | | | | | | | |
| STD År | 23,82 % | 32,90 % | 15,54 % | 25,53 % | 19,97 % | 17,45 % | 13,74 % | 12,82 % |
| Tot Avkast | 0,48 % | -12,99 % | 19,91 % | -6,25 % | 1,19 % | 12,06 % | 12,56 % | 10,19 % |
| Avkast År | 0,28 % | -7,42 % | 11,37 % | -3,57 % | 0,68 % | 6,89 % | 7,18 % | 5,83 % |
| Risikofri rente | 1,45 % | 1,45 % | 1,45 % | 1,45 % | 1,45 % | 1,45 % | 1,45 % | 1,45 % |
| Sharpe ratio | -0,05 | -0,27 | 0,64 | -0,20 | -0,04 | 0,31 | 0,42 | 0,34 |

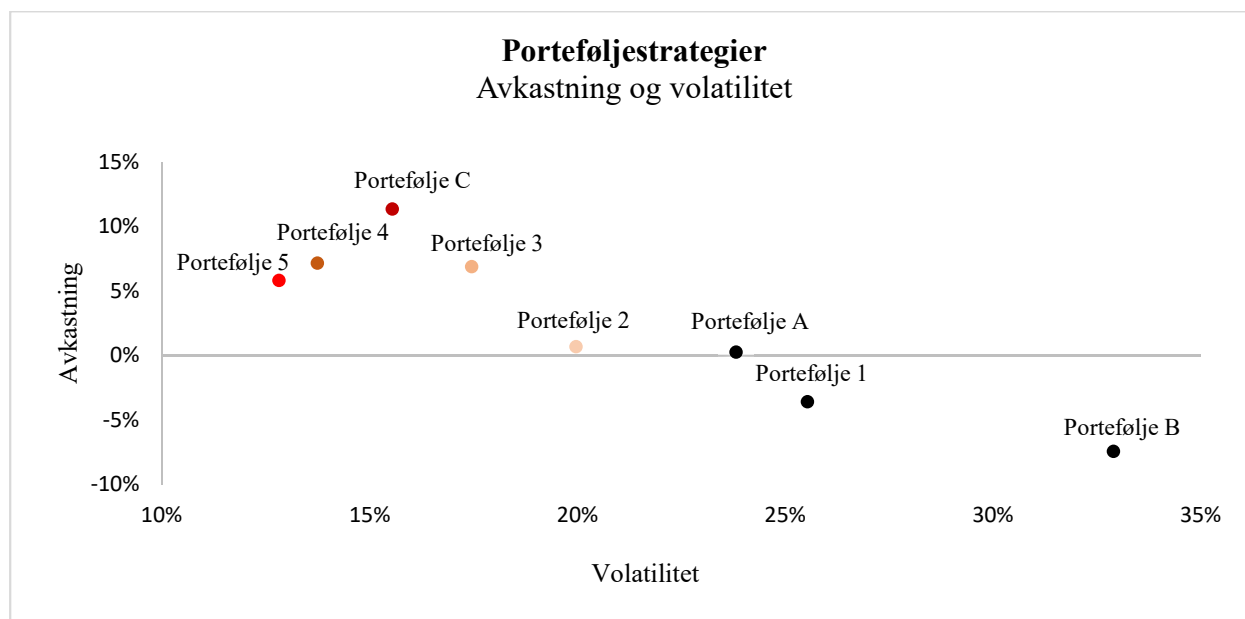
Tabell 16: *Deskriptiv statistikk og test av normalfordeling (Jarque-Bera) for de ulike porteføljestrategiene er basert på daglig logaritmisk avkastning av kapitalvektede porteføljer. Periode 30.12.2014 – 03.10.2016*

Total avkastning for perioden inkluderer gevinst ved salg, utbytte og kupongrenter i perioden. Avlastningen er ikke justert for kapitalkostnader, men synliggjort i tabell 14). Kostnaden ved å investere 8mNOK og holde investeringen i 1 år og 9 måneder er basert på en årlig risikofri rente på 1.45% rente³⁷ hadde en kostnad på 0.21 mNOK i perioden.

Jarque-Bera statistikken er høyere enn kritisk verdi for samtlige porteføljealternativer. Vi forkaster derfor nullhypotesen om normalitet for alle rimelige signifikansnivå. Ikke overraskende har portefølje C høyest JB og høy positiv kurtose. Dette så vi også fra de enkelte konvertible obligasjonene i kapittel 5 (tabell 5). De rene aksjeporteføljene har alle høyere standardavvik enn porteføljer som også har konvertible obligasjoner. Vi ser også at portefølje 5 hvor vi har erstattet samtlige underliggende aksjer med konvertible obligasjoner

³⁷ $(1 - \text{Exp}(0.0145 * 1.75)) * 8\text{mNOK}$ hvor 1.75 er 1 år og 9 måneder

har det laveste standardavviket. Dette indikerer igjen at konvertible obligasjoner kan bidra til å redusere risikoen i en portefølje. Den rene konvertible obligasjonsporteføljen (C) hadde den høyeste risikojusterte avkastningen målt med Sharpe ratio. Vi vet imidlertid at porteføljene ikke er normalfordelt og dermed har større usikkerhet enn Sharpe ratio tilsier.



Graf 11: Portefølje A, B og 1 inneholde kun aksjer, mens Portefølje C er en ren konvertibel obligasjonsportefølje. Øvrige porteføljer (2 – 5) inneholder en kombinasjon av aksjer og konvertible obligasjoner. Portefølje C (4 konvertible obligasjoner) har høyest avkastning og lavest risiko av samtlige porteføljer. Avkastningen inkluderer også utbytte og kupongrenter i perioden, men ikke kapitalkostnader.

Grafen over oppsummerer dette kapittel. Vi ser at den rene aksjeporteføljen (portefølje 1) har både lavere avkastning og høyere standardavvik enn den rene konvertible obligasjonsporteføljen.

Vi har sett at ved å gradvis erstatte en og en underliggende aksje med konvertibel fra samme utsteder har vi redusert risikoen målt med standardavvik. Samtlige porteføljer med konvertible obligasjoner hadde høyere risikojustert avkastning. Portefølje 4 som hadde den høyeste avkastningen av de 5 porteføljestrategiene fikk også en positiv direkteavkastning i form av utbytte fra de 4 største selskapene på Oslo Børs.

Denne analysen indikerer at konvertible obligasjoner kan gi lavere risiko i form av standardavvik når de benyttes i porteføljesammensetninger. Dette ble også bekreftet av F-testen hvor samtlige konvertible obligasjoner hadde signifikant lavere standardavvik som på 5% konfidensnivå.

7 Prismodell konvertible obligasjoner: «Goldman Sachsmodellen»

Prisen på konvertible obligasjoner er til enhver tid avtalt pris mellom kjøper og selger i markedet. Mange konvertible obligasjoner har liten omsetning i annenhåndsmarkedet og det vil derfor være behov for å beregne teoretiske markedspriser.

Hensikten med dette kapittelet er å gjennomgå og implementere en modell for prising av konvertible obligasjoner. Modellen som er beskrevet i forskningsrapporten (Goldman Sachs 1994) regnes som en benchmark modell i markedet (professor Espen Gaarder Haug, tidligere trader). Hovedfokus i forskningsrapporten (Goldman Sachs 1994) er å utvikle en modell for å finne teoretiske verdi av konvertible obligasjoner. Dette gjøres ved å utlede nåverdien av underliggende gjeld (obligasjon) og egenkapital (underliggende aksje) ved å benytte binomiale trær (Cox-Ross-Rubenstein / Rendleman – Bartter)

Modellen er implementert ved hjelp av verktøyet Visual Basics (VBA) for Excel på bakgrunn av det teoretiske rammeverket beskrevet i «Valuing Convertible Bonds as Derivative³⁸» (Goldman Sachs 1994). VBA koder er tilgjengelig i Vedlegg Q.

7.1 Modellens antakelser

Verdien til en konvertibel obligasjon påvirkes av faktorer som usikkerhet knyttet til fremtidige renter, aksjens volatilitet med flere. Modellen (Goldman Sachs 1994) har likevel lagt til grunn at all usikkerhet er knyttet til fremtidig pris på underliggende aksje. Alle andre variabler antas konstante over perioden. Argumentasjonen baseres på at hovedkilden til den konvertibles opsjonsverdi fanges opp av usikkerhet rundt fremtidig aksjepris. Modellen legger til grunn følgende antakelser som også vil være gjeldene for metoden for prising av ordinære opsjoner utviklet av Black and Scholes:

- Fremtidige aksjepriser følger en logaritmisk normalfordelt distribusjon med kjent og konstant volatilitet.
- Alle fremtidige renter er kjent og konstant over perioden; risikofri rente, aksjelånsrente, utsteders kredittspread
- Informasjon knyttet til utsteders evne til å betale faste kupongrenter og hovedstol ved forfall (default risiko) er kjent gjennom kredittspread fra selskapets ordinære obligasjoner.

Forventet pris på underliggende aksje danner grunnlaget for verdsettelse av konvertible obligasjoner. I en risikonøytral verden antar en at forventet avkastning er lik risikofri rente og at endringen i underliggende aksjekurs S følger en diskret stokastisk³⁹ geometrisk Brownian motion prosess slik at følgende differensiallikning tilfredsstilles:

$$\frac{\partial S}{S} = (l_t - d_t)dt + \sigma_t dW$$

hvor l_t er aksjelånsrenten og d_t er aksjens utbytte yield ved tidspunkt t slik at $(l_t - d_t)$ representerer aksjens forventede vekst når tiden endres med t . σ_t er aksjens volatilitet (standardavvik) ved tidspunkt t . dW representerer tilfeldige sjokk og angir usikkerhet rundt

³⁸ Modellen beskrevet i Quantitative Strategy Research Note (Goldman Sachs 1994) er basert på en tidligere modell utviklet av Fischer Black og H.S Huang beskrevet i rapporten «A Valuation Model for Options, Warrants and Convertibles (Goldman, Sachs & Co, 1988)

³⁹ Markov prosess: historisk prisutvikling er irrelevant for å predikere fremtidig aksjekurs

kursutviklingen og kalles gjerne en Wiener prosess eller Brownian motion prosess. Geometrisk Brownian motion (GBM) er den mest anvendte modellen for å predikere fremtidige aksjepriser.

Basert på log normalfordelt distribusjon hvor $\mu = 0$, $\sigma_t = 1$ er forventet fremtidig aksjepris $E(S_T)$, varians σ^2 og standardavvik σ :

$$E(S_T) = S_0 e^{\mu T}$$

$$\sigma^2(S_T) = S_0^2 e^{2\mu T} (e^{2\sigma^2 T} - 1)$$

$$\sigma(S_T) = \sqrt{\sigma^2(S_T)}$$

7.2 Binomial tre for prising av fremtidige aksjekurser

En starter først med å bygge et binomial tre for underliggende aksjekurser basert på prinsippene angitt i modellen til Rendleman-Bartter (1979). Treet starter ved dagens aksjekurs S og vil for hvert tidssteg Δt bevege seg enten opp (u) til S_u eller ned (d) til S_d med samme sannsynlighet (p) lik 0.5 antall perioder frem til den konvertible obligasjonen forfaller.

Verdiene til S_u og S_d finner vi ved å multiplisere aksjekurs S med verdiene for henholdsvis (u) og (d) gitt ved:

$$\begin{array}{l}
 S \begin{array}{l} \nearrow S_u \\ \searrow S_d \end{array} \quad \begin{array}{l} \text{hvor } u = e^{((l_t - d_t - \frac{1}{2}\sigma_t^2)\Delta t + \sigma_t\sqrt{\Delta t})} \\ \text{hvor } d = e^{((l_t - d_t - \frac{1}{2}\sigma_t^2)\Delta t - \sigma_t\sqrt{\Delta t})} \end{array}
 \end{array}$$

Siden den eneste forskjellen mellom S_u og S_d bestemmes av siste ledd i de to ovennevnte eksponentialfunksjoner ser vi at differansen bestemmes av aksjens volatilitet.

Gjennomsnittsverdien av S_u og S_d er aksjens forwardpris ved tidspunkt t slik at forventet pris på underliggende aksje $E(S_T)$ vokser med $(l_t - d_t)$ i løpet av Δt .

$$E(S_T) = S_0 e^{\mu T} = S_0 e^{(l_t - d_t)T}$$

7.3 Rendleman-Bartter (1979) og Cox-Ross-Rubenstein (1979)

I 1979 publiserte Cox-Ross-Rubenstein og Rendleman-Bartter to uavhengige modeller som begge bygger på bruk av binomialtrær for prising av opsjoner og andre derivater.

Rendleman-Bartter foreslår verdi for opp (u), ned (d) og samme sannsynlighet (p) for opp og ned som vist over. Cox-Ross-Rubenstein legger til grunn følgende:

$$u = e^{\sigma\sqrt{\Delta t}}$$

$$d = e^{-\sigma\sqrt{\Delta t}} \text{ eller } d = \frac{1}{u}$$

$$p = \frac{e^{r\Delta t} - d}{u - d}$$

7.4 Binomial tre for prising av teoretisk konvertibel obligasjonspris

Neste steg er å bygge et binomial tre for å finne den teoretiske verdien av en konvertibel obligasjon. Siden underliggende aksjekurs er antatt kjent fra beregningen av det binomiale aksjetreet vil dette danne grunnlag for investorens valg mellom å konvertere til aksjer eller innløse den konvertible obligasjonen.

En antar at investor handler rasjonelt og velger det alternativet som maksimer verdien av den konvertible obligasjonen når n er konverteringsforholdstall (conversion ratio), S er underliggende aksjekurs ved konvertering, R er innløsningsverdi og a er påløpte kupongrenter slik at nS er konverteringsverdi (parity) og $R + a$ er innløsningsverdi:

$$\text{maks}(nS, R + a)$$

Deretter beveger man seg bakover i det konvertible treet ved å estimere node for node til man finner teoretiske kurs på den konvertible obligasjonen. Dette kan virke trivielt, men som tidligere beskrevet kan en konvertibel obligasjon inneha en rekke egenskaper som en må ta hensyn til ved beregning av verdien av en konvertibel obligasjon (V):

| | |
|------------------------------|---------|
| Konverteringsverdi (Parity): | nS |
| Investors Put verdi | $P + a$ |
| Utsteders Call verdi: | $C + a$ |
| Investors Holdingverdi: | H |

Det er viktig å merke seg at retten til å motta påløpte kupongrenter a frafaller dersom investor velger å konvertere obligasjonen til aksjer.

Ved hver node finner man verdien av en konvertibel obligasjon (V) ved å maksimere uttrykket:

$$V = \text{maks}(nS, P + a, \min(H, C + a))$$

og velger alternativet som gir høyest verdi når en maksimerer konverteringsverdi og investors rett til å selge tilbake den konvertible obligasjonen (investors Put verdi) og minimerer investors Holdingverdi og utsteders rett til tilbakekjøp (utsteders Call verdi).

Holdingverdi (H), nåverdien av periodens kontantstrøm som en investor kan forvente å motta dersom hun velger å beholde den konvertible obligasjonen en periode til er gitt ved:

$$H = (p) \left(\frac{V_u}{1+y_u\Delta t} + \frac{V_d}{1+y_d\Delta t} \right)$$

hvor V_u og V_d er verdiene av den konvertible obligasjonen i tilknyttet node opp og ned fremover i tid, y_u og y_d er kredittjustert diskonteringsrente beregnet på bakgrunn av konverteringssannsynlighet og er en vektet kombinasjon av risiko- og risikofri rente i node V_u og V_d , Δt er lengden på et tidssteg. Sannsynligheten (p) for at verdien går opp eller ned i neste periode er den samme som i aksjetreet: $p = 0.5$.

7.5 Kredittjustert diskonteringsrente (y) og konverteringssannsynlighet (q)

En av hovedforskjellene fra andre prismodeller er at denne modellen benytter en kredittjustert diskonteringsrente (y) for å beregne nåverdien av den konvertible obligasjonens kontantstrøm for å ta hensyn til den konvertibles kredittsensitivitet. Kredittjustert diskonteringsrente er definert som:

$$y = q \times r_f + (1 - q) \times r_d$$

hvor q er sannsynligheten for at den konvertible blir konvertert til underliggende aksje, r_f er risikofri rente og d er risikorenten som fremkommer ved å summere risikofri rente og utsteders kredittspread (r_c) slik at $r_d = r_f + r_c$.

En viktig variabel ved beregning av kredittjustert diskonteringsfaktor er sannsynlighet for konvertering (q). Dersom konvertering gir den høyeste verdien settes sannsynligheten for konvertering lik $q = 1$ slik at diskonteringsrenten (y) kun består av risikofri rente. Det andre ytterpunktet oppstår dersom sannsynligheten for at den konvertible obligasjonen ikke konverteres slik at $q = 0$. I dette tilfellet vil fremtidig verdi av kontantstrøm neddiskonteres med risikorenten.

Som tidligere beskrevet vil en investor søke å maksimere verdien av den konvertible obligasjonen (V) ved hver node basert på følgende valg:

- X: konvertere
- P: investor utøver put
- C: utsteder utøver call
- H: konvertible holdes en periode til
- R: konvertible innløses (redeem)

Dersom den konvertible innløses (R) eller puttes (P) settes alltid $q = 0$. Ved konvertering (X) er sannsynligheten for konvertering alltid $q = 1$. For øvrige aksjoner defineres q som et gjennomsnitt av det to tilknyttede nodene frem i tid slik at $q = 0.5 (q_u + q_d)$, når q_u og q_d er sannsynlighet for konvertering en periode senere i tid.

Sannsynligheten for å konvertere (q) ikke må bli forvekslet med sannsynlighet p for at aksjeprisen eller verdien på en konvertibel obligasjon beveger seg opp eller ned ved neste node, da sistnevnte er konstant $p = 0.5$.

7.6 Kalibrering av implementert modell

For å kalibrere min modell benyttet jeg en hypotetisk konvertibel obligasjon med 5 års løpetid og tidssteg lik 1 år fra eksempelet i tabell 2. A og Figur 6 (Goldman Sachs 1994, s. 20, 22).

Hensikten med å vise resultatet av det konvertible obligasjonstree er å illustrere sammenhengen mellom konverteringssannsynlighet, valgt aksjon og konverteringsverdi.

Binomial stock tree

| # Tidssteg | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|----------------|---------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Tidslinje (År) | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Stock | 100.00 | 115.60 | 133.64 | 154.50 | 178.60 | 206.47 |
| | | 94.65 | 109.42 | 126.49 | 146.23 | 169.05 |
| | | | 89.58 | 103.56 | 119.72 | 138.40 |
| | | | | 84.79 | 98.02 | 113.31 |
| | | | | | 80.25 | 92.77 |
| | | | | | | 75.96 |

Binomial convertible bond tree

| # Tidssteg | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---------------------|--------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Tidslinje (År) | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| CALL issuer | | | 115 | 110 | 105 | 100 |
| PUT investor | | | | 120 | | |
| Konvertibel | 0.2H 126.75 | 0.5H 130.30 | 1.0X 133.64 | 1.0X 154.50 | 1.0X 178.60 | 1.0X 206.47 |
| | | 0.0H 123.64 | 0.0C 125.00 | 0.0P 130.00 | 1.0X 146.23 | 1.0X 169.05 |
| | | | 0.0C 125.00 | 0.0P 130.00 | 1.0X 119.72 | 1.0X 138.40 |
| | | | | 0.0P 130.00 | 0.5H 113.87 | 1.0X 113.31 |
| | | | | | 0.0H 110.00 | 0.0R 110.00 |
| | | | | | | 0.0R 110.00 |

Jeg har valgt å programmere VBA kodene slik at følgende tre verdier blir synlig ved hver node. Den første verdien i hver node angir konverteringssannsynlighet (q). Vi ser at ved forfall (år 5) er konverteringssannsynligheten alltid 1.0 (konverteres) eller 0.00 (innløses). Etter hvert som en beveger seg nedover fra høyre mot venstre i treet vil konverteringssannsynligheten dannes som en gjennomsnittsverdi av de to tilknyttede nodene til høyre i treet. Bokstavene X (konverter), P (utøve investor put), C (utøve utsteder call), H (holde den konvertible en periode til) og R (innløse) angir aksjon som maksimerer verdien av den konvertible obligasjonen ved nodene. Til slutt angis verdien på den konvertible obligasjonen ved hver node. I dette eksempelet er dagens obligasjonskurs 126.75 med en sannsynlighet på 0.2 for at den konvertible konverteres, men at investor velger å holde den konvertible en periode til (H).

8 Case-studie: Marine Harvest

Hensikten med dette kapittelet er å gi en praktisk tilnærming til hvordan en skal forstå de viktigste avtalebetingelsene og hva en bør være oppmerksom på når en investerer i en konvertibel obligasjon. Eksempelet som er valgt er en konvertibel obligasjon utstedt av selskapet Marine Harvest ASA med avtalenavn «€375,000,000 0.875 per cent Marine Harvest ASA Convertible Bond issue 2014/2019» og er samme konvertibel som er benyttet tidligere i oppgaven.

Marine Harvest ASA er et av verdens ledende selskaper innen sjømat og verdens største produsent av atlantehavslaks. Selskapet som er listet både på Oslo Børs og New York Stock Exchange hadde en omsetning i 2015 på 28 milliarder kroner (marineharvest.com). Selskapet har ved flere anledninger benyttet konvertible obligasjoner for å hente inn kapital. Det er derfor naturlig å starte denne delen med en kort gjennomgang av denne historikken før vi går over på case-studiet.

Marine Harvest har de siste tre årene utstedt 3 konvertible obligasjoner på henholdsvis 350, 375 og 340 millioner euro. 2013/2018 konvertibelen ble tilbakekjøpt av utsteder før forfall utløst av kursvekst i underliggende aksje, mens de to øvrige fortsatt er aktive. Marine Harvest har i tillegg et ordinært obligasjonslån på 1.25 milliarder kroner med 5 års løpetid, flytende kupongrente (FRN) med halvårlig utbetaling og forfall i 2018. Samtlige av disse obligasjonene, både de konvertible og den ordinære obligasjonen, er senior usikrede lån som innebærer at investorene rangeres under andre lån som har sikkerhet i selskapets eiendeler (vedlegg D). Alle senior usikrede rangeres i midlertidig likt (pari passu) og skal prioriteres foran underordnede lån og aksjonærer i selskapet.

De eksisterende senior usikrede konvertible obligasjonene «Marine Harvest ASA 14/19 0.875% EUR CONV» og «Marine Harvest ASA 15/20 0.125% EUR CONV» på henholdsvis 375 og 340 millioner euro har 5 års løpetid med forfall i 2019 og 2020. Obligasjonseierne mottar kupongrente på henholdsvis 0.875% og 0.125% med halvårlig utbetaling. Obligasjonene er avdragsfrie «bullet» som innebærer at lånebeløpet tilbakebetales i sin helhet ved forfall såfremt investorene ikke har konvertert til aksjer i Marine Harvest. I låneavtalene til de to aktive konvertible obligasjonene beskrives anvendelsen av proveny som følger:

“The net proceeds of the Loan will be used by the Borrower for general corporate purposes including the refinancing of certain of the Group’s loans and the extension of the Group’s debt maturity profile.”

I 2013 ønsket Marine Harvest å kjøpe opp Cermaq ASA finansiert gjennom utstedelse av konvertible obligasjoner, men kjøpet ble skrinlagt da kun 33.4 % (DN 2013) av aksjonærene godtok tilbudet. Den konvertible låneavtalen av 2013 definerer anvendelse av proveny som følger:

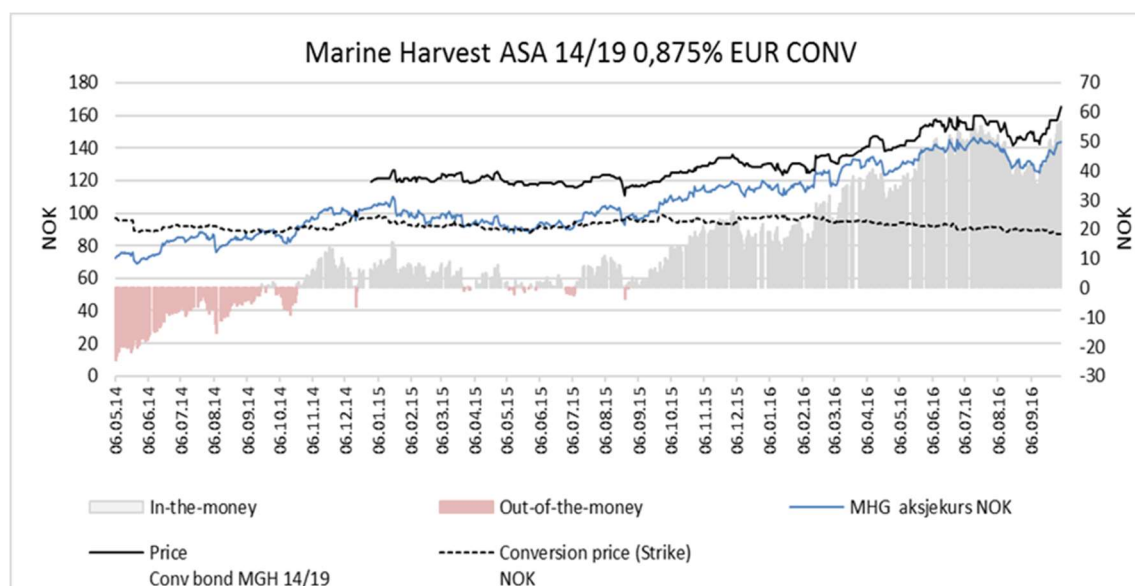
«The net proceeds of the Loan will be used by the Borrower for general corporate purposes including the refinancing of certain of the Group’s loans, the extension of the Group’s debt maturity profile and for financing the potential acquisition of Cermaq ASA.»

I Marine Harvests årsrapport for 2015 oppgir de høyere andel konvertible obligasjoner med gunstige rentebetingelser som en av forklaringsvariablene til at rentekostnadene for 2015 ble

reduisert med 23.5% (– 416.5 millioner kroner) sammenlignet med 2014, det til tross for at gjennomsnittlig andel rentebærende gjeld i samme periode økte fra 8 529 millioner kroner til 9 430 millioner kroner i 2015. Svekkelsen av den norske kronen relativt til lån i andre valuta (EUR, USD, GBP) hadde også en signifikant påvirkning på den totale reduksjonen i rentekostnader. Ved utgangen av 2015 utgjorde konvertible obligasjonslån 715 millioner euro tilsvarende 6 401.4⁴⁰ millioner kroner.

8.1 Marine Harvest 14/19 0.875% EUR CONV

6. mai 2014 utstedte Marine Harvest et konvertibelt obligasjonslån med 5 års løpetid på totalt 375 millioner euro. Totalt ble det utstedt 3750 konvertible obligasjoner, hver med pålydende verdi på 100 000 euro. Lånet som er senior usikret har en årlig fast kupongrente på 0.875% med halvårlige kupongutbetalinger og betales tilbake i sin helhet (bullet bond) ved forfall 6.mai 2019. Konverteringskursen ble satt til 11.7476 (97.20 NOK) slik at hver konvertibel obligasjon gir rett til å konvertere til 8 512 aksjer i Marine Harvest. Aksjens referansekurs på 72 NOK gir en konverteringspremie på 35%. Utsteder har rett til å kjøpe tilbake aksjene før forfall i henhold til fastsatte betingelser i avtalen (ref. 8.3).



Graf 11: Venstre akse i grafen over viser prisutviklingen til den konvertible obligasjonen, tilhørende konverteringskurs og den konvertibles underliggende aksje (Marine Harvest), mens høyre akse illustrer hvorvidt den konvertible er «in-the-money», «at-the-money» eller «out-of-the-money».

Grafen over viser utviklingen i konvertible obligasjon, underliggende aksje, konverteringskurs og graden av «moneyness». Aksjekursen har i perioden fra utstedelse til 3. oktober 2016 steget kraftig og ligger signifikant over konverteringspris. Den konvertible er «deep-in-the money» og vil ved konvertering gi investorene en gevinst ved at de kan konvertere og selge aksjen i markedet til en pris høyere enn konverteringsverdien (parity). Den konvertible handles i dag med premie, det vil si en kurs over par, og vi ser av grafen at den konvertible har adferd som et egenkapitalinstrument, sterkt korrelert med underliggende aksje. Ingen investorer har foreløpig konvertert til aksjer.

⁴⁰ Gjennomsnitt EUR/NOK 2015: 8.9530. Kilde: Norges-Bank

8.2 Investors konverteringsrett

De fleste konvertible obligasjoner kan konverteres til aksjer under hele løpetiden, men normalt med noen begrensninger (lock-out perioder). Dette innebærer at opsjonselementet i den konvertible obligasjonen kan defineres som en amerikansk opsjon i motsetning til europeiske opsjoner som kun kan utøves ved forfall. Retten til å konvertere «Marine Harvest ASA 14/19 0.875% EUR CONV» gjelder perioden fra 41 bankdager etter oppgjør og frem til 15 bankdager før forfall.

8.3 Utsteders rett til å kjøpe tilbake aksjen

Marine Harvest, utsteder av «Marine Harvest ASA 14/19 0.875% EUR CONV», har her en rett til å kjøpe tilbake (call option) det konvertible lånet fra og med 6 juni 2017 til nominell verdi inkludert påløpte renter dersom parity verdien er høyere enn EUR 130 000 (30 % over konverteringskurs) eller når 85% av den konvertible er tilbakebetalt, tilbakekjøpt, kansellert eller konvertert til aksjer.

Benytter utsteder seg av denne opsjonen skal obligasjonsholder informeres tidligst 40 dager før og minimum 20 dager før retten utøves. I dette tidsrommet kan investorene fortsatt benytte seg av retten til å konvertere til underliggende aksjer.

8.4 Kupongrenter

Den konvertible obligasjonen har en årlig kupongrente på 0.875% med halvårlige kupongterminer som forfaller 6.mai og 6.november hvert år frem til forfall 6. mai 2019 hvor siste kupongutbetaling skjer sammen med tilbakebetaling av hovedstol som er 100% av lånets pålydende a 100 000 euro pr konvertibel obligasjon. Selskapet har frem til nå håndtert alle sine kupongforpliktelser i henhold til avtalen. Som tidligere beskrevet skal påløpte renter i mellom kupongterminer beregnes i henhold til actual/actual metoden. Tabellen under viser utregning av påløpte renter ved kjøp og salg mellom kupongperioder når en tar utgangspunkt i at den konvertible kjøpes i markedet 30. desember 2014 og selges i markedet 3. oktober 2016.

Kupongrenter beregnes alltid i prosent av pålydende (nominell verdi) som i dette tilfelle er 100 000 euro. For norske investorer innebærer dette en valutarisiko som også er synliggjort i de to siste kolonnene til høyre. Vi ser at valutakursen hadde en prosentvis økning på 10.47% fra laveste (8.4130) til høyeste nivå (9.2935).

Marine Harvest ASA 14/19 0,875% EUR CONV (Actual/Actual)

| Dato | Transaksjon | t | T | PMT | AI | Nominell EUR | Renter EUR | EURNOK | Renter NOK |
|------------|--------------------------------|-----|-----|--------|---------|-----------------|---------------|--------|---------------|
| 30.12.2014 | Kjøpte renter | 54 | 181 | 0.4375 | -0.1305 | 100 000 | -130.52 | 9.0420 | -1 180.21 |
| 06.05.2015 | Kupongutbetaling | | | | 0.4375 | 100 000 | 437.50 | 8.4130 | 3 680.69 |
| 06.11.2015 | Kupongutbetaling | | | | 0.4375 | 100 000 | 437.50 | 9.2715 | 4 056.28 |
| 06.05.2016 | Kupongutbetaling | | | | 0.4375 | 100 000 | 437.50 | 9.2935 | 4 065.91 |
| 03.10.2016 | Solgte renter | 150 | 184 | 0.4375 | 0.3567 | 100 000 | 356.66 | 8.9625 | 3 196.54 |
| 03.10.2016 | Periodens samlede kupongrenter | | | | 1.5386 | | 1 538.63 | | 13 819.21 |

Tabell 17: Kjøpte renter, kuponger og solgte renter

8.5 Konverteringsforhold og justering av konverteringskurs

Konverteringskurs ble satt til 11.7476 EUR (97.20 NOK) slik at hver konvertibel obligasjon gir rett til å konvertere til 8 512 aksjer i Marine Harvest:

$$\text{Konverteringsforhold} = \frac{\text{Hovedstol (face value)}}{\text{Konverteringskurs}} = \frac{100\,000}{11.7476} = 8\,512 \text{ aksjer}$$

Konverteringskursen er gjenstand for justering i henhold til alminnelige justeringsklausuler i låneavtalen som følge av hendelser (corporate actions) i underliggende aksje. Tillitsmann, Nordic Bond Trustee, er ansvarlig for å følge opp avtalen samt informere investorer ved endringer i konverteringskursen. Hendelser som påvirker konverteringskursen er aksjesplitt, aksjespleis, utbytte, utstedelse av nye aksjer som følge av ordinær aksjeemisjon eller konvertering av obligasjoner til nye aksjer, utstedelse av tegningsretter, opsjoner eller andre verdipapirer som gir rett til nye aksjer.

Tabellen under viser at konverteringskursen til «Marine Harvest ASA 14/19 0.875% EUR CONV» i perioden fra utstedelse frem til 3. oktober 2016 er justert 10 ganger som følge av utbetaling av utbytte i Marine Harvest aksjen gitt ved følgende formel som gjelder fra ex-utbyttedato (LA.14.3 side 19).

$$\text{Justering av konverteringskurs ved utbytte} = \frac{A - B}{A}$$

hvor A er aksjekurs dagen aksjen handles ex utbytte og B er markedsverdi av utbetalt utbytte, delt på antall aksjer som gir rett til utbytte.

NO010710395 - Marine Harvest ASA 14/19 0,875% EUR CONV

| Dato | Aksje | Konverteringskurs EUR | Konverteringsforhold | EURNOK | Konverteringskurs NOK | Årsak |
|----------|-------|-----------------------|----------------------|--------|-----------------------|--------------------|
| 26.08.16 | MHG | 9.67950 | 10 331 | 9.3785 | 90.78 | Utbytte NOK 3.2000 |
| 20.05.16 | MHG | 9.92260 | 10 078 | 9.3355 | 92.63 | Utbytte NOK 1.7000 |
| 26.02.16 | MHG | 10.05300 | 9 947 | 9.5245 | 95.75 | Utbytte NOK 1.4000 |
| 06.11.15 | MHG | 10.16700 | 9 836 | 9.2715 | 94.26 | Utbytte NOK 1.4000 |
| 21.08.15 | MHG | 10.29270 | 9 716 | 9.2745 | 95.46 | Utbytte NOK 1.3000 |
| 27.05.15 | MHG | 10.42350 | 9 594 | 8.4255 | 87.82 | Utbytte NOK 1.3000 |
| 18.02.15 | MHG | 10.57540 | 9 456 | 8.5480 | 90.40 | Utbytte NOK 1.2000 |
| 31.10.14 | MHG | 10.70520 | 9 341 | 8.4900 | 90.89 | Utbytte NOK 1.1000 |
| 04.09.14 | MHG | 10.83290 | 9 231 | 8.1175 | 87.94 | Utbytte NOK 1.0000 |
| 23.05.14 | MHG | 10.96220 | 9 122 | 8.1305 | 89.13 | Utbytte NOK 5.0000 |
| 06.05.14 | MHG | 11.74760 | 8 512 | 8.2420 | 96.82 | Låneavtale |

Tabell 18: Justering av konverteringskurs og konverteringsforhold fra utstedelse til 3. oktober 2016

8.6 Valutarisiko

Norske selskaper med betydelig kapitalbehov vil normalt utstede konvertible obligasjoner i euro eller dollar for å tiltrekke seg internasjonale investorer. Dette innebærer at kontantstrømmen fra kupongrenter, hovedstol ved forfall eller salg av underliggende aksjer etter konvertering vil ha valutarisiko både for norske og utenlandske investorer.

For å illustrere dette har jeg benyttet faktiske data fra en konvertibel obligasjon «Marine Harvest ASA 14/19 0,875% EUR CONV» for følgende tenkte scenario:

To investorer, en NOK investor og en euro investor, kjøper 1 konvertibel obligasjon til 119.5 (% av pålydende a 100 000 euro) den 30.12.2014 og konvertere denne til aksjer i Marine Harvest 03.10.2016. Med en årlig kupongrente på 0.875% av par value mottar investorene 3 kupongutbetalinger (halvårlig frekvens) i euro, da retten til å motta påløpte kupongrenter for den siste perioden frafaller ved konvertering. Investor har en Call opsjon, men denne kan ikke benyttes før 6.06.2017. På konverteringsdato mottar investorene 10 331 aksjer til en aksjekurs NOK 143.50.

| Dato | Kontantstrøm | Valuta | EUR/ NOK | NOK | Euro | Valutaeffekt |
|------------|-----------------------------|--------|-------------|----------------------|--------------------|---------------------------------------|
| 30.12.2014 | Kjøp konvertibel obligasjon | EUR | 9.04 | -1 080 519.00 | -119 500.00 | Ingen effekt: vekselskurs antas kjent |
| 06.05.2015 | Halvårlig kupongutbetaling | EUR | 8.41 | 2 582.58 | 306.98 | NOK investor: negativ effekt |
| 06.11.2015 | Halvårlig kupongutbetaling | EUR | 9.27 | 4 056.28 | 437.50 | NOK investor: positiv effekt |
| 06.05.2016 | Halvårlig kupongutbetaling | EUR | 9.35 | 4 091.19 | 437.50 | NOK investor: positiv effekt |
| 03.10.2016 | Konverterterer til aksjer | NOK | 8.96 | 1 482 514.59 | 165 413.06 | Euro investor: positiv effekt |
| | Investorenes kontantstrøm | | | kr 412 725.65 | € 47 095.04 | |
| | Valutaeffekt | | 9.04 | kr 42.64 | € 1 454.36 | |

Tabell 19: Valutaeffekt

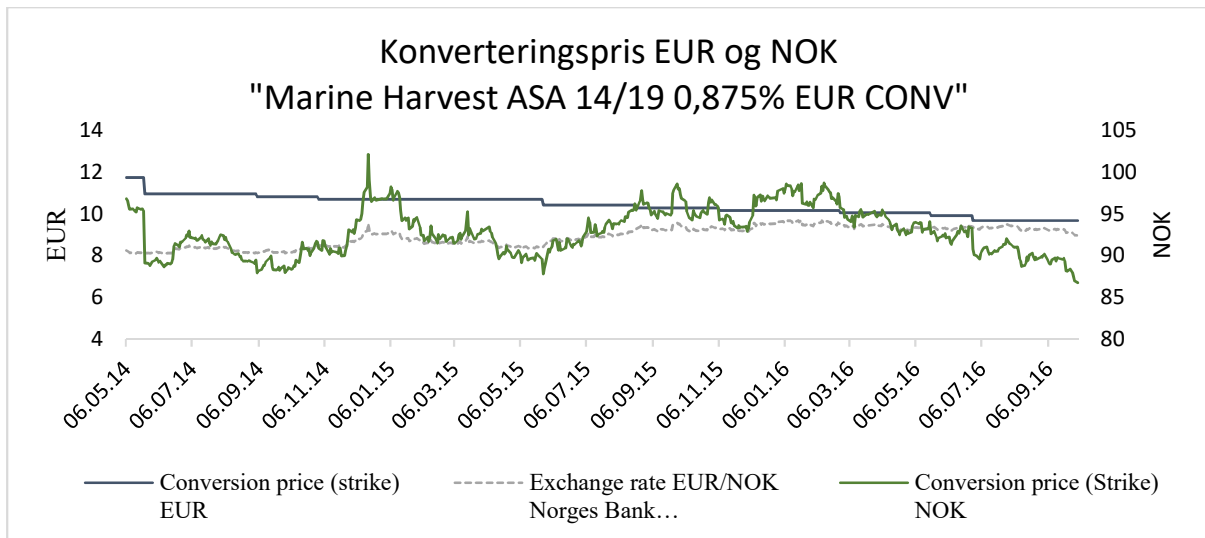


Graf 12: European Central Bank ⁴¹ (1 EUR / NOK) i perioden 06.05.2014 – 03.10.2016

Grafen over viser utviklingen i euro målt i norske kroner i perioden 6.mai 2014 til 3. oktober 2016. Ser vi hele perioden under ett ser vi at den norske kronen har svekket seg mot euro fra at en euro kostet 8.242 kroner 6. mai 2014, mot 8.9625 den 3. oktober 2016. I gjennomsnitt kostet en euro 8.9233 kroner, mens høyeste (11. februar 2016) og laveste (10. juni 2014) kurs var henholdsvis 9.7085 og 8.0890 kroner pr euro.

Endring i EURNOK får en direkte effekt på konverteringskursen siden underliggende aksje handles i norske kroner mens konverteringskursen til enhver tid er oppgitt i euro. Dersom kronen svekker seg mot euro vil konverteringsprisen oppgitt i norske kroner øke og gapet mellom aksjekurs og konverteringskurs reduseres som igjen betyr at sannsynligheten for at obligasjonen konverteres øker. Dette er illustrert i grafen over hvor vi ser at konverteringskursen i norske kroner er mye mer volatil enn konverteringskursen i euro.

⁴¹ [European Central Bank](#)



Graf 13: Konverteringspris i Euro og NOK

9 Konklusjon

Retten til å utstede konvertible obligasjoner kom inn med endringen av aksjeloven i 1976. Tre år senere utstedte Saga Petroleum det som i dag er kjent som Norges første konvertible obligasjon.

Selskaper som finansierer seg gjennom konvertible obligasjoner er i hovedsak kapitalintensive industrier som olje & gass og shipping, men også innen sjømat og annen industri. Dette er gjerne selskaper med betydelig kredittrisiko og 80% av alle konvertible obligasjoner er ratet som «high-yield» obligasjoner. Majoriteten har en løpetid på mellom 3 og 5 år og er utstedt uten sikkerhet i selskapets aktiva som et senior usikret (43%) eller underordnet (28%) obligasjonslån. Fra år 2000 begynte norske selskaper å utstede konvertible obligasjoner i både USD og EUR og i dag utgjør dette den største andelen målt i utstedt pålydende.

I den innledende analysen fant jeg at samtlige konvertible obligasjoner hadde lavere standardavvik enn sine underliggende aksjer, noe som også ble bekreftet gjennom F-tester. Jarque-Bera statistikken avviser imidlertid hypotesen om normalfordelt distribusjon for samtlige aksjer og konvertible i analyseperioden. For konvertible obligasjoner fant jeg ekstremverdier av kurtose. Videre fant jeg at konvertible obligasjoner har lav korrelasjon både mot aksjer og andre konvertible, med unntak av den konvertible obligasjonen til Marine Harvest som var den eneste som var «in-the-money» i store deler av analyseperioden og dermed hadde en sterkere korrelasjon (+/- 0.5) både mot underliggende og andre verdipapirer. For å undersøke hvordan konvertible obligasjoner reagerer når underliggende aksje hadde positiv og negativ avkastning ble avkastningen til konvertible obligasjoner plottet mot disse. Alle konvertible reagerte positivt eller uendret når aksjekursen gikk opp i 80% av tilfellene og oppover. Når aksjekursen gikk ned reagerte konvertible mindre negativt. Dette kan tyde på at obligasjonselementet gir en nedside beskyttelse. Jeg ønsket derfor å undersøke hvorvidt konvertible obligasjoner kunne bidra til å redusere risikoen ved å ta ut en og en underliggende aksje og erstatte denne med en konvertibel obligasjon. Resultatet var at samtlige porteføljer fikk lavere standardavvik og bedre avkastning enn porteføljene som kun bestod av aksjer.

For å forstå kompleksiteten rundt prising av konvertible obligasjoner valgte jeg å studere prismodellen til Goldman Sachs som er en av referansemødelene som meglerhusene baserer seg på. Modellen er implementert i Excel ved hjelp av VBA kode. Utfordringen ved å benytte verktøyet på mine data, var at modellen ikke tok høyde for valutarisikoen i konvertible. Dette kan tilpasses, men ble ikke gjort i denne studien.

Den siste delen av oppgaven har jeg gjort en casestudie for å illustrere noe av kompleksiteten rundt avtalebetingelsene. Regelmessige justeringer av konverteringskurs som følge av utbytte, corporate actions, valutarisiko som følge av eksponering mot dollar og euro og utsteders rett til å tilbakekjøp er elementer som er viktig å ta hensyn til og forstå når man investerer i konvertible obligasjoner.

10 Referanseliste

- Advokatfirmaet Wiersholm AS (2012) Wiersholm Agenda. Nummer 2.2012.
https://www.google.no/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0ahUK Ewjxz6_JzcfSAhVIWYwKHxOyD9gQFggcMAA&url=http%3A%2F%2Fwww.wiersholm.no%2Fmedia%2F8128beb4-fb64-4e4a-8286-84400d677e14%2F7gCQuQ%2FDokumenter%2FAgenda%2FWiersholm_Agenda_02_2012_web.pdf&usg=AFQjCNHSrxtHbmUH0G3dCASyzzqZEUyaEg&sig2=762r3UtmWeaTb76O0Ebswg&bvm=bv.149093890,d.bGg
- Aksjeloven (1976). Lov om aksjeselskaper av 4. juni nr. 59 (asl. 1976).
<http://www.nb.no/nbsok/nb/f7e90d17b633ffc18fb0cbf89f8a039a?lang=no#0>
- Alexander, Carol (2008). Market Risk Analysis III: Pricing, Hedging and Trading Financial Instruments, West Sussex, England, John Wiley & Sons Ltd
- Arntzen de Besche (2013) Foretaksobligasjoner i Norge
https://www.adeb.no/globalassets/publikasjoner/obligasjoner_hda_ast_pad.pdf
- Black, F. & Scholes, M. (1973). The pricing of options and corporate liabilities. The journal of political economy: 637-654.
https://www.cs.princeton.edu/courses/archive/fall09/cos323/papers/black_scholes73.pdf
- Brealey, R.A & S.C Meyers & F. Allen (2014). Principles of corporate finance, 11th edition, New York, McGraw-Hill Education, Inc.
- Brennan, M. J. & Schwartz, E. S. (1985). Evaluating natural resource investments. Journal of business: 135-157.
<http://www.anderson.ucla.edu/faculty/eduardo.schwartz/articles/24.pdf>
- Chance, Don M. (2008). A Synthesis of Binomial Option Pricing for Lognormally Distributed Assets. Journal of applied finance
http://www.henley.ac.uk/web/files/rep/binomial_option.pdf
- Cox, J.C., S.A. Ross, and M. Rubinstein, 1979. «Option Pricing: A Simplified Approach,» Journal of Financial Economics 7 (No. 3, September), 229-263.
<http://polymer.bu.edu/hes/cox79py538.pdf>
- Damodaran, Aswath (2008). What is the riskfree rate? A search for the basic Building Block. Stern School of Business, New York University.
<http://people.stern.nyu.edu/adamodar/pdfiles/papers/riskfreerate.pdf>
- DN (2016). Slutt på sol i REC. 09.02.2016
<http://www.dn.no/nyheter/finans/2016/02/08/2120/Industri/slutt-p-sol-i-rec>
- EY (2014). Convertible bonds A diverse and interesting investment proposition for insurers. Lokalisert 26.11.2016. [http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/EY-convertible-bonds/\\$FILE/EY-convertible-bonds.pdf](http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/EY-convertible-bonds/$FILE/EY-convertible-bonds.pdf)
- Finans Norge (2016). Bortfall av skyggerattinger kan svekke det norske obligasjonsmarkedet <https://www.finansnorge.no/contentassets/3c8fb921e27d420bbc2767611a45a054/brev-til-finansdepartementet---bortfall-av-skyggerattinger-kan-svekke-det-norske-obligasjonsmarkedet.pdf>
- Furuseth, Thomas., 2016. Reguleringer får konsekvenser for investorer, forvaltere og Morningstar. <http://www.morningstar.no/no/news/152414/reguleringer-f%C3%A5r-konsekvenser-for-investorer-forvaltere-og-morningstar.aspx>
- Getz, Jan Henrik (2011). Why Do Non-Investment Grade Rated Companies Issue Convertible Bonds Instead of Bonds in Norway? Masteroppgave NTNU
https://brage.bibsys.no/xmlui/bitstream/handle/11250/265944/473583_FULLTEXT01.pdf

- Goldman Sachs (1994). Valuing Convertible Bonds as Derivatives. Quantitative Strategies Research Note. http://emanuelder.com/media/gs-valuing_convertibles.pdf
- Hull, John C. (2012) Options, Futures, And Other Derivatives. 8th edition. UK. Pearson Education Limited
- Høyesterettsdom sak nr. 2011/869 (REC dommen 2011). Skatteetaten http://www.skatteetaten.no/upload/PDFer/Domskommentar_til_HRs_dom_av_12_2011_konv_obl_2.pdf
- Høyesterettsdom sak nr. 2014/38 (Bonheur/Gange Rolv dommen 2014). Norges Høyesterett. <https://www.domstol.no/globalassets/upload/hret/avgjorelser/2014/saknr2014-384.pdf>
- Knutzen, Thomas, 1980, 991 mill. – Saga-lånet dundrende overtegnet, Aftenposten, 3 s. <http://eavis.aftenposten.no/aftenposten/34786/29///?query=overtegnet>
- Lummer, Scott L. & Mark W. Riepe (1993). Convertible Bonds as an Asset Class: 1957 – 1992. Abbotson Associates. Lokalisert 26.11.2016. URL: <https://corporate.morningstar.com/ib/documents/MethodologyDocuments/IBBAssociates/ConvertibleBonds.pdf>
- Linderud, Anne Karin (2006). Verdipapirstatistikk. Dokumentasjonskontroll. Statistisk sentralbyrå. Lokalisert på URL 26.11.2016. https://www.ssb.no/a/publikasjoner/pdf/notat_200629/notat_200629.pdf
- Lignings-ABC 2016. Skatteetaten. Lokalisert 26.11.2016. <http://www.skatteetaten.no/no/Radgiver/Rettskilder/Handboker/lignings-abc/kapitler/f/?mainchapter=210824&chapter=210825#x210825>
- Loncarski, I., Horst, T., Jenke, Veld, C., 2006. Why do Companies Issue Convertible Bonds? A Review of Theory and Empirical Evidence (SSRN Scholarly Paper No. ID 837184). Social Science Research Network, Rochester, NY.
- Lov om allmennaksjeselskaper (allmennaksjeloven). Asal <https://lovdata.no/dokument/NL/lov/1997-06-13-45?q=almennaksjeloven>
- Lov om årsregnskap m.v. (regnskapsloven). rskl. § 6-2 D II. <https://lovdata.no/dokument/NL/lov/1998-07-17-56?q=regnskapsloven>
- Marthinussen, Hans Fredrik (1970). Innstilling om lov om aksjeselskap. Justis- og politidepartementet, Nasjonalbiblioteket. 15 s. <http://www.nb.no/nbsok/nb/3731362ea6901ee8f147d4f86cf46ec7?index=1#0>
- Marthinussen, Hans Fredrik & Magnus Aarbakke (1976). Aksjeloven av 1976 med kommentarer. <http://www.nb.no/nbsok/nb/f7e90d17b633ffc18fb0cbf89f8a039a?lang=no#171>
- Mayers, D., 1998. Why firms issue convertible bonds: the matching of financial and real investment options. *Journal of Financial Economics* 47, 83–10 <http://www.cfpubs.org/doi/pdf/10.2469/dig.v28.n4.384>
- Markowitz, H. (1952). Portfolio selection. *The Journal of Finance*, 7(1), 77-91
- Mortensen, Stian T, Christoffer Bergene (2016) Wikborg Rein Advokatfirma AS Skyggerattinger i søkelyset. URL: <https://www.wr.no/aktuelt/nyhetsbrev/2016/skyggerattinger-i-sokelyset/>
- Myers, Stewart C., Majluf, Nicholas S. (1984). Corporate financing and investment decisions when firms have information that investors do not have. *Journal of Financial Economics*. 13 (2): 187–221 <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0304405X84900230>
- Møller, Iselin Stalheim (2012). Dagsavisen <http://www.dagsavisen.no/verden/hellas-reddet-igjen-1.471753>
- Niedermayer, Daniel (2014). Convertible Bonds Fundamentals Asset Allocation Solvency. Credit Suisse Group. Lokalisert 26.11.2016. https://www.credit-suisse.com/pwp/am/downloads/marketing/wp_broschuere_convertibles_eng.pdf

- Norges Bank (2014) Norges Bank Memo Nr.2 2014. Svakheter ved NIBOR
http://static.norges-bank.no/pages/100389/nbmemo_2_2014.pdf?v=13062014114748&ft=.pdf
- NOU (1978:42). Verdipapirhandel: utkast med motiver til lov om verdipapirhandel, Oslo, Universitetsforlaget. Nasjonalbiblioteket. 71 s.
<http://www.nb.no/nbsok/nb/4e5fa7a57705e99242fd569ccfc52a57?index=1#71>
- Petitt, B.S & J.E Pinto & W.L Pirie & R Grieves & G.M Noronha (2015). Fixed income analysis, 3rd edition, New Jersey, John Wiley & Sons, Inc. 37 s.
- PWC (2016) Risikopremien i det norske markedet.
<http://www.pwc.no/no/publikasjoner/verdivurdering/risikopremien-2016.pdf>
- Rendleman, R.J.Jr. and B.J. Bartter. 1979, «Two State Option Pricing.» The Journal of Finance 34 {No. 5. December). 109-1110.
- Sharpe, W. F. (1964). A Theory of Market Equilibrium under Conditions of Risk. Journal of Finance, 19: 425-442.
<http://efinance.org.cn/cn/fm/Capital%20Asset%20Prices%20A%20Theory%20of%20Market%20Equilibrium%20under%20Conditions%20of%20Risk.pdf>
- Sollis, Robert (2012). Empirical finance for finance and banking, 1st edition, United Kingdom, John Wiley & Sons, Inc.
- Spiegeleer, J.D & W. Schoutens (2011). The handbook of convertible bonds. Pricing, Strategies and Risk Management., 1st edition, United Kingdom, John Wiley & Sons, Inc.
- Stein, J.C., 1992. Convertible bonds as backdoor equity financing. Journal of Financial Economics 32, 3–21. <http://scholar.harvard.edu/files/stein/files/convertibles-jfe-aug-92.pdf>
- Stokstad, Ole Einar (2017). Tid for karakterbok. Dagens Næringsliv.
<https://www.dn.no/meninger/2017/03/06/2058/Kreditt/tid-for-karakterbok>
- Marine Harvest dumpet Cermaq-aksjer for 350 mill. Dagens Næringsliv.
<http://e24.no/boers-og-finans/marine-harvest-dumpet-cermaq-aksjer-for-350-mill/20385078>
- Marine Harvest (2015). Årsrapport 2015.
<http://hugin.info/209/R/1999866/737534.pdf>
- The Cox-Ross-Rubinstein Option Pricing Model – Forelesning:
<http://home.cerge-ei.cz/petrz/FM/f400n10.pdf>
- A Generalization Of Lattice Specifications For Currency Options
http://www.academia.edu/29373794/A_Generalization_Of_Lattice_Specifications_For_Currency_Options
- Brownian Motion: Langevin Equation:
<http://web.phys.ntnu.no/~ingves/Teaching/TFY4275/Downloads/kap6.pdf>
- Brownian Motion:
<https://www.stat.berkeley.edu/~peres/bmbook.pdf>

11 Vedlegg

Vedlegg A Begrepsforklaring (alfabetisk)

En konvertibel er «**at-the-money**» når den underliggende aksjen handles i samme i samme prisområde som obligasjonens konverteringspris.

Konvertibel obligasjon med tilbakekjøp (**call provision**) gir utsteder en rett (kjøpsopsjon) til å kjøpe tilbake obligasjonslånet fra obligasjonseier i henhold til avtalt tilbakekjøp (issuer call price) pris.

Clean price er prisen som kvoterer i markedet, mens **dirty price** er kvotert pris inkludert påløpte kupongrenter.

En konvertibel er «**in-the-money**» når aksjekursen er signifikant over konverteringsprisen. «Deep-in-the-money» obligasjoner vil nesten uten unntak konverteres til aksjer.

Konverteringsforholdet (conversion ratio) er obligasjonens pålydende verdi dividert med konverteringskursen, og angir antall ordinære aksjer obligasjonsholder mottar ved å konvertere obligasjonen.

Konverteringskurs / innløsningskurs (Conversion price / strike) er forhåndsavtalt pris pr aksje som obligasjonen kan konverteres til.

Konverteringsperiode (conversion period) er forhåndsavtalt tidsrommet hvor obligasjonseier kan konvertere kan utøve sin rett til å konvertere obligasjon til aksje.

Konverteringsverdi (conversion value / parity) er aksjens markedskurs multiplisert med konverteringsforholdet og angir obligasjons verdi dersom den konverters til aksjens markedskurs.

Konvertibel obligasjon (Convertible bond) er en selskapsobligasjon som gir obligasjonseier en rett, men ikke en plikt (kjøpsopsjon) til å konvertere obligasjonen til et visst antall ordinære aksjer i utsteders selskap til en å forhånd avtalt pris innenfor vilkår i avtalen.

Kupong (coupon) er den avtalte renten (fast eller flytende) som utbetales til obligasjonseiere til fastsatte tidspunkt i løpet av obligasjons løpetid. Lovnad om tilbakebetaling av lånebeløp (hovedstol) ved forfall og kupongutbetalinger utgjør den fremtidige kontantstrømmen til obligasjonseierne.

Markedets konverteringspremie per aksje (market conversion premium per share) er aksjens markedspris minus obligasjonens konverteringspris. Konverteringsprisen settes normalt innenfor en ramme på 20 – 40 prosentpoeng i forhold til aksjekurs.

Obligasjongsulv (bond floor) er nåverdien av obligasjonens fremtidige kontantstrøm (kupong og hovedstol), dersom opsjonen ikke utøves og danner et naturlig gulv for investorene.

Pris konvertibel obligasjon. Markedsprisen på en konvertibel obligasjon (P_{cb}) kvoterer normalt som en prosentandel av pålydende verdi (H). Når markedsprisen på en konvertibel obligasjon er 80 betyr dette at den handles til 80 % av pålydende verdi på 100 000 euro. Prisen på en konvertibel er en såkalt «clean price» og inkluderer ikke påløpte kupongrenter (a).

En konvertibel er «**out-of-money**» når den underliggende aksjen handles til en pris som er signifikant lavere enn konverteringskursen.

En konvertibel obligasjon med tilbakesalg (**put provision**) gir obligasjonseier en rett (salgsopsjon) til å selge tilbake obligasjonslånet til utsteder i henhold til avtalt tilbakesalg (bondholder put price) pris.

Senior usikret obligasjon (senior unsecured convertible bond) er gjeld som kun gir generell sikkerhet i selskapets eiendeler og kontantstrøm.

En obligasjons **løpetid (maturity)** defineres som tid igjen til forfall.

Yield to maturity er investors (obligasjonseier) årlige (annualiserte) avkastning dersom obligasjonen kjøpes i dag og holdes frem til forfall. Dette er diskonteringsrenten som setter nåverdien av obligasjonens forventede kontantstrøm (kupong og hovedstol) frem til forfall lik obligasjonsprisen.

Vedlegg B Notasjon benyttet i oppgaven

| | |
|---------------|--|
| a | Påløpte kupongrente |
| β | Beta (hvor mye verdipapiret svinger i forhold til markedet) |
| C | Aksjon: Utsteder utøver call |
| $C + a$ | Utsteders Call verdi |
| Δt | Lengden på et tidssteg |
| d_t | Aksjens utbytterente |
| dW | Wienerprocess |
| $E(S_T)$ | Forventet aksjekurs, tidspunkt T |
| H | Aksjon: Investor holder den konvertible en periode til |
| H | Investors Holdingverdi |
| JB | Jarque Bera test |
| Kurt | Kurtose |
| l_t | Aksjelånsrenten |
| n | Konverteringsforholdstall (conversion ratio), |
| nS | Konverteringsverdi (parity) |
| $P + a$ | Investors Put verdi |
| P | Aksjon: Investor utøver put |
| p | Sannsynligheten for at verdien går opp i neste periode |
| q | Sannsynligheten for at den konvertible blir konvertert til underliggende aksje |
| q_u | Sannsynlighet for konvertering en periode senere i tid, en node opp |
| q_d | Sannsynlighet for konvertering en periode senere i tid, en node ned |
| R | Innløsningsverdi konvertibel obligasjon |
| R | Aksjon: Den konvertible innløses (redeem) |
| r_c | Kredittspread |
| r_d | Risikorente |
| r_e | Avkastningskrav |
| r_f | Risikofri rente |
| r_p | Porteføljeavkastning |
| $(r_m - r_f)$ | Markedets risikopremie |
| σ_t | Standardavvik (volatilitet) |
| σ^2 | Varians |
| S_0 | Dagens aksjekurs |
| S_u | Aksjekurs opp en node, hvor u angir at den beveger seg opp |
| S_d | Aksjekurs ned en node, hvor d angir at den beveger seg ned |
| Skjev | Skjevhet |
| u | Gjennomsnitt |
| V | Verdien av en konvertibel obligasjon |
| V_u | Verdien av den konvertible obligasjonen i tilknyttet node opp |
| V_d | Verdien av den konvertible obligasjonen i tilknyttet node ned |
| X | Aksjon: Investor konverterer |

| | |
|-------|---|
| y_u | Kredittjustert diskonteringsrente tilknyttet node opp |
| y_d | Kredittjustert diskonteringsrente tilknyttet node ned |
| y | Kredittjustert diskonteringsrente |

Vedlegg C Kredittvurdering

| | | Kredittrating | | |
|--|----------|---------------|-------|-------|
| | | Moody's | S & P | Fitch |
| Investment grade | Sterkest | Aaa | AAA | AAA |
| | ↓ | Aa | AA | AA |
| | | A | A | A |
| | | Baa | BBB | BBB |
| Ikke investment grade, High yield / junk bonds | ↑ | Ba | BB | BB |
| | | B | B | B |
| | | Caa | CCC | CCC |
| | | Ca | CC | CC |
| | | C | C | C |
| | | Svakest | C | D |

Kredittrating fra de tre dominerende offisielle kredittvurderingsbyråene på markedet. I Norge benyttes ofte «skyggerating» basert på samme skala.

Kilde figur⁴²: Arntzen de Besche Advokatfirma (2013). Foretaksobligasjoner i Norge

Vedlegg D Rangering av lån etter senioritet

| Rangering av lånets sikkerhet | | | |
|-------------------------------|----------------------------------|--------------------|----------------------|
| ↓ | First Lien Loan - Senior Secured | Senior sikret | Pant i eiendel |
| | Second Lien Loan - Secured | Sikret | Pant i eiendel |
| | Senior Unsecured | Senior usikret | Ingen pant i eiendel |
| | Senior Subordinated | Senior underordnet | Ingen pant i eiendel |
| | Subordinated | Underordnet | Ingen pant i eiendel |
| | Junior Subordinated | Junior underordnet | Ingen pant i eiendel |

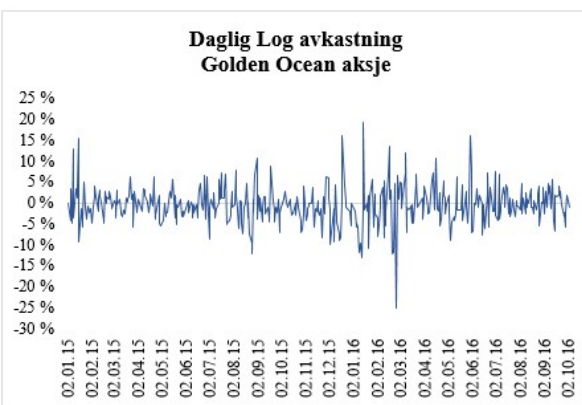
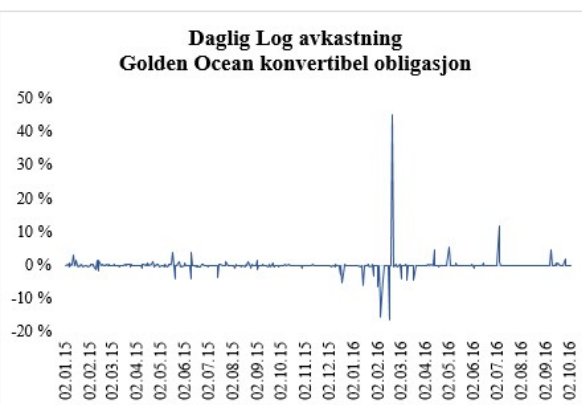
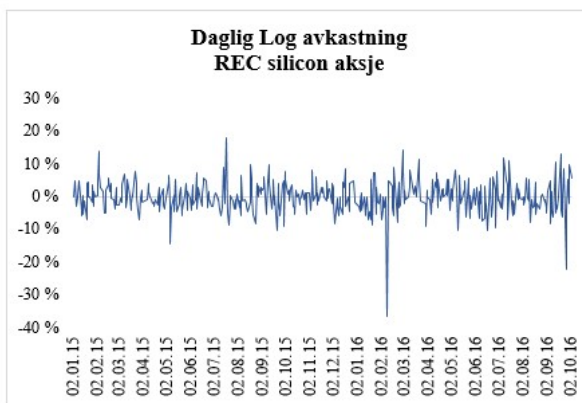
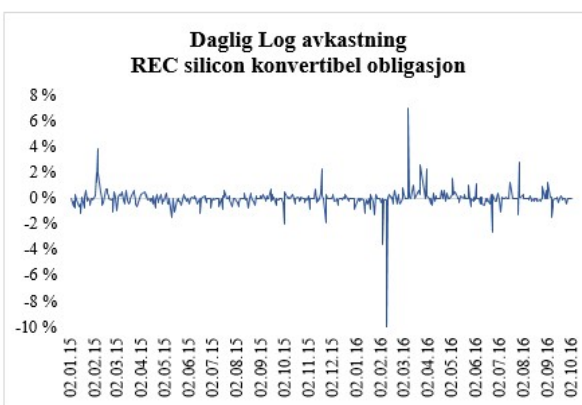
Tabellen over viser rangeringen av lån etter prioritet ved eventuelle mislighold. Sikrede lån har pant i eiendeler, mens det ikke er knyttet sikkerhet til de usikre lånene. De fleste konvertible lån er usikrede. Kilde: Engelske definisjoner er hentet fra *Fixed Income Analysis* s. 215 og oversatt til norsk.

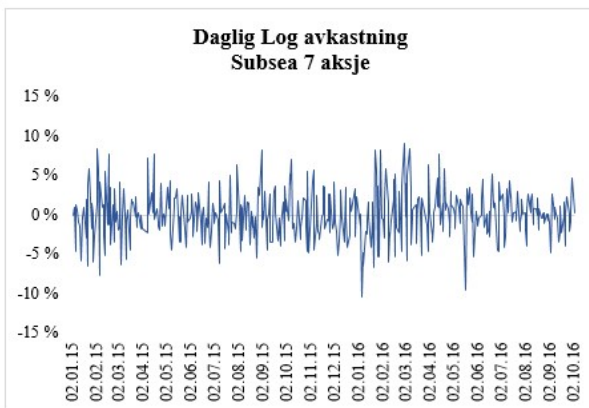
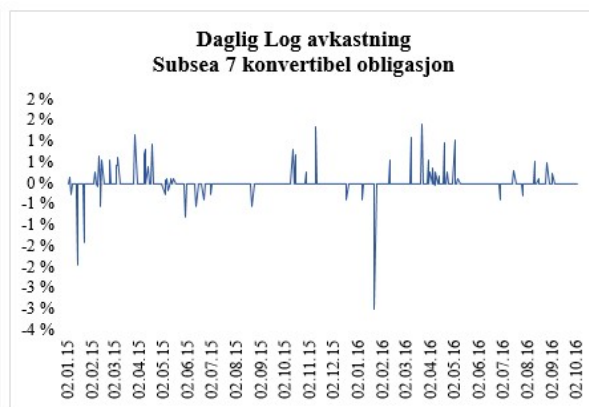
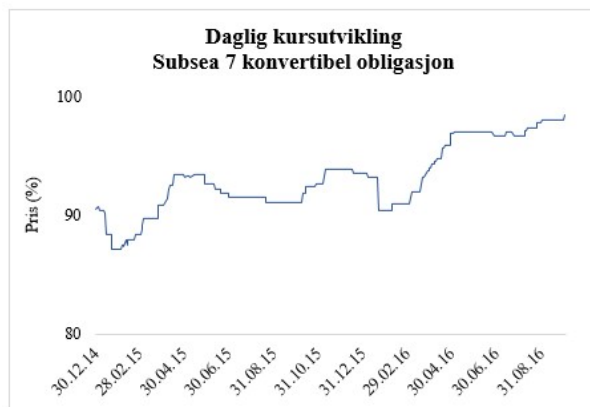
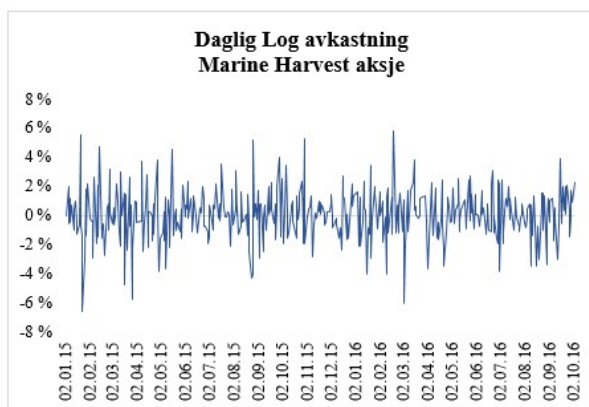
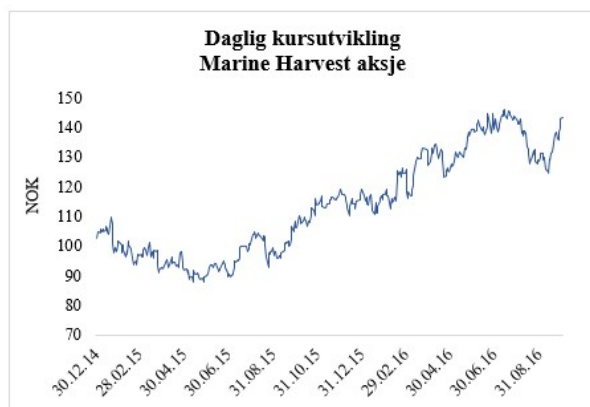
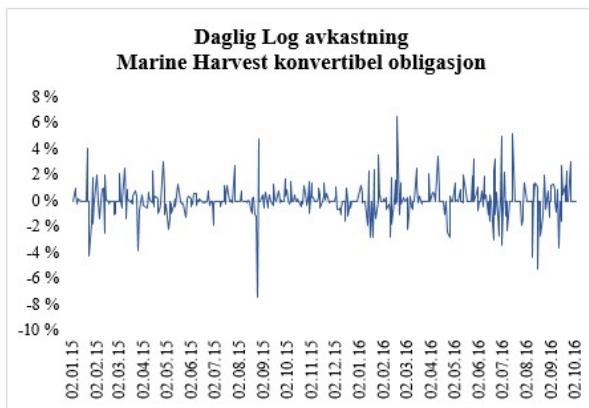
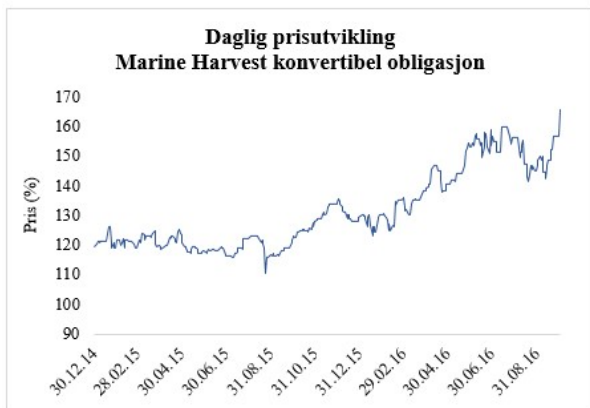
⁴² https://www.adeb.no/globalassets/publikasjoner/obligasjoner_hda_ast_pad.pdf

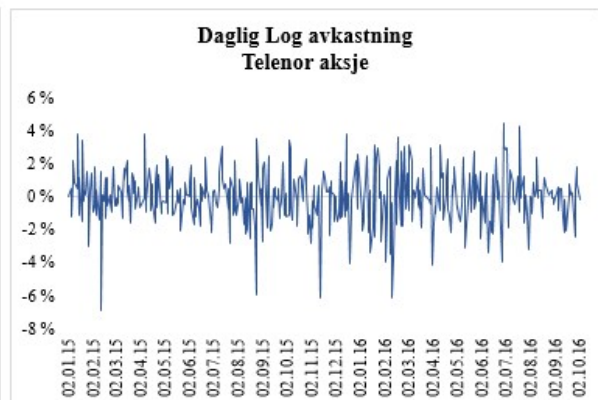
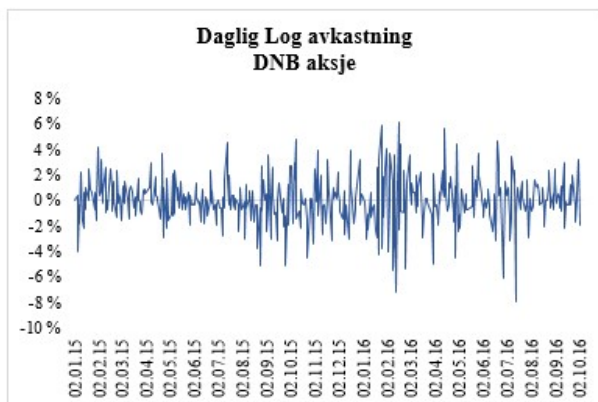
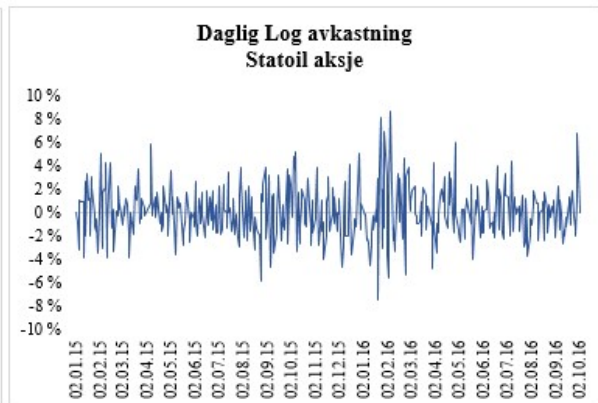
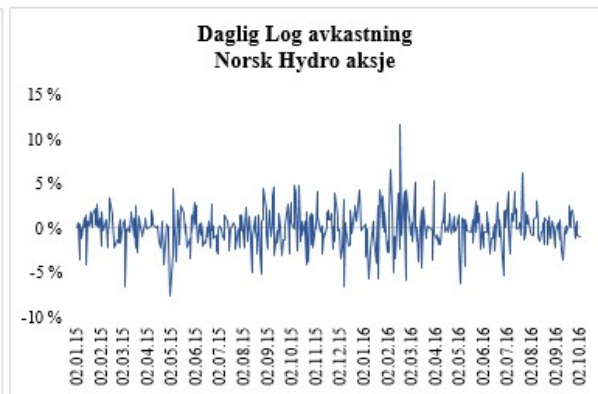
Vedlegg E Avtalebetingelser konvertible obligasjoner

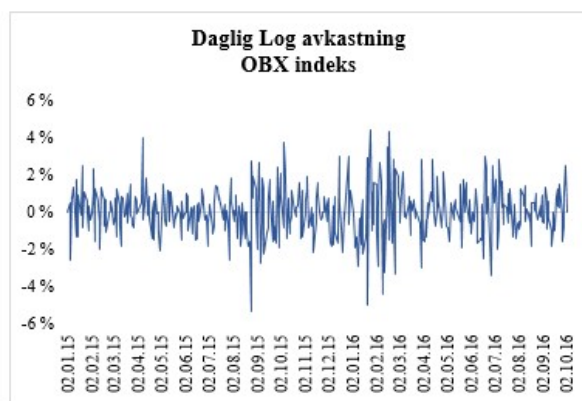
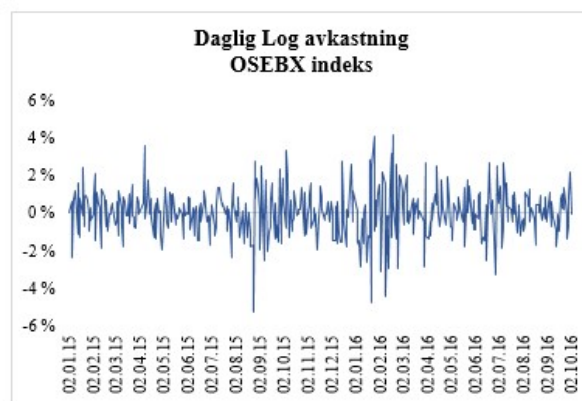
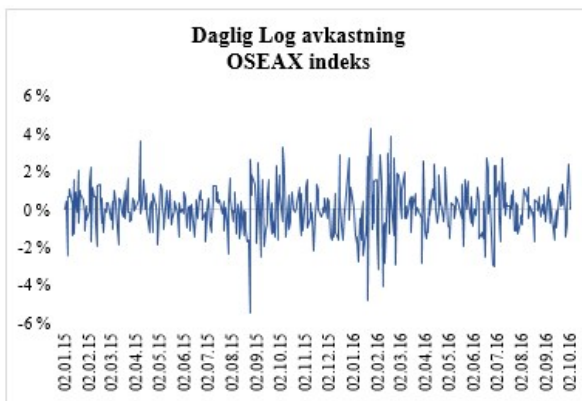
| Issue name | Marine Harvest ASA 14/19 0,875% EUR CONV | Golden Ocean Gr Ltd 14/19 3,07% USD CONV | AMENDMENT Golden Ocean Gr Ltd 14/19 3,07% USD CONV | REC silicon ASA 13/18 6,50% USD CONV | Subsea 7 S.A 12/17 1,00% USD CONV |
|--------------------------------------|---|---|--|--|---|
| ISIN | NO0010710395 | NO0010701055 | NO0010701056 | NO0010687304 | NO0010661168 |
| Issuer | Marine Harvest ASA | Golden Ocean Group Ltd | Golden Ocean Group Ltd | REC silicon ASA | Subsea 7 S.A |
| Issuer stock ticker | MHG | GOGL | GOGL | REC | SUBC |
| Securities type | Senior unsecured conv | Senior unsecured conv | Senior unsecured conv | Senior unsecured conv | Senior unsecured conv |
| Rating | High yield | High yield | High yield | High yield | High yield |
| Redemption type | Bullet | Bullet | Bullet | Bullet | Bullet |
| Interest type | Fixed | Fixed | Fixed | Fixed | Fixed |
| Coupon frequency | Semi-annual | Semi-annual | Semi-annual | Quarterly | Semi-annual |
| Coupon rate | 0,875% | 3.070 % | 3.070 % | 6.500 % | 1.000 % |
| Day count conv | Act/Act | 30/360 (Accrued: Act/365) | 30/360 (Accrued: Act/365) | 30/360 (accrued: Act/365) | 30/360 (accrued: Act/365) |
| Issue date | 06.05.2014 | 30.01.2014 | 17.03.2015 | 11.09.2013 | 05.10.2012 |
| Maturity date | 06.05.2019 | 30.01.2019 | 30.01.2019 | 11.09.2018 | 05.10.2017 |
| Called/Redeemed | | | | | |
| Amount Issue | EUR 375 000 000 | USD 200 000 000 | USD 200 000 000 | USD 110 000 000 | USD 700 000 000 |
| Amount outstanding (27.02.17) | EUR 354 000 000 | USD 200 000 000 | USD 200 000 000 | USD 110 000 000 | USD 700 000 000 |
| Redemption price | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| Manager | Credit Suisse Securities Goldman Sachs | ABG Sundal Collier ASA BNP Paribas SA | ABG Sundal Collier ASA BNP Paribas SA | Arctic Securities AS | ABG Sundal Collier ASA BNP Paribas SA |
| Bond Trustee | Nordic Trustee (NO) | Nordic Trustee (NO) | Nordic Trustee (NO) | Nordic Trustee (NO) | Nordic Trustee (NO) |
| Face Value | EUR 100 000 | USD 200 000 | USD 200 000 | USD 1 | USD 200 000.0000 |
| Number of issued bonds | 3 750 | 1 000 | 1 000 | 110 000 000 | 3 500 |
| Reference share price at issue | EUR 8.7019 | USD 2.16 | USD 15.06 | | USD 23.1500 |
| Reference share price at issue (NOK) | NOK 72.00 | NOK 13.3214 | NOK 124.4950 | NOK 2.8408 | NOK 132.8324 |
| Fixed rate exchange at issue | 8.2741 | 6.1612 | 8.2666 | 5.8454 | 5.7379 |
| Conversion price at issue | 11.7476 | USD 2.8600 | USD 19.9300 | | USD 30.1000 |
| Conversion price at issue (NOK) | NOK 97.2003 | NOK 17.62 | NOK 164.75 | NOK 3.6000 | NOK 172.71 |
| Conversion ratio at issue | 8 512 | 69 930 | 10 035 | 1.62372222 | 6644.5 |
| Conversion premium at issue | 35 % | 32 % | 32 % | 27 % | 30 % |

Vedlegg F Daglig kursutvikling og logaritmisk avkastning



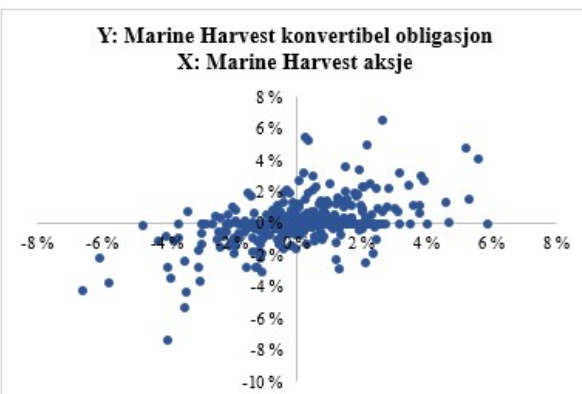
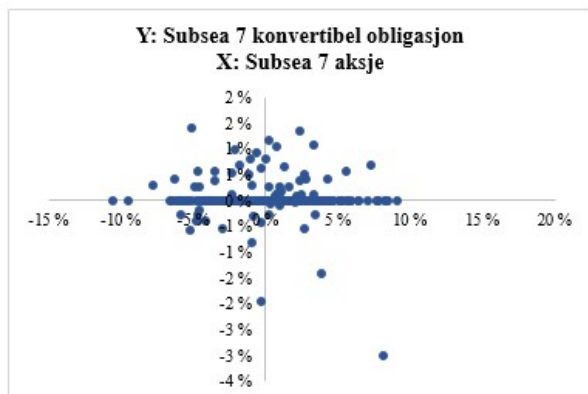


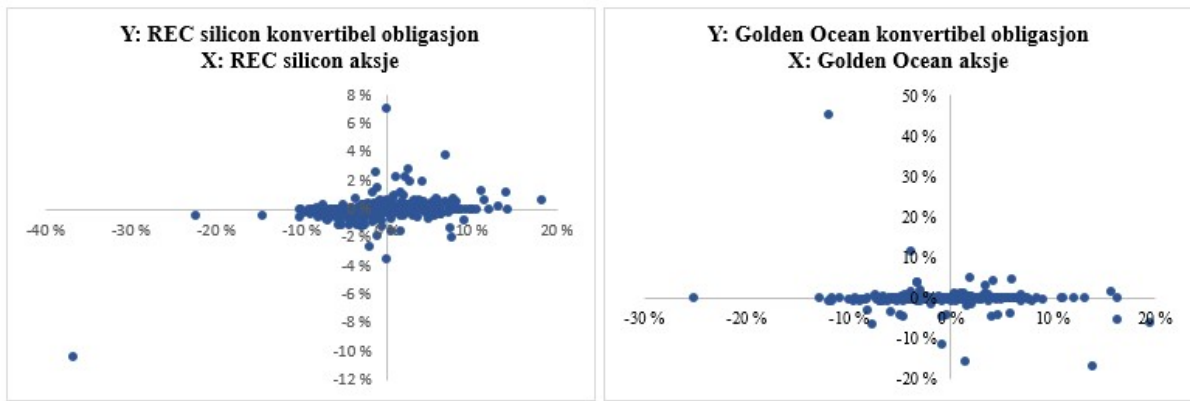




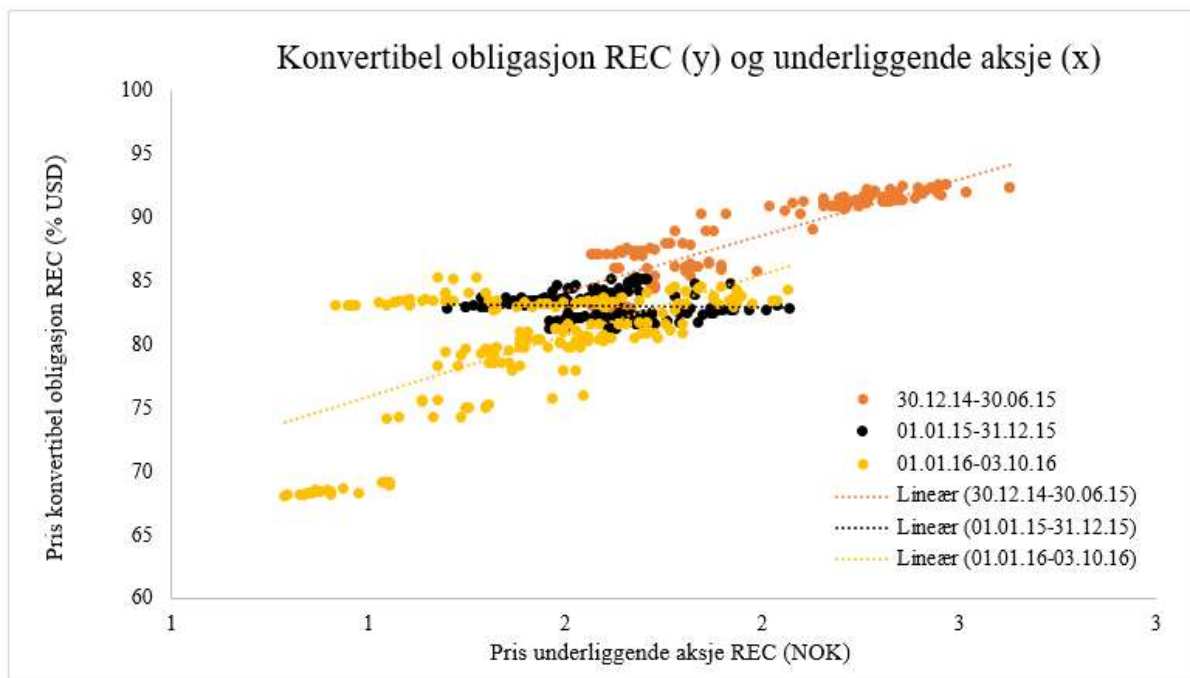
Vedlegg G Sammenheng mellom konvertibel obligasjon og aksje

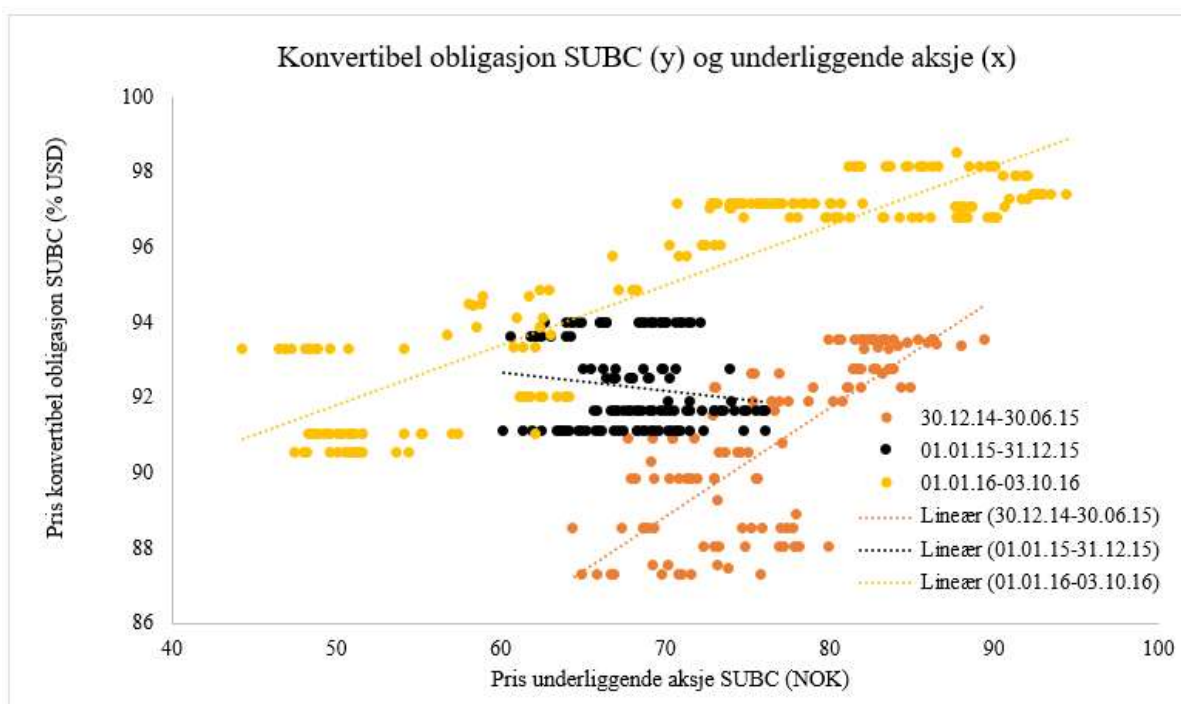
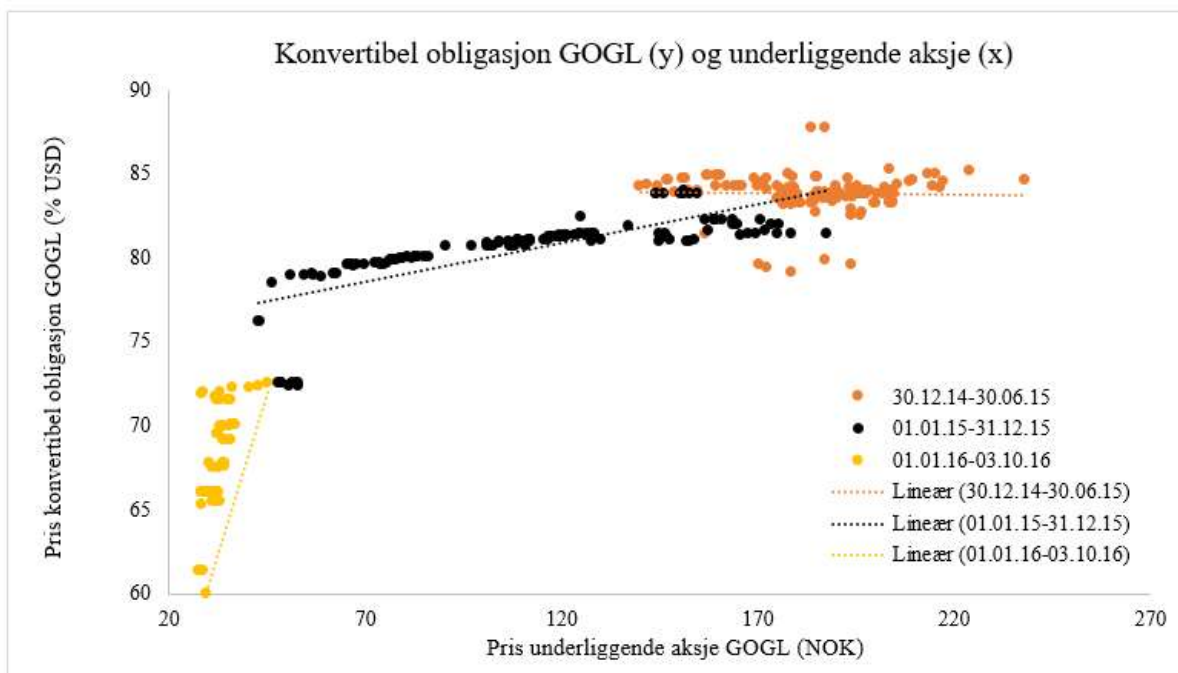
Spredningsdiagrammene viser forholdet mellom daglig logaritmisk avkastning for 4 konvertible obligasjoner og underliggende aksjer for hele analyseperioden.

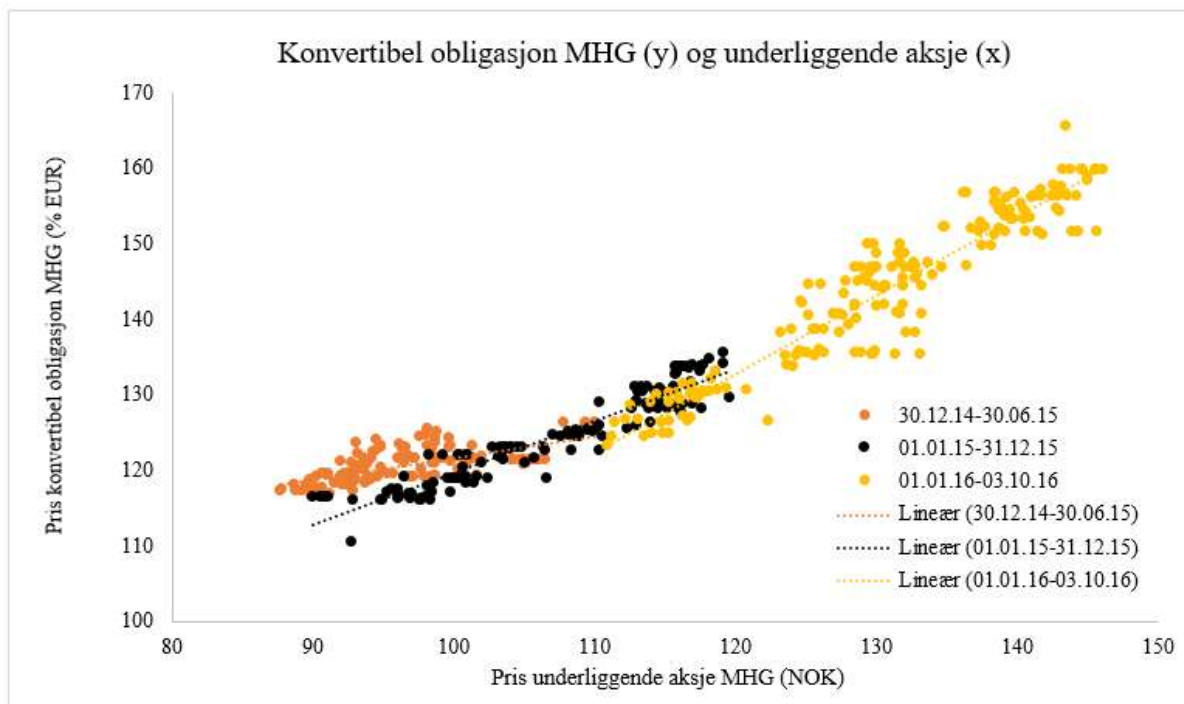




Spredningsdiagram under viser sammenheng mellom konvertibel obligasjon og underliggende aksje for 3 delperioder basert på daglig logaritmisk avkastning.







Vedlegg H F-test: Konvertible obligasjoner og underliggende aksjer

F-Test: To utvalg for varianser

| | LogReturn GOGL | LogReturn KO GOGL |
|--------------------|----------------|-------------------|
| Gjennomsnitt | -0.003901 | -0.000226 |
| Varians | 0.002004 | 0.000735 |
| Observasjoner | 441 | 441 |
| fg | 440 | 440 |
| F | 2.724969 | |
| P(F<=f) en side | 0.000000 | |
| F-kritisk, en side | 1.169996 | |

Testen viser at **F er større en F-kritisk**, noe som også kan sees fra P-verdien. Dette indikerer at variansen og dermed standardavviket til aksjen GOGL er signifikant høyere enn for den konvertible (KO GOGL) på 5 % signifikansnivå.

Figur H.1: F-testen er basert på daglige logaritmiske avkastninger for aksjen Golden Ocean Group Ltd og selskapets konvertible obligasjon. Periode: 31.12.2014 – 03.10.2016

F-testen indikerer at variansen til aksjen er signifikant høyere enn variansen (og dermed standardavviket) til den konvertible obligasjonen på 5 % signifikansnivå.

F-Test: To utvalg for varianser

| | LogReturn SUBC | LogReturn KO SUBC |
|--------------------|----------------|-------------------|
| Gjennomsnitt | 0.000312 | 0.000189 |
| Varians | 0.000921 | 0.000007 |
| Observasjoner | 441 | 441 |
| fg | 440 | 440 |
| F | 123.219315 | |
| P(F<=f) en side | 0.000000 | |
| F-kritisk, en side | 1.169996 | |

Testen viser at **F er større en F-kritisk**, noe som også kan sees fra P-verdien. Dette indikerer at variansen og dermed standardavviket til aksjen SUBC er signifikant høyere enn for den konvertible (KO SUBC) på 5 % signifikansnivå.

Figur H.2: F-testen er basert på daglige logaritmiske avkastninger for aksjen Subsea 7 S.A og selskapets konvertible obligasjon. Periode: 31.12.2014 – 03.10.2016

F-testen indikerer at variansen til aksjen er signifikant høyere enn variansen (og dermed standardavviket) til den konvertible obligasjonen på 5 % signifikansnivå.

F-Test: To utvalg for varianser

| | LogReturn MHG | LogReturn KO MHG |
|--------------------|---------------|------------------|
| Gjennomsnitt | 0.000754 | 0.000740 |
| Varians | 0.000290 | 0.000160 |
| Observasjoner | 441 | 441 |
| fg | 440 | 440 |
| F | 1.807896 | |
| P(F<=f) en side | 0.000000 | |
| F-kritisk, en side | 1.169996 | |

Testen viser at **F er større en F-kritisk**, noe som også kan sees fra P-verdien. Dette indikerer at variansen og dermed standardavviket til aksjen MHG er signifikant høyere enn for den konvertible (KO MHG) på 5 % signifikansnivå.

Figur H.3: F-testen er basert på daglige logaritmiske avkastninger for aksjen Subsea 7 S.A og selskapets konvertible obligasjon. Periode: 31.12.2014 – 03.10.2016
F-testen indikerer at variansen til aksjen er signifikant høyere enn variansen (og dermed standardavviket) til den konvertible obligasjonen på 5 % signifikansnivå.

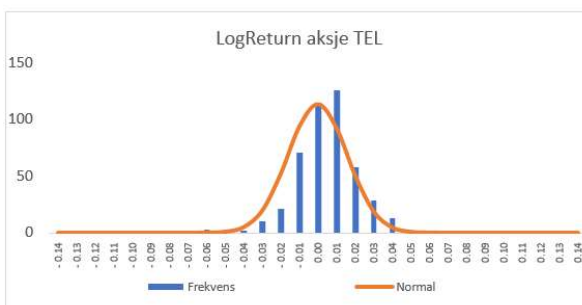
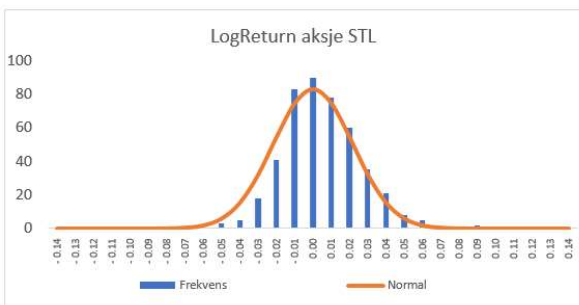
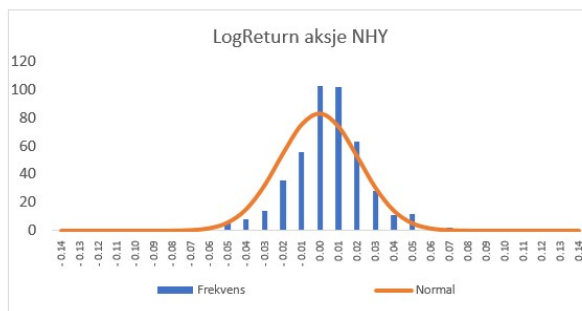
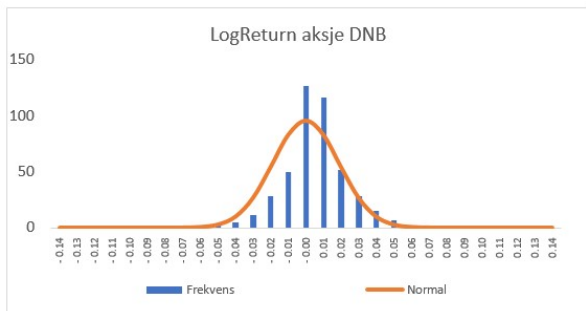
F-Test: To utvalg for varianser

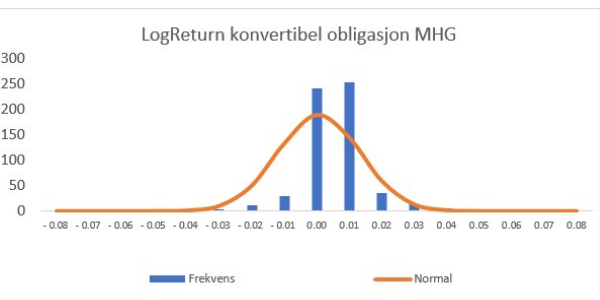
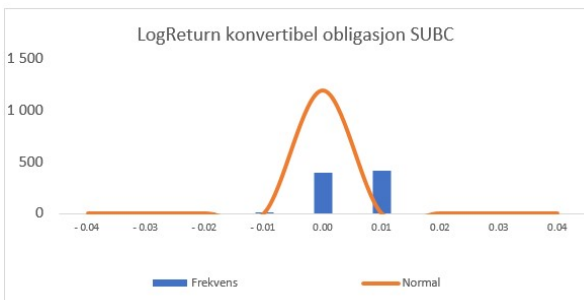
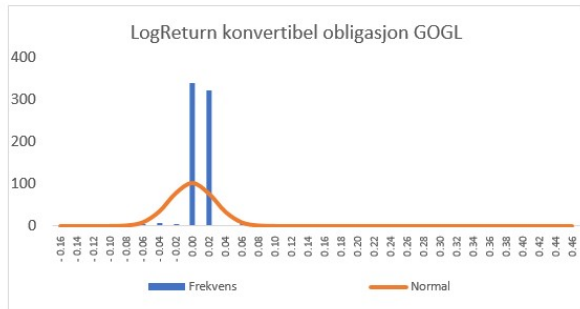
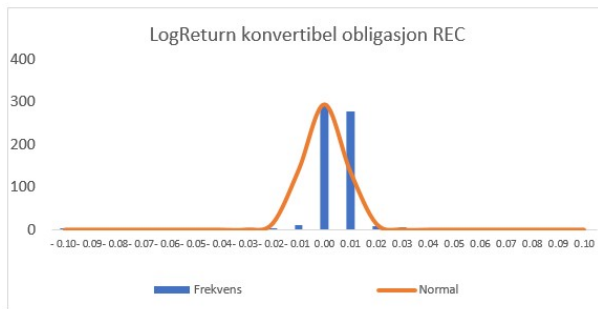
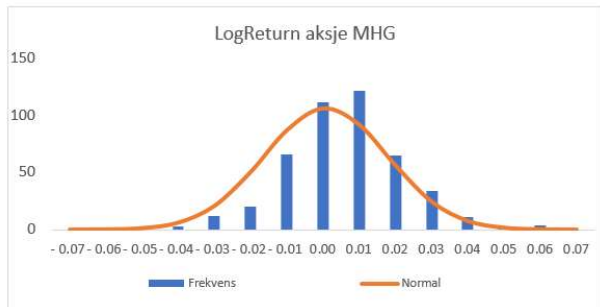
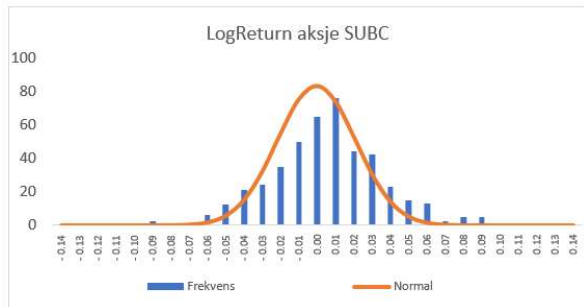
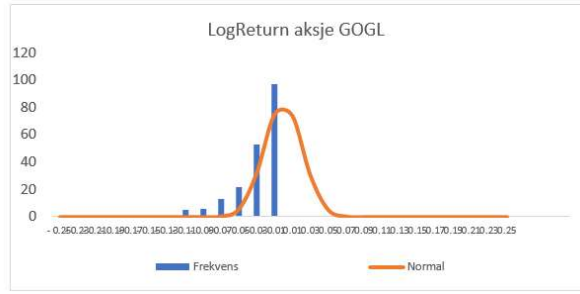
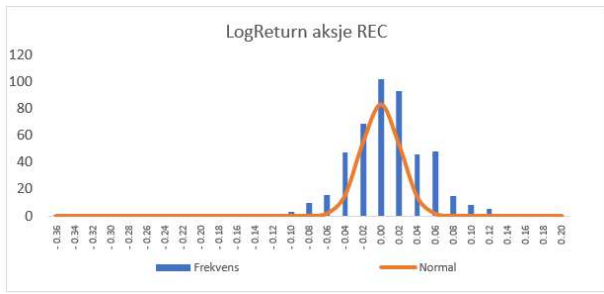
| | LogReturn MHG | LogReturn KO MHG |
|--------------------|---------------|------------------|
| Gjennomsnitt | 0.000754 | 0.000740 |
| Varians | 0.000290 | 0.000160 |
| Observasjoner | 441 | 441 |
| fg | 440 | 440 |
| F | 1.807896 | |
| P(F<=f) en side | 0.000000 | |
| F-kritisk, en side | 1.169996 | |

Testen viser at **F er større en F-kritisk**, noe som også kan sees fra P-verdien. Dette indikerer at variansen og dermed standardavviket til aksjen MHG er signifikant høyere enn for den konvertible (KO MHG) på 5 % signifikansnivå.

Figur H.4: F-testen er basert på daglige logaritmiske avkastninger for aksjen Marine Harvest ASA og selskapets konvertible obligasjon. Periode: 31.12.2014 – 03.10.2016
F-testen indikerer at variansen til aksjen er signifikant høyere enn variansen (og dermed standardavviket) til den konvertible obligasjonen på 5 % signifikansnivå.

Vedlegg I Normalfordeling (Gauss kurver)





Vedlegg J Korrelasjonsmatriser (Pearson korrelasjon)

| Korrelasjonsmatrise daglig logreturn for perioden 30.12.14 - 03.10.16 | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|--------|--------|---------|---------|--------|--------|--------|--------|
| | DNB | NHY | STL | TEL | REC | GOGL | SUBC | MHG | KO REC | KO GOGL | KO SUBC | KO MHG | OBX | OSEBX | OSEAX |
| DNB | 1.0000 | | | | | | | | | | | | | | |
| NHY | 0.4905 | 1.0000 | | | | | | | | | | | | | |
| STL | 0.5246 | 0.5153 | 1.0000 | | | | | | | | | | | | |
| TEL | 0.4535 | 0.3891 | 0.4058 | 1.0000 | | | | | | | | | | | |
| REC | 0.3708 | 0.2529 | 0.3251 | 0.2576 | 1.0000 | | | | | | | | | | |
| GOGL | 0.2524 | 0.2582 | 0.2743 | 0.1909 | 0.1980 | 1.0000 | | | | | | | | | |
| SUBC | 0.4551 | 0.4513 | 0.7177 | 0.3234 | 0.2859 | 0.2198 | 1.0000 | | | | | | | | |
| MHG | 0.2503 | 0.2873 | 0.1894 | 0.3648 | 0.2032 | 0.1061 | 0.1704 | 1.0000 | | | | | | | |
| KO REC | 0.1288 | 0.0802 | 0.0766 | 0.0936 | 0.3883 | 0.1395 | 0.1038 | 0.0631 | 1.0000 | | | | | | |
| KO GOGL | -0.0864 | -0.0494 | -0.0465 | 0.0395 | 0.0216 | -0.1545 | -0.0665 | 0.0520 | 0.0578 | 1.0000 | | | | | |
| KO SUBC | -0.0394 | -0.0351 | -0.0333 | -0.0586 | -0.0060 | 0.0568 | -0.0572 | 0.0110 | 0.1559 | 0.0289 | 1.0000 | | | | |
| KO MHG | 0.1415 | 0.1241 | 0.0997 | 0.1610 | 0.0625 | 0.0681 | 0.0957 | 0.5055 | 0.0798 | 0.2071 | 0.0611 | 1.0000 | | | |
| OBX | 0.7585 | 0.6808 | 0.8221 | 0.6909 | 0.4387 | 0.3325 | 0.6967 | 0.4519 | 0.1421 | -0.0337 | -0.0399 | 0.2378 | 1.0000 | | |
| OSEBX | 0.7568 | 0.6796 | 0.8011 | 0.6938 | 0.4491 | 0.3375 | 0.6834 | 0.4637 | 0.1505 | -0.0345 | -0.0457 | 0.2460 | 0.9962 | 1.0000 | |
| OSEAX | 0.7394 | 0.6698 | 0.8525 | 0.6794 | 0.4402 | 0.3383 | 0.7021 | 0.4342 | 0.1414 | -0.0344 | -0.0446 | 0.2401 | 0.9936 | 0.9938 | 1.0000 |

Figur J.1: Korrelasjonsmatrise for daglig log avkastning hele analyseperioden 30.12.15 – 03.10.16 ($n = 441$ observasjoner).

| Korrelasjonsmatrise daglig logreturn for perioden 30.12.14 - 30.06.15 | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---------|---------|---------|---------|---------|--------|--------|---------|---------|---------|---------|--------|--------|--------|--------|
| | DNB | NHY | STL | TEL | REC | GOGL | SUBC | MHG | KO REC | KO GOGL | KO SUBC | KO MHG | OBX | OSEBX | OSEAX |
| DNB | 1.0000 | | | | | | | | | | | | | | |
| NHY | 0.3539 | 1.0000 | | | | | | | | | | | | | |
| STL | 0.2861 | 0.1975 | 1.0000 | | | | | | | | | | | | |
| TEL | 0.4350 | 0.2794 | 0.1685 | 1.0000 | | | | | | | | | | | |
| REC | 0.3810 | 0.1797 | 0.2933 | 0.2311 | 1.0000 | | | | | | | | | | |
| GOGL | -0.0130 | -0.0051 | 0.0869 | -0.0033 | 0.0039 | 1.0000 | | | | | | | | | |
| SUBC | 0.2255 | 0.1594 | 0.6509 | 0.1941 | 0.2247 | 0.0056 | 1.0000 | | | | | | | | |
| MHG | 0.2653 | 0.2475 | 0.1290 | 0.3392 | 0.1994 | 0.0901 | 0.0937 | 1.0000 | | | | | | | |
| KO REC | 0.2169 | 0.0158 | 0.1514 | 0.0540 | 0.5281 | 0.0315 | 0.0247 | -0.0726 | 1.0000 | | | | | | |
| KO GOGL | -0.0806 | 0.0803 | -0.0107 | 0.0194 | -0.1537 | 0.1502 | 0.0198 | -0.0472 | -0.0327 | 1.0000 | | | | | |
| KO SUBC | 0.0428 | -0.0028 | 0.0367 | -0.0589 | -0.0284 | 0.0394 | 0.0430 | 0.0197 | 0.1006 | 0.0305 | 1.0000 | | | | |
| KO MHG | 0.1103 | 0.1554 | 0.0929 | -0.0012 | 0.1626 | 0.0290 | 0.0503 | 0.5631 | -0.0001 | 0.0024 | -0.0239 | 1.0000 | | | |
| OBX | 0.6412 | 0.5134 | 0.7284 | 0.6174 | 0.4205 | 0.0392 | 0.6186 | 0.4132 | 0.1372 | -0.0313 | 0.0104 | 0.1532 | 1.0000 | | |
| OSEBX | 0.6391 | 0.5172 | 0.7175 | 0.6171 | 0.4272 | 0.0362 | 0.6115 | 0.4254 | 0.1370 | -0.0303 | 0.0094 | 0.1633 | 0.9973 | 1.0000 | |
| OSEAX | 0.6033 | 0.4729 | 0.8025 | 0.5758 | 0.4249 | 0.0519 | 0.6416 | 0.3970 | 0.1496 | -0.0186 | 0.0150 | 0.1680 | 0.9861 | 0.9880 | 1.0000 |

Figur J.2: Korrelasjonsmatrise for daglig log avkastning delperiode 30.12.14– 30.06.15 ($n = 122$ observasjoner).

| Korrelasjonsmatrise daglig logreturn for perioden 01.07.15 - 31.12.15 | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---------|--------|--------|---------|---------|---------|--------|---------|--------|---------|---------|--------|--------|--------|--------|--|
| | DNB | NHY | STL | TEL | REC | GOGL | SUBC | MHG | KO REC | KO GOGL | KO SUBC | KO MHG | OBX | OSEBX | OSEAX | |
| DNB | 1.0000 | | | | | | | | | | | | | | | |
| NHY | 0.5061 | 1.0000 | | | | | | | | | | | | | | |
| STL | 0.5285 | 0.5343 | 1.0000 | | | | | | | | | | | | | |
| TEL | 0.4188 | 0.3735 | 0.4542 | 1.0000 | | | | | | | | | | | | |
| REC | 0.3354 | 0.2680 | 0.3308 | 0.1996 | 1.0000 | | | | | | | | | | | |
| GOGL | 0.2240 | 0.2258 | 0.2103 | 0.1813 | 0.1791 | 1.0000 | | | | | | | | | | |
| SUBC | 0.4606 | 0.4297 | 0.7915 | 0.3098 | 0.2967 | 0.1801 | 1.0000 | | | | | | | | | |
| MHG | 0.3445 | 0.3546 | 0.3724 | 0.4894 | 0.2344 | 0.2443 | 0.2632 | 1.0000 | | | | | | | | |
| KO REC | 0.1753 | 0.0702 | 0.1368 | 0.0880 | 0.2026 | 0.0848 | 0.1403 | 0.0506 | 1.0000 | | | | | | | |
| KO GOGL | -0.0484 | 0.0968 | 0.1084 | 0.0174 | -0.0522 | -0.2089 | 0.0770 | 0.0068 | 0.0694 | 1.0000 | | | | | | |
| KO SUBC | 0.0828 | 0.0859 | 0.1080 | -0.0230 | 0.1046 | 0.0221 | 0.0575 | -0.0256 | 0.1033 | 0.1165 | 1.0000 | | | | | |
| KO MHG | 0.3511 | 0.2504 | 0.3062 | 0.4146 | 0.2738 | 0.1375 | 0.2682 | 0.4976 | 0.1256 | 0.1071 | 0.0828 | 1.0000 | | | | |
| OBX | 0.7535 | 0.6659 | 0.8423 | 0.7140 | 0.4084 | 0.2940 | 0.6996 | 0.6136 | 0.1312 | 0.0534 | 0.0601 | 0.4748 | 1.0000 | | | |
| OSEBX | 0.7572 | 0.6666 | 0.8151 | 0.7255 | 0.4066 | 0.3113 | 0.6783 | 0.6274 | 0.1352 | 0.0481 | 0.0610 | 0.5026 | 0.9962 | 1.0000 | | |
| OSEAX | 0.7412 | 0.6643 | 0.8565 | 0.7159 | 0.4043 | 0.3071 | 0.7009 | 0.6026 | 0.1353 | 0.0632 | 0.0705 | 0.5017 | 0.9949 | 0.9954 | 1.0000 | |

Figur J.3: Korrelasjonsmatrise for daglig log avkastning delperiode 01.07.15 – 31.12.15 ($n = 129$ observasjoner).

| Korrelasjonsmatrise daglig logreturn for perioden 01.01.16 - 03.10.16 | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|--------|--------|---------|---------|--------|--------|--------|--------|--|
| | DNB | NHY | STL | TEL | REC | GOGL | SUBC | MHG | KO REC | KO GOGL | KO SUBC | KO MHG | OBX | OSEBX | OSEAX | |
| DNB | 1.0000 | | | | | | | | | | | | | | | |
| NHY | 0.5357 | 1.0000 | | | | | | | | | | | | | | |
| STL | 0.6024 | 0.6386 | 1.0000 | | | | | | | | | | | | | |
| TEL | 0.4788 | 0.4494 | 0.4744 | 1.0000 | | | | | | | | | | | | |
| REC | 0.3861 | 0.2746 | 0.3383 | 0.2976 | 1.0000 | | | | | | | | | | | |
| GOGL | 0.3352 | 0.3743 | 0.3748 | 0.2623 | 0.2684 | 1.0000 | | | | | | | | | | |
| SUBC | 0.5548 | 0.6137 | 0.7140 | 0.3994 | 0.3163 | 0.3346 | 1.0000 | | | | | | | | | |
| MHG | 0.2215 | 0.2772 | 0.1285 | 0.3304 | 0.2019 | 0.0569 | 0.1780 | 1.0000 | | | | | | | | |
| KO REC | 0.1071 | 0.1068 | 0.0467 | 0.1143 | 0.4077 | 0.1851 | 0.1315 | 0.1319 | 1.0000 | | | | | | | |
| KO GOGL | -0.1061 | -0.0892 | -0.0789 | 0.0517 | 0.0483 | -0.2103 | -0.1126 | 0.0938 | 0.0668 | 1.0000 | | | | | | |
| KO SUBC | -0.1169 | -0.0997 | -0.1269 | -0.0741 | -0.0258 | 0.0811 | -0.1719 | 0.0148 | 0.1964 | 0.0299 | 1.0000 | | | | | |
| KO MHG | 0.0793 | 0.0629 | 0.0212 | 0.1226 | -0.0336 | 0.0571 | 0.0480 | 0.5072 | 0.0927 | 0.2591 | 0.0982 | 1.0000 | | | | |
| OBX | 0.7927 | 0.7536 | 0.8467 | 0.7052 | 0.4613 | 0.4395 | 0.7446 | 0.4130 | 0.1560 | -0.0502 | -0.1016 | 0.1766 | 1.0000 | | | |
| OSEBX | 0.7882 | 0.7493 | 0.8259 | 0.7045 | 0.4776 | 0.4405 | 0.7332 | 0.4251 | 0.1677 | -0.0505 | -0.1118 | 0.1778 | 0.9959 | 1.0000 | | |
| OSEAX | 0.7751 | 0.7473 | 0.8711 | 0.6966 | 0.4646 | 0.4395 | 0.7445 | 0.3898 | 0.1509 | -0.0535 | -0.1166 | 0.1657 | 0.9951 | 0.9946 | 1.0000 | |

Figur J.4: Korrelasjonsmatrise for daglig log avkastning delperiode 01.01.16 – 03.10.16 ($n = 190$ observasjoner).

Vedlegg K Kovariansmatriser

| Kovariansmatrise daglig logreturn for perioden 30.12.14 - 03.10.16 | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|----------|-----------|-----------|----------|----------|----------|----------|
| | DNB | NHY | STL | TEL | REC | GOGL | SUBC | MHG | KO REC | KO GOGL | KO SUBC | KO MHG | OBX | OSEBX | OSEAX |
| DNB | 0.000351 | | | | | | | | | | | | | | |
| NHY | 0.000197 | 0.000460 | | | | | | | | | | | | | |
| STL | 0.000214 | 0.000240 | 0.000473 | | | | | | | | | | | | |
| TEL | 0.000135 | 0.000133 | 0.000140 | 0.000252 | | | | | | | | | | | |
| REC | 0.000337 | 0.000263 | 0.000343 | 0.000198 | 0.002355 | | | | | | | | | | |
| GOGL | 0.000212 | 0.000248 | 0.000267 | 0.000135 | 0.000430 | 0.001999 | | | | | | | | | |
| SUBC | 0.000259 | 0.000294 | 0.000473 | 0.000156 | 0.000421 | 0.000298 | 0.000919 | | | | | | | | |
| MHG | 0.000080 | 0.000105 | 0.000070 | 0.000099 | 0.000168 | 0.000081 | 0.000088 | 0.000289 | | | | | | | |
| KO REC | 0.000020 | 0.000014 | 0.000014 | 0.000012 | 0.000153 | 0.000051 | 0.000026 | 0.000009 | 0.000066 | | | | | | |
| KO GOGL | -0.000044 | -0.000029 | -0.000027 | 0.000017 | 0.000028 | -0.000187 | -0.000055 | 0.000024 | 0.000013 | 0.000734 | | | | | |
| KO SUBC | -0.000002 | -0.000002 | -0.000002 | -0.000003 | -0.000001 | 0.000007 | -0.000005 | 0.000001 | 0.000003 | 0.000002 | 0.000007 | | | | |
| KO MHG | 0.000034 | 0.000034 | 0.000027 | 0.000032 | 0.000038 | 0.000039 | 0.000037 | 0.000109 | 0.000008 | 0.000071 | 0.000002 | 0.000160 | | | |
| OBX | 0.000189 | 0.000194 | 0.000238 | 0.000146 | 0.000283 | 0.000198 | 0.000281 | 0.000102 | 0.000015 | -0.000012 | -0.000001 | 0.000040 | 0.000177 | | |
| OSEBX | 0.000177 | 0.000181 | 0.000217 | 0.000137 | 0.000271 | 0.000188 | 0.000258 | 0.000098 | 0.000015 | -0.000012 | -0.000002 | 0.000039 | 0.000165 | 0.000155 | |
| OSEAX | 0.000172 | 0.000179 | 0.000231 | 0.000134 | 0.000266 | 0.000188 | 0.000265 | 0.000092 | 0.000014 | -0.000012 | -0.000002 | 0.000038 | 0.000164 | 0.000154 | 0.000155 |

Figur K.1: Korrelasjonsmatrise for daglig log avkastning hele analyseperioden 30.12.15 – 03.10.16 ($n = 441$ observasjoner).

| Kovariansmatrise daglig logreturn for perioden 30.12.14 - 30.06.15 | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|----------|----------|----------|
| | DNB | NHY | STL | TEL | REC | GOGL | SUBC | MHG | KO REC | KO GOGL | KO SUBC | KO MHG | OBX | OSEBX | OSEAX |
| DNB | 0.000177 | | | | | | | | | | | | | | |
| NHY | 0.000088 | 0.000346 | | | | | | | | | | | | | |
| STL | 0.000072 | 0.000069 | 0.000354 | | | | | | | | | | | | |
| TEL | 0.000079 | 0.000071 | 0.000043 | 0.000186 | | | | | | | | | | | |
| REC | 0.000193 | 0.000128 | 0.000211 | 0.000120 | 0.001457 | | | | | | | | | | |
| GOGL | -0.000006 | -0.000003 | 0.000058 | -0.000002 | 0.000005 | 0.001265 | | | | | | | | | |
| SUBC | 0.000091 | 0.000090 | 0.0000374 | 0.000081 | 0.000262 | 0.000006 | 0.000931 | | | | | | | | |
| MHG | 0.000068 | 0.000089 | 0.000047 | 0.000089 | 0.000147 | 0.000062 | 0.000055 | 0.000370 | | | | | | | |
| KO REC | 0.000017 | 0.000002 | 0.000017 | 0.000004 | 0.000122 | 0.000007 | 0.000005 | -0.000008 | 0.000036 | | | | | | |
| KO GOGL | -0.000010 | 0.000014 | -0.000002 | 0.000002 | -0.000053 | 0.000048 | 0.000005 | -0.000008 | -0.000002 | 0.000082 | | | | | |
| KO SUBC | 0.000002 | 0.000000 | 0.000002 | -0.000003 | -0.000004 | 0.000005 | 0.000004 | 0.000001 | 0.000002 | 0.000001 | 0.000011 | | | | |
| KO MHG | 0.000015 | 0.000030 | 0.000018 | 0.000000 | 0.000064 | 0.000011 | 0.000016 | 0.000112 | 0.000000 | 0.000000 | -0.000001 | 0.000108 | | | |
| OBX | 0.000086 | 0.000096 | 0.000138 | 0.000085 | 0.000161 | 0.000014 | 0.000190 | 0.000080 | 0.000008 | -0.000003 | 0.000000 | 0.000016 | 0.000101 | | |
| OSEBX | 0.000080 | 0.000090 | 0.000127 | 0.000079 | 0.000153 | 0.000012 | 0.000175 | 0.000077 | 0.000008 | -0.000003 | 0.000000 | 0.000016 | 0.000094 | 0.000088 | |
| OSEAX | 0.000075 | 0.000083 | 0.000142 | 0.000074 | 0.000153 | 0.000017 | 0.000184 | 0.000072 | 0.000008 | -0.000002 | 0.000000 | 0.000016 | 0.000093 | 0.000087 | 0.000089 |

Figur K.2: Korrelasjonsmatrise for daglig log avkastning delperiode 30.12.14– 30.06.15 ($n = 122$ observasjoner).

| Kovariansmatrise daglig logreturn for perioden 01.07.15 - 31.12.15 | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-----------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|----------|-----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| | DNB | NHY | STL | TEL | REC | GOGL | SUBC | MHG | KO REC | KO GOGL | KO SUBC | KO MHG | OBX | OSEBX | OSEAX |
| DNB | 0.000332 | | | | | | | | | | | | | | |
| NHY | 0.000194 | 0.000441 | | | | | | | | | | | | | |
| STL | 0.000211 | 0.000245 | 0.000479 | | | | | | | | | | | | |
| TEL | 0.000121 | 0.000125 | 0.000158 | 0.000254 | | | | | | | | | | | |
| REC | 0.000263 | 0.000242 | 0.000311 | 0.000137 | 0.001853 | | | | | | | | | | |
| GOGL | 0.000173 | 0.000201 | 0.000195 | 0.000123 | 0.000328 | 0.001803 | | | | | | | | | |
| SUBC | 0.000240 | 0.000258 | 0.000495 | 0.000141 | 0.000365 | 0.000219 | 0.000818 | | | | | | | | |
| MHG | 0.000096 | 0.000114 | 0.000125 | 0.000119 | 0.000155 | 0.000159 | 0.000115 | 0.000235 | | | | | | | |
| KO REC | 0.000013 | 0.000006 | 0.000012 | 0.000006 | 0.000036 | 0.000015 | 0.000016 | 0.000003 | 0.000017 | | | | | | |
| KO GOGL | -0.000006 | 0.000014 | 0.000016 | 0.000002 | -0.000015 | -0.000059 | 0.000015 | 0.000001 | 0.000002 | 0.000045 | | | | | |
| KO SUBC | 0.000002 | 0.000003 | 0.000004 | -0.000001 | 0.000007 | 0.000002 | 0.000003 | -0.000001 | 0.000001 | 0.000001 | 0.000003 | | | | |
| KO MHG | 0.000063 | 0.000052 | 0.000066 | 0.000065 | 0.000116 | 0.000057 | 0.000075 | 0.000075 | 0.000005 | 0.000007 | 0.000001 | 0.000096 | | | |
| OBX | 0.000184 | 0.000188 | 0.000247 | 0.000153 | 0.000236 | 0.000168 | 0.000269 | 0.000126 | 0.000007 | 0.000005 | 0.000001 | 0.000062 | 0.000180 | | |
| OSEBX | 0.000172 | 0.000175 | 0.000222 | 0.000144 | 0.000218 | 0.000165 | 0.000242 | 0.000120 | 0.000007 | 0.000004 | 0.000001 | 0.000061 | 0.000167 | 0.000155 | |
| OSEAX | 0.000169 | 0.000175 | 0.000235 | 0.000143 | 0.000218 | 0.000164 | 0.000251 | 0.000116 | 0.000007 | 0.000005 | 0.000001 | 0.000062 | 0.000167 | 0.000156 | 0.000157 |

Figur K.3: Korrelasjonsmatrise for daglig log avkastning delperiode 01.07.15 – 31.12.15 ($n = 129$ observasjoner).

Kovariansmatrise daglig logreturn for perioden 01.01.16 - 03.10.16

| | DNB | NHY | STL | TEL | REC | GOGL | SUBC | MHG | KO REC | KO GOGL | KO SUBC | KO MHG | OBX | OSEBX | OSEAX |
|---------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|----------|-----------|-----------|----------|----------|----------|----------|
| DNB | 0.000474 | | | | | | | | | | | | | | |
| NHY | 0.000272 | 0.000544 | | | | | | | | | | | | | |
| STL | 0.000306 | 0.000348 | 0.000544 | | | | | | | | | | | | |
| TEL | 0.000178 | 0.000179 | 0.000189 | 0.000292 | | | | | | | | | | | |
| REC | 0.000481 | 0.000366 | 0.000451 | 0.000290 | 0.003267 | | | | | | | | | | |
| GOGL | 0.000371 | 0.000443 | 0.000444 | 0.000228 | 0.000779 | 0.002579 | | | | | | | | | |
| SUBC | 0.000378 | 0.000447 | 0.000520 | 0.000213 | 0.000565 | 0.000531 | 0.000976 | | | | | | | | |
| MHG | 0.000079 | 0.000106 | 0.000049 | 0.000093 | 0.000190 | 0.000048 | 0.000092 | 0.000271 | | | | | | | |
| KO REC | 0.000025 | 0.000027 | 0.000012 | 0.000021 | 0.000253 | 0.000102 | 0.000045 | 0.000024 | 0.000118 | | | | | | |
| KO GOGL | -0.000093 | -0.000084 | -0.000074 | 0.000036 | 0.000111 | -0.000430 | -0.000142 | 0.000062 | 0.000029 | 0.001619 | | | | | |
| KO SUBC | -0.000007 | -0.000007 | -0.000009 | -0.000004 | -0.000004 | 0.000012 | -0.000016 | 0.000001 | 0.000006 | 0.000004 | 0.000009 | | | | |
| KO MHG | 0.000027 | 0.000023 | 0.000008 | 0.000032 | -0.000029 | 0.000045 | 0.000023 | 0.000128 | 0.000015 | 0.000160 | 0.000004 | 0.000236 | | | |
| OBX | 0.000258 | 0.000263 | 0.000295 | 0.000180 | 0.000394 | 0.000333 | 0.000347 | 0.000102 | 0.000025 | -0.000030 | -0.000004 | 0.000041 | 0.000223 | | |
| OSEBX | 0.000241 | 0.000245 | 0.000270 | 0.000169 | 0.000383 | 0.000314 | 0.000321 | 0.000098 | 0.000026 | -0.000029 | -0.000005 | 0.000038 | 0.000209 | 0.000197 | |
| OSEAX | 0.000236 | 0.000244 | 0.000284 | 0.000166 | 0.000371 | 0.000312 | 0.000325 | 0.000090 | 0.000023 | -0.000030 | -0.000005 | 0.000036 | 0.000208 | 0.000195 | 0.000195 |

Figur K.4: Korrelasjonsmatrise for daglig log avkastning delperiode 01.01.16 – 03.10.16 (n = 190 observasjoner).

Vedlegg L Deskriptiv statistikk og Jarque-Bera test

| Periode 30.12.14 - 03.10.16 | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---------|----------|---------|----------|----------|----------|-------------------|---------|-----------|-----------|----------|---------|----------|----------|----------|
| LogReturn | DNB | NHY | STL | TEL | REC | GOGL | SUBC | MHG | KO REC | KO GOGL | KO SUBC | KO MHG | OBX | OSEBX | OSEAX |
| Gjennomsnitt | -0.01 % | -0.05 % | 0.00 % | -0.03 % | -0.12 % | -0.39 % | 0.03 % | 0.08 % | -0.01 % | -0.02 % | 0.02 % | 0.07 % | 0.01 % | 0.02 % | 0.02 % |
| Median | 0.00 % | 0.00 % | -0.14 % | 0.00 % | 0.00 % | -0.70 % | 0.07 % | 0.09 % | 0.00 % | 0.00 % | 0.00 % | 0.00 % | 0.01 % | 0.04 % | 0.06 % |
| Maksimum | 6.13 % | 11.69 % | 8.69 % | 4.42 % | 18.23 % | 19.46 % | 9.08 % | 5.89 % | 7.08 % | 45.35 % | 1.40 % | 6.50 % | 4.41 % | 4.18 % | 4.29 % |
| Minimum | -7.87 % | -7.74 % | -7.48 % | -6.89 % | -36.68 % | -25.18 % | -10.51 % | -6.61 % | -10.35 % | -16.58 % | -2.99 % | -7.40 % | -5.34 % | -5.33 % | -5.49 % |
| Standardavvik | 1.88 % | 2.15 % | 2.18 % | 1.59 % | 4.86 % | 4.48 % | 3.04 % | 1.70 % | 0.81 % | 2.71 % | 0.27 % | 1.27 % | 1.33 % | 1.25 % | 1.25 % |
| Skjevhet | -0.21 | 0.15 | 0.39 | -0.40 | -0.83 | 0.15 | 0.12 | -0.11 | -2.95 | 9.70 | -2.88 | 0.06 | -0.08 | -0.21 | -0.14 |
| Excess Kurtose | 1.80 | 2.66 | 1.04 | 1.78 | 8.00 | 3.81 | 0.55 | 1.54 | 74.77 | 184.98 | 45.36 | 7.55 | 1.34 | 1.70 | 1.61 |
| Jarque-Bera | 63.07 | 131.53 | 31.44 | 70.26 | 1227.37 | 268.43 | 6.58 | 44.68 | 103376.12 | 635675.36 | 38423.97 | 1046.59 | 33.38 | 56.17 | 48.95 |
| Observasjoner | 441 | 441 | 441 | 441 | 441 | 441 | 441 | 441 | 441 | 441 | 441 | 441 | 441 | 441 | 441 |
| Nullhypotesen (H0) om normalfordeling forkastes dersom Jarque-Bera observatoren > kritisk verdi | | | | | | | | | | | | | | | |
| Kritisk verdi ved 5 % signifikansnivå: <u>5.99</u> , ved 10 % signifikansnivå: <u>4.61</u> og ved 1% signifikansnivå: <u>9.21</u> | | | | | | | | | | | | | | | |
| Forkast H0? | Ja | Ja | Ja | Ja | Ja | Ja | Ja(5%) Nei(1%) | Ja | Ja | Ja | Ja | Ja | Ja | Ja | Ja |
| Annualisert standardavvik (STD År), Avkastning hele perioden (Tot Avkast) og annualisert avkastning (Avkast År) | | | | | | | | | | | | | | | |
| STD År | 29.79 % | 34.09 % | 34.56 % | 25.23 % | 77.13 % | 71.06 % | 48.19 % | 27.04 % | 12.89 % | 43.05 % | 4.34 % | 20.11 % | 21.14 % | 19.78 % | 19.78 % |
| Tot Avkast | -4.79 % | -18.40 % | 2.13 % | -10.96 % | -42.13 % | -82.10 % | 14.76 % | 39.46 % | -4.21 % | -9.50 % | 8.69 % | 38.57 % | 5.40 % | 8.09 % | 10.35 % |
| Avkast År | -2.74 % | -10.52 % | 1.22 % | -6.26 % | -24.08 % | -46.92 % | 8.44 % | 22.55 % | -2.41 % | -5.43 % | 4.97 % | 22.04 % | 3.09 % | 4.62 % | 5.91 % |
| Risikofri rente | 1.45 % | 1.45 % | 1.45 % | 1.45 % | 1.45 % | 1.45 % | 1.45 % | 1.45 % | 1.45 % | 1.45 % | 1.45 % | 1.45 % | 101.45 % | 201.45 % | 301.45 % |
| Sharpe ratio | -0.14 | -0.35 | -0.01 | -0.31 | -0.33 | -0.68 | 0.14 | 0.78 | -0.30 | -0.16 | 0.81 | 1.02 | -4.65 | -9.95 | -14.94 |

Figur L.1: Deskriptiv statistikk for aksjer, konvertible og aksjeindekser basert på daglig logaritmisk avkastning for hele analyseperioden 30.12.14 – 03.10.16 (n = 441 observasjoner). Aksjen Subsea (SUBC) har en Jarque-Bera observator på 6.58. Vi forkaster nullhypotesen om normalfordeling på 5% signifikansnivå, men beholder nullhypotesen om normalfordeling basert på 1% signifikansnivå. Nullhypotesen om normalfordeling forkastes for alle øvrige verdipapirer da Jarque-Bera test-statistikk er signifikant høyere en kritisk verdi for alle rimelige signifikansnivå (1%, 5% og 10%).

| Periode 30.12.14 - 30.06.15 | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---------|---------|---------|---------|----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|-------------------|-------------------|
| LogReturn | DNB | NHY | STL | TEL | REC | GOGL | SUBC | MHG | KO REC | KO GOGL | KO SUBC | KO MHG | OBX | OSEBX | OSEAX |
| Standardavvik | 1.33 % | 1.87 % | 1.89 % | 1.37 % | 3.83 % | 3.57 % | 3.06 % | 1.93 % | 0.61 % | 0.91 % | 0.33 % | 1.04 % | 1.01 % | 0.94 % | 0.94 % |
| Maksimum | 4.20 % | 4.51 % | 5.87 % | 3.80 % | 14.00 % | 15.58 % | 8.37 % | 5.60 % | 3.87 % | 4.07 % | 1.18 % | 4.04 % | 3.97 % | 3.57 % | 3.63 % |
| Minimum | -3.95 % | -7.74 % | -3.91 % | -6.89 % | -14.59 % | -9.19 % | -7.74 % | -6.61 % | -1.49 % | -4.22 % | -1.96 % | -4.25 % | -2.60 % | -2.43 % | -2.41 % |
| Skjevhet | 0.27 | -0.91 | 0.39 | -0.72 | 0.15 | 0.98 | 0.19 | -0.07 | 2.54 | 0.11 | -1.71 | -0.17 | 0.22 | 0.11 | 0.13 |
| Excess Kurtose | 0.82 | 2.35 | 0.57 | 5.15 | 1.75 | 3.46 | 0.45 | 1.47 | 14.80 | 13.52 | 14.37 | 5.22 | 1.31 | 1.10 | 1.08 |
| Jarque-Bera | 4.87 | 44.93 | 4.69 | 145.17 | 16.09 | 80.55 | 1.75 | 11.15 | 1244.40 | 928.79 | 1108.78 | 138.87 | 9.64 | 6.44 | 6.21 |
| Observasjoner | 122 | 122 | 122 | 122 | 122 | 122 | 122 | 122 | 122 | 122 | 122 | 122 | 122 | 122 | 122 |
| Nullhypotesen (H0) om normalfordeling forkastes dersom Jarque-Bera observatoren > kritisk verdi | | | | | | | | | | | | | | | |
| Kritisk verdi ved 5 % signifikansnivå: 5.99, ved 10 % signifikansnivå: 4.61 og ved 1% signifikansnivå: 9.21 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Forkast H0? | Ja | Ja | Ja | Ja | Ja | Ja | Nei | Ja | Ja | Ja | Ja | Ja | Ja | Ja(5%) Nei(1%) | Ja(5%) Nei(1%) |

Figur L.2: Deskriptiv statistikk for aksjer, konvertible og aksjeindekser basert på daglig logaritmisk avkastning for hele analyseperioden 30.12.14 – 30.06.15 ($n = 122$ observasjoner).

Aksjen Subsea (SUBC) har en Jarque-Bera observator på 1.75 og beholder nullhypotesen om normalfordelt avkastning for alle rimelige signifikansnivå. OSEBX og OSEAX har JB på henholdsvis 6.44 og 6.21 og vi beholder derfor nullhypotesen om normalfordeling på 1% signifikansnivå. Nullhypotesen om normalfordeling forkastes for alle øvrige verdipapirer da Jarque-Bera test-statistikk er signifikant høyere en kritisk verdi for alle rimelige signifikansnivå (1%, 5% og 10%).

| Periode 01.07.15 - 31.12.15 | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---------|---------|---------|---------|----------|----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| LogReturn | DNB | NHY | STL | TEL | REC | GOGL | SUBC | MHG | KO REC | KO GOGL | KO SUBC | KO MHG | OBX | OSEBX | OSEAX |
| Standardavvik | 1.83 % | 2.11 % | 2.20 % | 1.60 % | 4.32 % | 4.26 % | 2.87 % | 1.54 % | 0.41 % | 0.67 % | 0.16 % | 0.98 % | 1.35 % | 1.25 % | 1.26 % |
| Maksimum | 6.13 % | 11.69 % | 8.69 % | 4.42 % | 14.23 % | 19.46 % | 9.08 % | 5.89 % | 7.08 % | 45.35 % | 1.40 % | 6.50 % | 4.41 % | 4.18 % | 4.29 % |
| Minimum | -5.06 % | -6.68 % | -5.93 % | -6.13 % | -10.14 % | -11.93 % | -6.20 % | -4.26 % | -1.97 % | -5.22 % | -0.55 % | -7.40 % | -5.34 % | -5.33 % | -5.49 % |
| Skjevhet | 0.04 | -0.08 | 0.22 | -0.55 | 0.57 | 0.51 | 0.42 | 0.29 | -0.29 | -4.89 | 5.24 | -2.38 | -0.16 | -0.30 | -0.30 |
| Excess Kurtose | 0.63 | 0.51 | -0.26 | 2.16 | 1.82 | 1.90 | -0.15 | 1.66 | 13.35 | 32.57 | 40.48 | 29.47 | 1.31 | 1.90 | 2.10 |
| Jarque-Bera | 2.14 | 1.53 | 1.36 | 31.58 | 24.80 | 24.92 | 3.83 | 16.64 | 960.28 | 6215.58 | 9396.17 | 4791.59 | 9.81 | 21.20 | 25.67 |
| Observasjoner | 129 | 129 | 129 | 129 | 129 | 129 | 129 | 129 | 129 | 129 | 129 | 129 | 129 | 129 | 129 |
| Nullhypotesen (H0) om normalfordeling forkastes dersom Jarque-Bera observatoren > kritisk verdi | | | | | | | | | | | | | | | |
| Kritisk verdi ved 5 % signifikansnivå: 5.99, ved 10 % signifikansnivå: 4.61 og ved 1% signifikansnivå: 9.21 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Forkast H0? | Nei | Nei | Nei | Ja | Ja | Ja | Nei | Ja | Ja | Ja | Ja | Ja | Ja | Ja | Ja |

Figur L.3: Deskriptiv statistikk for aksjer, konvertible og aksjeindekser basert på daglig logaritmisk avkastning for hele analyseperioden 01.07.15– 31.12.15 ($n = 129$ observasjoner).

Følgende aksjer har JB statistikk lavere enn kritisk verdi for alle rimelige signifikansnivå og vi beholder derfor nullhypotesen om normalfordelt distribusjon: DNB ($JB=2.14$), Norsk Hydro ($JB=1.53$), Statoil ($JB=1.36$) og Subsea 7 ($JB=3.83$). Nullhypotesen om normalfordeling forkastes for alle øvrige verdipapirer da Jarque-Bera test-statistikk er signifikant høyere en kritisk verdi for alle rimelige signifikansnivå (1%, 5% og 10%).

| Periode 01.01.16 - 03.10.16 | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---------|---------|---------|---------|----------|----------|-------------------|---------|----------|----------|----------|---------|---------|-------------------|-------------------|
| LogReturn | DNB | NHY | STL | TEL | REC | GOGL | SUBC | MHG | KO REC | KO GOGL | KO SUBC | KO MHG | OBX | OSEBX | OSEAX |
| Standardavvik | 2.18 % | 2.34 % | 2.34 % | 1.71 % | 5.73 % | 5.09 % | 3.13 % | 1.65 % | 1.09 % | 4.03 % | 0.29 % | 1.54 % | 1.50 % | 1.41 % | 1.40 % |
| Maksimum | 6.13 % | 11.69 % | 8.69 % | 4.42 % | 14.23 % | 19.46 % | 9.08 % | 5.89 % | 7.08 % | 45.35 % | 1.40 % | 6.50 % | 4.41 % | 4.18 % | 4.29 % |
| Minimum | -7.87 % | -6.21 % | -7.48 % | -6.20 % | -36.68 % | -25.18 % | -10.51 % | -6.05 % | -10.35 % | -16.58 % | -2.99 % | -5.29 % | -4.97 % | -4.83 % | -4.79 % |
| Skjevhet | -0.33 | 0.56 | 0.50 | -0.18 | -1.34 | -0.19 | -0.09 | -0.27 | -3.18 | 6.90 | -4.50 | 0.48 | -0.07 | -0.19 | -0.09 |
| Excess Kurtose | 1.60 | 3.40 | 1.72 | 0.61 | 8.59 | 4.02 | 1.06 | 1.29 | 52.93 | 87.79 | 63.18 | 3.60 | 0.90 | 1.19 | 0.98 |
| Jarque-Bera | 23.71 | 101.36 | 31.15 | 3.92 | 641.75 | 129.30 | 9.13 | 15.50 | 22502.83 | 62529.56 | 32245.53 | 109.54 | 6.60 | 12.40 | 7.87 |
| Observasjoner | 190 | 190 | 190 | 190 | 190 | 190 | 190 | 190 | 190 | 190 | 190 | 190 | 190 | 190 | 190 |
| Nullhypotesen (H0) om normalfordeling forkastes dersom Jarque-Bera observatoren > kritisk verdi | | | | | | | | | | | | | | | |
| Kritisk verdi ved 5 % signifikansnivå: 5.99, ved 10 % signifikansnivå: 4.61 og ved 1% signifikansnivå: 9.21 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Forkast H0? | Ja | Ja | Ja | Nei | Ja | Ja | Ja(5%) Nei(1%) | Ja | Ja | Ja | Ja | Ja | Ja | Ja(5%) Nei(1%) | Ja(5%) Nei(1%) |

Figur L.4: Deskriptiv statistikk for aksjer, konvertible og aksjeindekser basert på daglig logaritmisk avkastning for hele analyseperioden 01.01.16 – 03.10.16 ($n = 190$ observasjoner).

Telenor (TEL) har en JB statistikk på 3.92 som er lavere enn kritisk verdi for alle rimelige signifikansnivå og vi kan derfor ikke forkaste H0 (normalfordelt distribusjon).

Vi forkaster H0 (normalfordeling) på 5% signifikansnivå, men beholder H0 på 1% signifikansnivå for aksjen Subsea 7 ($JB=9.13$) og indeksene OBX ($JB=6.60$) og OSEAX ($JB=7.87$).

Nullhypotesen om normalfordeling forkastes for alle øvrige verdipapirer da Jarque-Bera test-statistikk er signifikant høyere en kritisk verdi for alle rimelige signifikansnivå (1%, 5% og 10%).

Vedlegg M Utbytte

I analyseperioden⁴³ er det blitt utbetalt utbytte⁴⁴ for følgende selskaper:

| Aksjeutbytte i perioden 30.12.2014 - 3.10.2015 | | | | | | | |
|--|------------------|----------------|------------|--------------------------|-------------------------|-------------------------------|------|
| Dato Ex-utbytte | Dato utbetalt | Aksje | Utbytte | Valutakurs ex-utbytte | Utbytte pr aksje NOK | Total utbytte pr aksje NOK | |
| 24.04.2015 | 07.05.2015 | DNB | 3.8000 NOK | 1.0000 | 3.80 | 4.80 | |
| 27.04.2016 | 04.05.2016 | DNB | 4.5000 NOK | 1.0000 | 4.50 | | |
| 18.02.2015 | 24.02.2015 | Marine Harvest | 1.2000 NOK | 1.0000 | 1.20 | 2.20 | |
| 26.02.2015 | 02.03.2015 | Marine Harvest | 1.4000 NOK | 1.0000 | 1.40 | | |
| 27.05.2015 | 01.06.2015 | Marine Harvest | 1.3000 NOK | 1.0000 | 1.30 | | |
| 21.08.2015 | 26.08.2015 | Marine Harvest | 1.3000 NOK | 1.0000 | 1.30 | | |
| 06.11.2015 | 11.11.2015 | Marine Harvest | 1.4000 NOK | 1.0000 | 1.40 | | |
| 20.05.2016 | 25.05.2015 | Marine Harvest | 1.7000 NOK | 1.0000 | 1.70 | | |
| 26.08.2016 | 31.08.2015 | Marine Harvest | 3.2000 NOK | 1.0000 | 3.20 | | |
| 03.05.2016 | 12.05.2016 | Norsk Hydro | 1.0000 NOK | 1.0000 | 1.00 | | 2.00 |
| 07.05.2016 | 18.05.2016 | Norsk Hydro | 1.0000 NOK | 1.0000 | 1.00 | | |
| 16.02.2015 | 27.02.2015 | Statoil | 1.8000 NOK | 1.0000 | 1.80 | 2.80 | |
| 20.05.2015 | 29.05.2015 | Statoil | 1.8000 NOK | 1.0000 | 1.80 | | |
| 14.08.2015 | 27.08.2015 | Statoil | 1.8000 NOK | 1.0000 | 1.80 | | |
| 13.11.2015 | 25.11.2015 | Statoil | 1.8000 NOK | 1.0000 | 1.80 | | |
| 17.02.2016 | 26.02.2016 | Statoil | 0.2201 USD | 8.6166 | 1.90 | | |
| 12.05.2016 | 24.06.2016 | Statoil | 0.2201 USD | 8.1061 | 1.78 | | |
| 10.08.2016 | 23.09.2016 | Statoil | 0.2201 USD | 8.2771 | 1.82 | | |
| 21.05.2015 | 03.06.2016 | Telenor | 3.8000 NOK | 1.0000 | 3.80 | 4.80 | |
| 02.11.2015 | 12.11.2015 | Telenor | 3.5000 NOK | 1.0000 | 3.50 | | |
| 12.05.2016 | 26.05.2016 | Telenor | 4.0000 NOK | 1.0000 | 4.00 | | |

Daglige aksjekurser benyttet i analysen er hentet fra Netfonds.no, ferdig justert for selskapshendelser «corporate actions» som aksjesplitter og aksjespleiser, men ikke utbytte.

I kapittel 5 «Introduksjon til empirisk analyse» er analyser på enkeltaksjer basert på kurser uten justering for utbytte. For å synliggjøre at en portefølje som består av aksjer som i perioden betaler utbytte har jeg valgt å synliggjøre dette ved å legge det til som en direkteavkastningspost på slutten istedenfor å legge dette inn i kurshistorikken på utbyttedato. Dersom en legger inn utbytte på ex-utbyttedato vil en få effekter på deskriptive mål som gjennomsnitt, median, standardavvik etc., men ikke som en del av periodens avkastning.

⁴³ Oversikten er ment for beregning av utbytte og kupongrenter som påvirker avkastning under porteføljeevaluering. Utbetaling av utbytte i underliggende aksjer fører til justering av konverteringskurs. I de tilfeller der jeg har valgt å vise grafer for hele levetiden til en konvertibel obligasjon er justering som følge av tidligere utbytter tatt hensyn til.

Valutakurs på ex-utbyttedag er benyttet for å konvertere tre utbytter (Statoil) fra USD til NOK.

Vedlegg N Kupongrenter

I analyseperioden er det blitt utbetalt kupongrenter for følgende konvertible obligasjoner:

REC silicon ASA 13/18 6,50% USD CONV (30/360)

| Dato | Transaksjon | t | T | PMT | AI | Nominell USD | Renter USD | USDNOK | Renter NOK |
|------------|--------------------------------|----|----|-------|---------|--------------|------------|--------|------------|
| 30.12.2014 | Kjøpte renter | 19 | 90 | 1.625 | -0.3431 | 1.00 | 0.00 | 7.4359 | -0.03 |
| 11.03.2015 | Kupongutbetaling | | | | 1.6250 | 1.00 | 0.02 | 8.1840 | 0.13 |
| 11.06.2015 | Kupongutbetaling | | | | 1.6250 | 1.00 | 0.02 | 7.8223 | 0.13 |
| 11.09.2015 | Kupongutbetaling | | | | 1.6250 | 1.00 | 0.02 | 8.2277 | 0.13 |
| 11.12.2015 | Kupongutbetaling | | | | 1.6250 | 1.00 | 0.02 | 8.7110 | 0.14 |
| 11.03.2016 | Kupongutbetaling | | | | 1.6250 | 1.00 | 0.02 | 8.5086 | 0.14 |
| 11.06.2016 | Kupongutbetaling | | | | 1.6250 | 1.00 | 0.02 | 8.2770 | 0.13 |
| 11.09.2016 | Kupongutbetaling | | | | 1.6250 | 1.00 | 0.02 | 8.2588 | 0.13 |
| 03.10.2016 | Solgte renter | 22 | 90 | 1.625 | 0.3972 | 1.00 | 0.00 | 7.9766 | 0.03 |
| 03.10.2016 | Periodens samlede kupongrenter | | | | 11.4292 | | 0.11 | | 0.95 |

Dersom kupongdato ikke faller på en handelsdag (11.06.16 og 11.09.16) er påfølgende dato benyttet som valutakurs.

Golden Ocean Gr Ltd 14/19 3,07% USD CONV (30/360)

| Dato | Transaksjon | t | T | PMT | AI | Nominell USD | Renter USD | USDNOK | Renter NOK |
|------------|--------------------------------|-----|-----|-------|---------|--------------|------------|--------|------------|
| 30.12.2014 | Kjøpte renter | 150 | 180 | 1.535 | -1.2792 | 200 000 | -2 558.33 | 7.4359 | -19 023.51 |
| 30.01.2015 | Kupongutbetaling | | | | 1.5350 | 200 000 | 3 070.00 | 7.8138 | 23 988.37 |
| 30.07.2015 | Kupongutbetaling | | | | 1.5350 | 200 000 | 3 070.00 | 8.1634 | 25 061.64 |
| 30.01.2016 | Kupongutbetaling | | | | 1.5350 | 200 000 | 3 070.00 | 8.6512 | 26 559.18 |
| 30.07.2016 | Kupongutbetaling | | | | 1.5350 | 200 001 | 3 070.02 | 8.4607 | 25 974.48 |
| 03.10.2016 | Solgte renter | 63 | 180 | 1.535 | 0.5373 | 200 000 | 1 074.50 | 7.9766 | 8 570.86 |
| 03.10.2016 | Periodens samlede kupongrenter | | | | 5.3981 | | 10 796.18 | | 91 131.01 |

Dersom kupongdato ikke faller på en handelsdag (30.01.15 og 30.07.15) er påfølgende dato benyttet som valutakurs.

Subsea 7 S.A 12/17 1,00% USD CONV (30/360)

| Dato | Transaksjon | t | T | PMT | AI | Nominell USD | Renter USD | USDNOK | Renter NOK |
|------------|--------------------------------|-----|-----|-----|---------|--------------|------------|--------|------------|
| 30.12.2014 | Kjøpte renter | 85 | 180 | 0.5 | -0.2361 | 200 000 | -472.22 | 7.4359 | -3 511.40 |
| 05.04.2015 | Kupongutbetaling | | | | 0.5000 | 200 000 | 1 000.00 | 8.0483 | 8 048.30 |
| 05.10.2015 | Kupongutbetaling | | | | 0.5000 | 200 000 | 1 000.00 | 8.3544 | 8 354.40 |
| 05.04.2016 | Kupongutbetaling | | | | 0.5000 | 200 000 | 1 000.00 | 8.3571 | 8 357.10 |
| 03.10.2016 | Solgte renter | 178 | 180 | 0.5 | 0.4944 | 200 000 | 988.89 | 7.9766 | 7 887.97 |
| 03.10.2016 | Periodens samlede kupongrenter | | | | 1.7583 | | 3 516.67 | | 29 136.37 |

Dersom kupongdato ikke faller på en handelsdag (05.04.15) er påfølgende dato benyttet som valutakurs.

Marine Harvest ASA 14/19 0,875% EUR CONV (Actual/Actual)

| Dato | Transaksjon | t | T | PMT | AI | Nominell EUR | Renter EUR | EURNOK | Renter NOK |
|------------|--------------------------------|-----|-----|--------|---------|-----------------|---------------|--------|---------------|
| 30.12.2014 | Kjøpte renter | 54 | 181 | 0.4375 | -0.1305 | 100 000 | -130.52 | 9.0420 | -1 180.21 |
| 06.05.2015 | Kupongutbetaling | | | | 0.4375 | 100 000 | 437.50 | 8.4130 | 3 680.69 |
| 06.11.2015 | Kupongutbetaling | | | | 0.4375 | 100 000 | 437.50 | 9.2715 | 4 056.28 |
| 06.05.2016 | Kupongutbetaling | | | | 0.4375 | 100 000 | 437.50 | 9.2935 | 4 065.91 |
| 03.10.2016 | Solgte renter | 150 | 184 | 0.4375 | 0.3567 | 100 000 | 356.66 | 8.9625 | 3 196.54 |
| 03.10.2016 | Periodens samlede kupongrenter | | | | 1.5386 | | 1 538.63 | | 13 819.21 |

Netto kupongrenter pr konvertibel i analyseperioden for investert beløp

| Konvertibel obligasjon | Renteregul | Renter pr konvertibel NOK | Antall konvertible | Periodens renter NOK |
|--|---------------|---------------------------------|-----------------------|----------------------------|
| REC silicon ASA 13/18 6,50% USD CONV | 30/360 | 0.95 | 154 688.96 | 146 722.99 |
| Golden Ocean Gr Ltd 14/19 3,07% USD CONV | 30/360 | 91 131.01 | 0.85 | 77 461.36 |
| Subsea 7 S.A 12/17 1,00% USD CONV | 30/360 | 29 136.37 | 0.74 | 21 560.92 |
| Marine Harvest ASA 14/19 0,875% EUR CONV | Actual/Actual | 13 819.21 | 0.93 | 12 851.87 |

Antall konvertible er basert på andel kjøpt for Imnok pr konvertibel.

Vedlegg O Justering av konverteringspris og konverteringsforhold (conversion ratio)

I henhold til konvertible obligasjoners låneavtale skal konverteringskurs og konverteringsforhold justeres som følge av utbetaling av utbytte og andre selskapshendelser (corporate actions). Nordic Bond Trustee (tillitsmann) er ansvarlig for å informere investorene om slike hendelser. Oversikten under oppsummerer alle justeringsforhold for de 4 konvertible obligasjonene fra de ble utstedt og er basert på informasjonsbrev publisert på Stamdata.no. Endring av konverteringskurs får en direkte effekt på hvor mange aksjer en mottar ved eventuell konvertering som beregnes ved å dividere nominell verdi med ny konverteringskurs oppgitt i den konvertibles valuta. Antall aksjer vil dermed være fast til en eventuell ny endring og dermed uavhengig av valutasvingninger. Slike endringer vil være kritisk for investorene med tanke på beregning av konverteringsverdi (parity).

NO0010687304 - REC silicon ASA 13/18 6,50% USD CONV

| Dato | Aksje | Konverterings- kurs USD | Konverterings- forhold | USDNOK | Konverterings- kurs NOK | Årsak |
|----------|-------|----------------------------|---------------------------|--------|----------------------------|------------|
| 11.09.13 | REC | 0.6085 | 1.6237 | 5.9165 | 3.6000 | Låneavtale |

NO0010701055 - Golden Ocean Gr Ltd 14/19 3,07% USD CONV

| Dato | Aksje | Konverteringskurs USD | Konverteringsforhold | USDNOK | Konverteringskurs NOK | Årsak |
|----------|-------|-----------------------|----------------------|--------|-----------------------|-------------------------------|
| 01.08.16 | GOGL | 88.1500 | 2 269 | 8.4607 | 745.81 | Omvendt aksjesplitt 5:1 |
| 23.02.16 | GOGL | 17.6300 | 11 344 | 8.5975 | 151.57 | Rettet emisjon NOK 5 pr aksje |
| 31.03.15 | GOGL | 19.9300 | 10 035 | 8.0895 | 161.22 | Endring i avtale pga. fusjon |
| 08.09.14 | GOGL | 2.7400 | 72 993 | 6.2980 | 17.26 | Utbytte USD 0.0250 |
| 04.06.14 | GOGL | 2.7800 | 71 942 | 5.9921 | 16.66 | Utbytte USD 0.0250 |
| 05.03.14 | GOGL | 2.8200 | 70 922 | 5.9937 | 16.90 | Utbytte USD 0.0250 |
| 30.01.14 | GOGL | 2.8600 | 69 930 | 6.2384 | 17.84 | Låneavtale |

NO0010661168 - Subsea 7 S.A 12/17 1,00% USD CONV

| Dato | Aksje | Konverteringskurs USD | Konverteringsforhold | USDNOK | Konverteringskurs NOK | Årsak |
|----------|-------|-----------------------|----------------------|--------|-----------------------|--------------------|
| 30.06.14 | SUBC | 28.3900 | 7 045 | 6.1528 | 174.68 | Utbytte NOK 3.6000 |
| 03.07.13 | SUBC | 29.3400 | 6 817 | 6.1235 | 179.66 | Utbytte USD 0.6000 |
| 05.10.12 | SUBC | 30.1000 | 6 645 | 5.6864 | 171.16 | Låneavtale |

NO0010710395 - Marine Harvest ASA 14/19 0,875% EUR CONV

| Dato | Aksje | Konverteringskurs EUR | Konverteringsforhold | EURNOK | Konverteringskurs NOK | Årsak |
|----------|-------|-----------------------|----------------------|--------|-----------------------|--------------------|
| 26.08.16 | MHG | 9.67950 | 10 331 | 9.3785 | 90.78 | Utbytte NOK 3.2000 |
| 20.05.16 | MHG | 9.92260 | 10 078 | 9.3355 | 92.63 | Utbytte NOK 1.7000 |
| 26.02.16 | MHG | 10.05300 | 9 947 | 9.5245 | 95.75 | Utbytte NOK 1.4000 |
| 06.11.15 | MHG | 10.16700 | 9 836 | 9.2715 | 94.26 | Utbytte NOK 1.4000 |
| 21.08.15 | MHG | 10.29270 | 9 716 | 9.2745 | 95.46 | Utbytte NOK 1.3000 |
| 27.05.15 | MHG | 10.42350 | 9 594 | 8.4255 | 87.82 | Utbytte NOK 1.3000 |
| 18.02.15 | MHG | 10.57540 | 9 456 | 8.5480 | 90.40 | Utbytte NOK 1.2000 |
| 31.10.14 | MHG | 10.70520 | 9 341 | 8.4900 | 90.89 | Utbytte NOK 1.1000 |
| 04.09.14 | MHG | 10.83290 | 9 231 | 8.1175 | 87.94 | Utbytte NOK 1.0000 |
| 23.05.14 | MHG | 10.96220 | 9 122 | 8.1305 | 89.13 | Utbytte NOK 5.0000 |
| 06.05.14 | MHG | 11.74760 | 8 512 | 8.2420 | 96.82 | Låneavtale |

Vedlegg P Former benyttet i analysen som ikke er gjengitt i oppgaven**Gausskurven**

gir sannsynligheten for at en tilfeldig variabel får en viss verdi. Normalfordelt sannsynlighetskurve (Gauss 1809) er definert som:

$$f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}}$$

hvor μ og σ^2 er henholdsvis gjennomsnitt og varians er et mål på spredning rundt gjennomsnitt. Det antas at daglige aksjekurser ikke er normalfordelt med at de kan normaliseres ved å benytte logaritmisk avkastning. En normalfordelt kurve har skjevhet og excess kurtose lik 0.

Skjevhet:

$$S = \frac{E(X - \mu)^3}{[E(X - \mu)^2]^{3/2}}$$

Kurtose (Fisher-kurtose)

Excess kurtose er fjerde moment av dataene hvor excess kurtose = 0 indikerer normalfordelt distribusjon og excess kurtose > 0 er en indikasjon på fete haler og mer masse rundt gjennomsnittet særlig ved høye verdier. Samtlige verdipapirer har kurtose, men for 3 av 4 konvertible obligasjoner er denne signifikant høyere enn øvrige.

$$K = \frac{E(X - \mu)^4}{[E(X - \mu)^2]^2} - 3$$

Hvor n er antall observasjoner, \bar{X} er den gjennomsnittlige avkastningen, s er standardavviket for utvalget og X_i er variabelen.

Vedlegg Q VBA kode for prising av konvertible obligasjoner

Global retAksjetre As Variant

Global retKonvOblTre As Variant

Sub btnRecalculate_Click() ‘ Funksjon rutine for beregning av aksjetre_
 ‘ Blir kjørt når man trykker på knapp «Beregnet aksjetre»

‘ DECLARE VARIABLES (definerer variabler til aksjetre)

Dim Spot As Double ‘ Spot pris for underliggende aksje

Dim K As Double ‘ Strike / innløsningskurs

Dim DeltaT As Double ‘ T/360 (eks. 3mnd: 90/360)

Dim n As Double ‘ Antall tidssteg(perioder)

Dim vol As Double ‘ Årlig volatilitet (standardavvik) underliggende aksje i desimal

Dim rf As Double ‘ Risikofri rente i desimal (eks. for 5%, bruk 0.05)

Dim div As Double ‘ Utbytte yield i desimal

Dim l As Double ‘ Aksjelån rente i desimal

Dim antDesimaler As Integer ‘ Antall desimaler

Dim startRow As Integer ‘ Definerer startrad for aksjetre (rad 29)

startRow = 29

‘DELETE RESULTS «Aksjetre» Fjerner tidligere resultat i binomial tre

ThisWorkbook.Sheets(«Aksjetre»).Range(«C26:AAA722»).Select

Selection.ClearContents

‘DELETE RESULTS KonvObl

Tre fjerner også resultat fra konvertibel obligasjonstre.

NB. Beholder Inputlinje Call og Put

Worksheets(«KonvOblTre»).Activate

ActiveSheet.Range(«C26:AAA28»).Select

Selection.ClearContents ‘ Fjerner tidssteg(deltaT) og tidslinje (år)

ActiveSheet.Range(«C36:AAA722»).Select

Selection.ClearContents ‘ Fjerner konvertibelt obligasjonstre

‘SET VALUES

Setter variabler fra inputceller i regneark

```
Worksheets(«Aksjetre»).Activate
Spot = ActiveSheet.Range(«E3»)
K = ActiveSheet.Range(«E4»)
DeltaT = ActiveSheet.Range(«E5»)
n = ActiveSheet.Range(«E7»)
vol = ActiveSheet.Range(«E8»)
rf = ActiveSheet.Range(«E9»)
div = ActiveSheet.Range(«E10»)
l = ActiveSheet.Range(«E11»)
antDesimaler = ActiveSheet.Range(«E16»)
```

```
‘ CALL FUNCTION
```

```
retAksjetre = CRRTree(Spot, K, DeltaT, n, vol, rf, div, l, antDesimaler) ‘ Fyller aksjetre i
excel og returnerer resultat som variabel
```

```
End Sub
```

```
‘ FUNKSJON FOR KONVERTIBELT OBLIGASJONSTRE
```

```
Sub btnCBCalculate_Click() ‘ Funksjon rutine for beregning av konv. obligasjonstre_
```

```
‘ (Blir kjørt når man trykker på knapp «Beregn konvertibel obligasjon»)
```

```
‘DECLARE VARIABLES for konvertibel obligasjonstre
```

```
Dim redeem As Double ‘ redeem (innløse)
```

```
Dim kratio As Double ‘ konverteringsratio
```

```
Dim St As Double ‘ aksjepris, tid t
```

```
Dim accintr As Double ‘ påløpte renter
```

```
Dim X As Double ‘ aksjon: konverter til aksjer
```

```
Dim p As Double ‘ aksjon: Put mot kontantoppgjør
```

```
Dim c As Double ‘ aksjon: call / tilbakekjøp av konvertibel
```

```
Dim H As Double ‘ aksjon: behold konvertibel en periode til
```

```
Dim R As Double ‘ aksjon: redeem (innløse)
```

```
Dim riskRate As Double ‘ risikorente (risikofri rente + kredittspread)
```

```
Dim coupon As Double ‘ kupongrente pr periode
```

```
Dim couponFreq As Double ‘ kupongfrekvens pr år / antall kupongutbetalinger pr år
```

```
Dim probConv As Double ‘ sannsynlighet for konvertering
```

```
Dim Principal As Double ‘ hovedstol ved forfall
```

```
Dim n As Double ‘ Antall tidssteg(perioder)
```

```
Dim rf As Double ‘ Risikofri rente i desimal (eks. for 5%, bruk 0.05)
```

```
Dim DeltaT As Double ‘ delta tidssteg
```

```
‘SET VALUES for konvertibel obligasjonstre
```

```
redeem = ThisWorkbook.Sheets(«Aksjetre»).Range(«O7»)
```

```
kratio = ThisWorkbook.Sheets(«Aksjetre»).Range(«O8»)
```

```
St = ThisWorkbook.Sheets(«Aksjetre»).Range(«O9»)
```

```
accintr = ThisWorkbook.Sheets(«Aksjetre»).Range(«O10»)
```

```
X = ThisWorkbook.Sheets(«Aksjetre»).Range(«O3»)
```

```
p = ThisWorkbook.Sheets(«Aksjetre»).Range(«O4»)
```

```
c = ThisWorkbook.Sheets(«Aksjetre»).Range(«O5»)
```

```
H = ThisWorkbook.Sheets(«Aksjetre»).Range(«O6»)
```

```
R = ThisWorkbook.Sheets(«Aksjetre»).Range(«O7»)
```

```
riskRate = ThisWorkbook.Sheets(«Aksjetre»).Range(«O13»)
```

```
coupon = ThisWorkbook.Sheets(«Aksjetre»).Range(«O14»)
```

```
couponFreq = ThisWorkbook.Sheets(«Aksjetre»).Range(«O15»)
```

```

probConv = ThisWorkbook.Sheets(«Aksjetre»).Range(«O16»)
Principal = ThisWorkbook.Sheets(«Aksjetre»).Range(«O17»)
n = ActiveSheet.Range(«E7»)
rf = ThisWorkbook.Sheets(«Aksjetre»).Range(«E9»)
DeltaT = ThisWorkbook.Sheets(«Aksjetre»).Range(«E5»)

```

```
Worksheets(«KonvOblTre»).Activate
```

```
‘CALL FUNCTION
```

```
retKonvOblTre = CBTre(n, redeem, kratio, St, accintr, X, p, c, H, R, riskRate, coupon,
couponFreq, probConv, Principal, rf, DeltaT, retAksjetre)
```

```
End Sub
```

```
‘ FUNKSJON FOR BEREGNE AKSJETRE
```

```
Function CRRTree(Spot As Double, K As Double, DeltaT As Double, n As Double, vol As
Double, _
```

```
rf As Double, div As Double, l As Double, antDesimaler As Integer) As Variant
```

```
Dim i As Long ‘ teller for loop
```

```
Dim j As Long ‘ teller for loop
```

```
Dim u As Double ‘ u = verdiendring opp en node
```

```
Dim d As Double ‘ d = verdiendring ned en node
```

```
Dim p As Double ‘ p = sannsynligheten for at verdien går opp en node. NB! I henhold til
paper er denne 50%!
```

```
u = Exp((1 - div - 0.5 * vol ^ 2) * DeltaT + vol * Sqr(DeltaT))
```

```
d = Exp((1 - div - 0.5 * vol ^ 2) * DeltaT - vol * Sqr(DeltaT))
```

```
p = 0.5 ‘GoldmanSachs notatet velger lik sannsynlighet (50%) for at verdien går opp eller
ned slik at p = 0.5
```

```
ActiveSheet.Range(«E12») = u ‘ Setter u og d i regnark for å kunne se hva som er beregnet
```

```
ActiveSheet.Range(«E13») = d
```

```
‘ GENERATE AKSJETRE
```

```
Dim S() As Double
```

```
ReDim S(n + 1, n + 1) As Double
```

```
‘Automatisk generering av tidslinje år 0 (Linje 27) både for aksjetre og obligasjonstre
```

```
ThisWorkbook.Sheets(«Aksjetre»).Cells(27, 3).Value = 0
```

```
ThisWorkbook.Sheets(«KonvOblTre»).Cells(27, 3).Value = 0
```

```
For i = 1 To n + 1 ‘ For LOOP
```

```
‘Automatisk generering av tiddsteg (Linje 26)
```

```
ThisWorkbook.Sheets(«Aksjetre»).Cells(26, 2 + i).Value = i - 1
```

```
ThisWorkbook.Sheets(«KonvOblTre»).Cells(26, 2 + i).Value = i - 1
```

```
‘Automatisk generering av tidslinje (Linje 27)
```

```
If i <= n Then
```

```
ThisWorkbook.Sheets(«Aksjetre»).Cells(27, 3 + i).Value = DeltaT * i
```

```
ThisWorkbook.Sheets(«KonvOblTre»).Cells(27, 3 + i).Value = DeltaT * i
```

```
End If
```

```
‘Beregner hver enkelt node i treet
```

```
For j = i To n + 1
```

```
S(i, j) = Spot * u ^ (j - i) * d ^ (i - 1)
```

```
ActiveSheet.Cells(i + 28, j + 2).Value = (Round(S(i, j), antDesimaler))
```

```
DoEvents
```

```

Next j
Next i
CRRTree = S()
End Function

```

```

‘FUNKSJON KONVERTIBEL OBLIGASJONSTRE

```

```

Function CBTree(n As Double, redeem As Double, kratio As Double, St As Double, accintr
As Double, _
X As Double, p As Double, c As Double, H As Double, R As Double, riskRate As Double, _
coupon As Double, couponFreq As Double, probcnv As Double, Principal As Double, rf As
Double, DeltaT As Double, StockTree As Variant) As Variant

```

```

‘ Verdien av en konvertibel obligasjon:  $V = \max(nS, P + a, \min(H, C + a))$ 

```

- ‘ nS: Parity (Konverteringsforhold x aksjekurs)
- ‘ S: SKonv (Aksjekurs ved noden)
- ‘ P: PutValue (pris PUT)
- ‘ a: accIntr (påløpte renter)
- ‘ H: HoldValue (verdien av å holde en periode til)
- ‘ C: CallPrice (pris Call)

```

‘ Holdingverdien ved en node beregnes ved følgende formel:  $H = (0.5)(Vu/1+yu*DeltaT + Vd/1+yd*DeltaT)$ 

```

```

‘ Kredittjustert diskonteringsrente:  $y = p * rf + (1 - p) * d$ 

```

- ‘ p: sannsynlighet for konvertering
- ‘ rf: risikofri rente
- ‘ d: risikorente ($d = rf + \text{kredittspread}$)
- ‘ Kode: $y = \text{probConv} * rf + (1 - \text{probConv}) * \text{riskRate}$

```

‘ DECLARE VARIABLE

```

```

Dim Vu As Double ‘ Vu: Pris konvertibel obligasjon opp en node bak
Dim Vd As Double ‘ Vd: Pris konvertibel obligasjon ned en node bak
Dim yu As Double ‘ yu: kreditjustert diskonteringsrate basert på verdi en node opp
fremover i tid
Dim Yd As Double ‘ yd: kreditjustert diskonteringsrate basert på verdi en node ned
fremover i tid
Dim CallPrice As Double
Dim PutPrice As Double
Dim Parity As Double
Dim RedValue As Double
Dim V As Double
Dim HoldValue As Double
Dim i As Long ‘ Teller for For Loop
Dim j As Long ‘ Teller for For Loop

```

```

‘ GENERATE Konvertibel obligasjonstre

```

```

Dim SKonv() As String ‘ SKonv = konvertibel kurs i tre
ReDim SKonv(n + 1, n + 1) As String
Dim probValue() As Double ‘probValue = sannsynlighet for konvertering
ReDim probValue(n + 1, n + 1) As Double
Dim sAction() As String ‘sAction = aksjoner(X, P, C, H, R)
ReDim sAction(n + 1, n + 1) As String

```


‘ NB! Skonv, probValue, sAction vises i obligasjonstre på form eks.: 1X 205

j = n + 1

Do While j >= 1

 CallPrice = ActiveSheet.Cells(29, 2 + j).Value ‘ Input CALLPrice ark «KonvOblTre» linje 29

 PutPrice = ActiveSheet.Cells(30, 2 + j).Value ‘ Input PUTPrice ark «KonvOblTre» linje 30

For i = 1 To n + 1

If (StockTree(i, j) > 0) Then ‘ Kode som kun blir kjørt på siste tidsteg/forfall

If (j = n + 1) Then

 Parity = kratio * Round(StockTree(i, j), 2) ‘ Parity/Convertible value = Conv ratio x Current stock price

 RedValue = Principal + accintr ‘ Redemption value = Principal + Accrued interest

 ‘ Aksjoner - valg ved hver node

 ‘ X Konverter:obligasjon konverteres til aksjer

 ‘ P Put:investor selger tilbake obligasjon mot betaling)

 ‘ C Call:utsteder caller obligasjon tilbake)

 ‘ H Hold:konvertibel en periode til)

 ‘ R Redeem: Innløs obligasjon)

 V = Max(Parity, RedValue) ‘ V = pris konvertibel obligasjon

If (Parity > RedValue) Then

 sAction(i, j) = «X « ‘ X: Konverter

 probValue(i, j) = 1

ElseIf (RedValue > Parity) Then

 sAction(i, j) = «R « ‘ R: Redeem

 probValue(i, j) = 0

End If

Else ‘Gå bakover i tid nedover treet, node for node

 probValue(i, j) = 0.5 * (probValue(i, j + 1) + probValue(i + 1, j + 1)) ‘ hvor p er konverteringssannsynligheten en periode senere

 yu = probValue(i, j) * rf + (1 - probValue(i, j)) * riskRate ‘ credit-adjusted discounting rate: y = p x r + (1 - p) x d

 Yd = probValue(i, j) * rf + (1 - probValue(i, j)) * riskRate ‘ credit-adjusted discounting rate: y = p x r + (1 - p) x d

 Vu = SKonv(i, j + 1) ‘ pris konvertibel obligasjon u

 Vd = SKonv(i + 1, j + 1) ‘ pris konvertibel obligasjon d

 HoldValue = (0.5 * ((Vu / (1 + yu * DeltaT) + Vd / (1 + Yd * DeltaT)))) + accintr

 ‘ Holding Value

 Parity = kratio * StockTree(i, j) ‘ Parity/Convertible value = Conv ratio x Current stock price

If (CallPrice <> 0) Then

 V = Max(Parity, PutPrice + accintr, Min(HoldValue, CallPrice + accintr))

Else

 V = Max(Parity, PutPrice + accintr, HoldValue)

End If

‘ Aksjoner - valg ved hver node

- ‘ X Konverter:obligasjon konverteres til aksjer
- ‘ P Put:investor selger tilbake obligasjon mot betaling)
- ‘ C Call:utsteder caller obligasjon tilbake)
- ‘ H Hold:konvertibel en periode til)
- ‘ R Redeem: Innløs obligasjon)

```

If (V = PutPrice + accintr) Then
    sAction(i, j) = «P «      ‘ P: Put
    probValue(i, j) = 0      ‘ Sannsynlighet for konvertering = 0
ElseIf V = CallPrice + accintr Then
    sAction(i, j) = «C «      ‘ C: Call
ElseIf V = Parity Then
    sAction(i, j) = «X «      ‘ X: Konverter
    probValue(i, j) = 1      ‘ Sannsynlighet for konvertering = 1
ElseIf V = HoldValue Then
    sAction(i, j) = «H «      ‘ H: Hold
End If
End If
SKonv(i, j) = V
ActiveSheet.Cells(i + 36, j + 2).Value = probValue(i, j) & sAction(i, j) & Round(SKonv(i, j),
2)
DoEvents
End If
Next i
j = j - 1
Loop

```

```

CBTree = SKonv()
End Function
‘FUNCTION TO FIND MIN VALUE
Function Min(ParamArray values() As Variant) As Variant
Dim minValue, Value As Variant
minValue = values(0)
For Each Value In values
If Value < minValue Then minValue = Value
Next
Min = minValue
End Function
‘FUNCTION TO FIND MAX VALUE
Function Max(ParamArray values() As Variant) As Variant
Dim maxValue, Value As Variant
maxValue = values(0)
For Each Value In values
If Value > maxValue Then maxValue = Value
Next
Max = maxValue
End Function

```

Vedlegg R Konvertible obligasjoner fra Stamdata i perioden 1981 – 24.10.2016

| ISIN | Issuer | Short Name | Issue Currency | Maximum Outstanding Amount (in NOK) | High Yield / Investment Grade | Risk | Issue year | Maturity Year | Maturity (Years) | Current Return Type | Redempt. Type |
|--------------|-----------------------------|--|----------------|-------------------------------------|-------------------------------|----------------------|------------|---------------|------------------|---------------------|---------------|
| NO0001858559 | Orkla ASA | NO0001858559 | NOK | 30 560 000 | Invest. Grade | Senior Unsecured | 1981 | 1999 | 18 | Fixed | Bullet |
| NO0001655005 | Scandinavian Investment A/S | (Inactive) Scandina A/S 86/26 1,00% CONV | NOK | 117 450 000 | Invest. grade | Senior Unsecured | 1986 | 2003 | 17 | Fixed | Bullet |
| NO0001688006 | DNO ASA | NO0001688006 | NOK | 0 | High Yield | Senior Unsecured | 1989 | 1996 | 7 | Fixed | Bullet |
| NO0001815005 | Transocean AS | NO0001815005 | NOK | 0 | High Yield | Senior Unsecured | 1989 | 1996 | 7 | Fixed | Bullet |
| NO0001888077 | Saga Petroleum ASA | NO0001888077 | NOK | 0 | High Yield | Senior Unsecured | 1989 | 1995 | 6 | Fixed | Bullet |
| NO0001888085 | Saga Petroleum ASA | NO0001888085 | NOK | 0 | High Yield | Senior Unsecured | 1989 | 1995 | 6 | Fixed | Bullet |
| NO0001851067 | Norske Skogindustrier ASA | Norske Skog ASA 90/97 8,50% C CONV | NOK | 125 964 000 | High Yield | Senior Unsecured | 1990 | 1997 | 7 | Fixed | Bullet |
| NO0001851075 | Norske Skogindustrier ASA | Norske Skog ASA 90/97 8,50% C CONV | NOK | 209 467 000 | High Yield | Senior Unsecured | 1990 | 1997 | 7 | Fixed | Bullet |
| NO0001851083 | Norske Skogindustrier ASA | Norske Skog ASA 91/00 8,125% C CONV | NOK | 705 600 000 | High Yield | Senior Unsecured | 1991 | 1997 | 6 | Fixed | Bullet |
| NO0001942007 | C.H. Sørensen & Sønner A/S | NO0001942007 | NOK | 0 | High Yield | Senior Unsecured | 1993 | 1996 | 3 | Fixed | Bullet |
| NO0001653141 | Nordea Bank Norge ASA | Nordea Bank No ASA 93/97 13,10% SUB CONV | NOK | 1 566 400 | High Yield | Subordinated Finance | 1993 | 1997 | 4 | Fixed | Bullet |
| NO0001858815 | Oslo Shipholding AS | Oslo Shipholding AS 93/13 1,00% CONV | NOK | 2 889 698 | High Yield | Senior Unsecured | 1993 | 2013 | 20 | Fixed | Bullet |
| NO0001728273 | Frogner Trykkerier AS | NO0001728273 | NOK | 0 | Invest. grade | Subordinated | 1993 | 1994 | 1 | Fixed | Bullet |
| NO0001703581 | Sparebanken Øst | Spb Øst 93/97 10,75% CONV | NOK | 7 059 000 | Invest. grade | Senior Unsecured | 1993 | 1997 | 4 | Fixed | Bullet |
| NO0001850002 | Nordlandsbanken ASA | Nordlandsbanken ASA 93/01 9,60% SUB CONV | NOK | 69 200 000 | Invest. grade | Subordinated Finance | 1993 | 2001 | 8 | Fixed | Bullet |
| NO0001607857 | Avantor AS | Avantor ASA 93/98 7,00% SUB CONV | NOK | 92 523 000 | Invest. grade | Subordinated | 1993 | 1998 | 5 | Fixed | Bullet |
| NO0001100002 | Color Group AS | NO0001100002 | NOK | 249 967 000 | Invest. grade | Subordinated | 1993 | 2000 | 7 | Fixed | Bullet |
| NO0001983704 | Widerø's Flyveselskap AS | Widerøes Flyveselsk A/S 94/97 7,50% CONV | NOK | 30 517 000 | Invest. grade | Senior Unsecured | 1994 | 1997 | 3 | Fixed | Bullet |
| NO0001771166 | Storebrand Bank ASA | Storebrand ASA 95/PERP 8,50% C SUB CONV | NOK | 108 194 500 | High Yield | Subordinated Finance | 1995 | 2015 | 20 | Fixed | Perpetual |

| | | | | | | | | | | | |
|--------------|---------------------------------------|--|-----|-------------|---------------|----------------------|------|------|----|-------------|-----------|
| NO0001100010 | Nera ASA | NO0001100010 | NOK | 43 830 600 | Invest. grade | Senior Unsecured | 1995 | 2000 | 5 | Fixed | Bullet |
| NO0001942015 | C.H. Sørensen & Sønner A/S | NO0001942015 | NOK | 25 960 000 | High Yield | Senior Unsecured | 1996 | 1999 | 3 | Fixed | Bullet |
| NO0001600001 | NorMar ASA | NO0001600001 | NOK | 13 000 000 | Invest. grade | Senior Unsecured | 1996 | 2000 | 4 | FRN | Bullet |
| NO0001900005 | Navia ASA | NO0001900005 | NOK | 38 106 900 | Invest. grade | Senior Unsecured | 1996 | 2001 | 5 | FRN | Bullet |
| NO0001100036 | Nera ASA | NO0001100036 | NOK | 40 439 500 | Invest. grade | Senior Unsecured | 1996 | 2001 | 5 | Fixed | Bullet |
| NO0001612014 | Sandnes Sparebank | Sandnes Spb 97/07 ADJ SUB CONV | NOK | 100 000 000 | High Yield | Subordinated Finance | 1997 | 2004 | 7 | Adjust | Bullet |
| NO0001850168 | Marine Harvest ASA | PAN FISH ASA 97/02 | NOK | 301 520 000 | High Yield | Subordinated | 1997 | 2002 | 5 | Fixed | Bullet |
| NO0001990402 | Wyndmore N.V. | NO0001990402 | NOK | 12 500 000 | Invest. grade | Subordinated | 1997 | 2002 | 5 | Fixed | Bullet |
| NO0001606107 | Nera ASA | NO0001606107 | NOK | 25 185 000 | Invest. grade | Senior Unsecured | 1997 | 2001 | 4 | Fixed | Bullet |
| NO0001900013 | Navia ASA | Navia ASA 97/03 FRN C CONV | NOK | 41 603 000 | Invest. grade | Senior Unsecured | 1997 | 2000 | 3 | FRN | Bullet |
| NO0001600449 | Lexmed AS | NO0001600449 | NOK | 4 062 000 | High Yield | Subordinated | 1998 | 2000 | 2 | Fixed | Bullet |
| NO0001600258 | Loki AS | NO0001600258 | NOK | 40 000 000 | High Yield | Senior Unsecured | 1998 | 1999 | 1 | Fixed | Bullet |
| NO0001800015 | Petrolia NUF | NO0001800015 | NOK | 90 000 000 | High Yield | Senior Unsecured | 1998 | 2001 | 3 | Fixed | Bullet |
| NO0001600464 | Navis ASA | Navis ASA 98/01 10,00% SUB CONV | NOK | 269 100 000 | High Yield | Subordinated | 1998 | 2001 | 3 | Fixed | Bullet |
| NO0001800007 | Alvern ASA | Alvern ASA 98/04 3,50% SUB CONV | NOK | 63 539 620 | Invest. grade | Subordinated | 1998 | 2002 | 4 | Fixed | Bullet |
| NO0010031669 | Tordenskjold ASA konkursbo | TORDENSKJOLD ASA 99/03 | NOK | 63 640 000 | High Yield | Senior Unsecured | 1999 | 2003 | 4 | Fixed | Bullet |
| NO0010032659 | Navia ASA | NO0010032659 | NOK | 20 000 000 | Invest. grade | Senior Unsecured | 1999 | 2000 | 1 | FRN | Bullet |
| NO0010028830 | Kenor AS | KENOR ASA 99/02 | NOK | 25 000 000 | Invest. grade | Senior Unsecured | 1999 | 2002 | 3 | Adjust | Bullet |
| NO0010006125 | Alvern ASA | Alvern ASA 99/04 Undecided Subord Conv | NOK | 30 000 000 | Invest. grade | Subordinated | 1999 | 2002 | 3 | Zero Coupon | Bullet |
| NO0010079890 | Emisoft AS | Emisoft AS 00/13 7,50% STEP C SUB CONV | NOK | 4 500 000 | High Yield | Subordinated | 2000 | 2013 | 13 | Fixed | Irregular |
| NO0010054026 | Ocean Rig ASA | Ocean Rig ASA 00/05 Fixed Subord Conv | NOK | 200 000 000 | High Yield | Subordinated | 2000 | 2005 | 5 | Fixed | Bullet |
| NO0010068885 | Ocean Rig ASA | Ocean Rig ASA 00/05 Fixed Subord Conv | NOK | 300 000 000 | High Yield | Subordinated | 2000 | 2005 | 5 | Fixed | Bullet |
| NO0010076268 | Synnøve Finden AS | Synnøve Finden ASA 00/05 Fixed Subord Conv | NOK | 50 000 000 | Invest. grade | Subordinated | 2000 | 2005 | 5 | Fixed | Bullet |
| NO0010074149 | Sense Communications International AS | SENSE COMMUNICATIONS INTERNAT. AS 00/05 | NOK | 68 000 000 | Invest. grade | Subordinated | 2000 | 2003 | 3 | Fixed | Bullet |

| | | | | | | | | | | | |
|--------------|----------------------------------|--|-----|-------------|---------------|----------------------|------|------|----|-------------|-----------|
| NO0010078165 | Crystal Production AS | Crystal Product AS 00/03 10,00% SUB CONV | NOK | 71 400 000 | Invest. grade | Subordinated | 2000 | 2002 | 2 | Fixed | Bullet |
| NO0010071079 | SEB Privatbanken ASA | Privatbanken ASA 00/10 Fixed Call Subord Conv | NOK | 250 000 000 | Invest. grade | Subordinated Finance | 2000 | 2005 | 5 | Fixed | Bullet |
| NO0010110323 | Camo Software AS | Camo ASA 01/04 Fixed Conv | NOK | 2 431 195 | High Yield | Senior Unsecured | 2001 | 2004 | 3 | Fixed | Bullet |
| NO0010122583 | Multiwave Geophysical Company AS | MULTIWAVE GEOPHYSICAL COMPANY AS 01/03 | NOK | 11 500 000 | High Yield | Senior Unsecured | 2001 | 2003 | 2 | Fixed | Bullet |
| NO0010111537 | Marineprovider AS | MARINEPROVIDER AS 01/04 | NOK | 15 509 234 | High Yield | Senior Unsecured | 2001 | 2003 | 2 | Fixed | Bullet |
| NO0010120934 | Paragon Offshore Drilling AS | Frontier Dri AS 01/14 7,00% USD SUB CONV | USD | 150 028 454 | High Yield | Subordinated | 2001 | 2012 | 11 | Fixed | Bullet |
| NO0010104581 | Paragon Offshore Drilling AS | Frontier Dri AS 01/14 7,00% USD SUB CONV | USD | 461 778 425 | High Yield | Subordinated | 2001 | 2012 | 11 | Fixed | Bullet |
| NO0010097470 | I. M. Skaugen SE | I. M. Skaugen SE 01/08 11,00% SUB CONV | NOK | 124 000 000 | High Yield | Subordinated | 2001 | 2006 | 5 | Fixed | Irregular |
| NO0010085574 | Petrolia NUF | Petrolia NUF 01/06 0,00% CONV | NOK | 182 770 000 | High Yield | Senior Unsecured | 2001 | 2006 | 5 | Fixed | Bullet |
| NO0010124704 | Ocean Rig ASA | Ocean Rig ASA 01/03 0,00% SUB CONV | NOK | 552 500 000 | High Yield | Subordinated | 2001 | 2002 | 1 | Fixed | Bullet |
| NO0010127319 | Glamox AS | Glamox ASA 01/06 ADJ C CONV | NOK | 31 000 000 | Invest. grade | Senior Unsecured | 2001 | 2001 | 0 | Adjust | Bullet |
| NO0010133655 | Epocket Solutions AS | EPOCKET SOLUTIONS ASA KONV.LÅN. 01/06 | NOK | 3 240 000 | Invest. grade | Senior Unsecured | 2001 | 2003 | 2 | Fixed | Bullet |
| NO0010111149 | Kleivan II AS | IBISTIC AS 01/02 | NOK | 5 000 000 | Invest. grade | Senior Unsecured | 2001 | 2002 | 1 | Fixed | Bullet |
| NO0010171176 | Tinde ASA | TINDE ASA 01/03 | NOK | 5 000 000 | Invest. grade | Senior Unsecured | 2001 | 2003 | 2 | Fixed | Bullet |
| NO0010105182 | Santander Consumer Bank AS | Bankia Bank ASA 01/11 Fixed Call Subord Conv | NOK | 20 000 000 | Invest. grade | Subordinated Finance | 2001 | 2006 | 5 | Fixed | Bullet |
| NO0010104946 | Investra AS | Investra ASA 01/04 Fixed Conv | NOK | 25 200 000 | Invest. grade | Senior Unsecured | 2001 | 2004 | 3 | Fixed | Bullet |
| NO0010090657 | Gresvig Retail Group AS | Gresvig ASA 01/03 FRN SUB CONV | NOK | 119 041 330 | Invest. grade | Subordinated | 2001 | 2002 | 1 | FRN | Bullet |
| NO0010105695 | Firm LTD | USD FIRM LTD 01/05 | USD | 72 141 288 | Invest. grade | Senior Unsecured | 2001 | 2003 | 2 | Fixed | Bullet |
| NO0010128101 | Insula AS | Domstein ASA 02/05 Fixed Subord Conv | NOK | 50 000 000 | High Yield | Subordinated | 2002 | 2005 | 3 | Fixed | Bullet |
| NO0010147226 | Hurtigruten ASA | Troms Fylkes Dampskibsselskap ASA 02/08 FRN Conv | NOK | 53 609 070 | High Yield | Senior Unsecured | 2002 | 2004 | 2 | FRN | Bullet |
| NO0010172000 | Sinvest AS | Sinvest ASA 02/05 Zero Conv | NOK | 54 775 200 | High Yield | Senior Unsecured | 2002 | 2005 | 3 | Zero Coupon | Bullet |
| NO0010119886 | Unison Forsikring AS | Bluewater Insurance 02/12 Step Call Subord Conv | NOK | 77 414 838 | High Yield | Subordinated Finance | 2002 | 2007 | 5 | Fixed | Bullet |

| | | | | | | | | | | | |
|--------------|---------------------------|--|-----|-------------|---------------|------------------|------|------|----|-------------|--------|
| NO0010171903 | Petrolia NUF | Petrolia NUF 02/06 0% CONV | NOK | 84 400 000 | High Yield | Senior Unsecured | 2002 | 2003 | 1 | Zero Coupon | Bullet |
| NO0010157696 | Ocean Rig ASA | Ocean Rig ASA 02/05 Zero Subord Conv | NOK | 669 463 000 | High Yield | Subordinated | 2002 | 2005 | 3 | Zero Coupon | Bullet |
| NO0010147754 | Infocare Norge AS | Infocare ASA 02/06 FRN Conv | NOK | 274 252 | Invest. grade | Senior Unsecured | 2002 | 2005 | 3 | FRN | Bullet |
| NO0010177447 | Safetel AS | Safetel ASA 02/04 Fixed Subord Conv | NOK | 5 936 000 | Invest. grade | Subordinated | 2002 | 2004 | 2 | Fixed | Bullet |
| NO0010171184 | Noral ASA | Noral ASA 02/05 Fixed Subord Conv | NOK | 15 000 000 | Invest. grade | Subordinated | 2002 | 2004 | 2 | Fixed | Bullet |
| NO0010171275 | Agasti Holding ASA | ACTA HOLDING ASA ANSVARLIG KONV. 02/07 | NOK | 25 000 000 | Invest. grade | Subordinated | 2002 | 2003 | 1 | Zero Coupon | Bullet |
| NO0010142029 | Energos ASA | Energos ASA 02/07 Zero Conv | NOK | 320 000 000 | Invest. grade | Senior Unsecured | 2002 | 2004 | 2 | Zero Coupon | Bullet |
| NO0010191232 | Noral ASA | Noral ASA Ansv Konv. 03/03 | NOK | 5 000 000 | High Yield | Subordinated | 2003 | 2003 | 0 | Fixed | Bullet |
| NO0010187065 | Caretaker AS | Caretaker AS 03/05 10,00% CONV | NOK | 5 185 000 | High Yield | Senior Unsecured | 2003 | 2005 | 2 | Fixed | Bullet |
| NO0010191224 | Noral ASA | Noral ASA Ans. Konv. Obl.Lån 03/03 | NOK | 7 000 000 | High Yield | Subordinated | 2003 | 2003 | 0 | Fixed | Bullet |
| NO0010191588 | Petrolia NUF | Petrolia NUF 03/06 0% CONV | NOK | 15 050 000 | High Yield | Senior Unsecured | 2003 | 2006 | 3 | Zero Coupon | Bullet |
| NO0010200579 | REC silicon ASA | EUR Renewable Energy Corp.As Conv. 03/06 | EUR | 278 550 500 | High Yield | Senior Unsecured | 2003 | 2006 | 3 | Fixed | Bullet |
| NO0010191596 | Petrolia NUF | Petrolia Drilling ASA 03/06 Zero Conv | NOK | 49 800 000 | High Yield | Senior Unsecured | 2003 | 2006 | 3 | Zero Coupon | Bullet |
| NO0010174048 | Marine Harvest ASA | Marine Harvest ASA 03/13 FRN SUB CONV | NOK | 78 247 754 | High Yield | Subordinated | 2003 | 2013 | 10 | FRN | Bullet |
| NO0010174501 | Hurtigruten ASA | Troms Fylkes Dampskibsselskap ASA 03/06 Konv | NOK | 97 398 000 | High Yield | Senior Unsecured | 2003 | 2003 | 0 | Fixed | Bullet |
| NO0010198211 | Crew Gold Corp | Crew Gold Corp 03/06 9,00% CONV | NOK | 120 000 000 | High Yield | Senior Unsecured | 2003 | 2006 | 3 | Fixed | Bullet |
| KYG5025WAA06 | Subsea 7 Inc. | DSND Inc 03/06 Fixed Conv | NOK | 300 000 000 | High Yield | Senior Unsecured | 2003 | 2006 | 3 | Fixed | Bullet |
| NO0010193915 | Applied Plasma Physics AS | Applied Plasma Physics AS 03/08 Zero Conv | NOK | 2 563 600 | Invest. grade | Senior Unsecured | 2003 | 2004 | 1 | Zero Coupon | Bullet |
| NO0010211337 | Safetel AS | Safetel ASA 03/04 Fixed Conv | NOK | 4 306 000 | Invest. grade | Senior Unsecured | 2003 | 2004 | 1 | Fixed | Bullet |
| NO0010178775 | Formuesforvaltning AS | Formuesforvaltning ASA 03/08 Fixed Conv | NOK | 11 350 000 | Invest. grade | Senior Unsecured | 2003 | 2008 | 5 | Fixed | Bullet |
| NO0010139116 | Goodtech ASA | Goodtech ASA 03/05 8,00% CONV | NOK | 16 176 000 | Invest. grade | Senior Unsecured | 2003 | 2003 | 0 | Fixed | Bullet |
| NO0010205487 | Axxessit ASA | Axxessit ASA 03/05 Fixed Conv | NOK | 79 947 000 | Invest. grade | Senior Unsecured | 2003 | 2004 | 1 | Fixed | Bullet |
| NO0010209984 | Energos ASA | Energos ASA 03/08 0,00% CONV | NOK | 80 000 000 | Invest. grade | Senior Unsecured | 2003 | 2004 | 1 | Fixed | Bullet |

| | | | | | | | | | | | |
|--------------|-------------------------------|--|-----|---------------|---------------|------------------|------|------|---|-------------|-----------|
| NO0010218506 | Petrolia NUF | Petrolia NUF 04/06 0% CONV | NOK | 6 150 000 | High Yield | Senior Unsecured | 2004 | 2006 | 2 | Zero Coupon | Bullet |
| NO0010215742 | Voss of Norway ASA | Voss of Norway ASA 04/04 Fixed Conv | NOK | 6 750 000 | High Yield | Senior Unsecured | 2004 | 2004 | 0 | Fixed | Bullet |
| NO0010224520 | Novel Diagnostics AS | Novel Diagnostics AS (10%)konv. 04/07 | NOK | 8 260 000 | High Yield | Senior Unsecured | 2004 | 2005 | 1 | Fixed | Bullet |
| NO0010218498 | Petrolia NUF | Petrolia NUF 04/06 0% CONV | NOK | 42 600 000 | High Yield | Senior Unsecured | 2004 | 2006 | 2 | Zero Coupon | Bullet |
| NO0010232622 | Insula AS | Domstein ASA 04/08 8,00% C SUB CONV | NOK | 50 000 000 | High Yield | Subordinated | 2004 | 2008 | 4 | Fixed | Bullet |
| NO0010229537 | Ocean Rig ASA | Ocean Rig ASA 04/07 Fixed Call Conv | NOK | 104 900 000 | High Yield | Senior Unsecured | 2004 | 2005 | 1 | Fixed | Bullet |
| NO0010230527 | Hurtigruten ASA | Hurtigruten ASA 04/12 7,00% CONV | NOK | 150 000 000 | High Yield | Senior Unsecured | 2004 | 2012 | 8 | Fixed | Bullet |
| NO0010235534 | Sinvest AS | Sinvest ASA 04/09 8,25% C CONV | NOK | 175 000 000 | High Yield | Senior Unsecured | 2004 | 2005 | 1 | Fixed | Bullet |
| NO0010215643 | Energos ASA | Energos ASA 04/09 Fixed Conv | NOK | 15 240 000 | Invest. grade | Senior Unsecured | 2004 | 2004 | 0 | Fixed | Bullet |
| NO0010217383 | Energos ASA | Energos ASA 04/09 Fixed Conv | NOK | 16 760 000 | Invest. grade | Senior Unsecured | 2004 | 2004 | 0 | Fixed | Bullet |
| NO0010226707 | Fesil AS | Fesil AS 04/19 FRN SUB CONV | NOK | 26 131 350 | Invest. grade | Subordinated | 2004 | 2007 | 3 | FRN | Bullet |
| NO0010228547 | Glamox AS | Glamox ASA 04/07 Fixed Subord Conv | NOK | 50 000 000 | Invest. grade | Subordinated | 2004 | 2007 | 3 | Fixed | Bullet |
| NO0010228190 | Norsk Vekst ASA | Norsk Vekst ASA 04/07 Fixed Subord conv | NOK | 80 000 000 | Invest. grade | Subordinated | 2004 | 2007 | 3 | Fixed | Bullet |
| NO0010240237 | STX Europe AS | STX Europe AS 04/09 4,50% SUB CONV | NOK | 236 000 000 | Invest. grade | Subordinated | 2004 | 2006 | 2 | Fixed | Bullet |
| NO0010273725 | Apptix ASA | Apptix ASA 05/06 | NOK | 12 500 000 | High Yield | Senior Unsecured | 2005 | 2006 | 1 | Fixed | Bullet |
| NO0010291446 | Apptix ASA | Apptix ASA 05/09 11,00% SUB CONV | NOK | 33 500 000 | High Yield | Subordinated | 2005 | 2009 | 4 | Fixed | Bullet |
| NO0010277767 | REC silicon ASA | REC ASA 05/06 8,00% USD CONV | USD | 1 155 054 632 | High Yield | Senior Unsecured | 2005 | 2006 | 1 | Fixed | Bullet |
| NO0010272453 | Aker Biomarine ASA | Aker Biomarine ASA 05/08 3,75% EXCH | NOK | 290 000 000 | High Yield | Senior Secured | 2005 | 2008 | 3 | Fixed | Bullet |
| NO0010252190 | Sinvest AS | Sinvest ASA 05/10 Fixed Conv | NOK | 600 000 000 | High Yield | Senior Unsecured | 2005 | 2005 | 0 | Fixed | Bullet |
| NO0010288004 | Transocean Norway Drilling AS | Aker Drilling ASA 05/10 0,00% SUB CONV | NOK | 800 000 000 | High Yield | Subordinated | 2005 | 2010 | 5 | Fixed | Irregular |
| NO0010293939 | Crew Gold Corp | Crew Gold Corp 05/10 6,00% CONV | NOK | 1 320 000 000 | High Yield | Senior Unsecured | 2005 | 2009 | 4 | Fixed | Bullet |
| NO0010338734 | SeaDragon Offshore Ltd | SeaDragon Offsh Ltd 06/11 9,00% USD CONV | USD | 87 521 311 | High Yield | Senior Secured | 2006 | 2009 | 3 | Fixed | Bullet |
| NO0010297922 | Wentworth Resources Limited | Wentworth Resource 06/09 10,50% USD CONV | USD | 165 007 805 | High Yield | Senior Unsecured | 2006 | 2009 | 3 | Fixed | Bullet |

| | | | | | | | | | | | |
|--------------|--------------------------------------|---|-----|---------------|------------|------------------|------|------|---|-------|-----------|
| NO0010309503 | Frigstad Discoverer Invest Ltd (BVI) | Frigstad Discoverer Invest Ltd (BVI) 06/11 Fixed Conv | USD | 206 259 756 | High Yield | Senior Unsecured | 2006 | 2007 | 1 | Fixed | Bullet |
| NO0010334881 | Onetwocom AB (publ) | Onetwocom AB (publ) 06/08 Fixed Conv | NOK | 30 360 000 | High Yield | Senior Secured | 2006 | 2008 | 2 | Fixed | Bullet |
| NO0010301674 | Tandberg Storage ASA | Tandberg Storage ASA 06/07 Fixed Conv | NOK | 35 000 000 | High Yield | Senior Unsecured | 2006 | 2007 | 1 | Fixed | Bullet |
| NO0010346158 | Wentworth Resources Limited | Wentworth Resour 06/10 10,00% USD C CONV | USD | 288 763 658 | High Yield | Senior Unsecured | 2006 | 2009 | 3 | Fixed | Bullet |
| NO0010299902 | Ignis AS | Ignis AS 06/10 9,00% P CONV | NOK | 40 000 000 | High Yield | Senior Secured | 2006 | 2008 | 2 | Fixed | Bullet |
| NO0010341423 | Tandberg Storage ASA | Tandberg Storage ASA 06/08 Fixed Put Conv | NOK | 41 500 000 | High Yield | Senior Unsecured | 2006 | 2008 | 2 | Fixed | Bullet |
| NO0010325475 | Fred Olsen Energy ASA | Fred Olsen Ener ASA 06/09 4,50% SUB CONV | NOK | 58 125 000 | High Yield | Subordinated | 2006 | 2009 | 3 | Fixed | Bullet |
| NO0010307986 | Heritage Oil Corp | Heritage Oil Corporation 06/11 Fixed Call Conv | USD | 495 023 414 | High Yield | Senior Unsecured | 2006 | 2007 | 1 | Fixed | Bullet |
| NO0010331986 | TMG International AB | TMG Internationa AB 06/11 7,00% SUB CONV | NOK | 80 058 000 | High Yield | Subordinated | 2006 | 2011 | 5 | Fixed | Bullet |
| NO0010303282 | Domstein AS | R. Domstein & Co AS 06/10 6,00% EXCH | NOK | 100 000 000 | High Yield | Senior Secured | 2006 | 2010 | 4 | Fixed | Bullet |
| NO0010302201 | Reservoir Exploration Technology ASA | RXT ASA 06/11 5,00% SUB CONV | NOK | 140 021 000 | High Yield | Subordinated | 2006 | 2010 | 4 | Fixed | Bullet |
| NO0010310758 | TMG International AB | TMG Internationa AB 06/11 8,00% SUB CONV | NOK | 153 825 000 | High Yield | Subordinated | 2006 | 2011 | 5 | Fixed | Bullet |
| NO0010340821 | Tandberg Data ASA | Tandberg Data ASA 06/11 9,00% CONV | NOK | 155 000 000 | High Yield | Senior Unsecured | 2006 | 2011 | 5 | Fixed | Bullet |
| NO0010338429 | Scan Geophysical ASA | Scan Geophysica ASA 06/11 7,00% SUB CONV | NOK | 202 500 000 | High Yield | Subordinated | 2006 | 2011 | 5 | Fixed | Bullet |
| NO0010336308 | Ithaca Petroleum Holdings AS | GeysirPetroleum hf. 06/10 Fixed Conv | NOK | 239 804 992 | High Yield | Senior Unsecured | 2006 | 2011 | 5 | Fixed | Bullet |
| NO0010328107 | Altinex AS | Altinex ASA 06/09 5,75% SUB CONV | NOK | 250 000 000 | High Yield | Subordinated | 2006 | 2007 | 1 | Fixed | Bullet |
| NO0010315344 | Subsea 7 Inc. | Subsea 7 Inc. 06/11 2,80% USD CONV | USD | 2 475 117 069 | High Yield | Senior Unsecured | 2006 | 2011 | 5 | Fixed | Bullet |
| NO0010346117 | Aker BP ASA | Det Norske Olje ASA 06/11 6,00% SUB CONV | NOK | 457 500 000 | High Yield | Subordinated | 2006 | 2011 | 5 | Fixed | Bullet |
| NO0010401680 | Enovation Resources Ltd | Enovati Ltd 07/13 11,00% USD STEP C CONV | USD | 123 755 853 | High Yield | Senior Secured | 2007 | 2013 | 6 | Fixed | Irregular |
| NO0010379357 | Songa Floating Production ASA | (Inactive) So ASA 07/10 6,75% USD C CONV | USD | 156 757 414 | High Yield | Senior Unsecured | 2007 | 2011 | 4 | Fixed | Bullet |
| NO0010391287 | Sonitor Technologies AS | Sonitor Technologie AS 07/10 12,00% CONV | NOK | 20 000 000 | High Yield | Senior Unsecured | 2007 | 2009 | 2 | Fixed | Bullet |

| | | | | | | | | | | | |
|--------------|-------------------------------------|--|-----|---------------|------------|------------------|------|------|---|-------------|-----------|
| NO0010389364 | Mosvold Supply Plc | Mosvold S Plc 07/12 7,00% USD C SUB CONV | USD | 173 258 195 | High Yield | Subordinated | 2007 | 2012 | 5 | Fixed | Bullet |
| NO0010354012 | NOR Energy AS | NOR Energy AS 07/14 9,50% USD CONV | USD | 206 259 756 | High Yield | Senior Secured | 2007 | 2013 | 6 | Fixed | Irregular |
| NO0010367022 | Eastern Echo Holding Plc | Eastern Plc 07/12 USD 7,50% P/C SUB CONV | USD | 330 015 609 | High Yield | Subordinated | 2007 | 2008 | 1 | Fixed | Bullet |
| NO0010368780 | Malka Oil AB | Malka Oil AB 07/11 9,00% USD C CONV | USD | 495 023 414 | High Yield | Senior Secured | 2007 | 2009 | 2 | Fixed | Bullet |
| NO0010398167 | Wentworth Resources Limited | Wentworth Resourc 07/12 6,00% USD C CONV | USD | 577 527 316 | High Yield | Senior Unsecured | 2007 | 2009 | 2 | Fixed | Bullet |
| NO0010375207 | Nexus Floating Production Ltd | Nexus Float Ltd 07/12 6,00% USD SUB CONV | USD | 618 779 267 | High Yield | Subordinated | 2007 | 2012 | 5 | Fixed | Bullet |
| NO0010378763 | Island Drilling Company ASA | MARACC - ASA 07/12 9,00% USD C SUB CONV | USD | 660 031 218 | High Yield | Subordinated | 2007 | 2010 | 3 | Fixed | Bullet |
| NO0010357676 | Valhalla Oil and Gas AS | Valhalla Oil and G AS 07/11 9,00% C CONV | NOK | 100 000 000 | High Yield | Senior Secured | 2007 | 2009 | 2 | Fixed | Bullet |
| NO0010398142 | Codfarmers AS | Codfarmers ASA 07/13 0,00% STEP CONV | NOK | 100 000 000 | High Yield | Senior Unsecured | 2007 | 2013 | 6 | Fixed | Irregular |
| NO0010401664 | Petrominerales Ltd | Petromineral Ltd 07/10 3,375% USD C CONV | USD | 825 039 023 | High Yield | Senior Unsecured | 2007 | 2010 | 3 | Fixed | Bullet |
| NO0010372774 | Subsea 7 Inc. | Subsea 7 Inc. 07/17 0% USD P CONV | USD | 1 443 818 290 | High Yield | Senior Unsecured | 2007 | 2010 | 3 | Zero Coupon | Irregular |
| NO0010373004 | Roxar AS | Roxar ASA 07/12 4,50% SUB CONV | NOK | 200 000 000 | High Yield | Subordinated | 2007 | 2009 | 2 | Fixed | Bullet |
| NO0010403892 | Golden Ocean Group Ltd | Golden Ocean G Ltd 07/12 3,625% USD CONV | USD | 1 650 078 046 | High Yield | Senior Unsecured | 2007 | 2012 | 5 | Fixed | Bullet |
| NO0010366701 | Petrobank Energy and Resources Ltd. | Petrobank Energy an 07/12 3,00% USD CONV | USD | 2 062 597 558 | High Yield | Senior Unsecured | 2007 | 2010 | 3 | Fixed | Bullet |
| NO0010392129 | Marine Subsea AS | Marine Subsea AS 07/12 7,50% C CONV | NOK | 390 000 000 | High Yield | Senior Secured | 2007 | 2009 | 2 | Fixed | Bullet |
| NO0010402761 | Petroleum Geo-Services ASA | Petroleum Geo ASA 07/12 2,70% USD C CONV | USD | 3 300 156 092 | High Yield | Senior Unsecured | 2007 | 2012 | 5 | Fixed | Bullet |
| NO0010368830 | Norwegian Energy Company ASA | NORECO ASA 07/12 6,00% CONV | NOK | 440 000 000 | High Yield | Senior Unsecured | 2007 | 2012 | 5 | Fixed | Bullet |
| NO0010372469 | Master Marine AS | Master Marine AS 07/12 6,00% SUB CONV | NOK | 471 986 191 | High Yield | Subordinated | 2007 | 2009 | 2 | Fixed | Bullet |
| NO0010376247 | Rowan Drilling Norway AS | Rowan Drilling AS 07/12 6,95% C SUB CONV | NOK | 660 000 000 | High Yield | Subordinated | 2007 | 2009 | 2 | Fixed | Bullet |
| NO0010398654 | PetroProd Ltd | PetroProd Ltd 07/12 8,50% SUB CONV | NOK | 750 000 000 | High Yield | Subordinated | 2007 | 2012 | 5 | Fixed | Bullet |

| | | | | | | | | | | | |
|--------------|---------------------------------|--|-----|---------------|---------------|------------------|------|------|---|-------------|--------|
| NO0010395981 | Seadrill Ltd | Seadrill Ltd 07/12 3,625% USD C CONV | USD | 8 250 390 230 | High Yield | Senior Unsecured | 2007 | 2011 | 4 | Fixed | Bullet |
| NO0010372766 | Siem Industries Inc | Siem Industries Inc 07/17 0% USD P EXCH | USD | 2 268 857 313 | Invest. grade | Senior Secured | 2007 | 2011 | 4 | Zero Coupon | Bullet |
| NO0010447691 | Tandberg Storage ASA | Tandberg Storage ASA 08/11 10,00% CONV | NOK | 15 000 000 | High Yield | Senior Secured | 2008 | 2011 | 3 | Fixed | Bullet |
| NO0010479082 | Ziebel AS | Ziebel AS 08/11 12,00% SUB CONV | NOK | 16 865 000 | High Yield | Subordinated | 2008 | 2011 | 3 | Fixed | Bullet |
| NO0010404676 | Malka Oil AB | Malka Oil AB 08/11 6,00% USD C CONV | USD | 165 007 805 | High Yield | Senior Secured | 2008 | 2009 | 1 | Fixed | Bullet |
| NO0010425861 | Tandberg Data ASA | Tandberg Data ASA 08/11 4,50% SUB CONV | NOK | 21 000 000 | High Yield | Subordinated | 2008 | 2011 | 3 | Fixed | Bullet |
| NO0010461585 | Island Drilling Company ASA | MARACC - M ASA 08/13 12,00% USD SUB CONV | USD | 247 511 707 | High Yield | Subordinated | 2008 | 2010 | 2 | Fixed | Bullet |
| NO0010445943 | Polarcus Ltd (Cayman Islands) | Polarcus Ltd (C 08/13 8,50% USD SUB CONV | USD | 288 763 658 | High Yield | Subordinated | 2008 | 2013 | 5 | Fixed | Bullet |
| NO0010406259 | Tandberg Storage ASA | Tandberg Storage ASA 08/10 10,00% CONV | NOK | 42 000 000 | High Yield | Senior Unsecured | 2008 | 2010 | 2 | Fixed | Bullet |
| NO0010445091 | Insula AS | Domstein ASA 08/11 12,00% C SUB CONV | NOK | 50 000 000 | High Yield | Subordinated | 2008 | 2011 | 3 | Fixed | Bullet |
| NO0010429863 | MPF Corp Ltd | MPF Corp Ltd 08/13 10,00% USD CONV | USD | 618 779 267 | High Yield | Senior Unsecured | 2008 | 2013 | 5 | Fixed | Bullet |
| NO0010462062 | Gamle Holding AS | Gamle Holding AS 08/11 12,00% CONV | NOK | 75 000 000 | High Yield | Senior Unsecured | 2008 | 2008 | 0 | Fixed | Bullet |
| NO0010421704 | MPU Offshore Lift ASA | (Inactive) MP ASA 08/13 8,00% USD C CONV | USD | 907 542 925 | High Yield | Senior Unsecured | 2008 | 2011 | 3 | Fixed | Bullet |
| NO0010425804 | IBB Byg AS | IBB Byg AS 08/10 12,00% DKK CONV | DKK | 132 860 849 | High Yield | Senior Unsecured | 2008 | 2010 | 2 | Fixed | Bullet |
| NO0010422041 | Ziebel AS | Ziebel AS 08/11 9,00% SUB CONV | NOK | 118 000 000 | High Yield | Subordinated | 2008 | 2011 | 3 | Fixed | Bullet |
| NO0010417066 | FPS OCEAN AS | FPS OCEAN AS 08/11 9,00% C SUB CONV | NOK | 175 000 000 | High Yield | Subordinated | 2008 | 2011 | 3 | Fixed | Bullet |
| NO0010410483 | Villa Organic AS | Villa Organic AS 08/12 7,50% CONV | NOK | 200 000 000 | High Yield | Senior Secured | 2008 | 2012 | 4 | Fixed | Bullet |
| NO0010439292 | Viken Fiber AS | Viken Fiber AS 08/13 12,50% P/C SUB CONV | NOK | 40 000 000 | Invest. grade | Subordinated | 2008 | 2010 | 2 | Fixed | Bullet |
| NO0010525710 | Wentworth Resources Limited | Wentworth Reso 09/10 15,00% USD P/C CONV | USD | 19 800 937 | High Yield | Senior Secured | 2009 | 2010 | 1 | Fixed | Bullet |
| NO0010509656 | Electromagnetic Geoservices ASA | Electromagnetic ASA 09/11 9,00% USD CONV | USD | 41 251 951 | High Yield | Senior Unsecured | 2009 | 2011 | 2 | Fixed | Bullet |
| NO0010479090 | Ziebel AS | Ziebel AS 09/11 12,00% SUB CONV | NOK | 6 481 647 | High Yield | Subordinated | 2009 | 2011 | 2 | Fixed | Bullet |

| | | | | | | | | | | | |
|--------------|---|--|-----|---------------|------------|------------------|------|------|---|-------|--------|
| NO0010518046 | Nordic Heavy Lift ASA | Nordic Heavy Li ASA 09/14 0,00% USD CONV | USD | 82 503 902 | High Yield | Senior Unsecured | 2009 | 2010 | 1 | Fixed | Bullet |
| NO0010479108 | Ziebel AS | Ziebel AS 09/11 12,00% SUB CONV | NOK | 12 067 000 | High Yield | Subordinated | 2009 | 2011 | 2 | Fixed | Bullet |
| NO0010503394 | Reservoir Exploration Technology ASA | RXT ASA 09/13 FRN USD C CONV | USD | 157 169 934 | High Yield | Senior Unsecured | 2009 | 2010 | 1 | FRN | Bullet |
| NO0010507767 | Sevan Marine ASA | Sevan Mari ASA 09/13 15,00% USD P/C CONV | USD | 396 018 731 | High Yield | Senior Secured | 2009 | 2010 | 1 | Fixed | Bullet |
| NO0010504004 | Grieg Seafood ASA | Grieg Seafood ASA 09/10 8,00% SUB CONV | NOK | 100 000 000 | High Yield | Subordinated | 2009 | 2009 | 0 | Fixed | Bullet |
| NO0010495559 | Crew Gold Corp | Crew Gold Corp 09/10 5,406% USD CONV | USD | 1 433 788 951 | High Yield | Senior Unsecured | 2009 | 2009 | 0 | Fixed | Bullet |
| NO0010542327 | Subsea 7 Inc. | Subsea 7 Inc. 09/14 3,50% USD CONV | USD | 2 268 857 313 | High Yield | Senior Unsecured | 2009 | 2014 | 5 | Fixed | Bullet |
| NO0010543457 | REC silicon ASA | REC ASA 09/14 6,50% EUR SUB CONV | EUR | 2 875 360 000 | High Yield | Subordinated | 2009 | 2014 | 5 | Fixed | Bullet |
| NO0010525868 | Petrobank Energy and Resources Ltd. | Petrobank Energy a 09/15 5,125% USD CONV | USD | 3 300 156 092 | High Yield | Senior Unsecured | 2009 | 2010 | 1 | Fixed | Bullet |
| NO0010538705 | Seadrill Ltd | Seadrill Ltd 09/14 4,875% USD P/C CONV | USD | 4 125 195 115 | High Yield | Senior Unsecured | 2009 | 2011 | 2 | Fixed | Bullet |
| NO0010571649 | Mosvold Supply Plc | Mosvold Su Plc 10/12 10,00% USD P/C CONV | USD | 90 754 293 | High Yield | Senior Secured | 2010 | 2011 | 1 | Fixed | Bullet |
| NO0010574585 | Mosvold Supply Plc | Mosvold Supp Plc 10/12 14,00% USD C CONV | USD | 90 754 293 | High Yield | Senior Secured | 2010 | 2011 | 1 | Fixed | Bullet |
| NO0010574890 | Aberdeen Eiendomsfond Norden/Baltikum ASA | Aberdeen Eiendomsfo ASA 10/13 8,50% CONV | NOK | 12 178 605 | High Yield | Senior Secured | 2010 | 2013 | 3 | Fixed | Bullet |
| NO0010593007 | Domstein AS | Domstein AS 10/15 10,00% EXCH | NOK | 25 000 000 | High Yield | Senior Secured | 2010 | 2015 | 5 | Fixed | Bullet |
| NO0010584089 | Bergen Group ASA | Bergen Group ASA 10/11 FRN C CONV | NOK | 120 000 000 | High Yield | Senior Unsecured | 2010 | 2010 | 0 | FRN | Bullet |
| NO0010550148 | Resitec AS | Metallkraft AS 10/14 12,00% CONV | NOK | 140 000 000 | High Yield | Senior Secured | 2010 | 2012 | 2 | Fixed | Bullet |
| NO0010565807 | Marine Harvest ASA | Marine Harves ASA 10/15 4,50% EUR C CONV | EUR | 2 021 737 500 | High Yield | Senior Unsecured | 2010 | 2013 | 3 | Fixed | Bullet |
| NO0010571490 | Frontline Ltd | Frontline Ltd 10/15 4,50% USD CONV | USD | 1 856 337 802 | High Yield | Senior Unsecured | 2010 | 2015 | 5 | Fixed | Bullet |
| NO0010574882 | Aberdeen Eiendomsfond Norden/Baltikum ASA | Aberdeen Eiendomsfo ASA 10/13 8,50% CONV | NOK | 307 821 395 | High Yield | Senior Secured | 2010 | 2013 | 3 | Fixed | Bullet |
| NO0010583990 | Petrominerales Ltd | Petromineral Ltd 10/16 2,625% USD P CONV | USD | 4 537 714 627 | High Yield | Senior Unsecured | 2010 | 2014 | 4 | Fixed | Bullet |
| NO0010590565 | Seadrill Ltd | Seadrill Ltd 10/17 3,375% USD C CONV | USD | 5 362 753 650 | High Yield | Senior Unsecured | 2010 | 2014 | 4 | Fixed | Bullet |

| | | | | | | | | | | | |
|--------------|-------------------------------------|---|-----|---------------|------------|------------------|------|------|----|-------------|-----------|
| NO0010563240 | Lightstream Resources Ltd. | Lightstream Resour 10/16 3,125% USD CONV | USD | 6 187 792 673 | High Yield | Senior Unsecured | 2010 | 2016 | 6 | Fixed | Bullet |
| NO0010623374 | Emerging Europe Land Development AS | Emerging Europe L AS 11/12 15,00% C CONV | NOK | 7 346 563 | High Yield | Senior Unsecured | 2011 | 2012 | 1 | Fixed | Bullet |
| NO0010630437 | Funcom N.V. | Funcom N.V. 11/18 ADJ USD CONV | USD | 123 755 853 | High Yield | Senior Unsecured | 2011 | 2018 | 7 | Fixed | Bullet |
| NO0010599194 | Resitec AS | Metallkraft AS 11/14 0% C CONV | NOK | 16 800 000 | High Yield | Senior Unsecured | 2011 | 2014 | 3 | Zero Coupon | Bullet |
| NO0010622533 | Emerging Europe Land Development AS | Emerging Europe Land AS 11/12 ADJ C CONV | NOK | 20 175 000 | High Yield | Senior Unsecured | 2011 | 2012 | 1 | Fixed | Bullet |
| NO0010624240 | Spectrum ASA | Spectrum ASA 11/14 5,00% C SUB CONV | NOK | 77 000 000 | High Yield | Subordinated | 2011 | 2014 | 3 | Fixed | Bullet |
| NO0010599699 | Ship Finance International Limited | Ship Finance Intern 11/16 3,75% USD CONV | USD | 1 031 298 779 | High Yield | Senior Unsecured | 2011 | 2016 | 5 | Fixed | Bullet |
| NO0010607435 | Polarcus Ltd (Cayman Islands) | Polarcus Ltd 11/16 2,875% USD CONV | USD | 1 031 298 779 | High Yield | Senior Secured | 2011 | 2022 | 11 | Fixed | Irregular |
| NO0010593890 | TTS Group ASA | TTS Group ASA 11/17 8,00% STEP CONV | NOK | 200 000 000 | High Yield | Senior Unsecured | 2011 | 2017 | 6 | Fixed | Bullet |
| NO0010640816 | Norse Energy Corp. ASA | Norse Energy ASA 12/15 5,00% USD C CONV | USD | 0 | High Yield | Senior Secured | 2012 | 2012 | 0 | Fixed | Bullet |
| NO0010640808 | Norse Energy Corp. ASA | Norse Energy ASA 12/15 5,00% USD C CONV | USD | 60 254 728 | High Yield | Senior Secured | 2012 | 2012 | 0 | Fixed | Bullet |
| NO0010654817 | Romania Invest AS | Romania Invest AS 12/14 10,00% CONV | NOK | 8 160 000 | High Yield | Senior Unsecured | 2012 | 2014 | 2 | Fixed | Bullet |
| NO0010647530 | Blom ASA | Blom ASA 12/17 2,00% SUB CONV | NOK | 10 729 878 | High Yield | Subordinated | 2012 | 2013 | 1 | Fixed | Bullet |
| NO0010640790 | Norse Energy Corp. ASA | Norse Energy ASA 12/15 5,00% USD C CONV | USD | 173 258 195 | High Yield | Senior Secured | 2012 | 2015 | 3 | Fixed | Bullet |
| NO0010646284 | Transeuro Energy Corp | Transeuro Energy Corp 12/15 12,00% CONV | NOK | 60 000 000 | High Yield | Senior Secured | 2012 | 2015 | 3 | Fixed | Bullet |
| NO0010662042 | Fram Exploration ASA | Fram Exploration ASA 12/18 ADJ CONV | NOK | 145 000 000 | High Yield | Senior Unsecured | 2012 | 2018 | 6 | Fixed | Bullet |
| NO0010659873 | NBT AS | NBT AS 12/15 14,00% CONV | NOK | 162 450 000 | High Yield | Senior Unsecured | 2012 | 2015 | 3 | Fixed | Bullet |
| NO0010637846 | Golar LNG Ltd | Golar LNG Ltd 12/17 3,75% USD CONV | USD | 2 062 597 558 | High Yield | Senior Secured | 2012 | 2017 | 5 | Fixed | Bullet |
| NO0010636194 | Northland Resources SE | Northland Res 12/20 13,00% USD STEP CONV | USD | 2 426 907 234 | High Yield | Senior Secured | 2012 | 2020 | 8 | Fixed | Bullet |
| NO0010649296 | Petrominerales Ltd | Petrominerales Ltd 12/17 3,25% USD P CONV | USD | 3 300 156 092 | High Yield | Senior Unsecured | 2012 | 2014 | 2 | Fixed | Bullet |
| NO0010657968 | Siem Industries Inc | Siem Industries I 12/19 1,00% USD P EXCH | USD | 3 671 423 653 | High Yield | Senior Secured | 2012 | 2019 | 7 | Fixed | Bullet |

| | | | | | | | | | | | |
|--------------|-------------------------------|--|-----|---------------|------------|------------------|------|------|---|-------------|-----------|
| NO0010636137 | Northland Resources SE | Northland Resourc 12/20 13,00% STEP CONV | NOK | 466 593 297 | High Yield | Senior Secured | 2012 | 2020 | 8 | Fixed | Bullet |
| NO0010661168 | Subsea 7 S.A | Subsea 7 S.A 12/17 1,00% USD CONV | USD | 5 775 273 161 | High Yield | Senior Unsecured | 2012 | 2017 | 5 | Fixed | Bullet |
| NO0010683535 | Norse Energy Corp. ASA | Norse Energy Corp. ASA 13/14 5,00% CONV | NOK | 7 100 000 | High Yield | Senior Unsecured | 2013 | 2014 | 1 | Fixed | Bullet |
| NO0010699309 | Russia Baltic Pork Invest ASA | Russia Baltic P ASA 13/15 9,00% EUR CONV | EUR | 143 768 000 | High Yield | Senior Unsecured | 2013 | 2015 | 2 | Fixed | Bullet |
| NO0010687304 | REC silicon ASA | REC silicon ASA 13/18 6,50% USD CONV | USD | 907 542 925 | High Yield | Senior Unsecured | 2013 | 2018 | 5 | Fixed | Bullet |
| NO0010687288 | Algeta ASA | Algeta ASA 13/18 3,375% USD P CONV | USD | 990 046 828 | High Yield | Senior Unsecured | 2013 | 2014 | 1 | Fixed | Bullet |
| NO0010697329 | Songa Offshore SE | Songa Offshore 13/19 4,00% USD SUB CONV | USD | 1 237 558 535 | High Yield | Subordinated | 2013 | 2016 | 3 | Fixed | Bullet |
| NO0010679152 | Marine Harvest ASA | Marine Harvest ASA 13/18 2,375% EUR CONV | EUR | 3 144 925 000 | High Yield | Senior Unsecured | 2013 | 2015 | 2 | Fixed | Bullet |
| NO0010697055 | Norwegian Energy Company ASA | NORECO ASA 13/18 4,00% CONV | NOK | 374 130 899 | High Yield | Senior Unsecured | 2013 | 2015 | 2 | Fixed | Bullet |
| NO0010703242 | Voss of Norway ASA | Voss of Norway ASA 14/15 12,00% CONV | NOK | 12 000 000 | High Yield | Senior Unsecured | 2014 | 2015 | 1 | Fixed | Bullet |
| NO0010704372 | North Energy ASA | North Energy AS 14/18 8,00% CONV | NOK | 300 000 000 | High Yield | Senior Unsecured | 2014 | 2014 | 0 | Fixed | Bullet |
| NO0010720782 | Boa OCV AS | Boa OCV AS 14/19 0% CONV | NOK | 31 899 040 | High Yield | Senior Secured | 2014 | 2014 | 0 | Zero Coupon | Irregular |
| NO0010704281 | North Energy ASA | North Energy AS 14/14 6,00% CONV | NOK | 75 000 000 | High Yield | Senior Unsecured | 2014 | 2014 | 0 | Fixed | Bullet |
| NO0010724768 | Agrinos AS | Agrinos AS 14/17 FRN C CONV | NOK | 137 155 217 | High Yield | Senior Secured | 2014 | 2016 | 2 | FRN | Bullet |
| NO0010701055 | Golden Ocean Group Ltd | Golden Ocean Gr Ltd 14/19 3,07% USD CONV | USD | 1 650 078 046 | High Yield | Senior Unsecured | 2014 | 2019 | 5 | Fixed | Bullet |
| NO0010719735 | BW Group Ltd | BW Group Ltd 14/19 1,75% USD EXCH | USD | 2 062 597 558 | High Yield | Senior Secured | 2014 | 2019 | 5 | Fixed | Bullet |
| NO0010710395 | Marine Harvest ASA | Marine Harvest ASA 14/19 0,875% EUR CONV | EUR | 3 369 562 500 | High Yield | Senior Unsecured | 2014 | 2019 | 5 | Fixed | Bullet |
| NO0010740947 | Opra Technologies AS | Opra Technologies AS 15/18 5,00% C CONV | NOK | 24 000 000 | High Yield | Senior Unsecured | 2015 | 2015 | 0 | Fixed | Bullet |
| NO0010738768 | Hofseth Biocare ASA | Hofseth Biocare ASA 15/20 0% CONV | NOK | 90 500 000 | High Yield | Senior Unsecured | 2015 | 2020 | 5 | Zero Coupon | Bullet |
| NO0010745516 | NBT AS | NBT AS 15/20 8,50% CONV | NOK | 221 006 904 | High Yield | Senior Unsecured | 2015 | 2020 | 5 | Fixed | Bullet |
| NO0010748742 | Marine Harvest ASA | Marine Harvest ASA 15/20 0,125% EUR CONV | EUR | 3 055 070 000 | High Yield | Senior Unsecured | 2015 | 2020 | 5 | Fixed | Bullet |

| | | | | | | | | | | | |
|--------------|----------------------------------|---|-----|---------------|------------|----------------|------|------|---|----------------|--------|
| NO0010765092 | Intex Resources ASA | Intex Resources ASA 16/18 5,00% EUR CONV | EUR | 17 971 000 | High Yield | Senior Secured | 2016 | 2016 | 0 | Fixed | Bullet |
| NO0010757263 | Polarcus Ltd (Cayman Islands) | Polarcus Ltd 16/22 0,00% USD STEP C CONV | USD | 80 936 328 | High Yield | Senior Secured | 2016 | 2022 | 6 | Fixed | Bullet |
| NO0010757271 | Polarcus Ltd (Cayman Islands) | Polarcus Ltd 16/22 0,00% USD STEP C CONV | USD | 171 278 101 | High Yield | Senior Secured | 2016 | 2022 | 6 | Fixed | Bullet |
| NO0010771025 | Prosafe SE | Prosafe SE 16/21 0% SUB CONV | NOK | 82 790 939 | High Yield | Subordinated | 2016 | 2021 | 5 | Zero Coupon | Bullet |
| NO0010760036 | Songa Offshore SE | Songa Off 16/22 10,00% USD STEP SUB CONV | USD | 1 038 221 054 | High Yield | Subordinated | 2016 | 2022 | 6 | Fixed | Bullet |
| NO0010766546 | Siem Industries Inc | Siem Industries Inc 16/21 2,25% EUR EXCH | EUR | 2 246 375 000 | High Yield | Senior Secured | 2016 | 2021 | 5 | Fixed | Bullet |
| NO0010769359 | DOF ASA | DOF ASA 16/21 0% SUB CONV | NOK | 1 032 500 000 | High Yield | Subordinated | 2016 | 2021 | 5 | Zero Coupon | Bullet |



Norges miljø- og biovitenskapelig universitet
Noregs miljø- og biovitenskapelige universitet
Norwegian University of Life Sciences

Postboks 5003
NO-1432 Ås
Norway