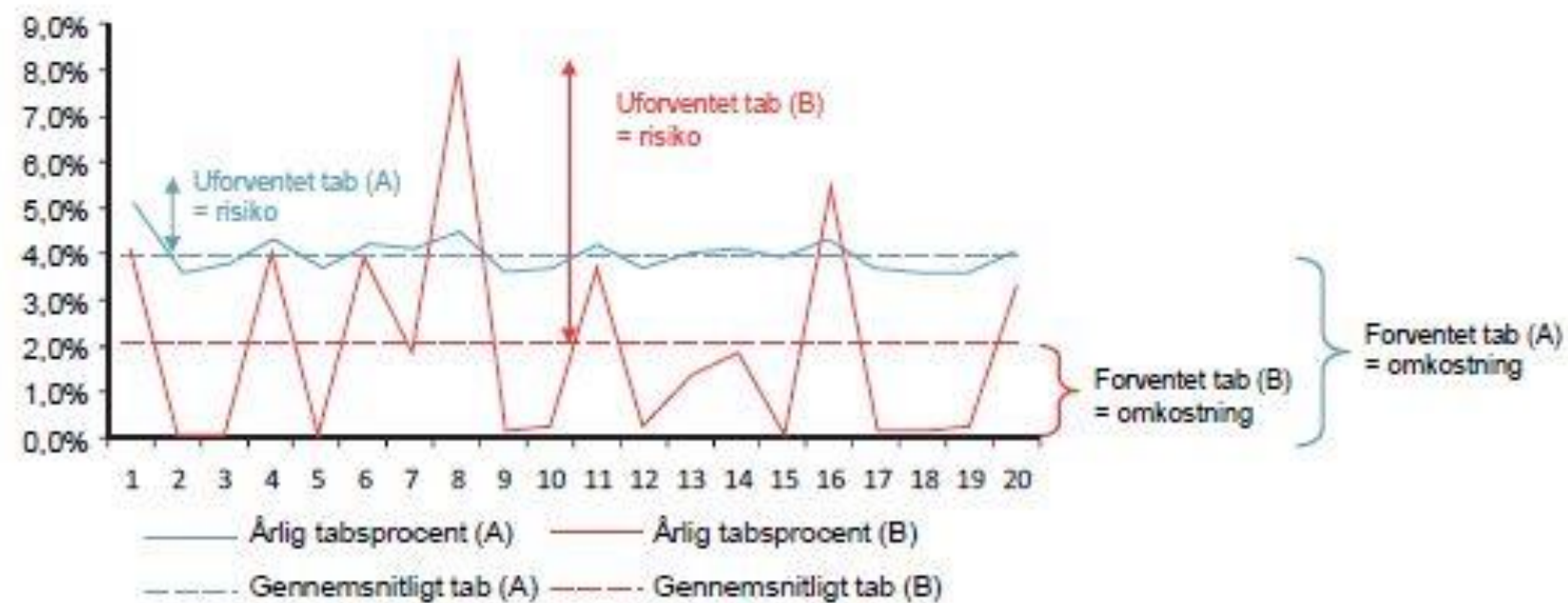


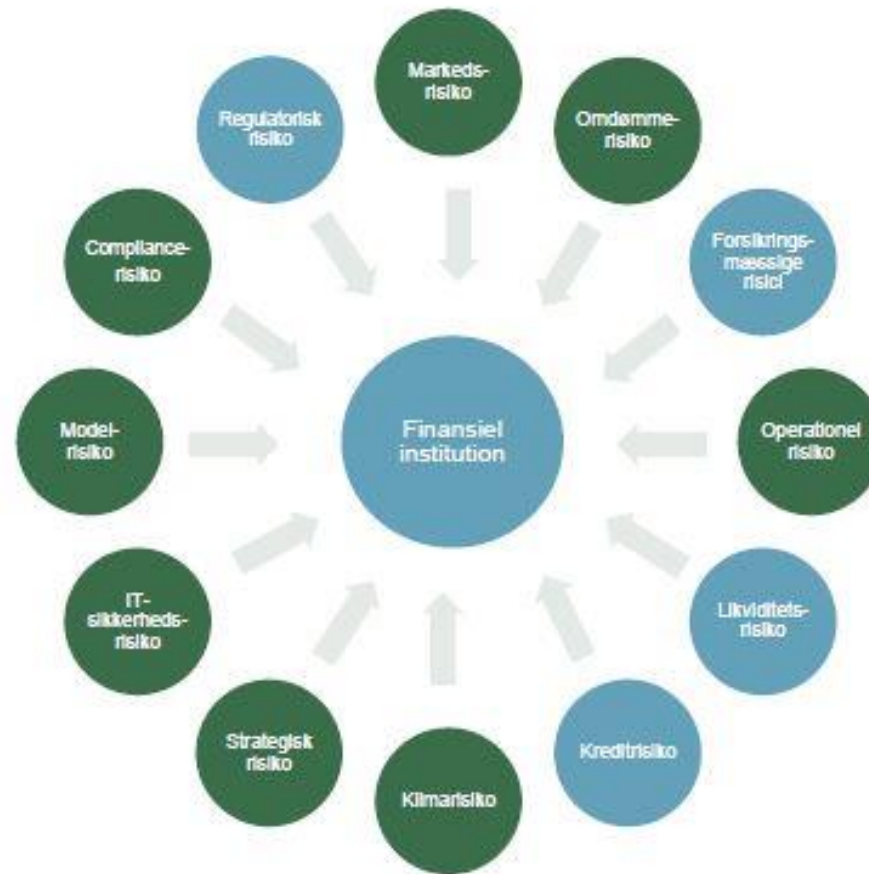
KAPITEL 1

Introduktion til finansiel risikostyring

Figur 1.1. Risiko og omkostninger



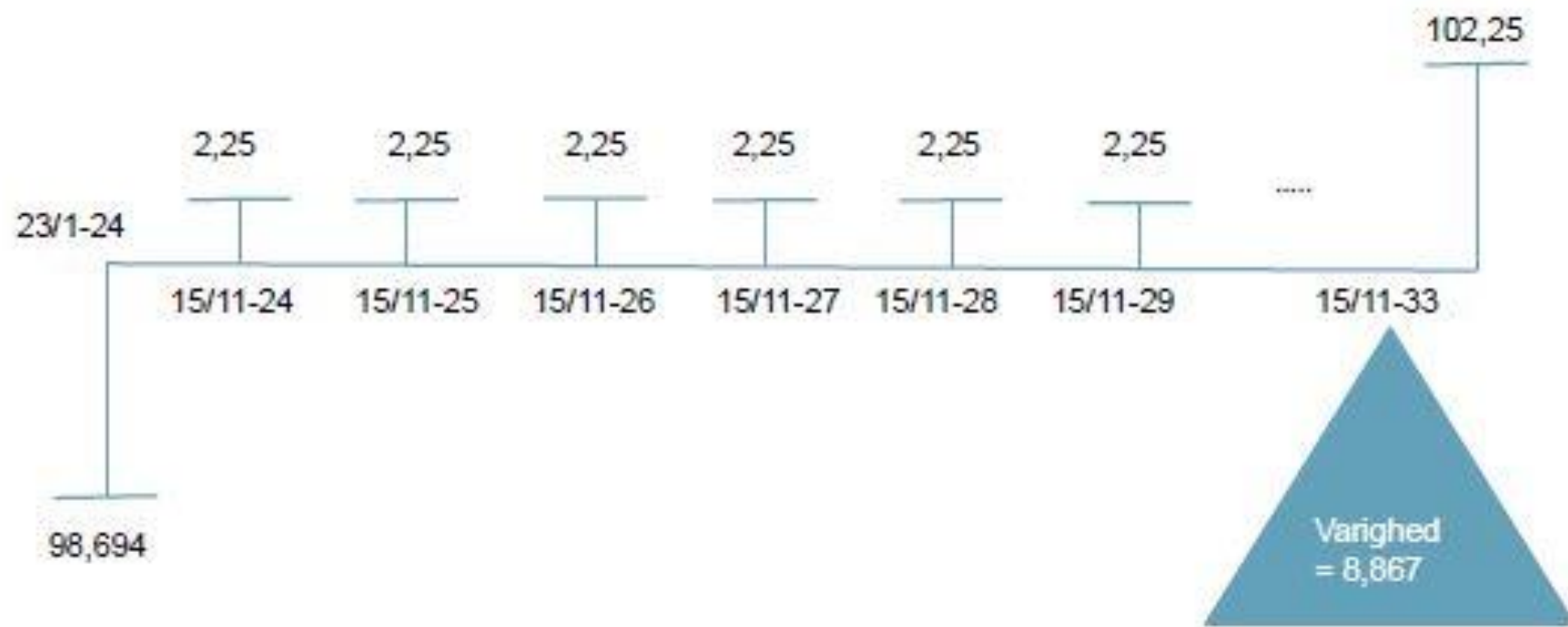
Figur 1.2. Finansielle institutioners risici – de grønne cirkler afspejler de ikke-finansielle risici



KAPITEL 2

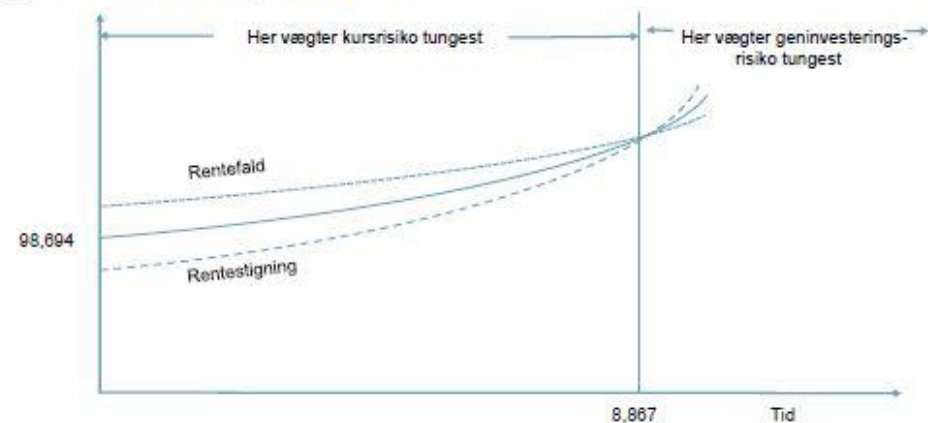
Renterisiko

Figur 2.1. Cash flow for obligationen



Tabel 2.1. Beregning af varigheder

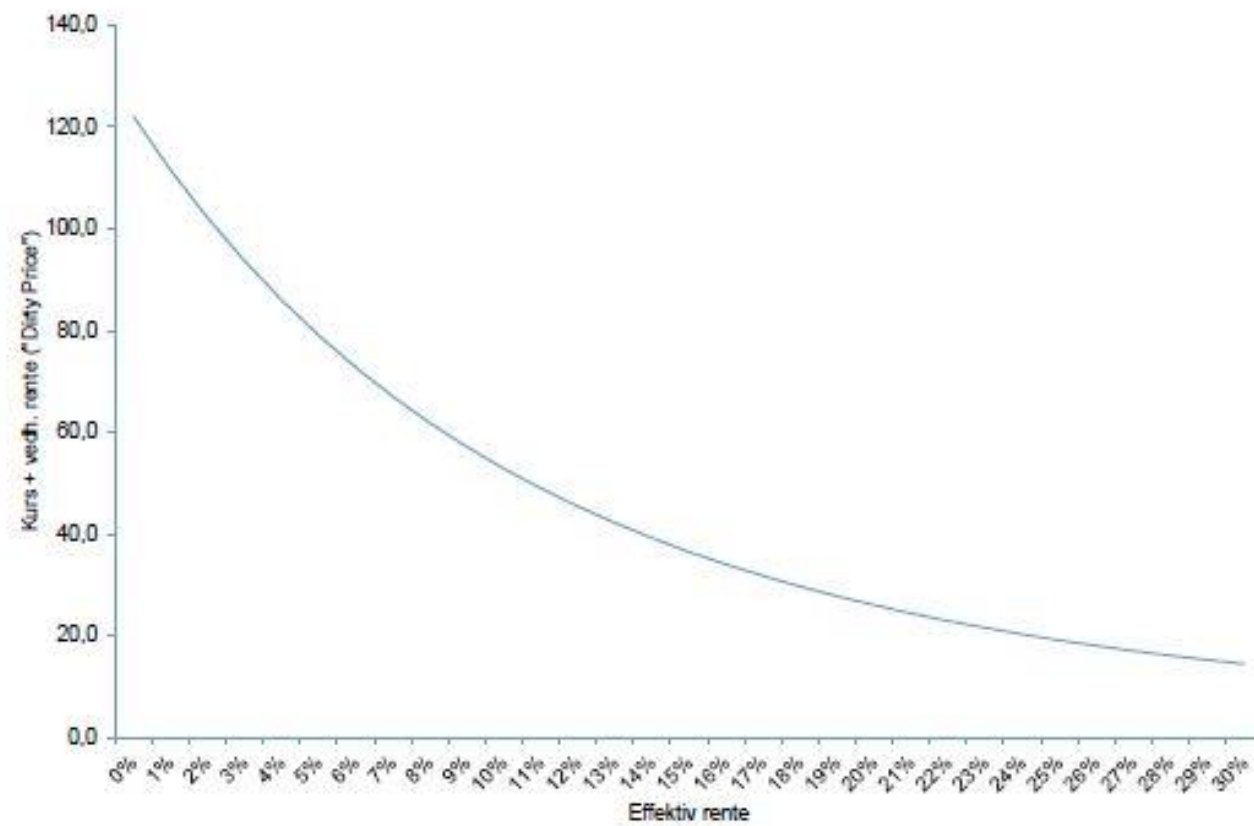
| Handelsdag fredag den 19/1-24 | | Sidste kuponbetaling | | 15-11-2023 | |
|--------------------------------------|-----------------------|-----------------------|---------------------------------------|--------------------|------------|
| Valørdag tirsdag den 23/1-24 | | Antal vedh. rentedage | | 69 | |
| Effektiv rente = 2,45 % | | Vedhængende rente | | 0,424 ¹ | |
| Dato | Tid i år ² | Cash flow | Nutidsværdi af cash flow ³ | Vægt | Vægt · tid |
| 15-11-2024 | 0,811 | 2,25 | 2,206 | 2,235 % | 0,018 |
| 15-11-2025 | 1,811 | 2,25 | 2,153 | 2,182 % | 0,040 |
| 15-11-2026 | 2,811 | 2,25 | 2,102 | 2,130 % | 0,060 |
| 15-11-2027 | 3,811 | 2,25 | 2,052 | 2,079 % | 0,079 |
| 15-11-2028 | 4,811 | 2,25 | 2,003 | 2,029 % | 0,098 |
| 15-11-2029 | 5,811 | 2,25 | 1,955 | 1,981 % | 0,115 |
| 15-11-2030 | 6,811 | 2,25 | 1,908 | 1,933 % | 0,132 |
| 15-11-2031 | 7,811 | 2,25 | 1,862 | 1,877 % | 0,147 |
| 15-11-2032 | 8,811 | 2,25 | 1,818 | 1,842 % | 0,162 |
| 15-11-2033 | 9,811 | 102,25 | 80,635 | 81,702 % | 8,016 |
| Sum: | | | 98,694 | 100,000 % | 8,867 |
| Sum af nutidsværdier («dirty price«) | | | 98,694 | | |
| Vedhængende rente | | | 0,424 | | |
| Kurs («clean price«) | | | 98,27 | | |
| Varighed | | | 8,867 | | |
| Modificeret varighed | | | 8,655 | | |
| Kronevarighed | | | 8,542 | | |

Figur 2.2. Immuniseringshorisonten

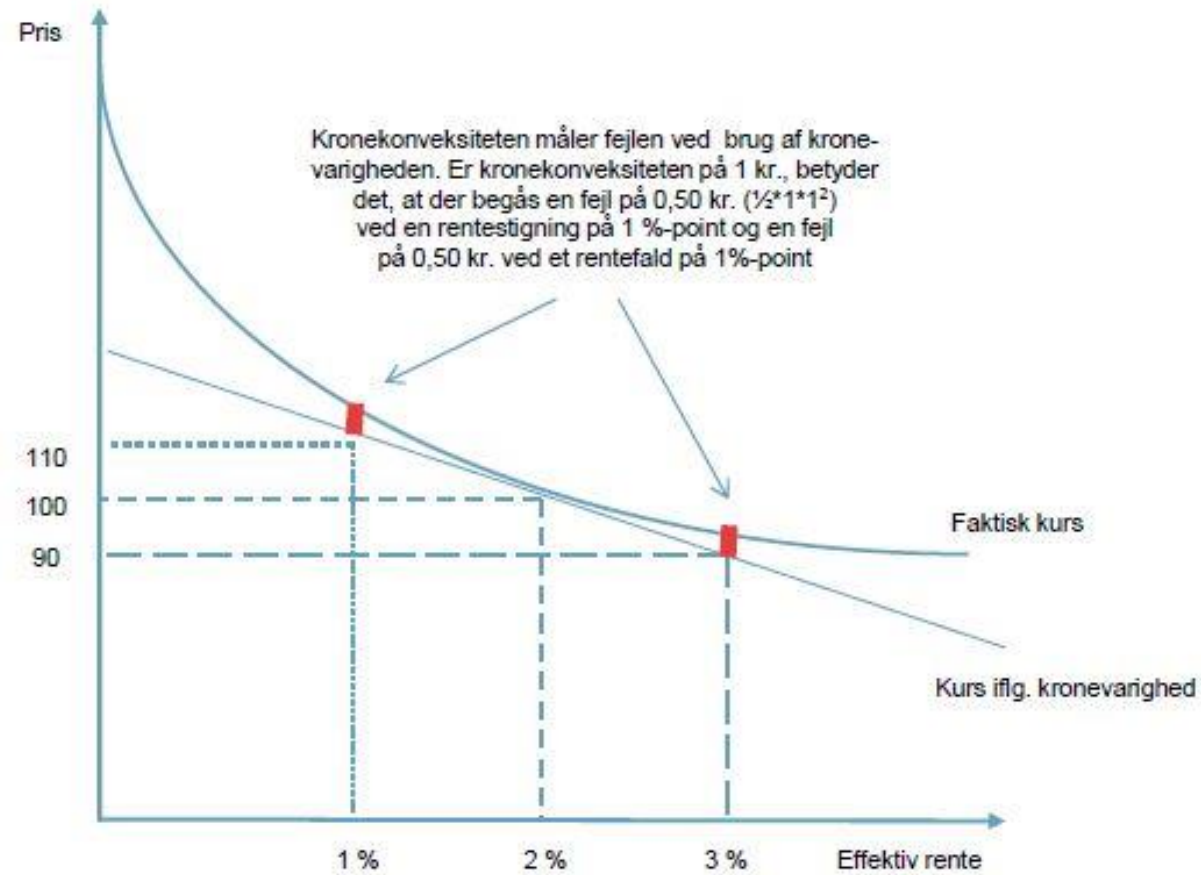
Tabel 2.2. Følsomhed ved rentefald og rentestigninger

| Renteændring | Eff. rente | Kurs + vedh. rente | Kursændring |
|--------------|------------|--------------------|-------------|
| 1 %-point | 3,45 % | 90,572 | -8,122 |
| -1 %-point | 1,45 % | 107,689 | 8,995 |

Figur 2.3. Pris som funktion af effektiv rente



Figur 2.4. Konveksiteten måler fejlen ved brug af kronevarighed



Tabel 2.3. Beregning af kronekonveksitet

| Handelsdag fredag den 19/-24 | | Sidste kuponbetaling | | 15-11-2023 | | |
|------------------------------|-----------------------|-----------------------|---------------------------------------|--------------------|------------|--------------------------------------|
| Valørdag tirsdag den 23/1-24 | | Antal vedh. rentedage | | 69 | | |
| Effektiv rente = 2,45 % | | Vedhængende rente | | 0,424 ¹ | | |
| Dato | Tid i år ² | Cash flow | Nutidsværdi af cash flow ³ | Vægt | Vægt · tid | (tid ² +tid)* nutidsværdi |
| 15-11-2024 | 0,811 | 2,25 | 2,206 | 2,235 % | 0,018 | 3,243 |
| 15-11-2025 | 1,811 | 2,25 | 2,153 | 2,182 % | 0,040 | 10,967 |
| 15-11-2026 | 2,811 | 2,25 | 2,102 | 2,130 % | 0,060 | 22,525 |
| 15-11-2027 | 3,811 | 2,25 | 2,052 | 2,079 % | 0,079 | 37,626 |
| 15-11-2028 | 4,811 | 2,25 | 2,003 | 2,029 % | 0,098 | 55,998 |
| 15-11-2029 | 5,811 | 2,25 | 1,955 | 1,981 % | 0,115 | 77,378 |
| 15-11-2030 | 6,811 | 2,25 | 1,908 | 1,933 % | 0,132 | 101,521 |
| 15-11-2031 | 7,811 | 2,25 | 1,862 | 1,877 % | 0,147 | 128,189 |
| 15-11-2032 | 8,811 | 2,25 | 1,818 | 1,842 % | 0,162 | 157,159 |
| 15-11-2033 | 9,811 | 102,25 | 80,635 | 81,702 % | 8,016 | 8553,517 |
| Sum: | | | 98,694 | 100,000 % | 8,867 | 9148,123 |

Figur 2.5. Hvornår er konveksitet vigtigt?

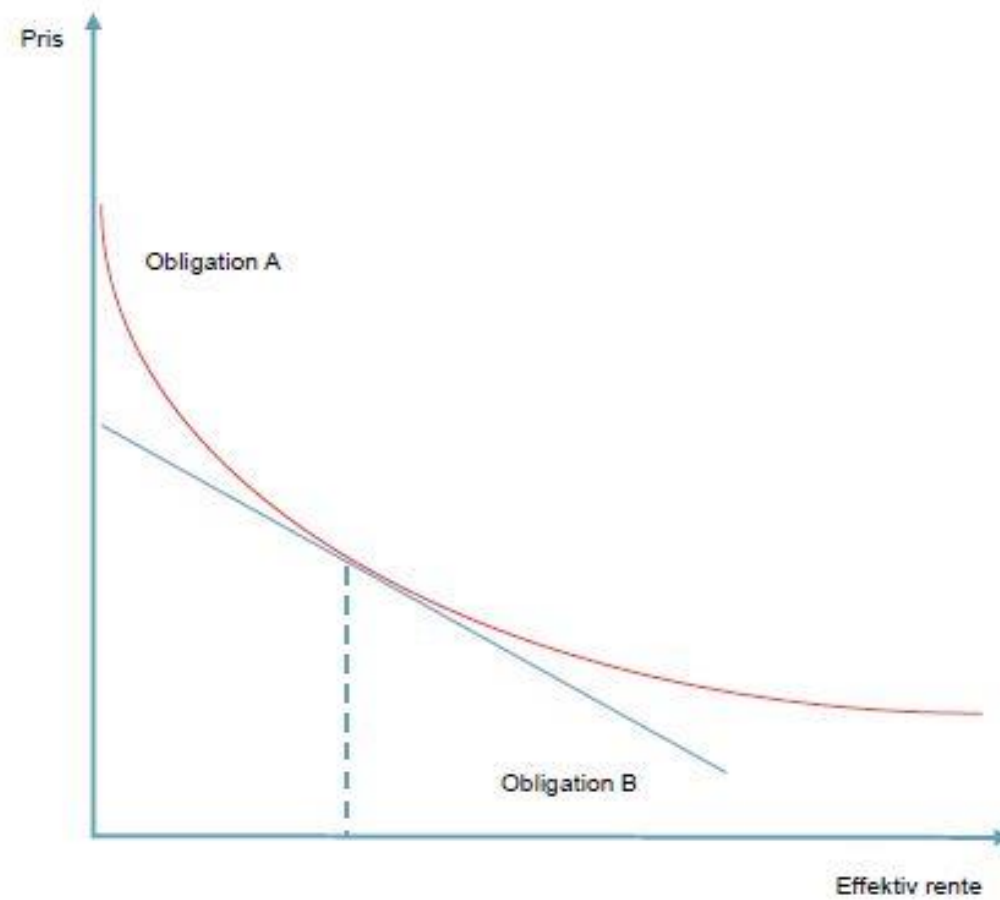
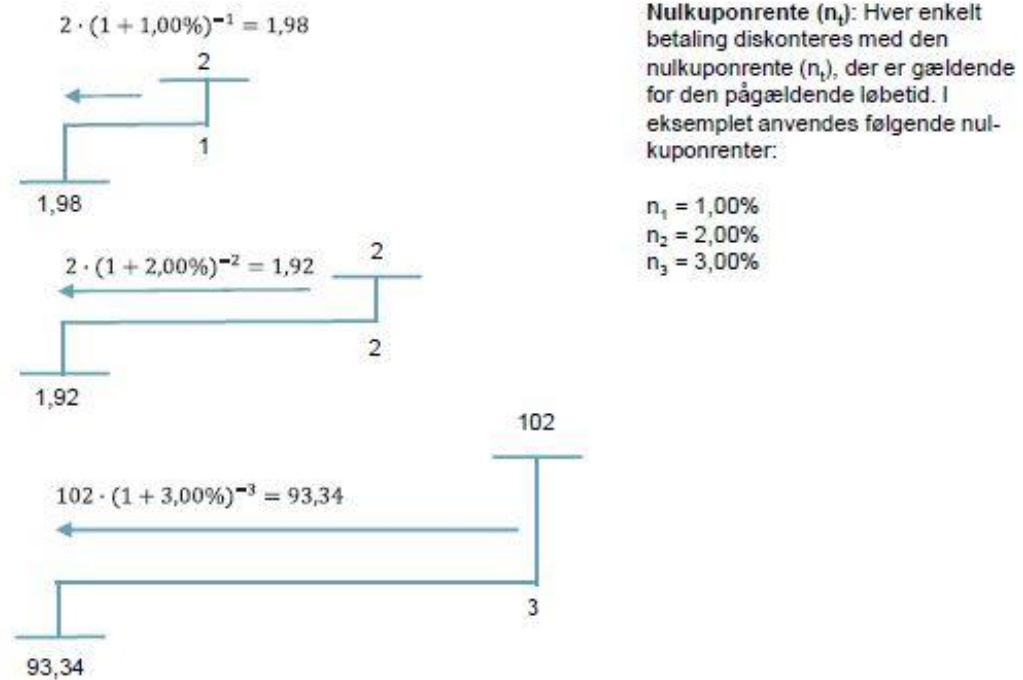
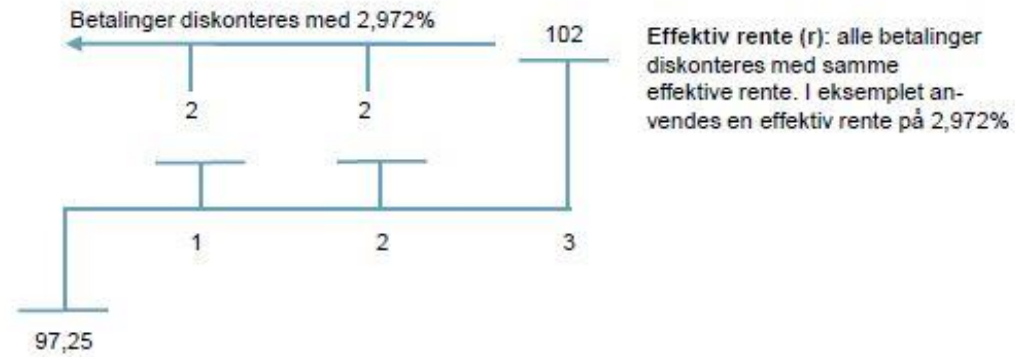


Table 2.4. Risikonøgletal på porteføljeniveau

| | Nom. beløb | Kurs + vedh. rente | Markeds-værdi | Macau-ley-varighed | Effektiv rente | Modifi-ceret varighed | Krone-varighed | Krone-konvek-sitet |
|--------------|------------|--------------------|---------------|--------------------|----------------|-----------------------|----------------|--------------------|
| Obligation 1 | 10.000.000 | 99,30 | 9.930.000 | 2,20 | 1,10 % | 2,18 | 2,16 | 0,14 |
| Obligation 2 | 15.000.000 | 101,50 | 15.225.000 | 4,80 | 1,50 % | 4,73 | 4,80 | 0,34 |
| Obligation 3 | 25.000.000 | 102,80 | 25.700.000 | 10,50 | 1,90 % | 10,30 | 10,59 | 1,20 |
| Portefølje | 50.000.000 | | 50.855.000 | 7,17 | 1,77 % | 7,05 | 7,17 | 0,73 |

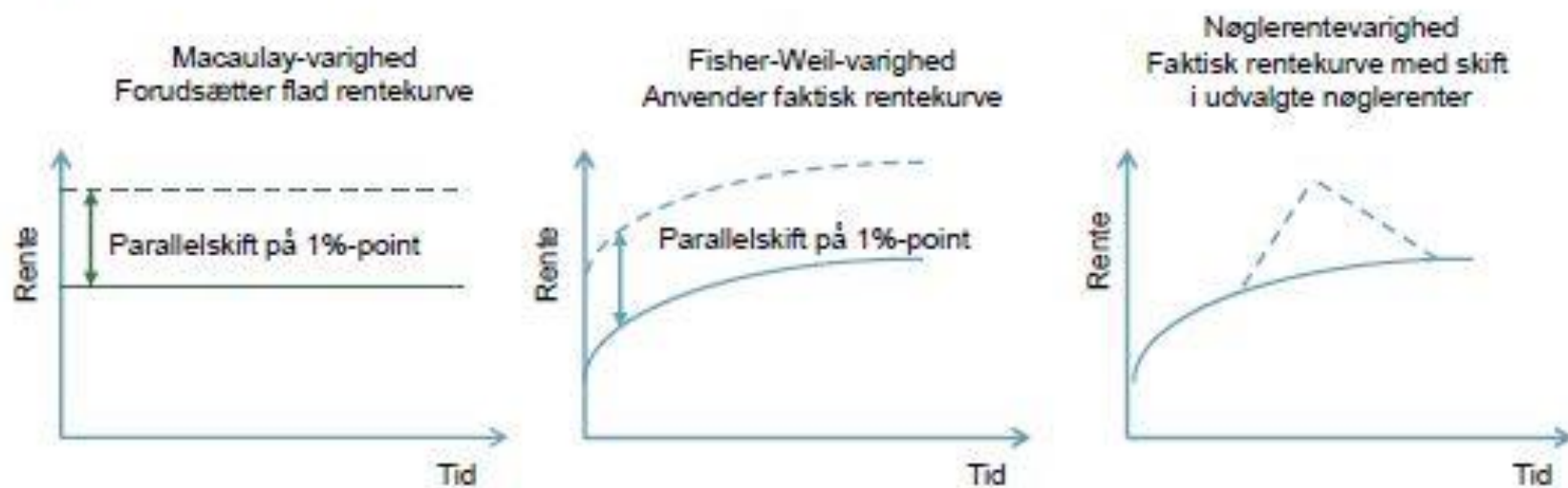
Figur 2.6. Beregning af kurs på baggrund af effektiv rente og nul kuponrenter



Tabel 2.5. Fisher-Weil-varighed og Macaulay-varighed

| Effektiv rente = 2,972 % | | | | | | | | |
|--------------------------|-----------|----------------|----------------------|------------------------|----------------------|------------------------|----------------------|------------------------|
| | | Nutidsværdi | | | Vægt | | Vægt-tid | |
| Tid | Cash flow | Nulkupon-rente | (Eff.rente Macaulay) | (Nulkupon Fisher-Weil) | (Eff.rente Macaulay) | (Nulkupon Fisher-Weil) | (Eff.rente Macaulay) | (Nulkupon Fisher-Weil) |
| 1 | 2 | 1,00 % | 1,942 | 1,980 | 2,00 % | 2,04 % | 0,020 | 0,020 |
| 2 | 2 | 2,00 % | 1,886 | 1,922 | 1,94 % | 1,98 % | 0,039 | 0,040 |
| 3 | 102 | 3,00 % | 93,421 | 93,344 | 96,06 % | 95,99 % | 2,882 | 2,880 |
| | | Kurs | 97,25 | 97,25 | Varighed | | 2,941 | 2,940 |

Figur 2.7. Forskellige metoder til måling af renterisiko

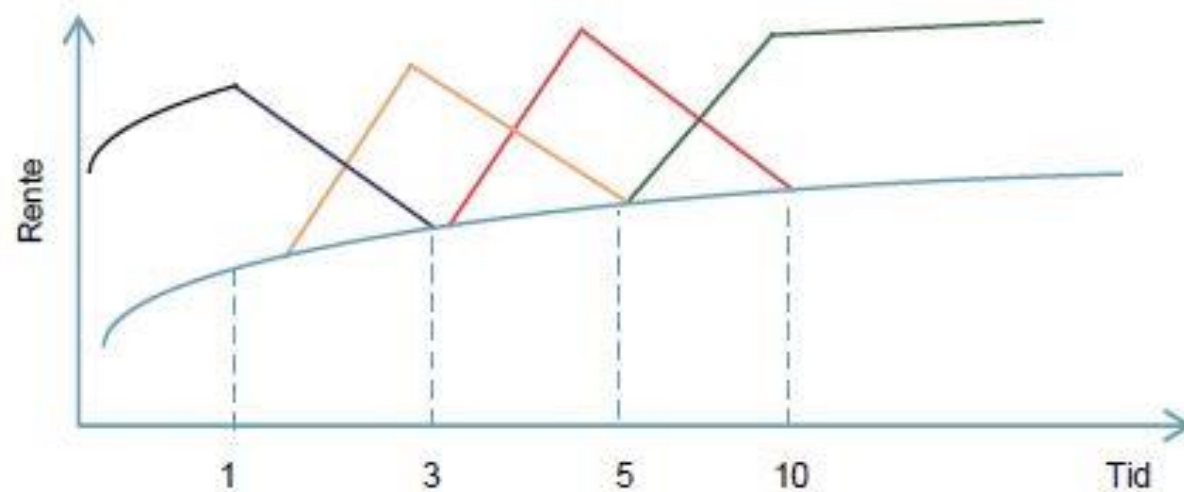


Tabel 2.6. Kronevarighed og nøglerentevarighed

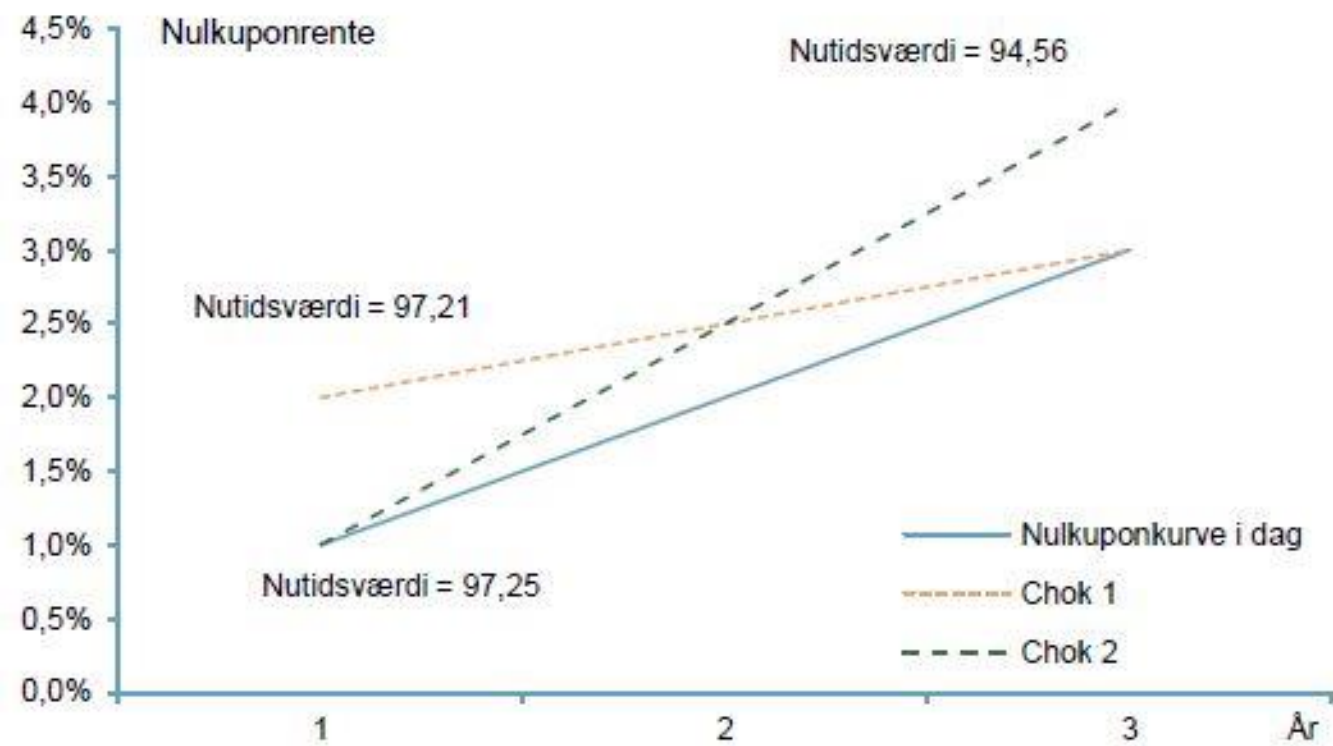
| | Nøglerentevarighed | | | |
|---------------|--------------------|--------------|--------------|---------------|
| Kronevarighed | 1-årig rente | 3-årig rente | 5-årig rente | 10-årig rente |
| 5 kr. | 0,5 kr. | 1,5 kr. | 2 kr. | 1 kr. |

Figur 2.8. Choks i rentekurven svarer samlet til et parallelskift i rentekurven

Choks konstrueres, så de sammenlagt giver en parallelforskydning af kurven



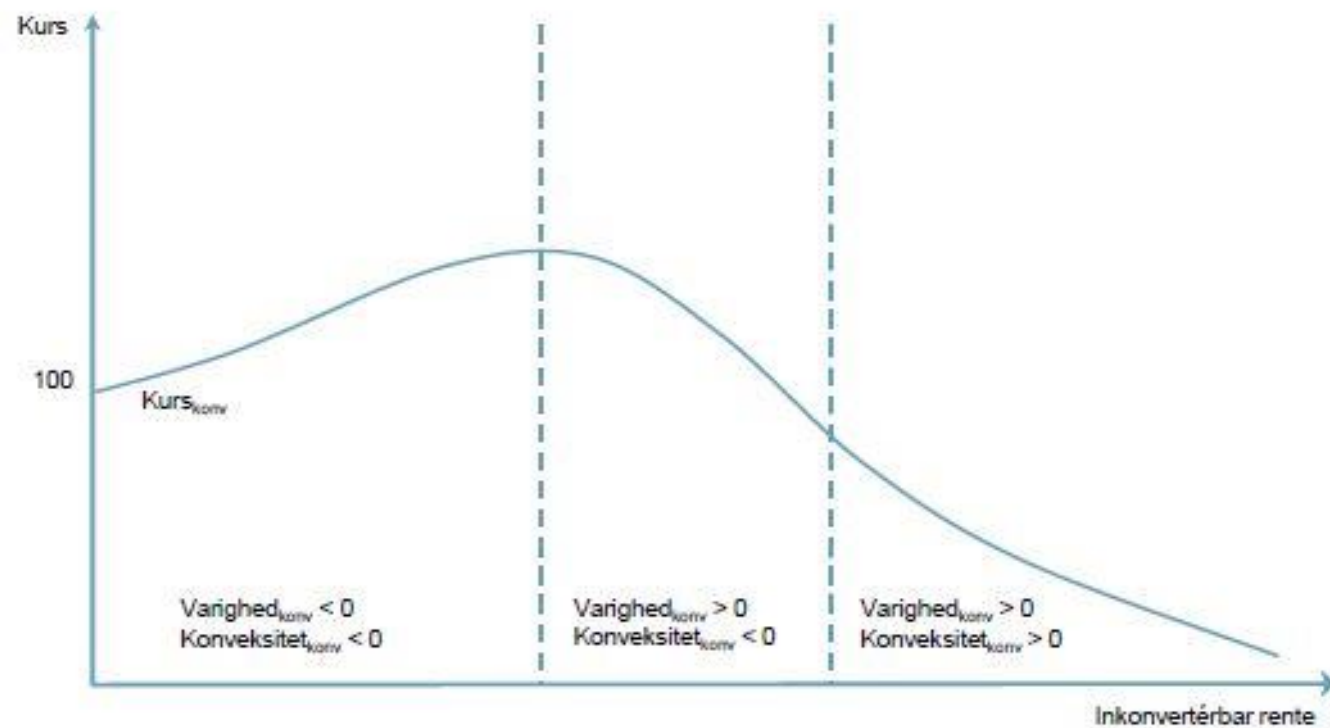
Figur 2.9. Choks i rentekurverne



Tabel 2.7. Nøglerentevarigheden på en 3-årig 2 % obligation (stående lån)

| Tid år | Nulkupon-kurve | Chok 1 | Chok 2 | Cash flow | Pris i dag | Pris chok 1 | Pris chok 2 |
|---------------------------------|----------------|--------|--------|-----------|------------|-------------|-------------|
| 1 | 1,0 % | 2,0 % | 1,0 % | 2 | 1,98 | 1,96 | 1,98 |
| 2 | 2,0 % | 2,5 % | 2,5 % | 2 | 1,92 | 1,90 | 1,90 |
| 3 | 3,0 % | 3,0 % | 4,0 % | 102 | 93,34 | 93,34 | 90,68 |
| Nutidsværdi: | | | | | 97,25 | 97,21 | 94,56 |
| Følsomhed (nøglerentevarighed): | | | | | | -0,04 | -2,69 |

Figur 2.10. Sammenhæng mellem rente og kurs for en konverterbar realkreditobligation



KAPITEL 3

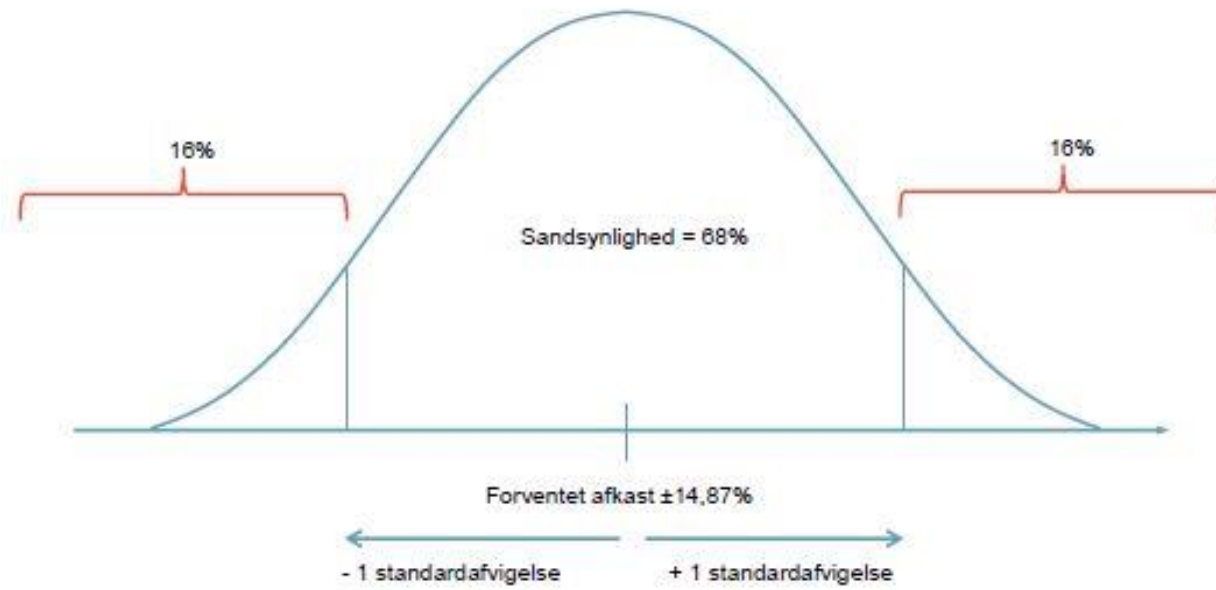
Volatilitet, Beta og Tracking Error

Tabel 3.1. Årlig volatilitet p.a. den 28. december 2023 på udvalgte aktivklasser

| OMXC25 | USD | 1-årig dansk rente (12M Cibor) | Danske Bank A/S |
|---------|--------|-----------------------------------|-----------------|
| 14,87 % | 6,76 % | 0,84 % | 25,60 % |

Kilde: Bloomberg. Beregningsperiode på 260 dage.

Figur 3.1. Fortolkning af volatilitet



Tabel 3.2. Beregning af volatilitet på Danske Bank-aktien

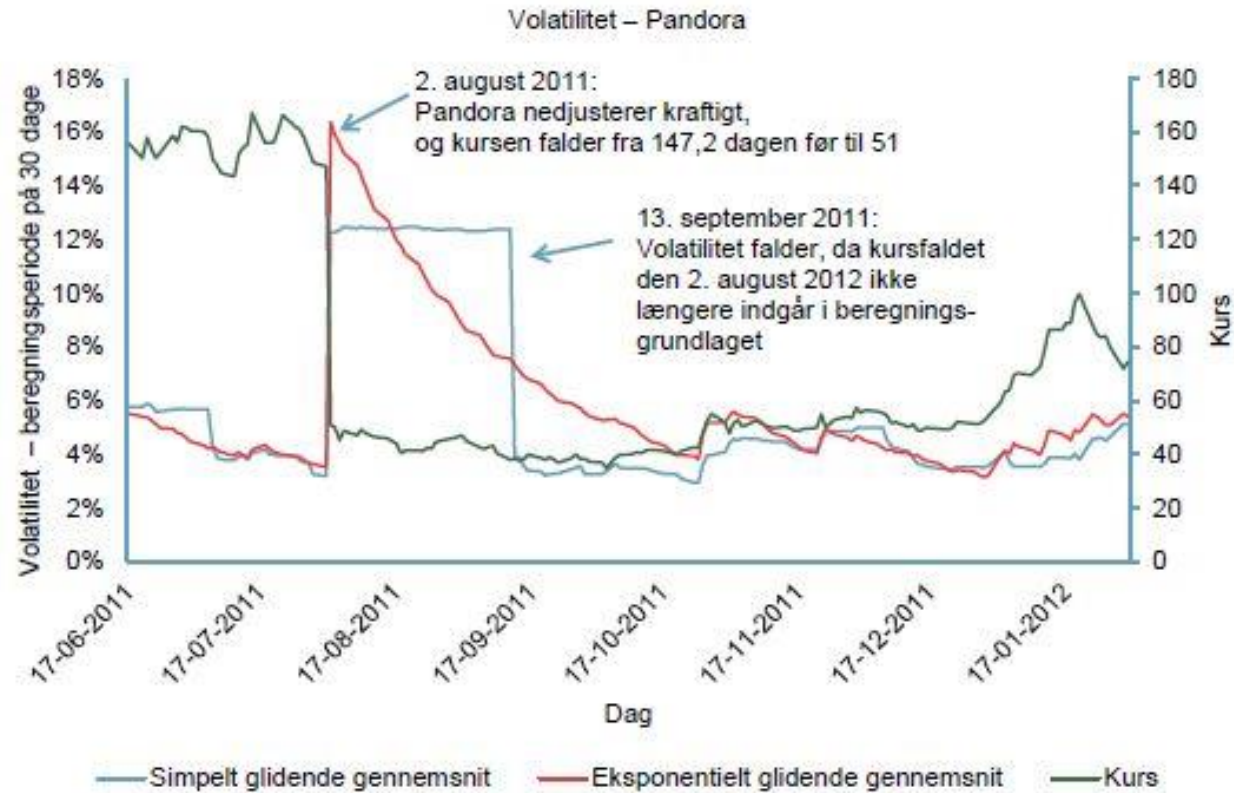
| Dato | Danske Bank aktiekurs | Dagligt afkast (μ_i) | $(\mu_i - \mu)^2$ |
|-------------------------------|--------------------------|-------------------------------|-------------------|
| 28-12-2022 | 136,45 | | |
| 29-12-2022 | 137,05 | 0,44 % | 0,00001 |
| 30-12-2022 | 137,30 | 0,18 % | 0,00000 |
| 02-01-2023 | 139,95 | 1,93 % | 0,00033 |
| 03-01-2023 | 143,00 | 2,18 % | 0,00042 |
| | | | |
| 20-12-2023 | 177,70 | -0,64% | 0,00006 |
| 21-12-2023 | 176,25 | -0,82 % | 0,00009 |
| 22-12-2023 | 177,15 | 0,51 % | 0,00002 |
| 27-12-2023 | 180,00 | 1,61 % | 0,00022 |
| 28-12-2023 | 179,45 | -0,31 % | 0,00002 |
| Sum: | | | 0,06554 |
| Gennemsnitsafkast = | | | 0,12 % |
| Antal afkastobservationer (n) | | | 251 |

Figur 3.2. Måling af afstand mellem gennemsnitsafkast og faktisk realiseret afkast

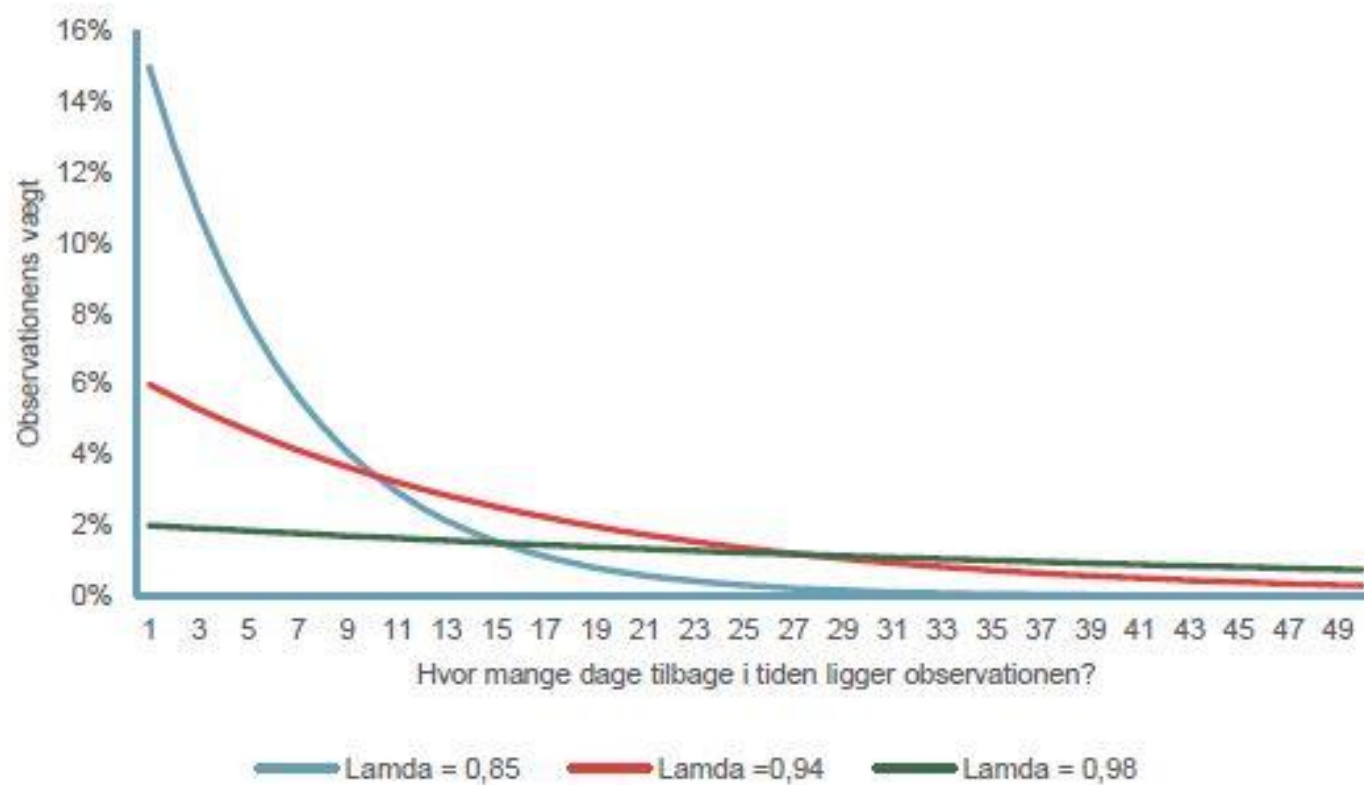
Måling af afstand mellem gennemsnitsafkast og realiseret afkast.
Volatiliteten fortæller, hvor stor den gennemsnitlige afstand er mellem de faktiske afkast og gennemsnittet på 0,12%



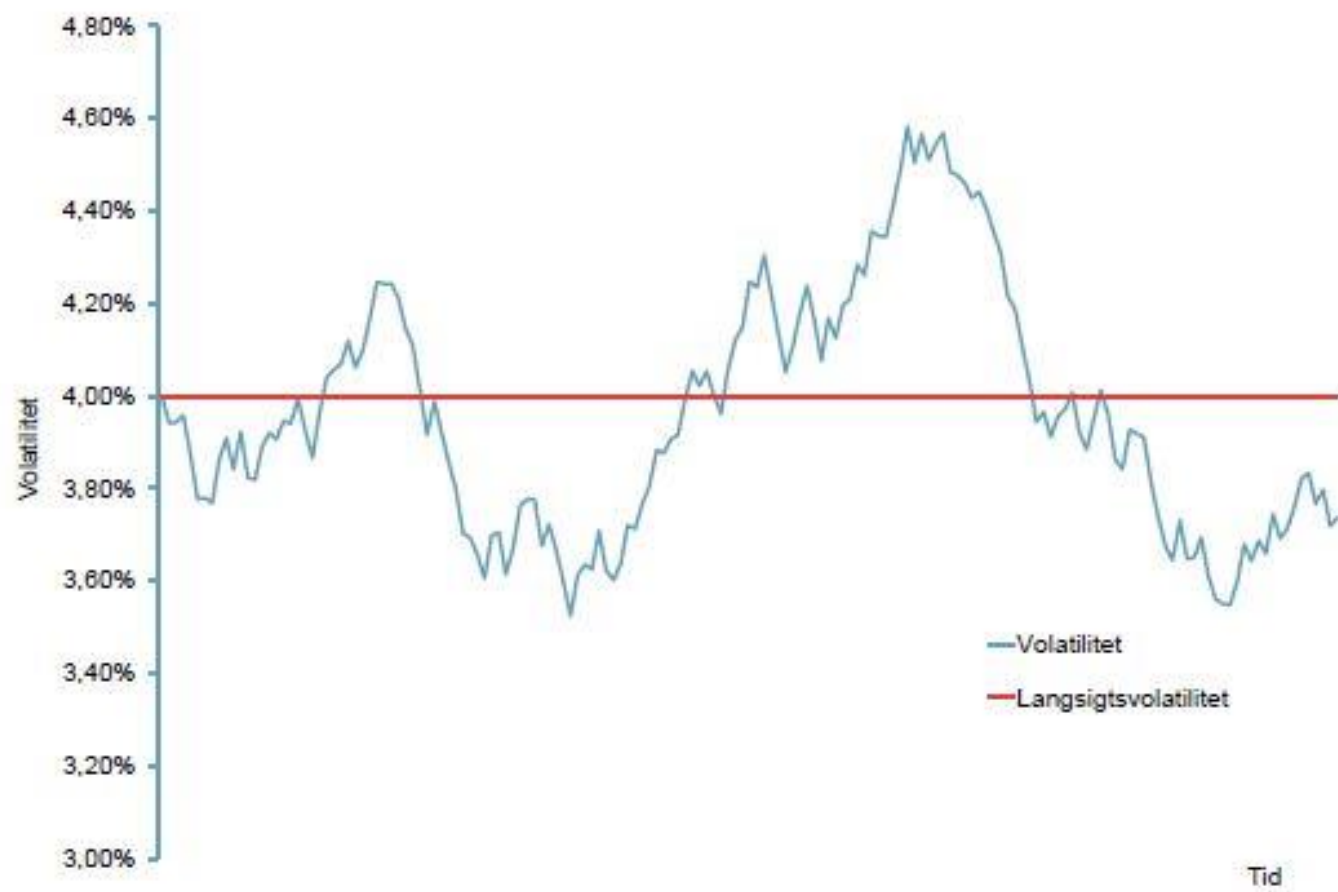
Figur 3.3. Simpelt glidende gennemsnit og eksponentielt vægtet glidende gennemsnit for Pandora-aktien. 30-dages volatilitet



Figur 3.4. Sammenhæng mellem lambda, tid og vægt



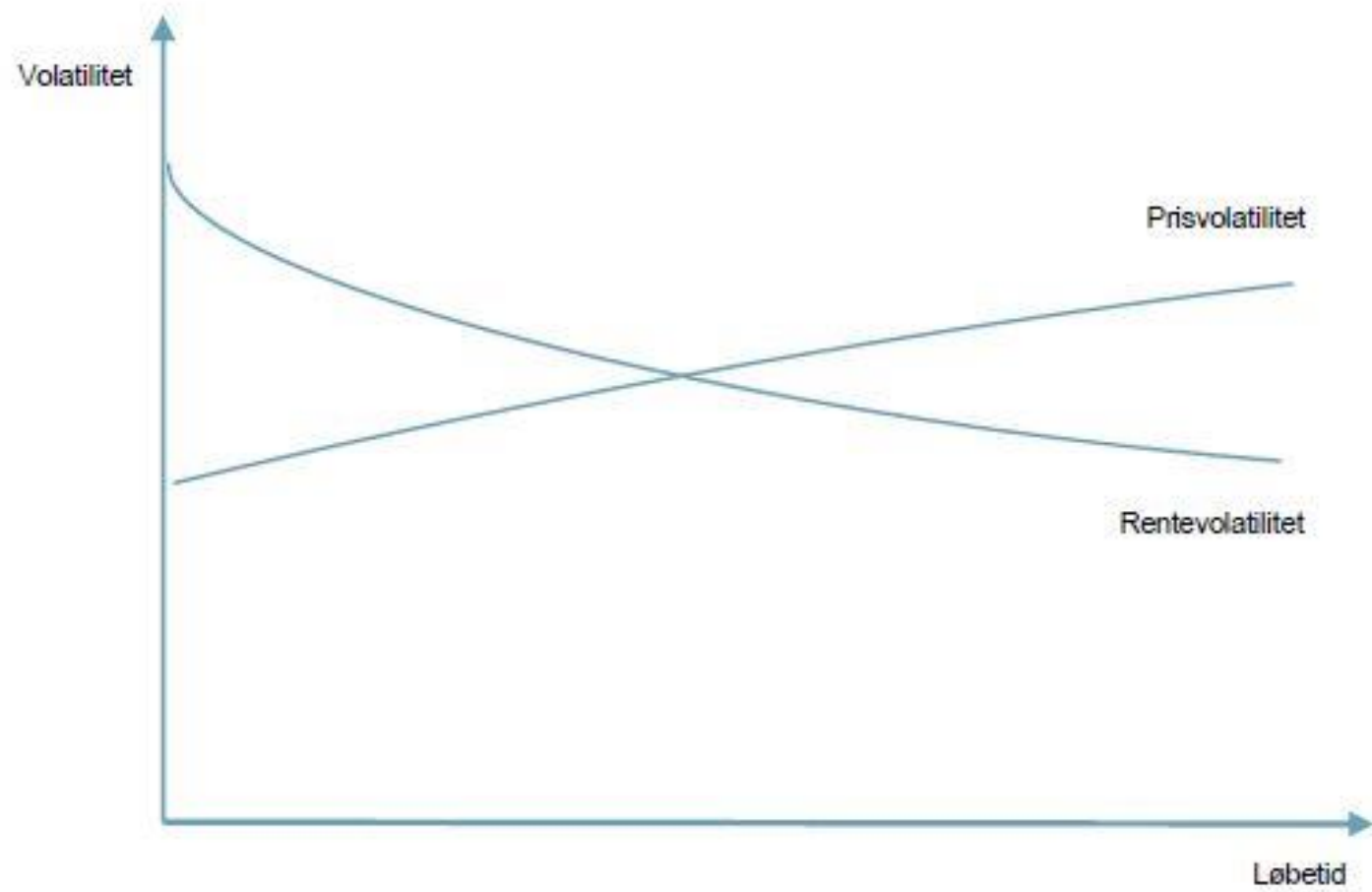
Figur 3.5. Volatilitet og Mean Reversion



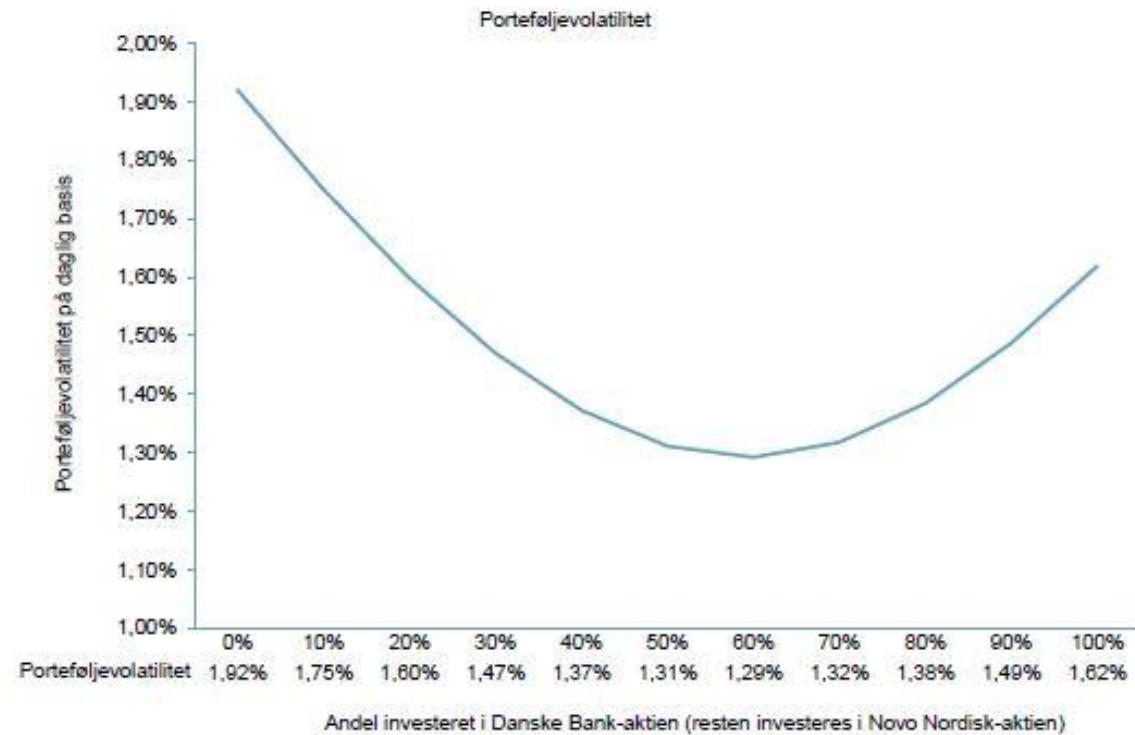
Tabel 3.3.

| Dato | 12M CIBOR rente | Dagligt »afkast« (μ_i) | $(\mu_i - \mu)^2$ |
|-------------------------------|--------------------|---------------------------------|-------------------|
| 28-12-2022 | 3,53 % | | |
| 29-12-2022 | 3,53 % | 0,0000 % | 0,00000 |
| 30-12-2022 | 3,57 % | 1,0397 % | 0,00010 |
| 02-01-2023 | 3,56 % | -0,1878 % | 0,00000 |
| 03-01-2023 | 3,55 % | -0,3736 % | 0,00002 |
| | | | |
| 20-12-2023 | 3,87 % | -0,6870 % | 0,00005 |
| 21-12-2023 | 3,83 % | -1,0381 % | 0,00011 |
| 22-12-2023 | 3,83 % | 0,0000 % | 0,00000 |
| 27-12-2023 | 3,80 % | -0,9594 % | 0,00010 |
| 28-12-2023 | 3,78 % | -0,4408 % | 0,00002 |
| Sum: | | | 0,04893 |
| Gennemsnitsafkast = | | | 0,03 % |
| Antal afkastobservationer (n) | | | 251 |

Figur 3.6. Rente- og prisvolatilitet

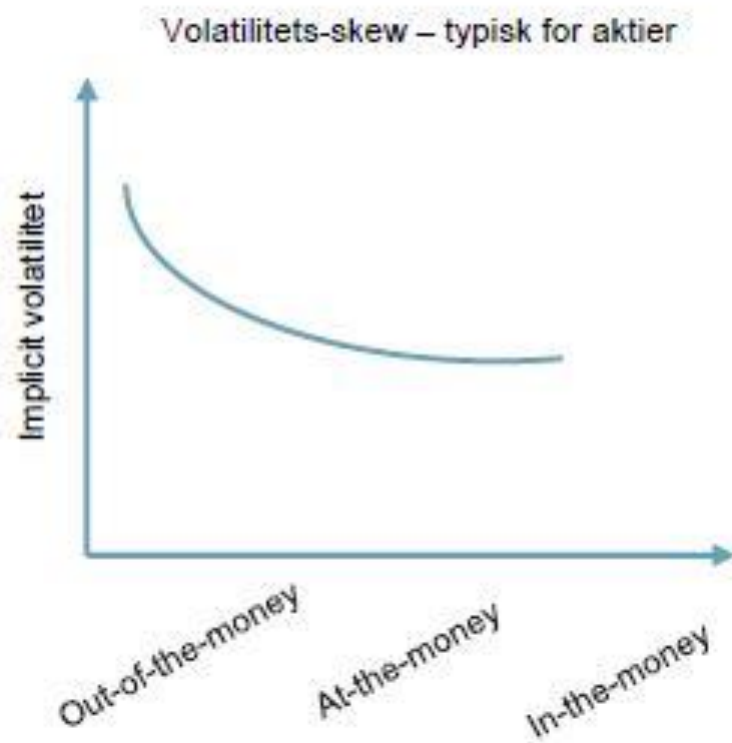
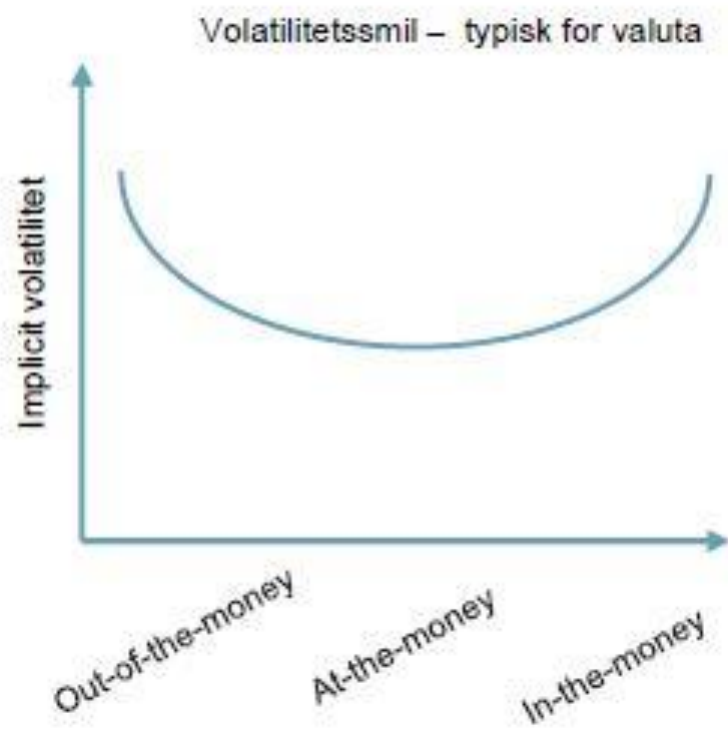


Figur 3.7. Porteføljevolailitet på portefølje af Danske Bank-aktier og Novo Nordisk-aktier. Korrelation = 0,09. Daglig volatilitet for Novo Nordisk-aktien = 1,92 % og daglig volatilitet for Danske Bank-aktien = 1,62 %.



Beregningsperiode er 28. december 2022 til 28. december 2023

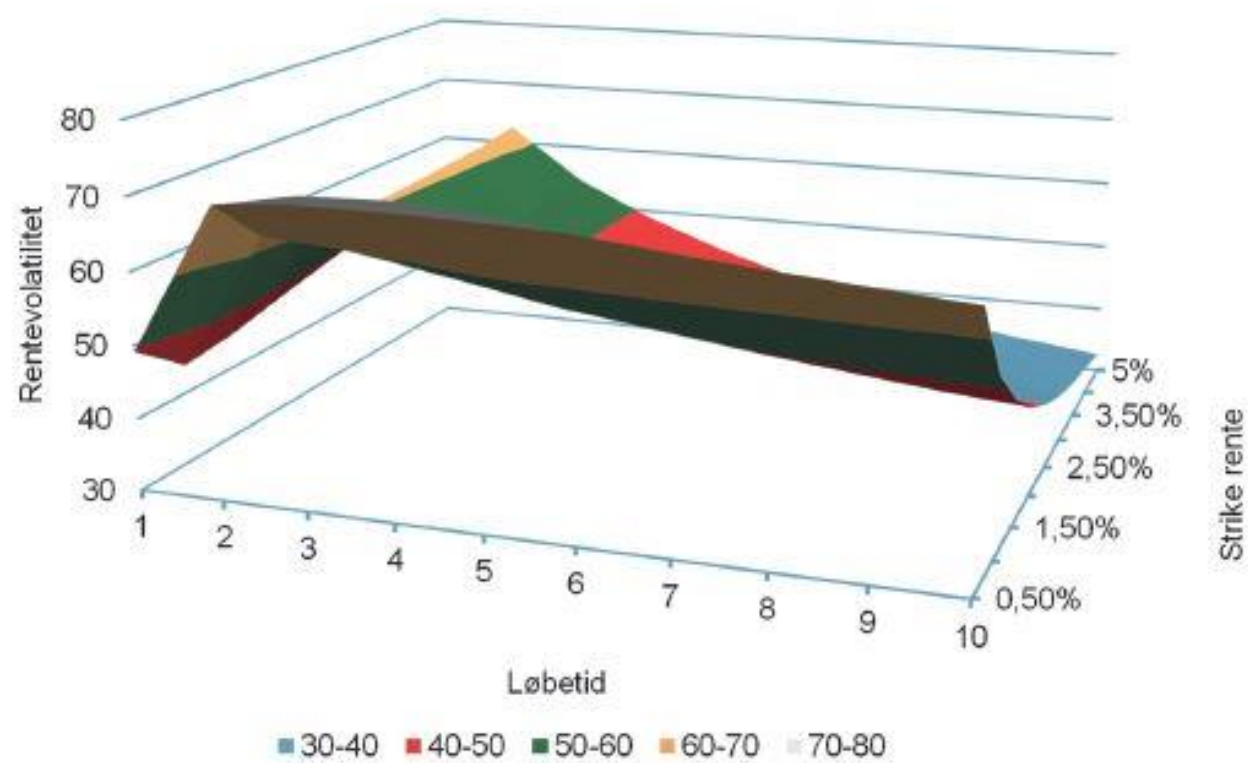
Figur 3.8. Volatilitetssmil og volatilitets-skew



Tabel 3.4. Faktiske afkast og normalfordelte afkast for USD/DKK
i perioden 29. juni 2000 til 28. december 2023

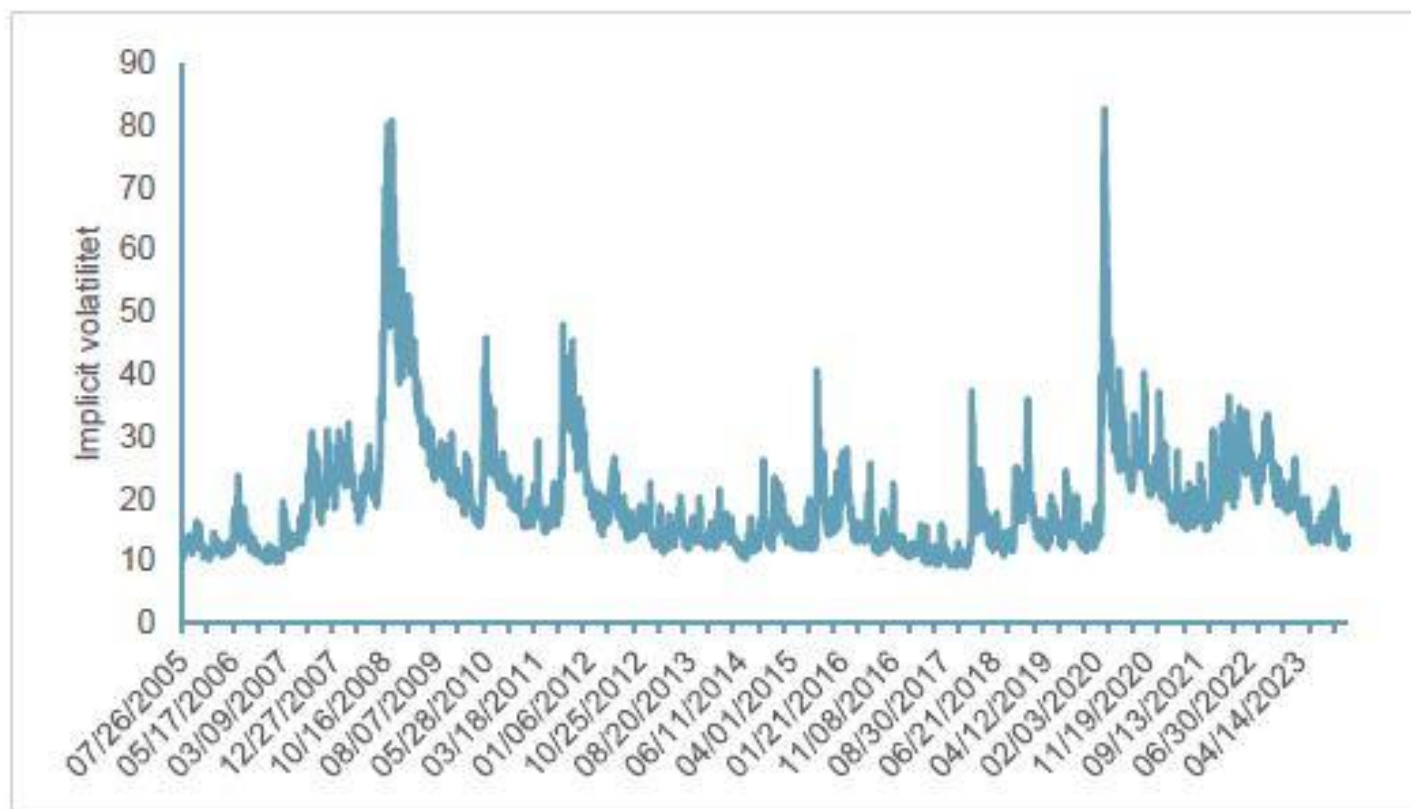
| Antal std. afvigelser | Normalfordeling | Faktisk |
|-----------------------|-----------------|---------|
| Mere end 4 | 0 | 6 |
| Mellem 3 og 4 | 8 | 25 |
| Mellem 2 og 3 | 129 | 132 |
| Mellem 1 og 2 | 818 | 619 |
| Mellem -1 og +1 | 4107 | 4440 |
| Mellem -1 og -2 | 818 | 646 |
| Mellem -2 og -3 | 129 | 115 |
| Mellem -3 og -4 | 8 | 22 |
| Mindre end -4 | 0 | 11 |

Figur 3.9. Volatility Surface for danske caps/floors

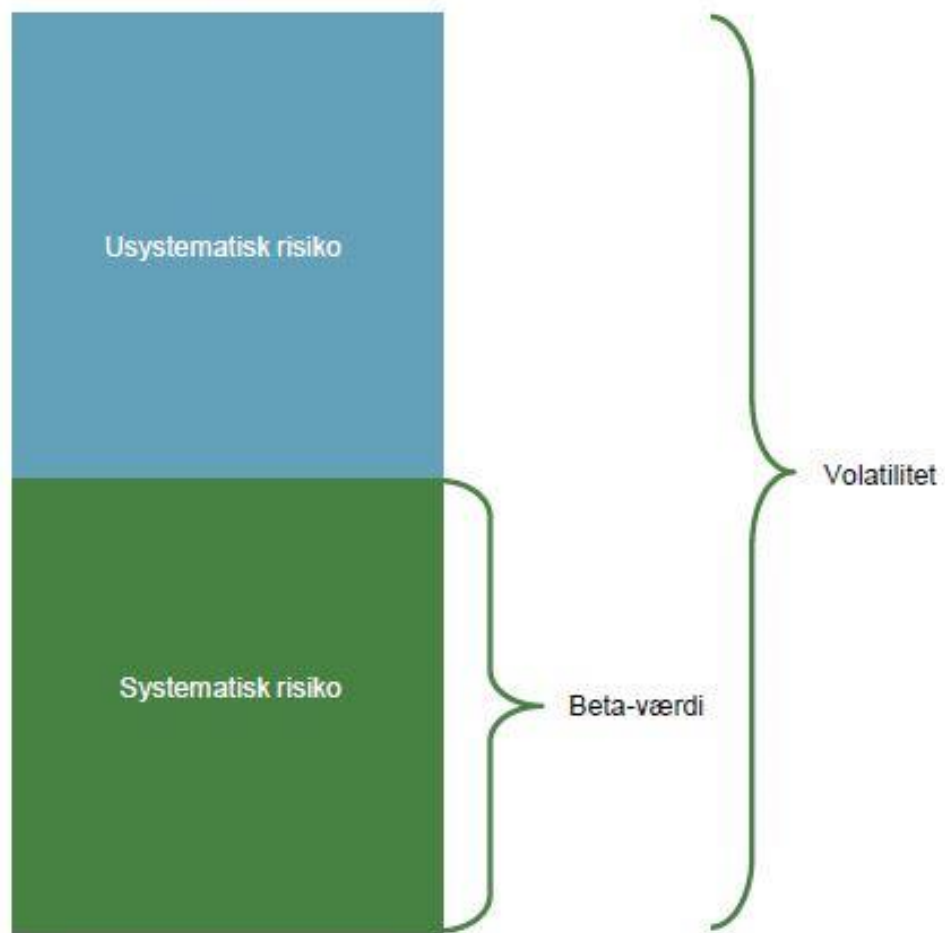


Kilde: Bloomberg

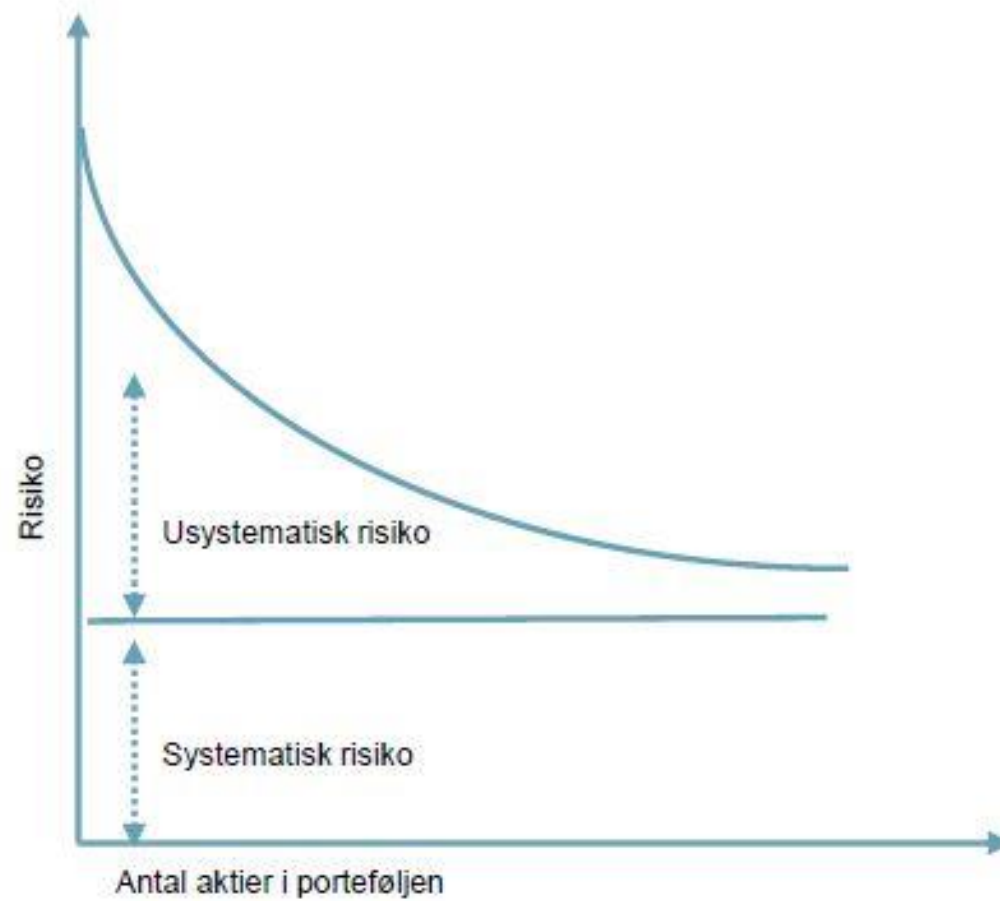
Figur 3.10. CBOE VIX-index



Figur 3.11. Volatilitet og beta-værdi



Figur 3.12. Systematisk og usystematisk risiko



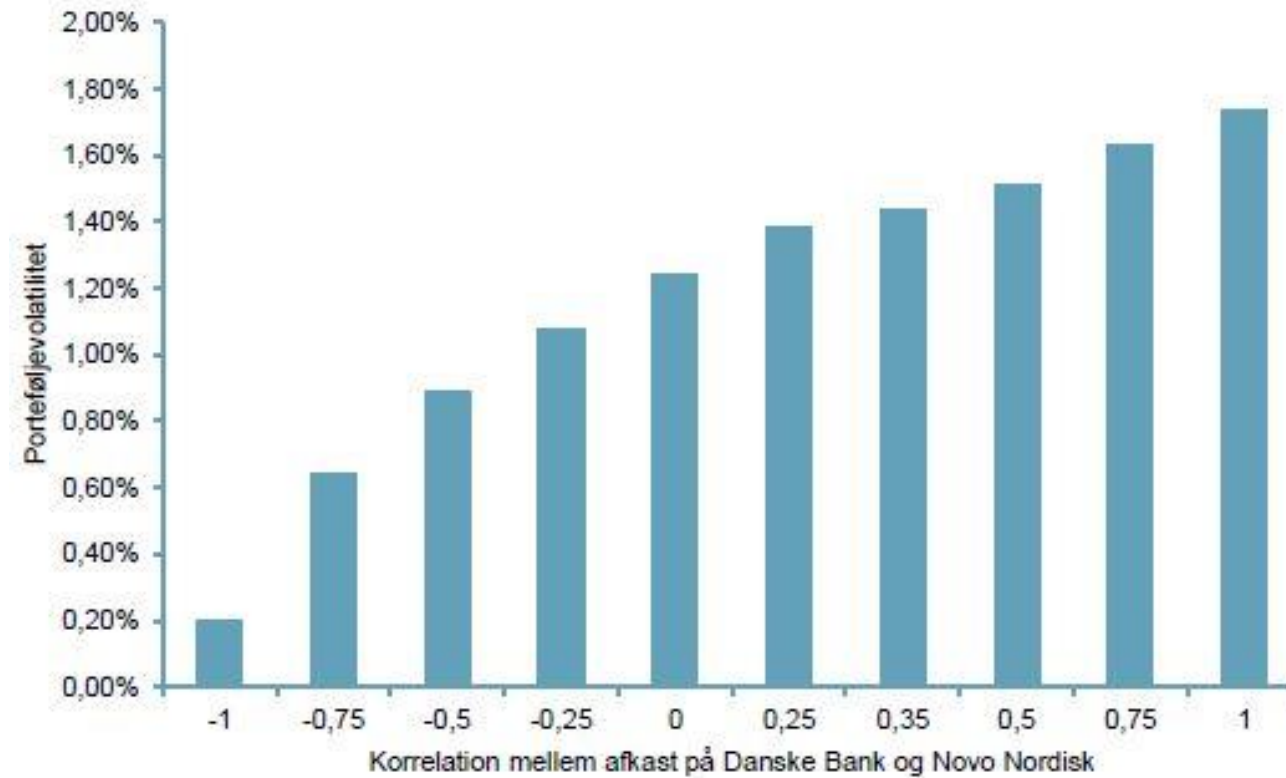
Tabel 3.5. Expected Tracking Error og Volatilitet

| Korrelation = 0,2 | | | | |
|-------------------------|------------|-----------|------------|-------------|
| | Portefølje | Benchmark | Active Bet | Volatilitet |
| Aktier | 50 % | 40 % | 10 % | 20,0 % |
| Obligationer | 50 % | 60 % | -10 % | 5,0 % |
| Porteføljevolaatilitet | | | | 10,8 % |
| Expected Tracking Error | | | | 2,0 % |

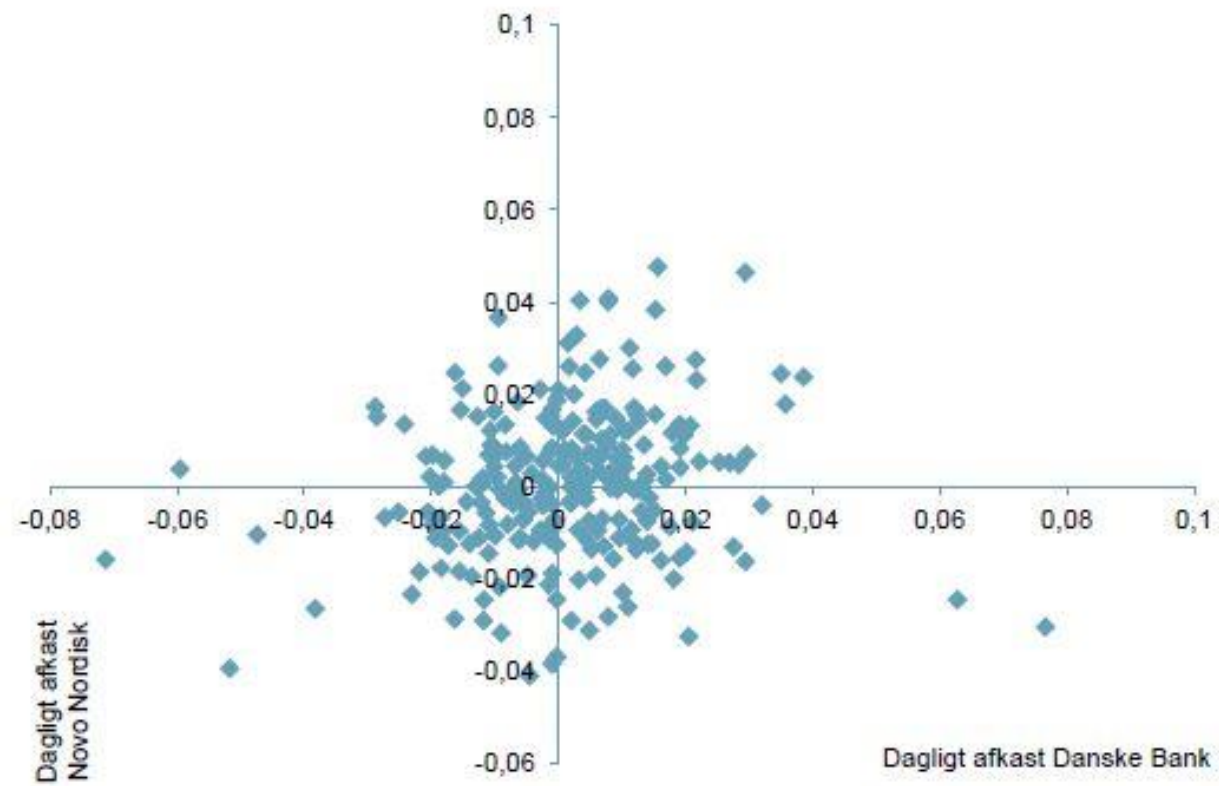
KAPITEL 4

Korrelation og kovarians

Figur 4.1. Porteføljevolaletitet på en portefølje bestående af 60 % Danske Bank-aktier og 40 % Novo Nordisk-aktier. Volatilitet for Danske Bank er 1,62 %, og volatilitet for Novo Nordisk er 1,92 %

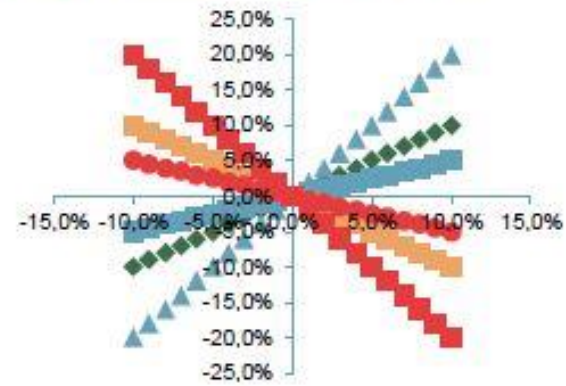


Figur 4.2. Afkastplot for Danske Bank og Novo Nordisk for perioden 28. december 2022 til 28. december 2023



Figur 4.3. Eksempler på korrelationer

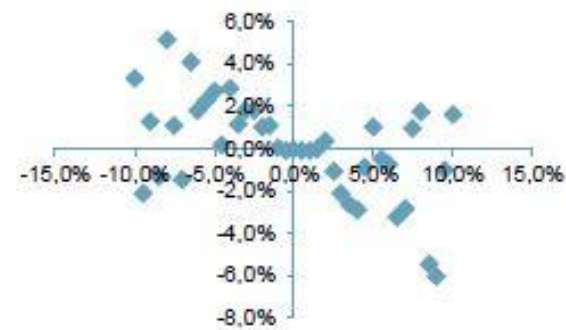
Figur A Blå/grøn: korrelation på +1 og røde på -1



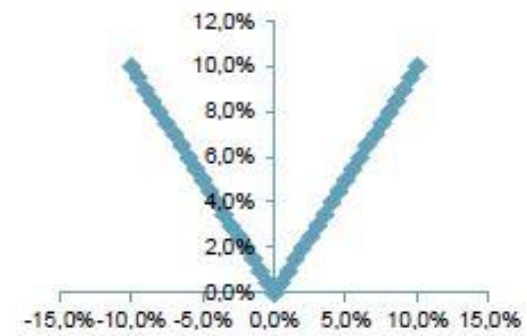
Figur B Korrelation = 0,71



Figur C Korrelation = -0,53



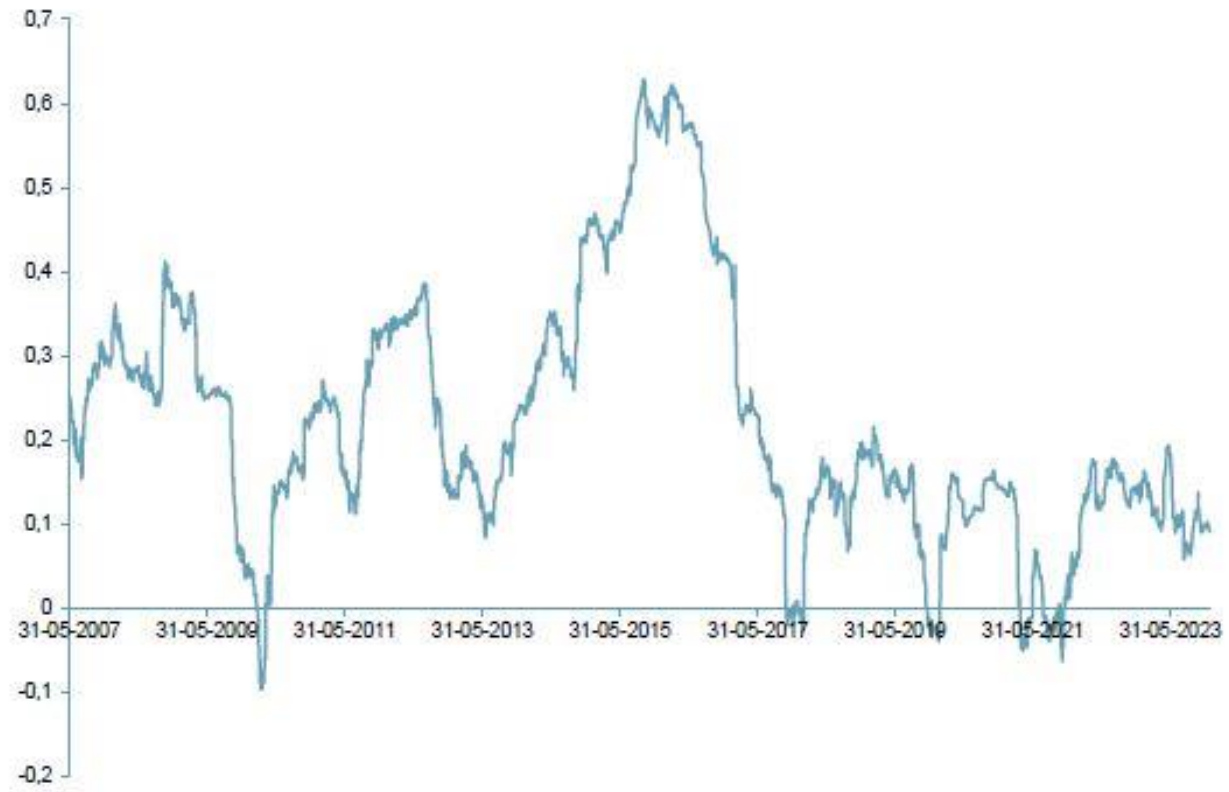
Figur D Korrelation = 0



Tabel 4.1. Beregning af korrelation mellem Danske Bank og Novo Nordisk

| Dato | Dagligt afkast Danske Bank | Dagligt afkast Novo N _i | $(\mu_{A_i} - \bar{\mu}_A) \cdot (\mu_{B_i} - \bar{\mu}_B)$ |
|---------------------------------|-------------------------------|---------------------------------------|---|
| 28-12-2022 | -0,73 % | -0,26 % | |
| 29-12-2022 | 0,44 % | 1,13 % | 0,00004 |
| 30-12-2022 | 0,18 % | -0,31 % | 0,00003 |
| 02-01-2023 | 1,93 % | 0,43 % | 0,00005 |
| | | | |
| 20-12-2023 | -0,64 % | 1,86% | 0,00013 |
| 21-12-2023 | -0,82 % | 0,76 % | 0,00005 |
| 22-12-2023 | 0,51 % | -0,74 % | 0,00004 |
| 27-12-2023 | 1,61 % | -0,45 % | 0,00009 |
| 28-12-2023 | -0,31 % | 0,90 % | 0,00003 |
| Sum: | | | 0,00714 |
| Gennemsnitsafkast, Danske Bank | | | 0,12 % |
| Gennemsnitsafkast, Novo Nordisk | | | 0,18 % |
| Antal afkastobservationer (n) | | | 252 |
| Volatilitet, Danske Bank | | | 1,62 % |
| Volatilitet, Novo Nordisk | | | 1,92% |

Figur 4.4. Korrelation mellem Danske Bank og Novo Nordisk



Figur 4.5. Matrix-multiplikation

A

| | |
|---|---|
| 1 | 2 |
| 4 | 3 |
| 5 | 6 |

B

| | | |
|----|----|----|
| 7 | 8 | 9 |
| 10 | 11 | 12 |

AB

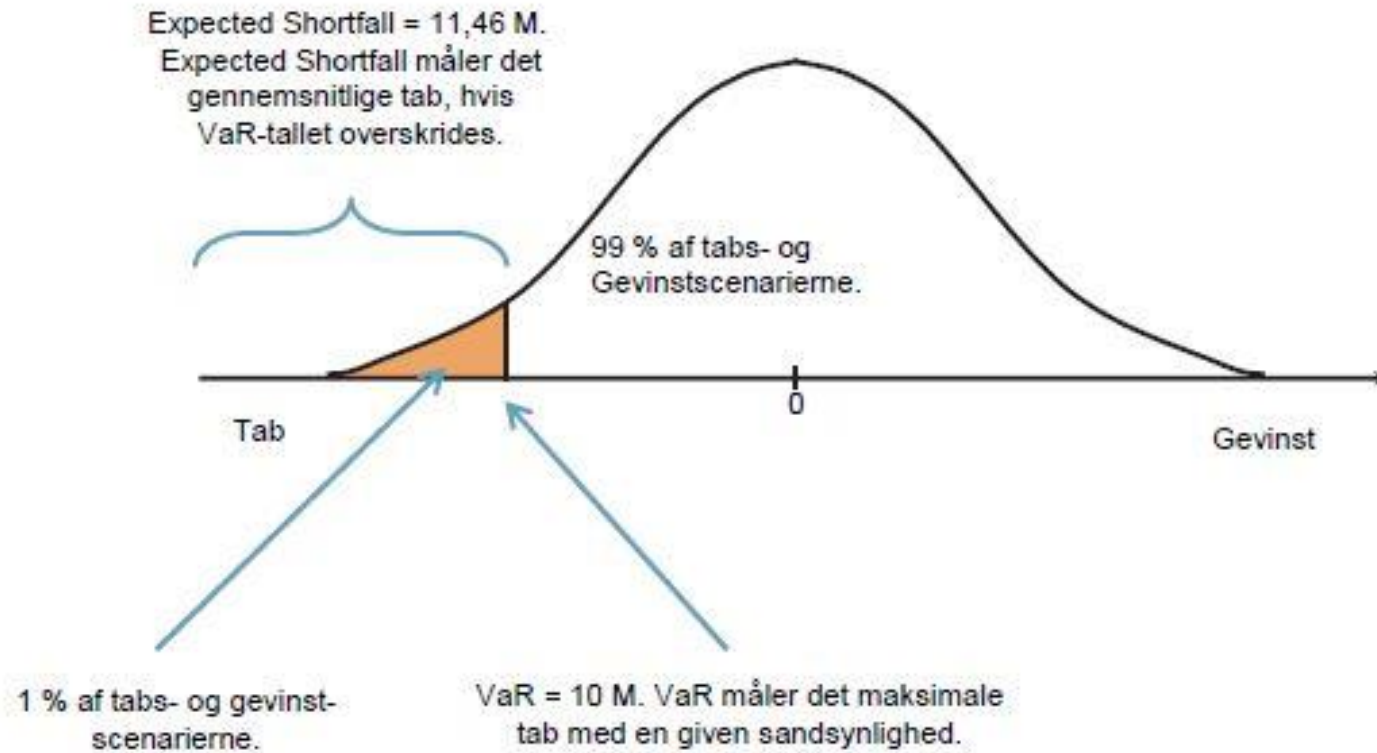
| | | |
|----|-----|-----|
| 27 | 30 | 33 |
| 58 | 65 | 72 |
| 95 | 106 | 117 |



KAPITEL 5

Delta Normal Value at Risk
og Expected Shortfall

Figur 5.1. Delta Normal Value at Risk og Expected Shortfall



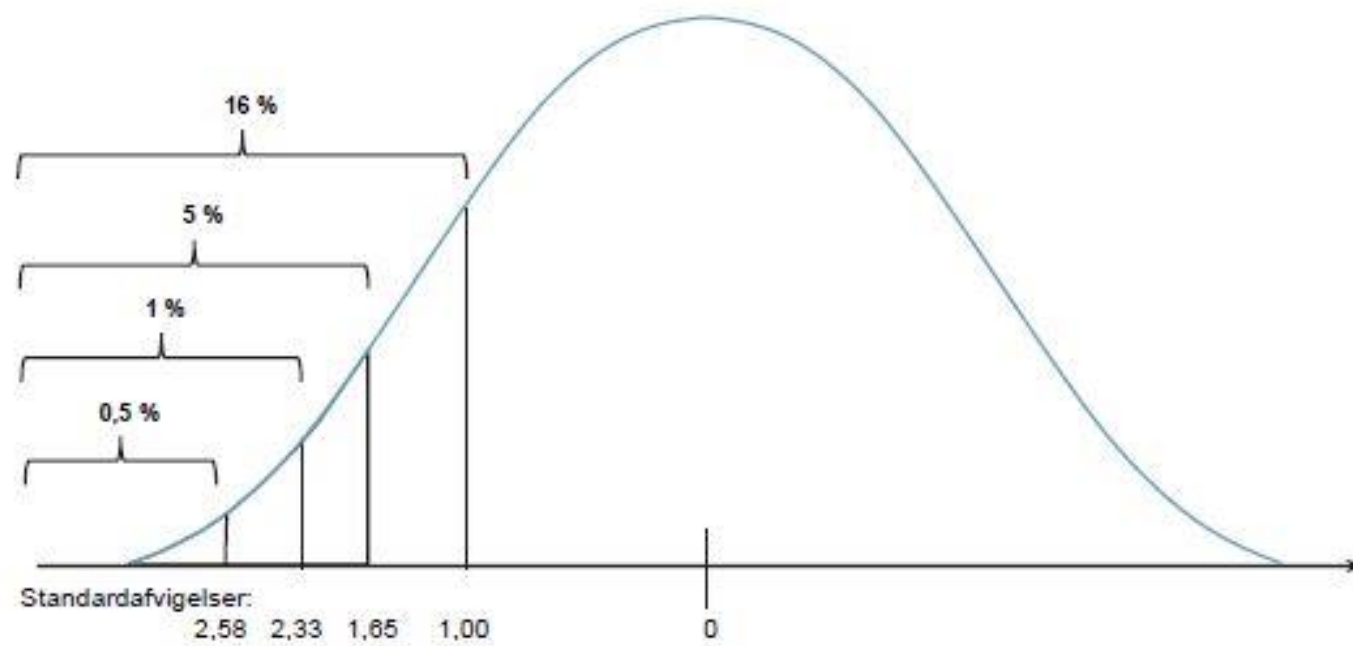
Figur 5.2. Kapitalkrav til markedsrisiko ved brug af intern metode (kreditinstitutter)



Tabel 5.1. Value at Risk⁵

| | M DKK | Årlig volatilitet | 10-dages VaR, 99 % | Korrelationer | | | |
|---------------------|-------|-------------------|--------------------|---------------|------|------|------|
| Børsnoterede aktier | 100 | 15,60 % | 7,26 | 1 | 0,7 | 0,4 | -0,1 |
| Private Equity | 100 | 20,40 % | 9,49 | 0,7 | 1 | 1 | -0,1 |
| Ejendomme | 100 | 9,00 % | 4,19 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | -0,2 |
| Statsobligationer | 100 | 3,20 % | 1,49 | -0,1 | -0,1 | -0,1 | 1 |
| Diversifikation | | | -4,89 | | | | |
| Portefølje VaR | | | 17,54 | | | | |

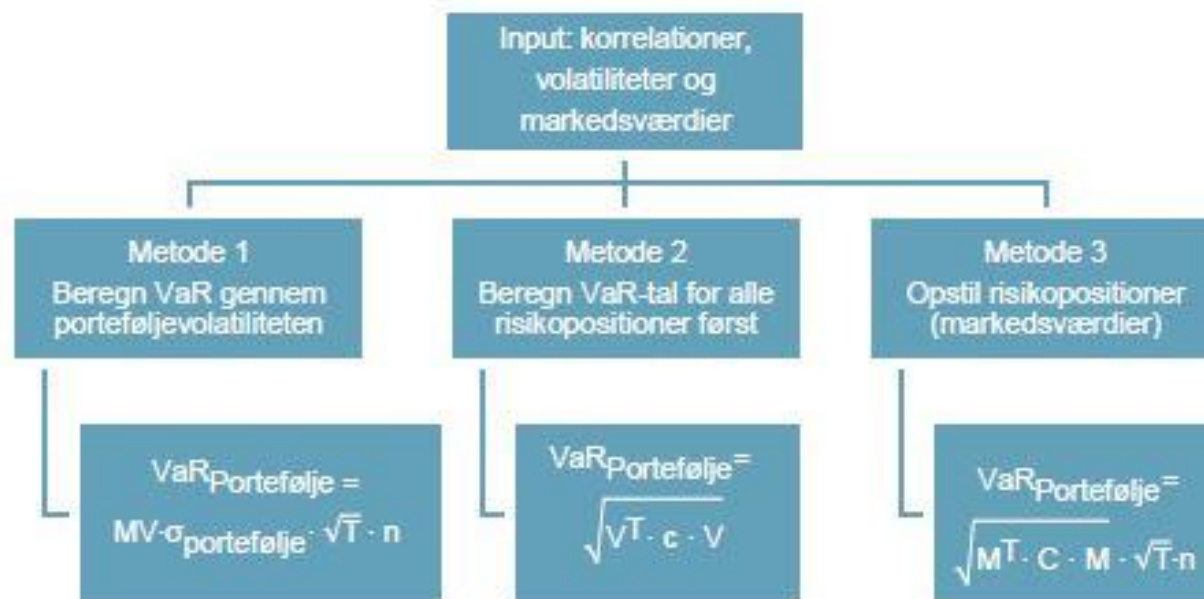
Figur 5.3. Standardnormalfordelingen



Tabel 5.2. Portefølje VaR i mio. kr. ved korrelation på 0,09

| | Markedsværdi | Vægt | Volatilitet daglig | 10-dages VaR (99 %) |
|----------------|--------------|---------|--------------------|------------------------|
| Novo Nordisk B | 100 | 66,7 % | 1,920 % | 14,125 |
| Danske Bank | 50 | 33,3 % | 1,692 % | 5,959 |
| Portefølje | 150 | 100,0 % | 1,433 % | 15,816 |

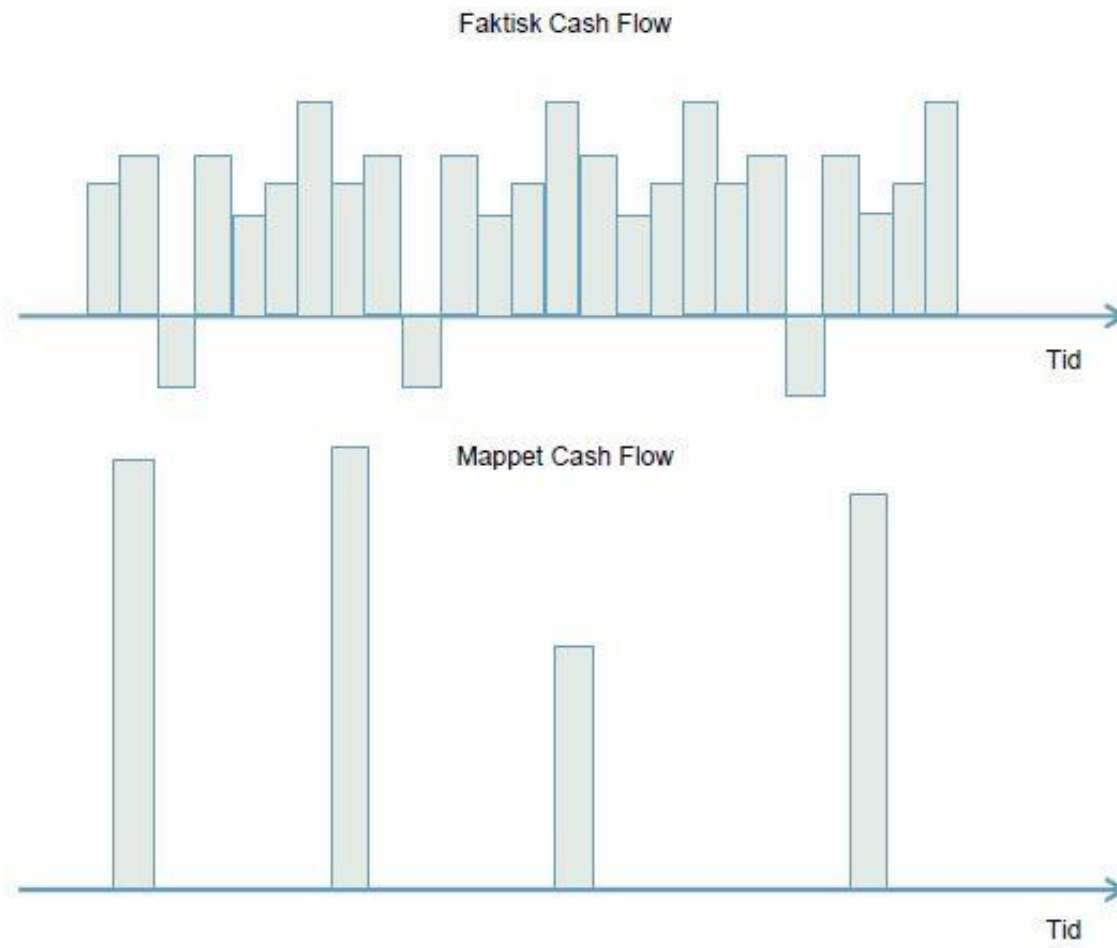
Figur 5.4. Beregningsmetoder til Delta Normal VaR



Figur 5.5. Mapping ved hjælp af beta-værdier

| | | |
|---|---------------------------|------------------------------------|
| 100M Carlsberg B-aktier. Beta = 0,675 | Risikoposition = 67,5M | |
| 50M Novo Nordisk-aktier. Beta = 1,03 | Risikoposition = 51,5M | Samlet risikoposition = 136M |
| 25M Coloplast- aktier. Beta = 0,68 | Risikoposition = 17M | |

Figur 5.6. Mapping of cash flows



Figur 5.7. Choks i rentekurverne

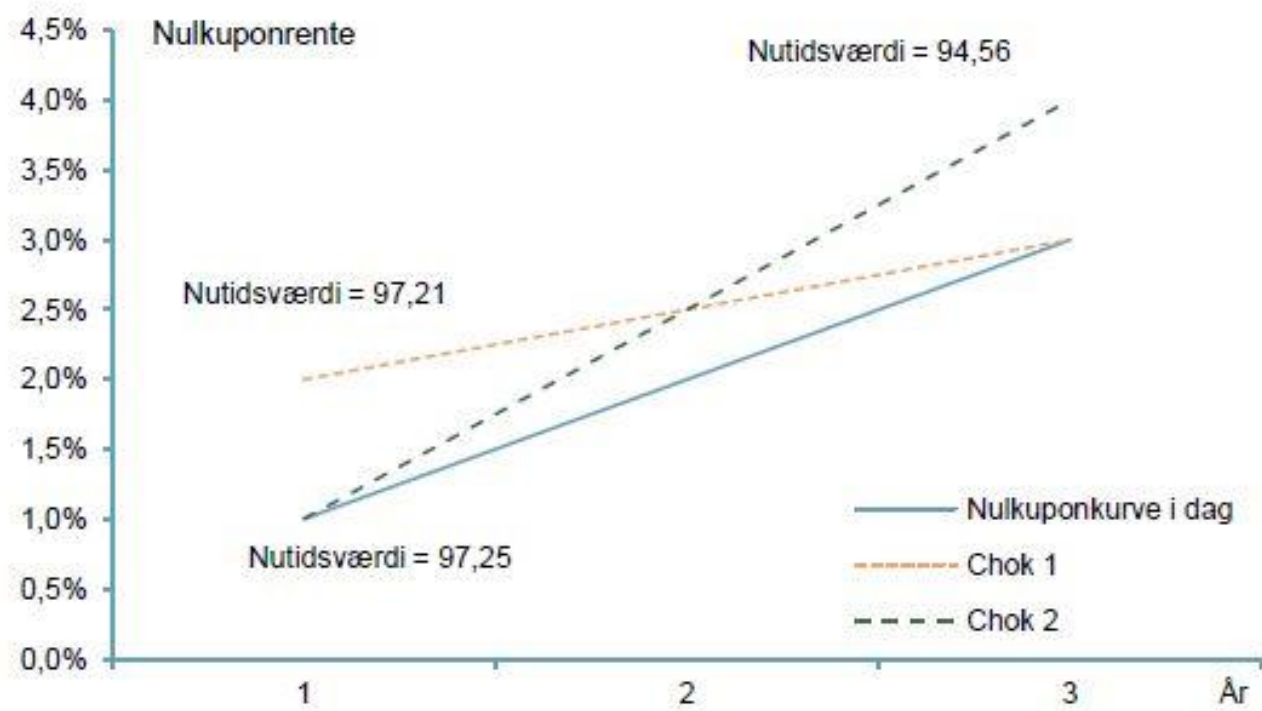


Table 5.3. Nøglerentevarigheden på en 3-årig obligation (stående lån)

| Tid år | Nulkupon-kurve | Chok 1 | Chok 2 | Cash flow | Pris i dag | Pris chok 1 | Pris chok 2 |
|---------------------------------|----------------|--------|--------|-----------|------------|-------------|-------------|
| 1 | 1,0 % | 2,0 % | 1,0 % | 2 | 1,98 | 1,96 | 1,98 |
| 2 | 2,0 % | 2,5 % | 2,5 % | 2 | 1,92 | 1,90 | 1,90 |
| 3 | 3,0 % | 3,0 % | 4,0 % | 102 | 93,34 | 93,34 | 90,68 |
| Nutidsværdi: | | | | | 97,25 | 97,21 | 94,56 |
| Følsomhed (nøglerentevarighed): | | | | | | -0,04 | -2,69 |

Figur 5.8. Fordele og ulemper ved Value at Risk

Fordele

- Ét samlet risikonøgletal, der er let at kommunikere
- Sætter fokus på risikostyring
- Value at Risk kan bruges til andet end risikomåling
- Kan også bruges inden for andre risikokategorier

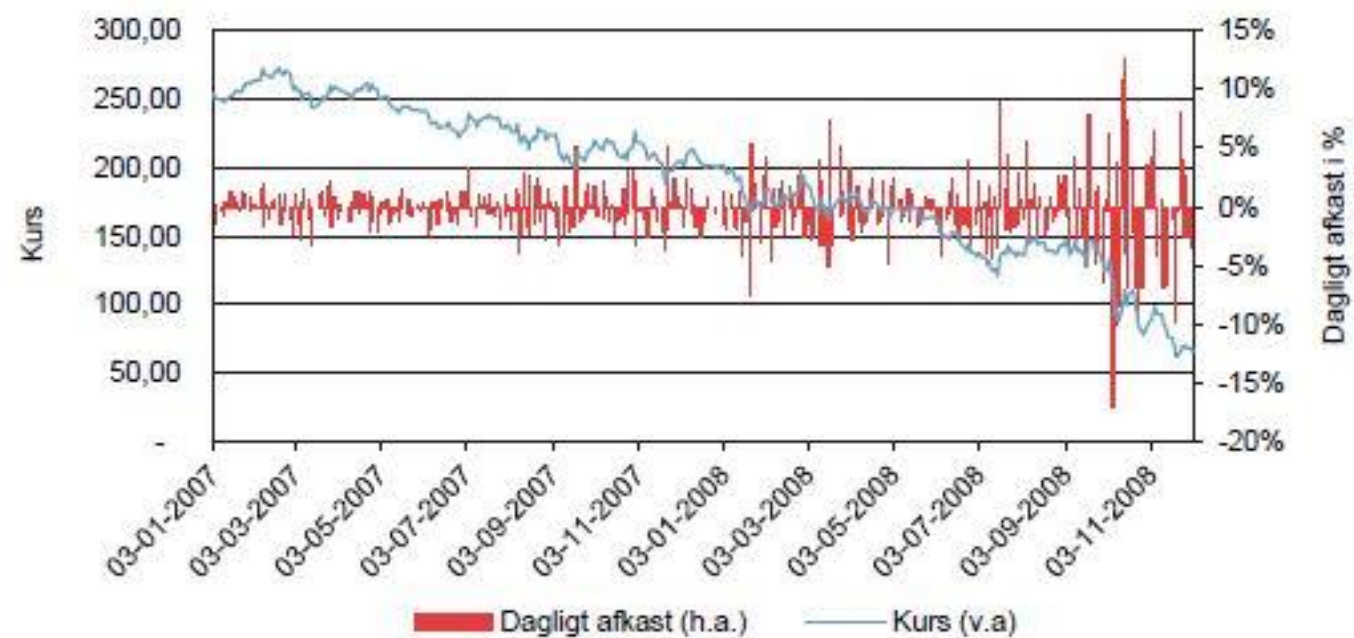
Ulemper

- VaR måler ikke, hvad vi taber i halen
 - Er de historiske input en god indikation af, hvad der sker i fremtiden?
 - Forskellige tilgange giver forskellige VaR-tal
 - Risiko for at miste information, når man forsøger at samle al risiko i ét nøgletal
 - Styring med VaR kræver robuste korrelationer
-

Tabel 5.4. Volatilitet og VaR for Danske Bank-aktien i perioden 2007-2008

| Estimationsmetode | Daglig volatilitet | Position | 1-dages VaR _{99%} |
|--|--------------------|----------|----------------------------|
| Ekspontielt glidende gennemsnit (lambda = 0,94) frem til 22/9 2008 | 3,35 % | 100M | 7,79M |
| Ekspontielt glidende gennemsnit (lambda = 0,94) | 3,82 % | 100M | 8,89M |
| Simpelt glidende gennemsnit | 2,69 % | 100M | 6,26M |

Figur 5.9. Danske Banks aktiekurs og daglige afkast



Tabel 5.5. VaR-nøgletal i mio. kr.

| | Markeds- værdi | Vægt | Volatilitet daglig | 10-dages VaR (99 %) | Incre- mental VaR | Marginal VaR | Kom- ponent VaR | Kom- ponent VaR (i %) |
|-------------------|-------------------|---------|-----------------------|---------------------------|-------------------------|-----------------|-----------------------|-----------------------------|
| Novo Nordisk B | 100 | 66,7 % | 1,920 % | 14,125 | 9,858 | 0,196 | 13,093 | 82,8 % |
| Danske Bank | 50 | 33,3 % | 1,620 % | 5,959 | 1,692 | 0,082 | 2,724 | 17,2 % |
| Portefølje | 150 | 100,0 % | 1,433 % | 15,816 | | | 15,816 | 100 % |

Tabel 5.6. Backtest og statistisk usikkerhed

| Overskridelser | Modellen er korrekt (type 1-fejl) | |
|----------------|-----------------------------------|----------------------|
| | Sandsynlighed | Samlet sandsynlighed |
| 0 | 8,1 | 100 |
| 1 | 20,5 | 91,9 |
| 2 | 25,7 | 71,4 |
| 3 | 21,5 | 45,7 |
| 4 | 13,4 | 24,2 |
| 5 | 6,7 | 10,8 |
| 6 | 2,7 | 4,1 |
| 7 | 1,0 | 1,4 |
| 8 | 0,3 | 0,4 |
| 9 | 0,1 | 0,1 |
| 10 | 0,0 | 0 |

Figur 5.10. Trafiklys til backtesting

Antal »overskridelser«

Mere end 9:
Modellen er forkert

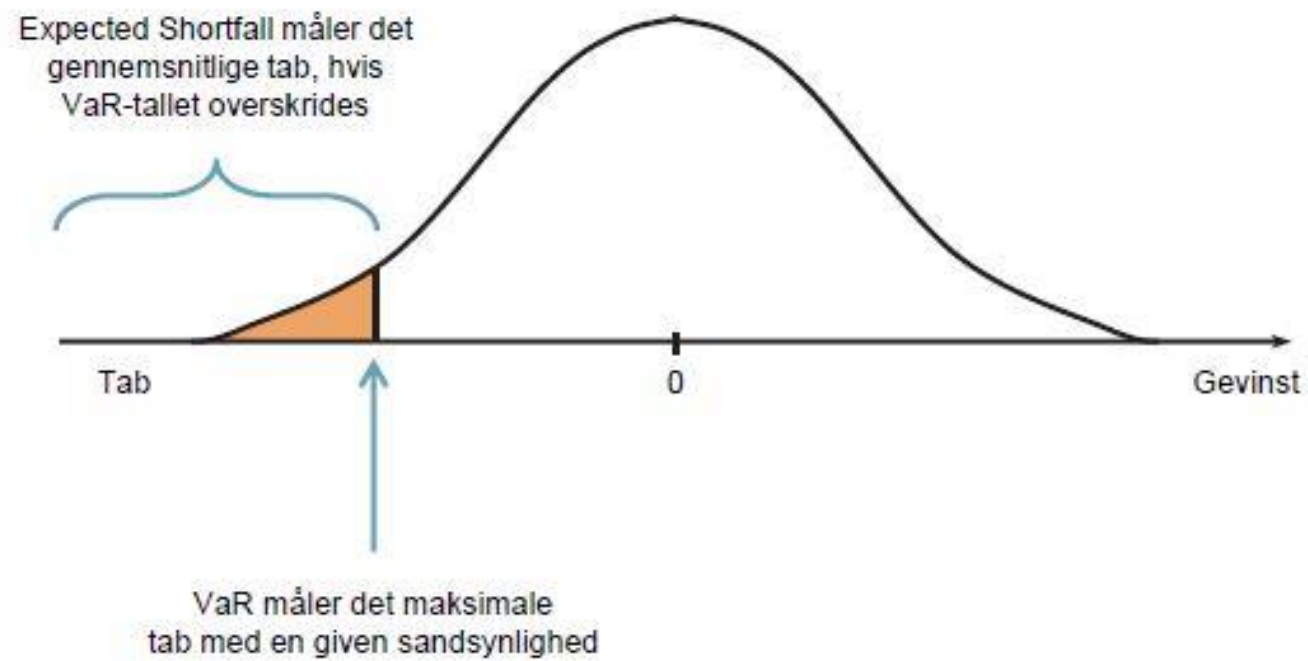
5-9:
Modellen bør undersøges

Mindre end 5:
Modellen er korrekt

Tabel 5.7. Plusfaktor

| Antal overskridelser | Plusfaktor |
|----------------------|------------|
| Under 5 | 0,00 |
| 5 | 0,40 |
| 6 | 0,50 |
| 7 | 0,65 |
| 8 | 0,75 |
| 9 | 0,80 |
| 10 eller flere | 1,00 |

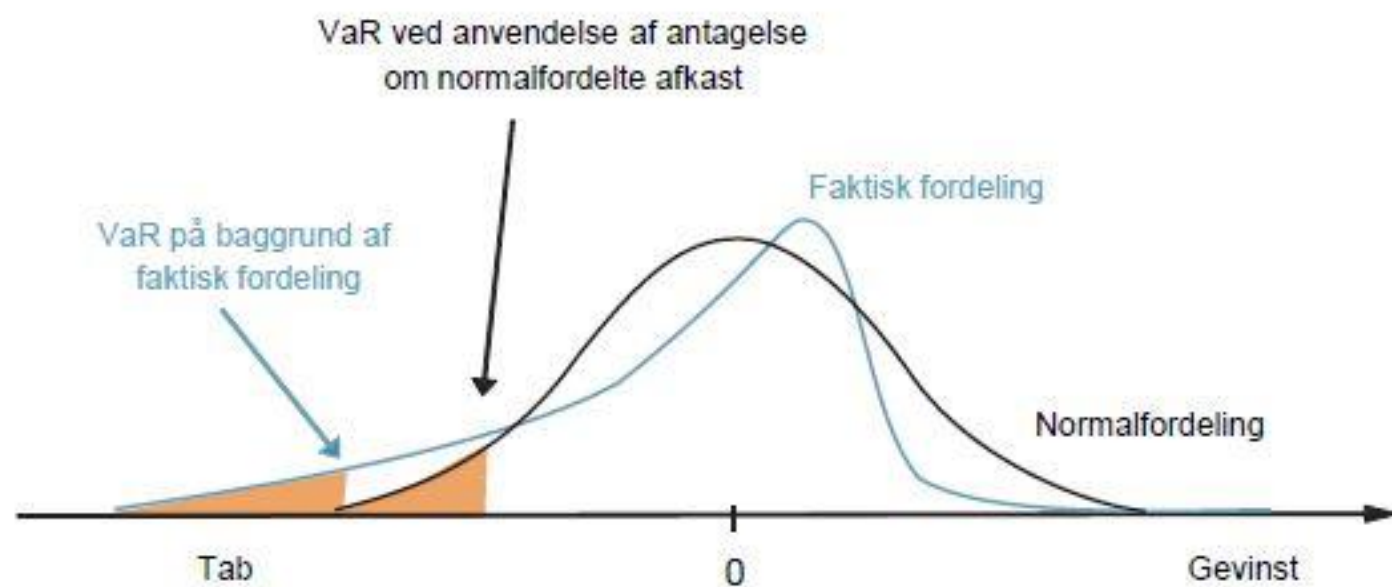
Figur 5.11. Value at Risk og Expected Shortfall



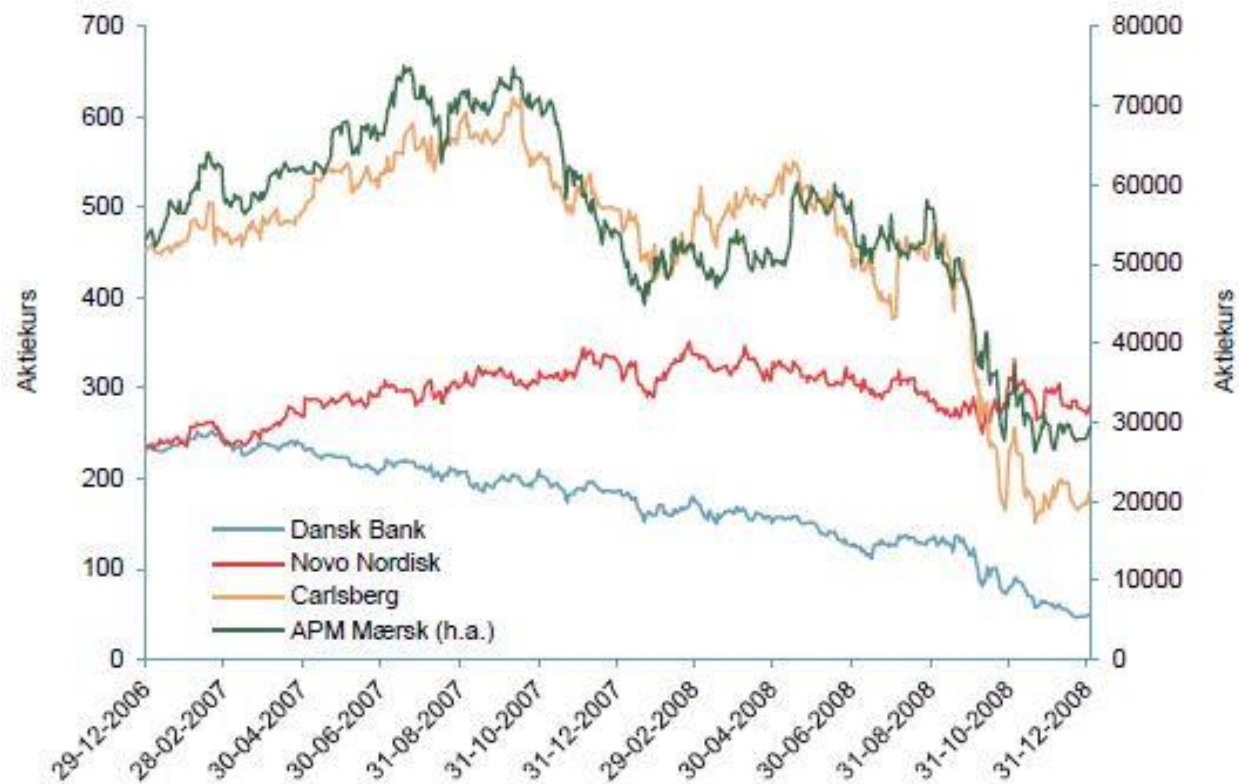
KAPITEL 6

Simulationsbaseret Value at Risk og Expected Shortfall

Figur 6.1. Fordelinger og VaR



Figur 6.2. Kursudvikling for aktierne i porteføljen



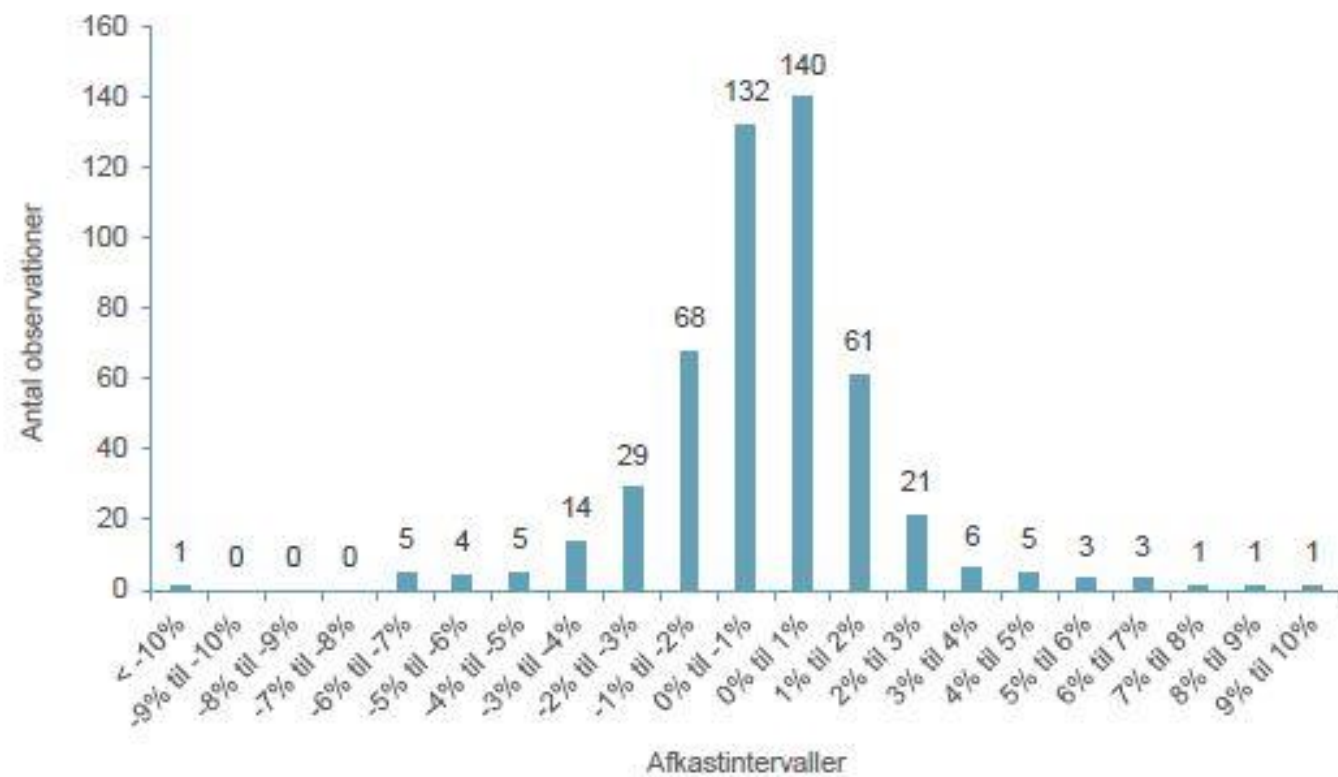
Tabel 6.1. Kurser og daglige afkast på aktierne i porteføljen

| Dato | Obs | Aktiekurs | | | | Dagligt afkast | | | |
|------------|-----|-------------|--------------|--------|-----------|----------------|--------------|---------|-----------|
| | | Danske Bank | Novo Nordisk | APM | Carlsberg | Danske Bank | Novo Nordisk | APM | Carlsberg |
| 29-12-2006 | | 232,27 | 235,25 | 53.200 | 452,85 | | | | |
| 02-01-2007 | 1 | 235,04 | 238,25 | 54.300 | 457,69 | 1,20 % | 1,28 % | 2,07 % | 1,07 % |
| 03-01-2007 | 2 | 235,04 | 237,75 | 54.000 | 460,12 | 0,00 % | -0,21 % | -0,55 % | 0,53 % |
| 04-01-2007 | 3 | 231,80 | 232,75 | 53.100 | 454,47 | -1,38 % | -2,10 % | -1,67 % | -1,23 % |
| | | | | | | | | | |
| 23-12-2008 | 497 | 47,194 | 279,5 | 27800 | 165,5 | 2,00 % | -2,44 % | 0,72 % | -1,19 % |
| 29-12-2008 | 498 | 47,888 | 274,5 | 27900 | 174 | 1,47 % | -1,79 % | 0,36 % | 5,14 % |
| 30-12-2008 | 499 | 48,119 | 271 | 28100 | 171,25 | 0,48 % | -1,28 % | 0,72 % | -1,58 % |
| 02-01-2009 | 500 | 50,201 | 281 | 29400 | 187,75 | 4,33 % | 3,69 % | 4,63 % | 9,64 % |

Tabel 6.2. Tabs- og gevinstscenarier for porteføljen

| Dato | Kronologisk | | | Rangordnet efter tabsstørrelse | | | | |
|------------|----------------------|-----------------------|-------------------------------|--------------------------------|------------------------------------|-----------------------|-------------------------------|-------|
| | Portefølje- værdi | Portefølje- afkast | Tab/ gevinst i mio. kr. | Dato | Portefølje- værdi i mio. kr. | Portefølje- afkast | Tab/ gevinst i mio. kr. | |
| 29-12-2006 | | | | 06-10-2008 | 89,31 | -10,69 % | -10,69 | |
| 02-01-2007 | 1 | 101,40 | 1,40 % | 1,40 | 08-10-2008 | 93,03 | -6,97 % | -6,97 |
| 03-01-2007 | 2 | 99,94 | -0,06 % | -0,06 | 15-10-2008 | 93,04 | -6,96 % | -6,96 |
| 04-01-2007 | 3 | 98,41 | -1,59 % | -1,59 | 20-11-2008 | 93,09 | -6,91 % | -6,91 |
| | | | | 24-10-2008 | 93,26 | -6,74 % | -6,74 | |
| | | | | 11-11-2008 | 93,82 | -6,18 % | -6,18 | |
| | | | | 10-10-2008 | 94,22 | -5,78 % | -5,78 | |
| 23-12-2008 | 497 | 99,77 | -0,23 % | -0,23 | 06-11-2008 | 94,57 | -5,43 % | -5,43 |
| 29-12-2008 | 498 | 101,29 | 1,29 % | 1,29 | 23-10-2008 | 94,72 | -5,28 % | -5,28 |
| 30-12-2008 | 499 | 99,59 | -0,41 % | -0,41 | 22-10-2008 | 94,81 | -5,19 % | -5,19 |
| 02-01-2009 | 500 | 105,57 | 5,57 % | 5,57 | 19-11-2008 | 95,03 | -4,97 % | -4,97 |

Figur 6.3. Afkastfordelingen for porteføljen



Tabel 6.3. VaR for 22. september 2008

| Dato | Afkast | Tab/Gevinst i mio. kr. |
|------------|---------|------------------------|
| 09-08-2007 | -3,55 % | -3,55 |
| 16-08-2007 | -3,50 % | -3,50 |
| 05-09-2008 | -3,43 % | -3,43 |
| 08-07-2008 | -3,36 % | -3,36 |
| 15-01-2008 | -3,31 % | -3,31 |
| 21-01-2008 | -3,28 % | -3,28 |
| 17-03-2008 | -3,26 % | -3,26 |
| 18-10-2007 | -3,19 % | -3,19 |
| 07-08-2008 | -3,12 % | -3,12 |
| 15-09-2008 | -2,98 % | -2,98 |
| 11-07-2008 | -2,86 % | -2,86 |

Table 6.4. VaR for 2. januar 2009 ved brug af vægte

| Dato | Rangordnet efter tabsstørrelse | | | | |
|------------|--------------------------------|-----------------------|---------------------------|--------|---------------------|
| | Porteføljeværdi i mio. kr. | Portefølje- afkast | Tab/gevinst i mio. kr. | Vægt | Akkumuleret vægt |
| 06-10-2008 | 89,31 | -10,69 % | -10,69 | 0,34 % | 0,34 % |
| 08-10-2008 | 93,03 | -6,97 % | -6,97 | 0,34 % | 0,68 % |
| 15-10-2008 | 93,04 | -6,96 % | -6,96 | 0,35 % | 1,03 % |
| 20-11-2008 | 93,09 | -6,91 % | -6,91 | 0,38 % | 1,41 % |
| 24-10-2008 | 93,26 | -6,74 % | -6,74 | 0,36 % | 1,77 % |
| 11-11-2008 | 93,82 | -6,18 % | -6,18 | 0,37 % | 2,14 % |
| 10-10-2008 | 94,22 | -5,78 % | -5,78 | 0,35 % | 2,49 % |
| 06-11-2008 | 94,57 | -5,43 % | -5,43 | 0,37 % | 2,86 % |
| 23-10-2008 | 94,72 | -5,28 % | -5,28 | 0,36 % | 3,21 % |
| 22-10-2008 | 94,81 | -5,19 % | -5,19 | 0,35 % | 3,57 % |
| 19-11-2008 | 95,03 | -4,97 % | -4,97 | 0,38 % | 3,95 % |

Tabel 6.5. VaR for 22. september 2008 ved brug af vægte

| Dato | Afkast | Tab/gevinst i mio. kr. | Vægt | Akkumuleret vægt |
|------------|---------|---------------------------|--------|---------------------|
| 09-08-2007 | -3,55 % | -3,55 | 0,16 % | 0,16 % |
| 16-08-2007 | -3,50 % | -3,50 | 0,16 % | 0,32 % |
| 05-09-2008 | -3,43 % | -3,43 | 0,40 % | 0,72 % |
| 08-07-2008 | -3,36 % | -3,36 | 0,35 % | 1,07 % |
| 15-01-2008 | -3,31 % | -3,31 | 0,23 % | 1,30 % |
| 21-01-2008 | -3,28 % | -3,28 | 0,23 % | 1,54 % |
| 17-03-2008 | -3,26 % | -3,26 | 0,27 % | 1,80 % |
| 18-10-2007 | -3,19 % | -3,19 | 0,19 % | 1,99 % |
| 07-08-2008 | -3,12 % | -3,12 | 0,37 % | 2,37 % |
| 15-09-2008 | -2,98 % | -2,98 | 0,41 % | 2,78 % |
| 11-07-2008 | -2,86 % | -2,86 | 0,35 % | 3,13 % |

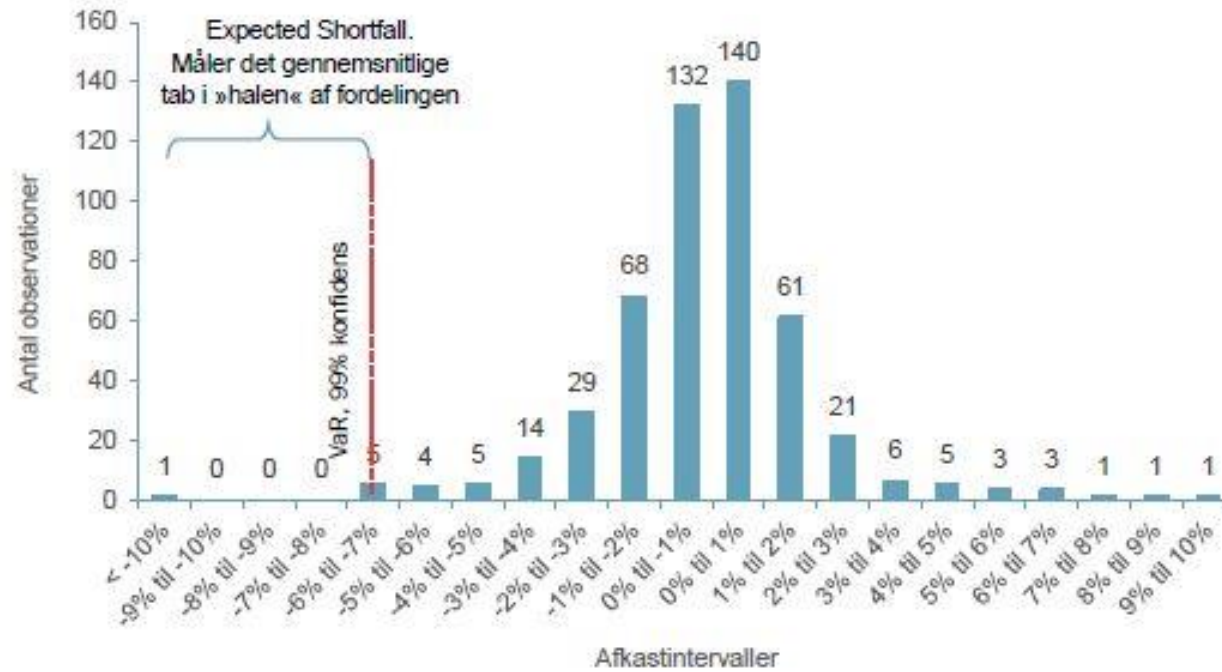
Tabel 6.6. VaR – vægtet og uvægtet

| Analysedag | Uvægtet VaR (mio. kr.) | Vægtet VaR (mio. kr.) |
|--------------------|------------------------|-----------------------|
| 2. januar 2009 | 6,18 | 6,96 |
| 22. september 2008 | 3,28 | 3,36 |

Tabel 6.7. Bootstrapping

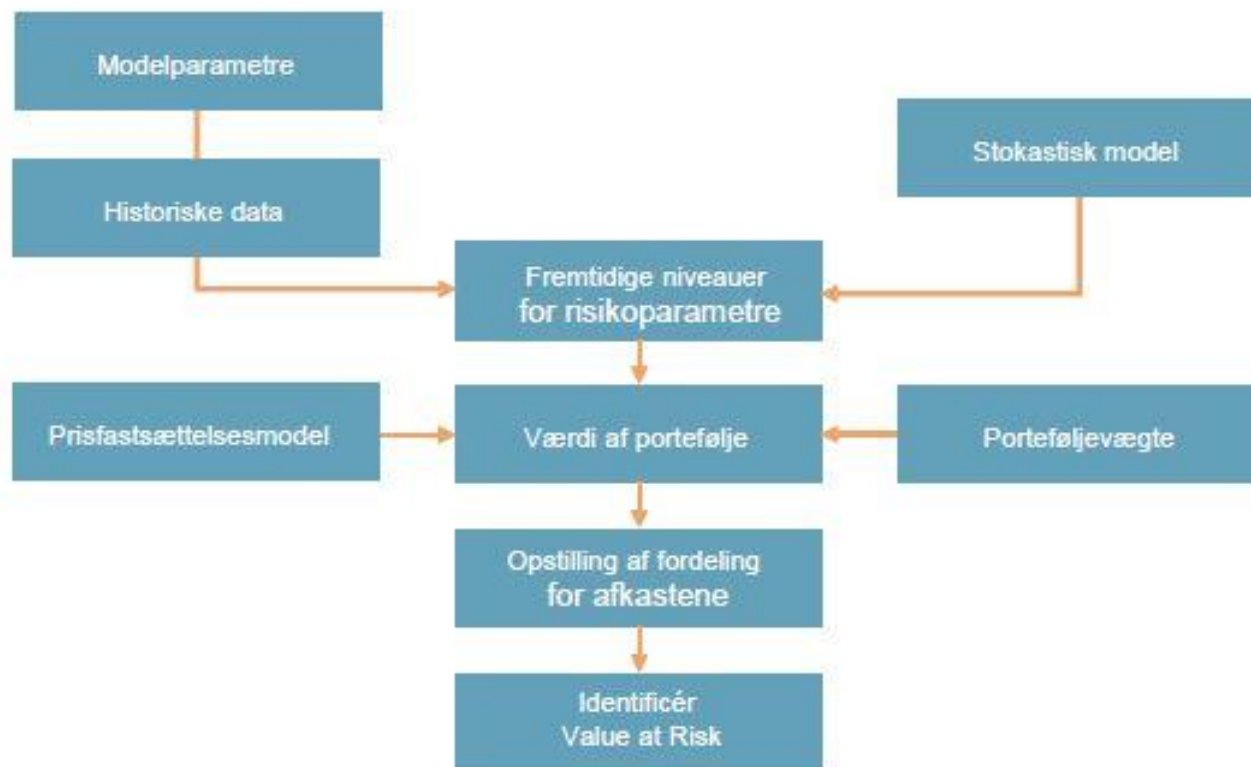
| Dag | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|-------------------------|--------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Observation | | 215 | 191 | 422 | 10 | 451 | 181 | 16 | 418 | 174 | 163 |
| Simulationsdato | | 06-11-2007 | 03-10-2007 | 08-09-2008 | 12-01-2007 | 17-10-2008 | 19-09-2007 | 22-01-2007 | 02-09-2008 | 10-09-2007 | 24-08-2007 |
| Afkast | | | | | | | | | | | |
| Danske Bank | | -0,35 % | -0,80 % | 2,82 % | 1,20 % | 3,04 % | -0,12 % | 0,00 % | -0,68 % | 1,71 % | 0,11 % |
| Novo Nordisk | | 0,48 % | -1,10 % | -0,72 % | 1,57 % | 4,55 % | -0,47 % | -0,30 % | -1,74 % | 2,98 % | 0,49 % |
| APM | | 1,01 % | -0,69 % | -4,74 % | 2,37 % | -0,28 % | -1,56 % | -0,35 % | -2,65 % | 2,60 % | 2,46 % |
| Carlsberg | | 1,18 % | 2,06 % | 3,89 % | 0,53 % | -2,60 % | 0,00 % | -0,88 % | -0,11 % | 1,12 % | 0,00 % |
| Markedsværdi i mio. kr. | | | | | | | | | | | |
| Danske Bank | 25,00 | 24,91 | 24,71 | 25,41 | 25,72 | 26,50 | 26,47 | 26,47 | 26,29 | 26,73 | 26,76 |
| Novo Nordisk | 25,00 | 25,12 | 24,84 | 24,66 | 25,05 | 26,19 | 26,07 | 25,99 | 25,54 | 26,30 | 26,43 |
| APM | 25,00 | 25,25 | 25,08 | 23,89 | 24,45 | 24,39 | 24,01 | 23,92 | 23,29 | 23,89 | 24,48 |
| Carlsberg | 25,00 | 25,29 | 25,82 | 26,82 | 26,96 | 26,26 | 26,26 | 26,03 | 26,00 | 26,30 | 26,30 |
| Porteføljeværdi | 100,00 | 100,58 | 100,45 | 100,78 | 102,18 | 103,33 | 102,80 | 102,40 | 101,11 | 103,22 | 103,96 |

Figur 6.4. Fordelingen af afkast og Expected Shortfall 2. januar 2009

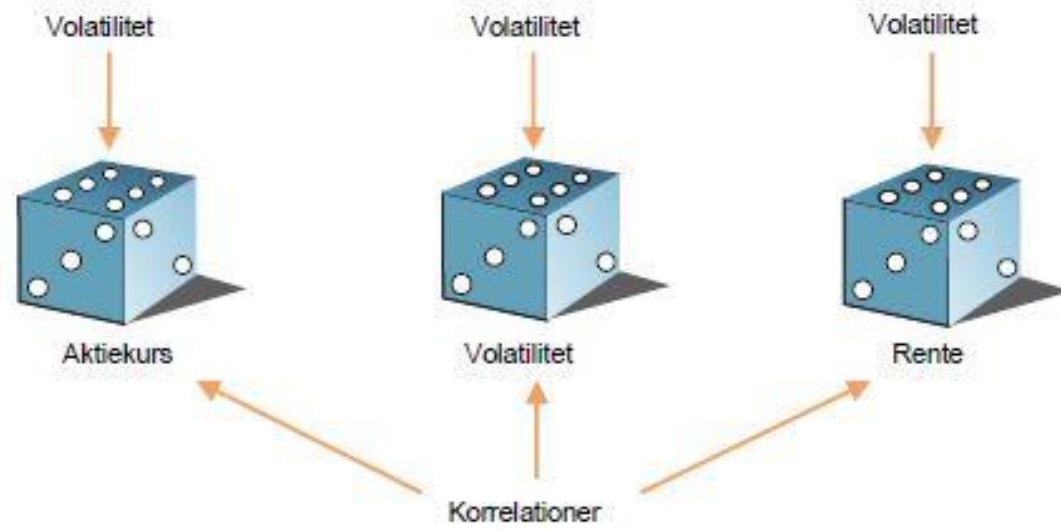


12. I praksis vil man beregne 10-dages afkast i risikofaktorerne (renter, aktieindeks, valuta) og mappe instrumenterne til disse.

Figur 6.5. Monte Carlo-simulation



Figur 6.6. Monte Carlo-simulation – »et spil med subjektive teminger«



Tabel 6.8. Monte Carlo-simulation på solgt call-aktieoption

| Scenarie | Volatilitet | Rente | Aktiekurs | Call-præmie | Tab/gevinst |
|----------|-------------|--------|-----------|-------------|-------------|
| I dag | 20,00 % | 2,00 % | 100,00 | 4,23 | |
| 1 | 21,07 % | 2,01 % | 100,91 | 4,77 | -0,54 |
| 2 | 19,20 % | 2,05 % | 101,96 | 5,05 | -0,82 |
| 3 | 20,16 % | 2,04 % | 97,73 | 2,98 | 1,25 |
| 4 | 20,35 % | 1,99 % | 100,68 | 4,50 | -0,27 |
| | | | | | |
| 9.997 | 19,40 % | 2,03 % | 99,51 | 3,69 | 0,54 |
| 9.998 | 19,76 % | 1,99 % | 101,97 | 5,15 | -0,92 |
| 9.999 | 19,92 % | 1,93 % | 98,28 | 3,17 | 1,06 |
| 10.000 | 20,49 % | 2,05 % | 99,02 | 3,65 | 0,58 |

Figur 6.7. Monte Carlo-simulation – afkastfordelingen



Tabel 6.9. Volatilitet, korrelationer og kovarianser mellem risikofaktorer

| | Niveau | Volatilitet p.a. | Volatilitet uge | Korrelation | | | Kovarians* | | |
|-------------|--------|---------------------|--------------------|----------------|-------------|--------|----------------|-------------|---------|
| | | | | Aktie- kurs | Volatilitet | Rente | Aktie- kurs | Volatilitet | Rente |
| Aktiekurs | 100 | 20 % | 2,77 % | 1,000 | -0,600 | -0,360 | 0,0008 | -0,0007 | -0,0003 |
| Volatilitet | 20 % | 20 % | 2,77 % | -0,600 | 1,000 | 0,550 | 0,0017 | 0,0006 | 0,0000 |
| Rente | 2 % | 30 % | 4,16 % | -0,360 | 0,550 | 1,000 | 0,0006 | 0,0008 | 0,0000 |

* Eksempel: Kovariansen mellem aktiekurs og rente er beregnet som $-0,36 \cdot 2,77 \% \cdot 4,16 \% = -0,0003$

Tabel 6.10. Cholesky Dekomponering

| | Dekomponeret matrix (A) | | | A x transpose(A) | | |
|-------------|-------------------------|--------|--------|------------------|----------|----------|
| Aktiekurs | 0,0277 | 0,0000 | 0,0000 | 0,00077 | -0,00069 | -0,00028 |
| Volatilitet | -0,0250 | 0,0333 | 0,0000 | -0,00069 | 0,00173 | 0,00063 |
| Rente | -0,0100 | 0,0116 | 0,0231 | -0,00028 | 0,00063 | 0,00077 |

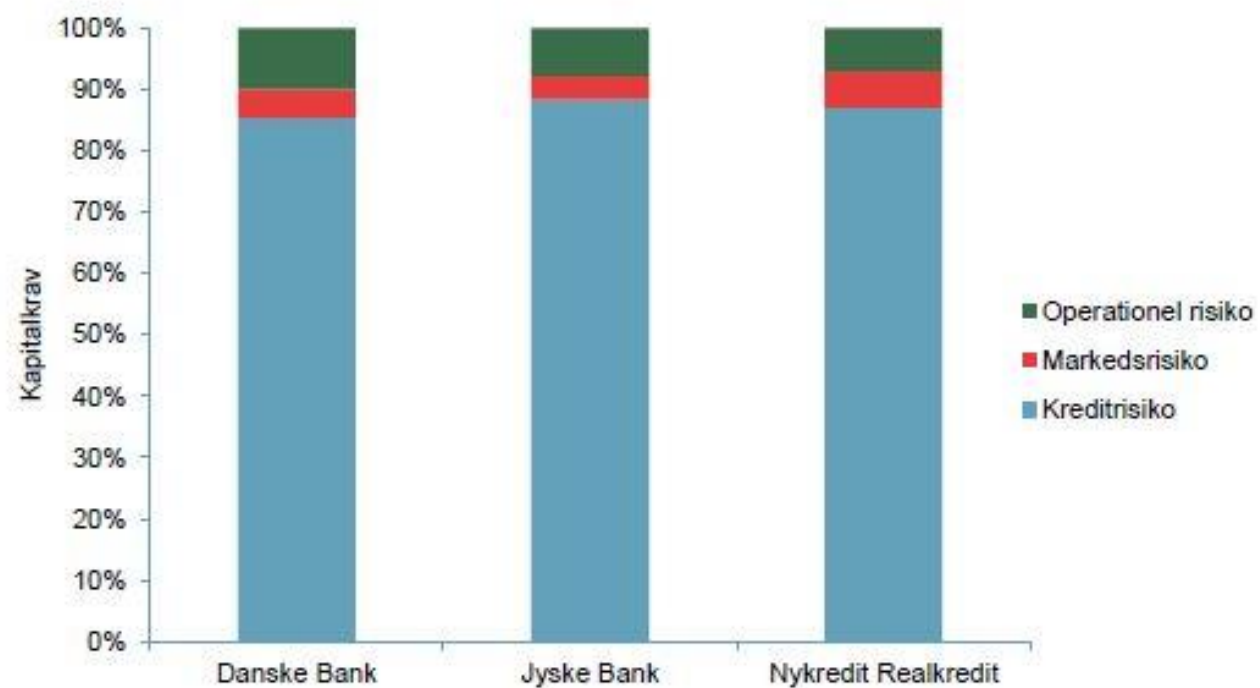
Tabel 6.11. Fra normalfordelte tal til værdier for volatilitet, afkast og rente

| Dekomponeret matrix (A) | | | | | | | | | |
|-------------------------|--------------------------------------|--------|--------|--|---------|---------|---|--------|--------|
| | 0,0277 | 0,0000 | 0,0000 | | | | | | |
| | -0,0250 | 0,0333 | 0,0000 | | | | | | |
| | -0,0100 | 0,0116 | 0,0231 | | | | | | |
| | Standardnormalfordelte tal genereres | | | Tallene multipliceres med den dekomponerede matrix (A) | | | Afkastene omregnes til værdier for volatilitet, rente og kurs | | |
| | | | | Afkast | | | Volatilitet | Rente | Kurs |
| | Normalfordelte tal | | | Volatilitet | Rente | Kurs | 20 % | 2 % | 100 |
| 1 | -0,37 | -0,28 | -0,43 | 0,08 % | -1,42 % | -0,99 % | 20,02 % | 1,97 % | 99,01 |
| 2 | -0,17 | -1,39 | 1,48 | 1,51 % | -2,90 % | 3,42 % | 20,30 % | 1,94 % | 103,42 |
| 3 | 0,92 | 0,83 | -0,75 | 1,23 % | 1,88 % | -1,74 % | 20,25 % | 2,04 % | 98,26 |
| 4 | 1,91 | 0,90 | 0,35 | 2,71 % | 3,41 % | 0,81 % | 20,54 % | 2,07 % | 100,81 |
| 5 | -0,88 | 0,37 | -0,22 | -3,15 % | 0,99 % | -0,50 % | 19,37 % | 2,02 % | 99,50 |

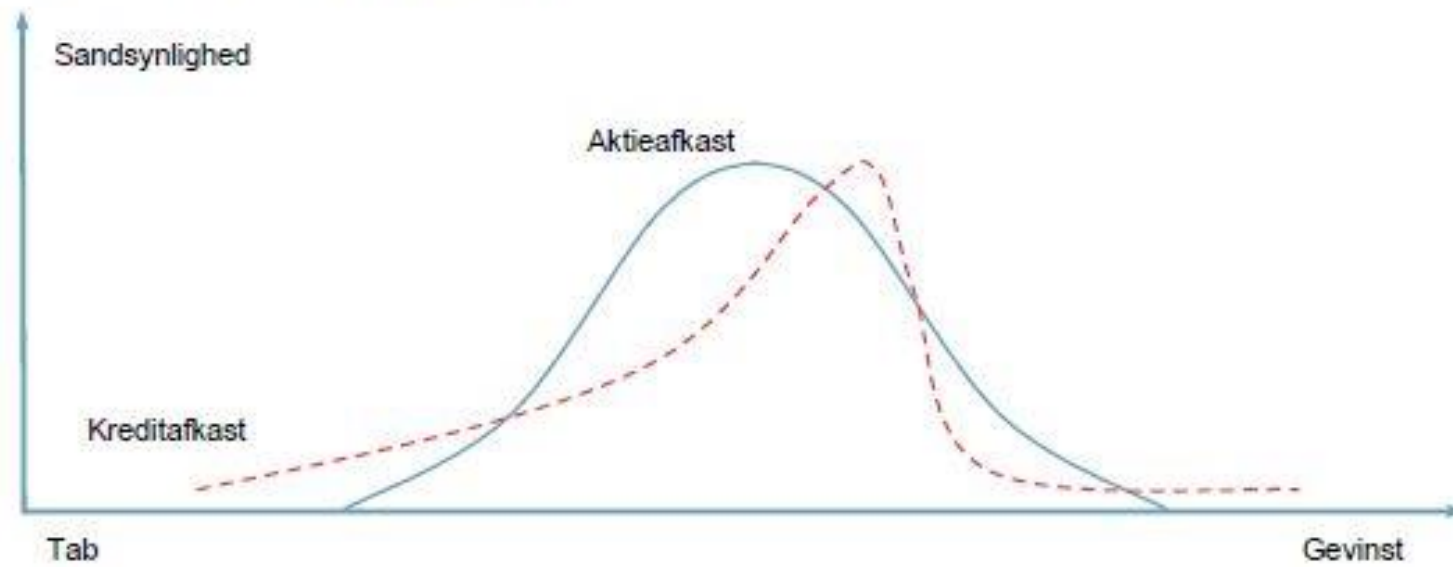
KAPITEL 7

Kreditrisiko

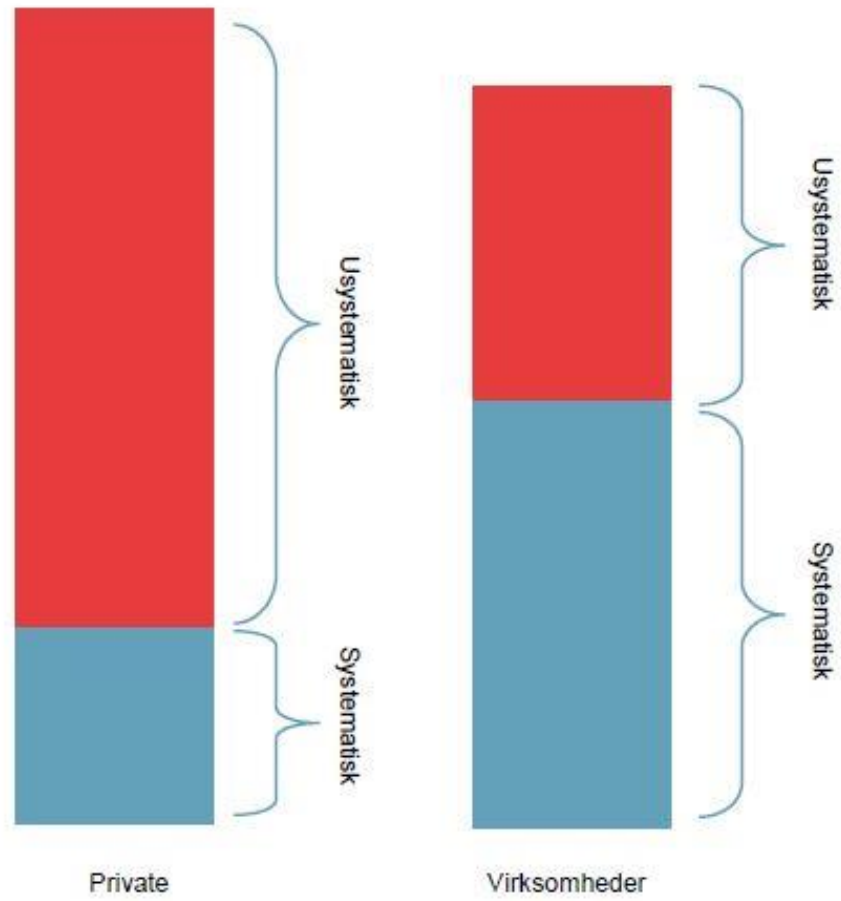
Figur 7.1. Hvor meget udgør kreditrisiko af den samlede risiko?¹



Figur 7.2. Kreditrisiko og aktierisiko



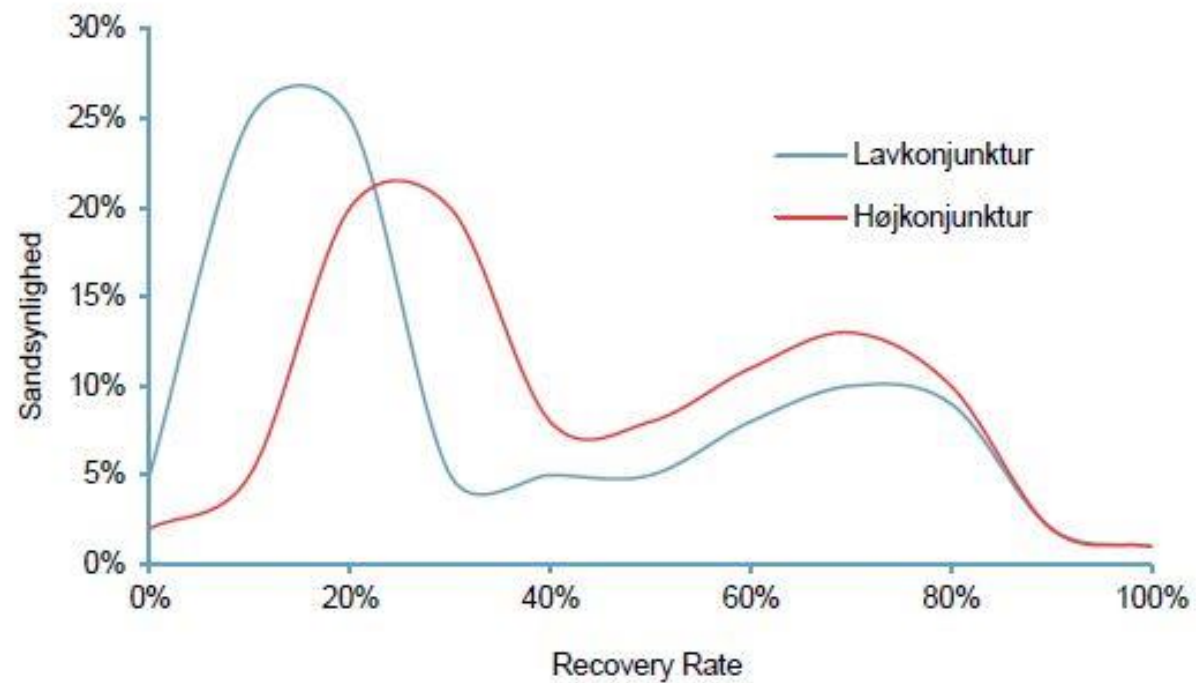
Figur 7.3. Systematisk og usystematisk risiko



Tabel 7.1. Nordeas erhvervskunder opgjort efter AIRB-metoden for 2022⁴

| Probability of Default | Original eksponering | Off-balance eksponering | CCF | Gennemsn. PD | Gennemsn. LGD | Gennemsn. løbetid i år |
|------------------------|----------------------|-------------------------|-----|--------------|---------------|------------------------|
| 0,00 til < 0,15 | 45.059 | 34.008 | 50% | 0,09% | 29,30% | 2,2 |
| 0,15 til < 0,25 | 16.553 | 13.989 | 45% | 0,22% | 29,10% | 2,2 |
| 0,25 til < 0,50 | 36.589 | 13.556 | 48% | 0,44% | 26,80% | 2,3 |
| 0,50 til < 0,75 | - | 10 | 57% | 0,56% | 32,50% | 2,9 |
| 0,75 til < 2,50 | 15.684 | 7.091 | 49% | 1,06% | 26,20% | 2,3 |
| 2,50 til < 10,00 | 1.146 | 445 | 50% | 3,61% | 26,50% | 2,5 |
| 10,00 til < 100 | 1.958 | 895 | 51% | 23,65% | 26,90% | 2,7 |
| 100 (Default) | 1.133 | 244 | 0% | 100,00% | 29,00% | 2,4 |
| Total | 116.844 | 66.401 | 49% | 1,51% | 28,10% | 2,3 |

Figur 7.4. Recovery Rates*



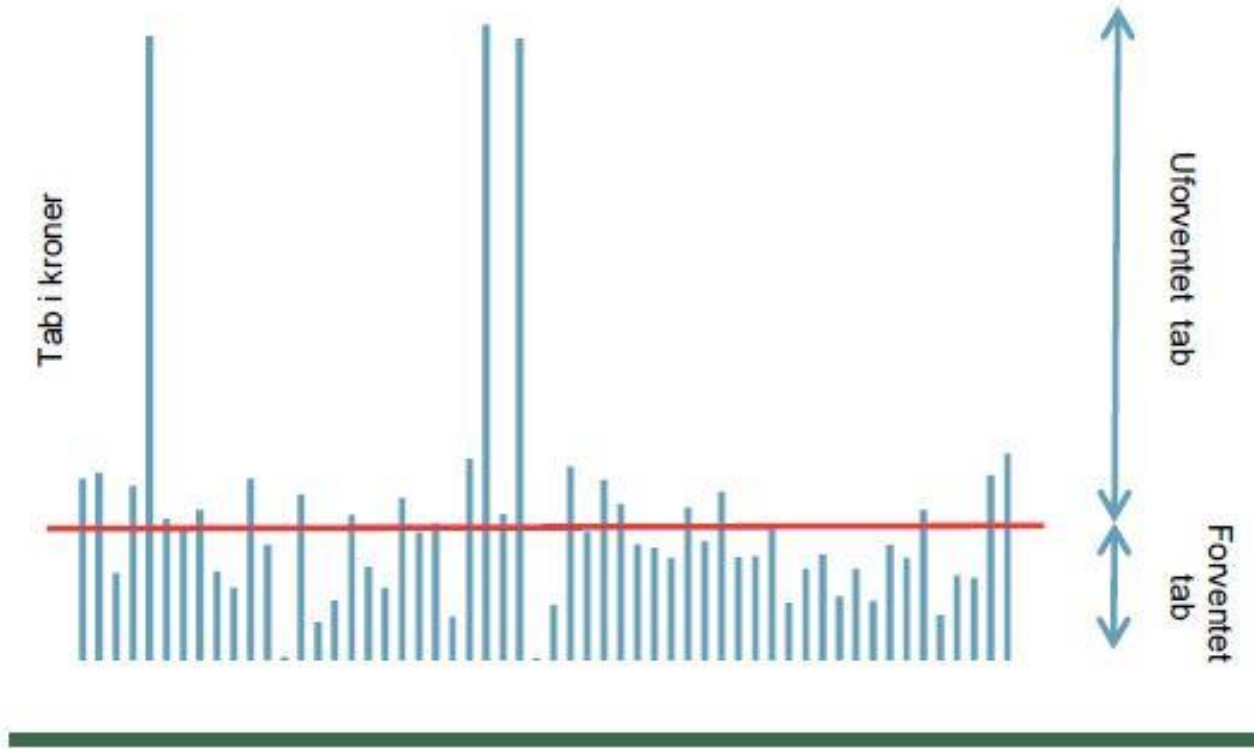
* Figur 7.4 er ikke baseret på en faktisk fordeling, men tjener udelukkende til at vise en typisk sammenhæng mellem Recovery Rates og konjunkturforløb

Tabel 7.2. Default Rates for virksomheder

| Globale akkumulerede Default Rates (1981-2021) | | | | |
|--|-------|--------|--------|--------|
| Europa | 1 år | 3 år | 5 år | 7 år |
| AAA | 0,0 % | 0,0 % | 0,0 % | 0,1 % |
| AA | 0,0 % | 0,1 % | 0,2 % | 0,3 % |
| A | 0,0 % | 0,5 % | 0,7 % | 1,2 % |
| BBB | 1,1 % | 2,5 % | 3,8 % | 4,5 % |
| BB | 5,8 % | 13,5 % | 16,5 % | 17,9 % |

Kilde: S&P, 2021 Annual Global Corporate Default and Rating Transition Study.

Figur 7.5. Forventet og uforventet tab



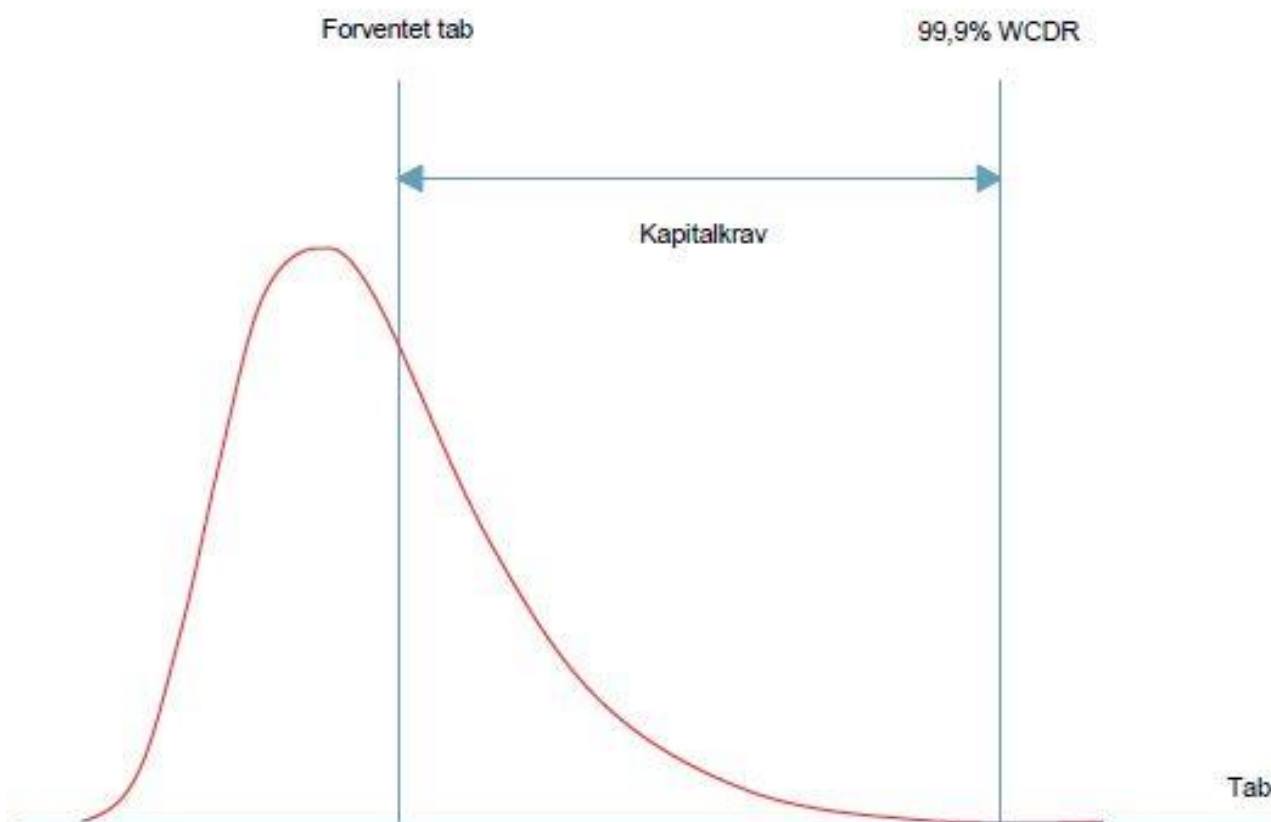
Tabel 7.3. Eksteme ratings

| Moody's | Standard & Poor's | Fitch | Betydning |
|---------|-------------------|-------|------------------------------|
| Aaa | AAA | AAA | Bedste rating |
| Aa | AA | AA | Meget høj rating |
| A | A | A | Øvre middel rating |
| Baa | BBB | BBB | Nedre middel rating |
| Ba | BB | BB | Spekulativ rating |
| B | B | B | Meget spekulativt |
| Caa | CCC | CCC | Betydelig risiko for konkurs |
| Ca | CC | CC | Ekstremt spekulativt |
| C | C | C | Står foran konkurs |
| | D | D | Konkurs |

Table 7.4. Risikovægte for eksponeringer med en eksternt kreditvurdering⁹

| Risikoklasse | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | |
|--------------------|-------------|-----------|---------------|-------------|-----------|----------|------------|
| Eksempel på rating | AAA til AA- | A+ til A- | BBB+ til BBB- | BB+ til BB- | B+ til B- | Under B- | Ikke rated |
| Virksomheder | 20 % | 50 % | 100/75% | 100 % | 150 % | 150 % | 100 % |
| Kreditinstitutter | 20 % | 50/30 % | 50 % | 100 % | 100 % | 150 % | 100 % |

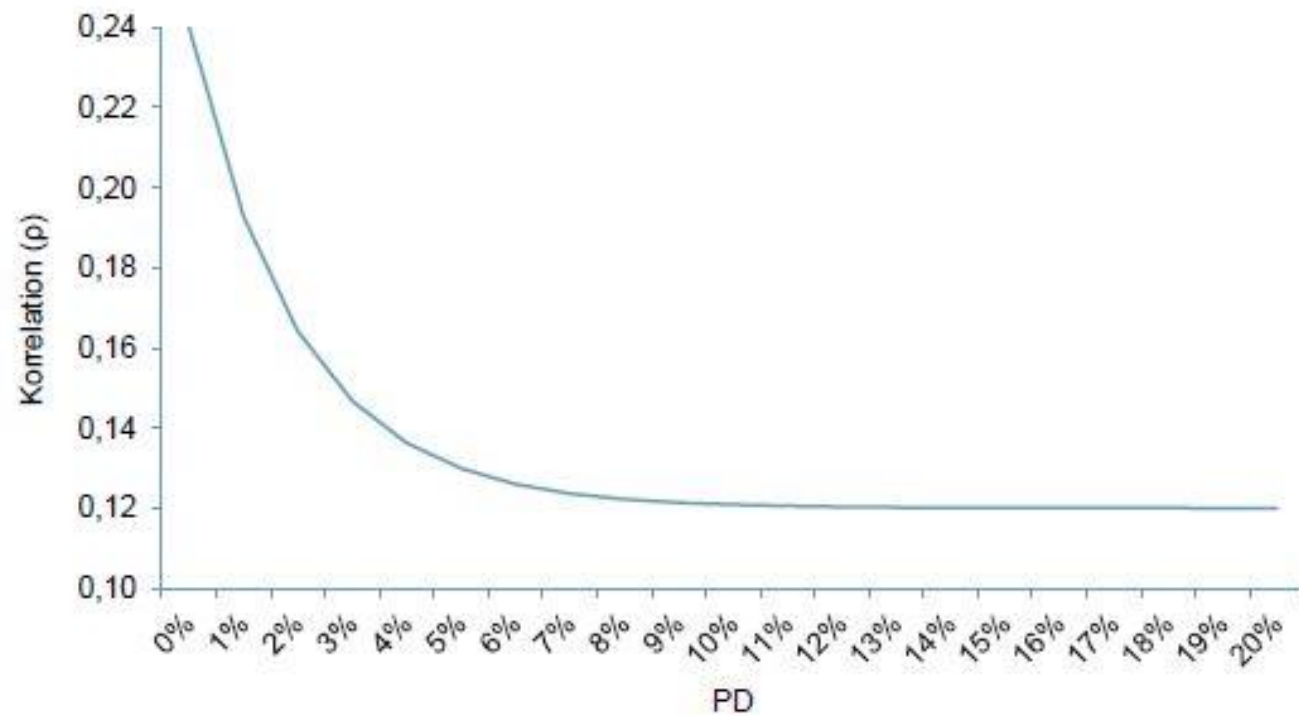
Figur 7.6. Kapitalkrav



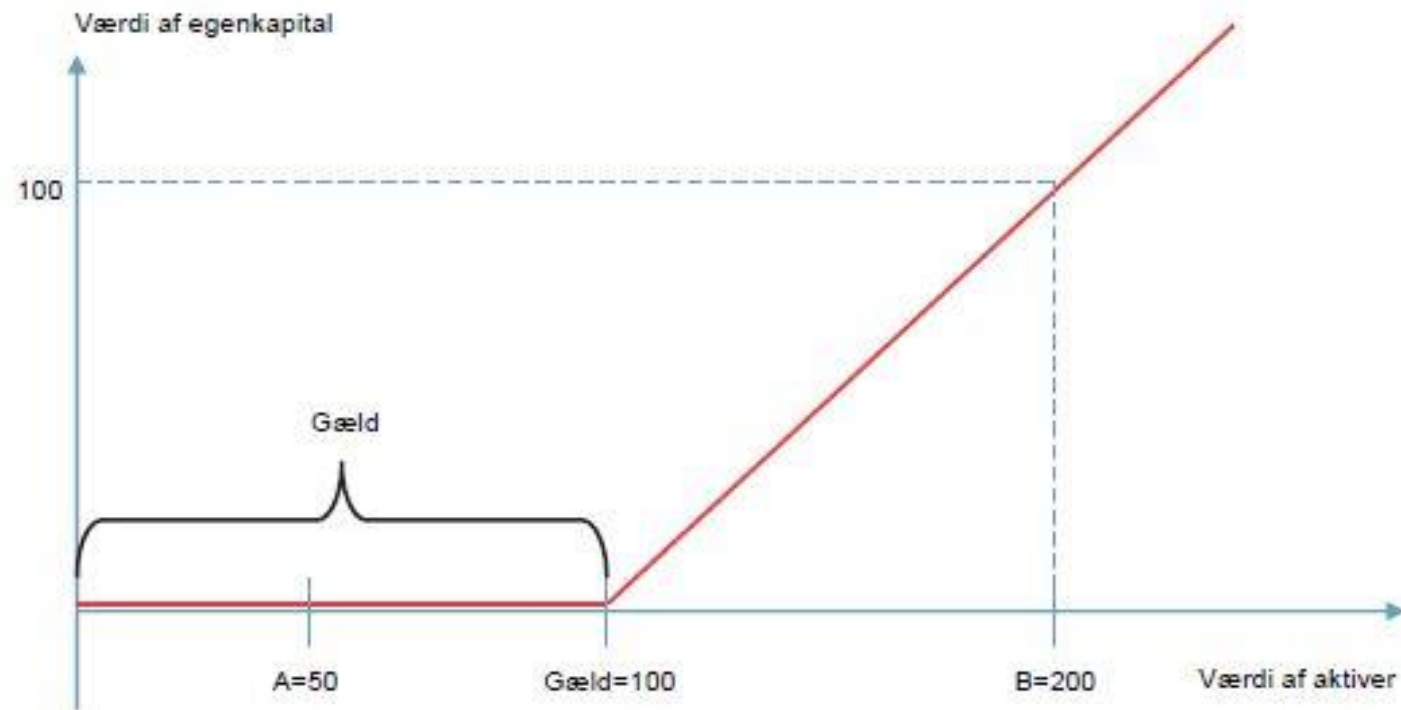
Tabel 7.5. Korrelation, PD og Worst Case Default Rate

| ρ | PD = 0,1 % | PD = 0,5 % | PD = 1 % | PD = 1,5 % | PD = 2 % |
|--------|------------|------------|----------|------------|----------|
| 0,0 | 0,1 % | 0,5 % | 1,0 % | 1,5 % | 2,0 % |
| 0,2 | 2,8 % | 9,1 % | 4,6 % | 18,9 % | 22,6 % |
| 0,4 | 7,1 % | 21,1 % | 31,6 % | 39,0 % | 44,9 % |
| 0,6 | 13,5 % | 38,7 % | 54,2 % | 63,8 % | 70,5 % |
| 0,8 | 23,3 % | 66,3 % | 83,6 % | 90,8 % | 94,4 % |

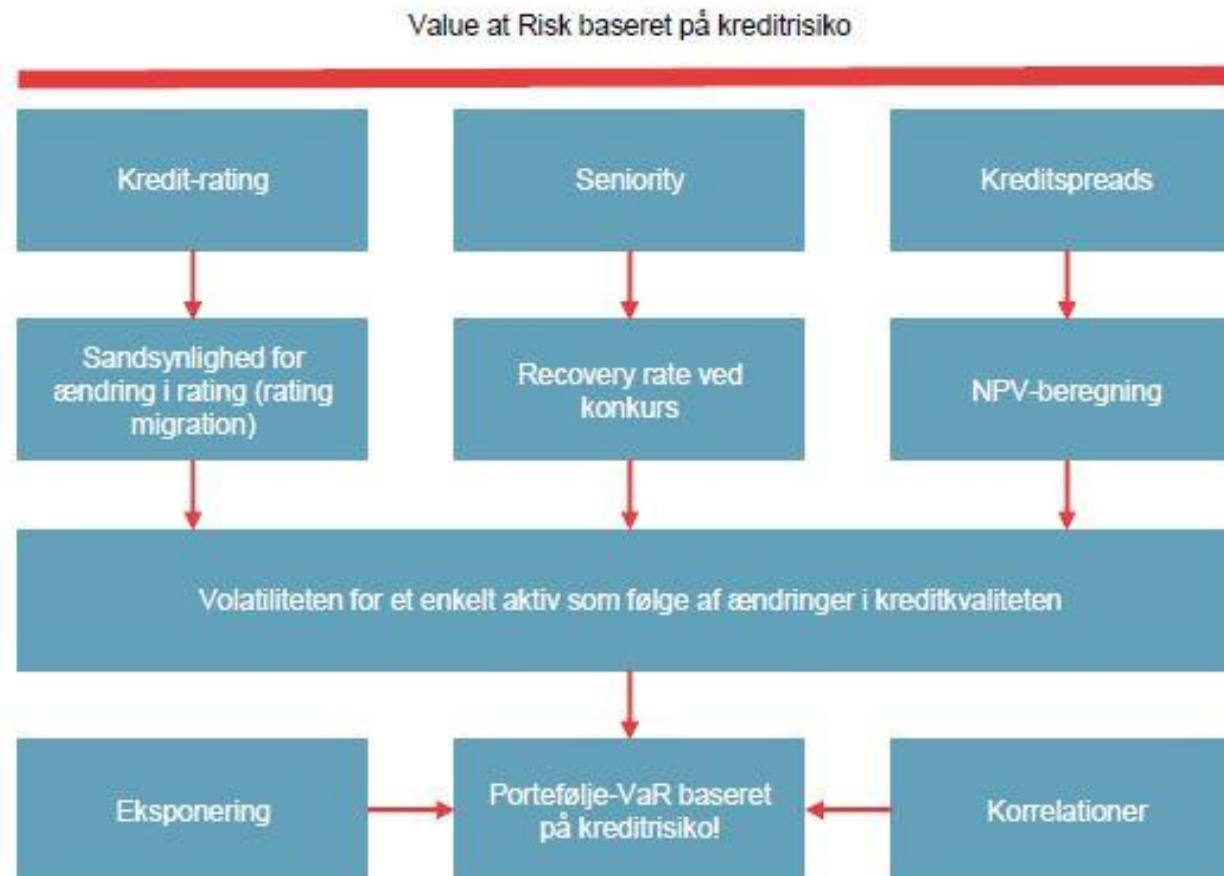
Figur 7.7. Korrelation og PD for stater, virksomheder og penge- og realkreditinstitutter



Figur 7.8. Merton-modellen. Værdi af egenkapital som en call-option på værdien af aktiverne



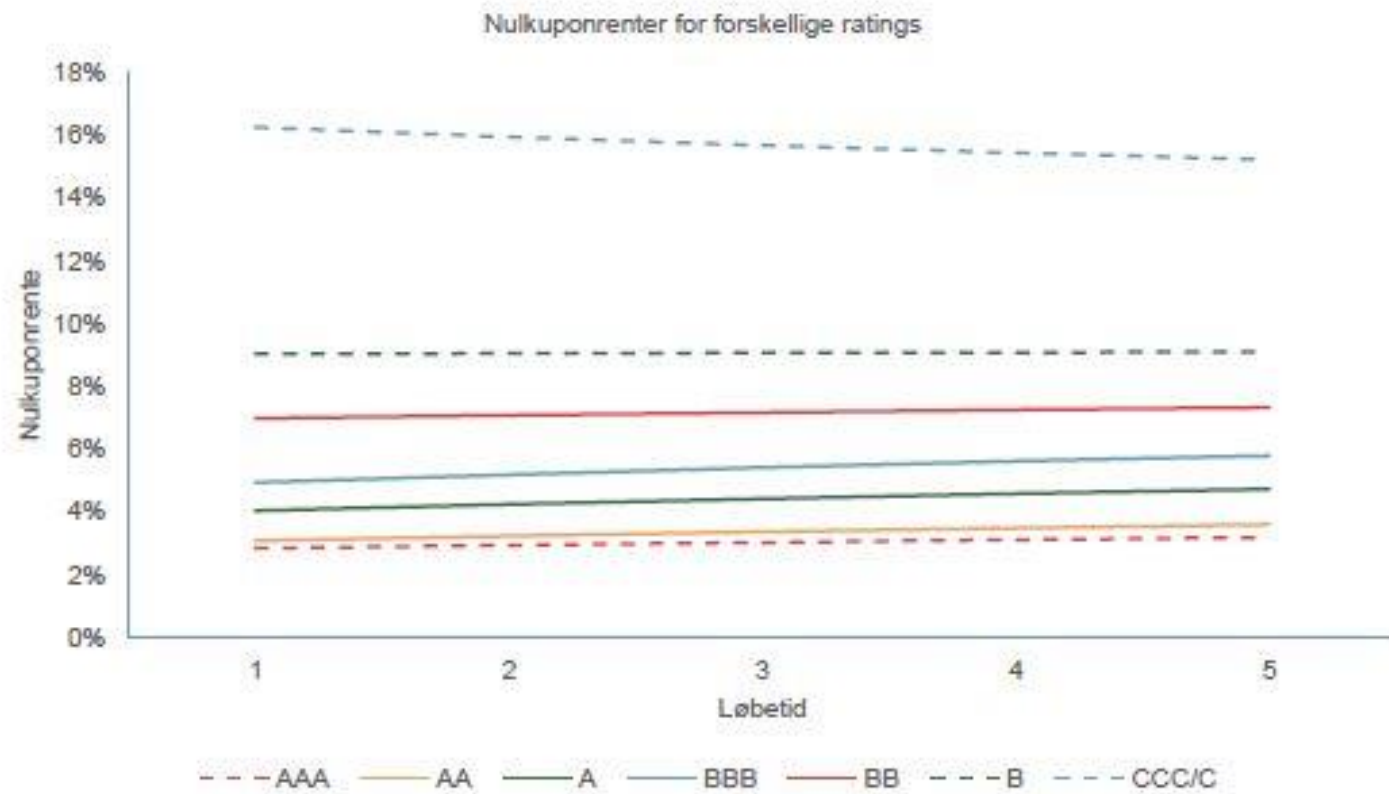
Figur 7.9. CreditMetrics™



Tabel 7.6. Global transitionsmatrix for virksomheder¹⁷

| Fra/til | AAA | AA | A | BBB | BB | B | CCC/C | D |
|---------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1 år | | | | | | | | |
| AAA | 89,82 | 9,42 | 0,55 | 0,05 | 0,08 | 0,03 | 0,05 | 0,00 |
| AA | 0,52 | 90,64 | 8,17 | 0,51 | 0,05 | 0,06 | 0,02 | 0,02 |
| A | 0,03 | 1,77 | 92,29 | 5,40 | 0,30 | 0,13 | 0,02 | 0,06 |
| BBB | 0,01 | 0,10 | 3,64 | 91,61 | 3,85 | 0,49 | 0,12 | 0,18 |
| BB | 0,01 | 0,03 | 0,12 | 5,35 | 85,80 | 7,36 | 0,61 | 0,72 |
| B | 0,00 | 0,02 | 0,09 | 0,19 | 5,63 | 85,09 | 5,05 | 3,93 |
| CCC/C | 0,00 | 0,00 | 0,13 | 0,24 | 0,70 | 15,63 | 51,49 | 31,82 |

Figur 7.10. Nulkuponrenter for forskellige ratings



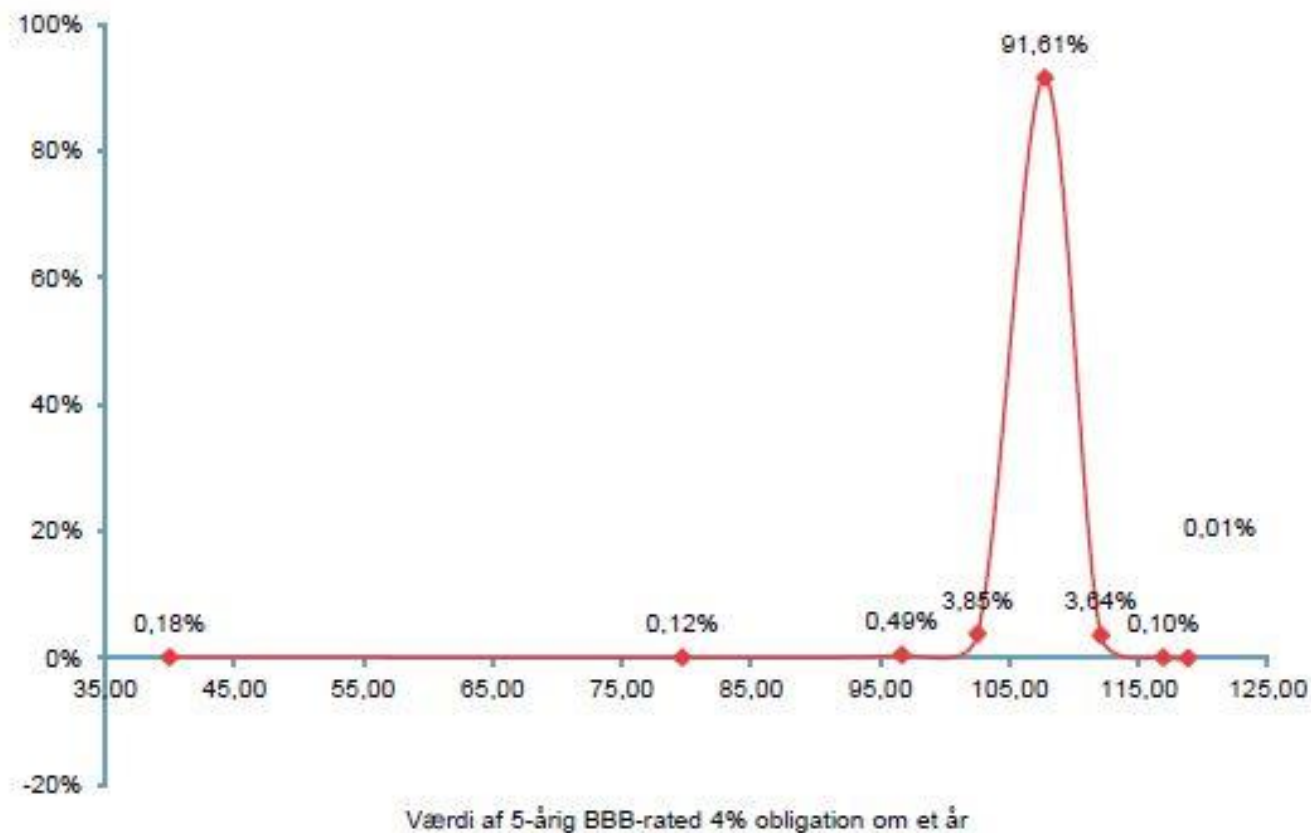
Tabel 7.7. Nulkuponrenter og forward nulkuponrenter

| | Nulkuponrente (BBB) | |
|---|---------------------|----------|
| | I dag | Om et år |
| 1 | 4,95 % | 5,45 % |
| 2 | 5,20 % | 5,66 % |
| 3 | 5,43 % | 5,85 % |
| 4 | 5,63 % | 6,01 % |
| 5 | 5,80 % | |

Tabel 7.8.

| | Sandsyn- lighed | Værdi om et år inkl kupon | Sandsynligheds- vægtet værdi | Forskel fra middelværdi | Sandsynlighed * Forskel ² |
|-------|--------------------|------------------------------|---------------------------------|----------------------------|---|
| AAA | 0,01% | 106,70 | 0,01 | 9,83 | 0,01 |
| AA | 0,10% | 105,03 | 0,10 | 8,16 | 0,06 |
| A | 3,64% | 100,85 | 3,67 | 3,97 | 0,57 |
| BBB | 91,61% | 97,08 | 88,94 | 0,21 | 0,04 |
| BB | 3,85% | 92,56 | 3,57 | -4,31 | 0,72 |
| B | 0,49% | 87,45 | 0,43 | -9,43 | 0,44 |
| CCC/C | 0,12% | 72,57 | 0,08 | -24,31 | 0,69 |
| D | 0,18% | 40,00 | 0,07 | -56,88 | 5,86 |
| | | Middelværdi | 96,88 | Varians | 8,39 |
| | | (forventet værdi) | | Std. afvigelse | 2,90 |

Figur 7.11. Fordeling af værdier for BBB-rated 5-årig 4% obligation



Tabel 7.9. 1 %-fraktil

| | Sandsynlighed | Akkumuleret sandsynlighed | Værdi | | |
|-------|---------------|---------------------------|-------|---|-------------|
| D | 0,18 % | 0,18 % | 40,00 | | |
| CCC/C | 0,12 % | 0,30 % | 72,57 | | |
| B | 0,49 % | 0,79 % | 87,45 | | |
| BB | 3,85 % | 4,64 % | 92,56 | ← | 1 %-fraktil |

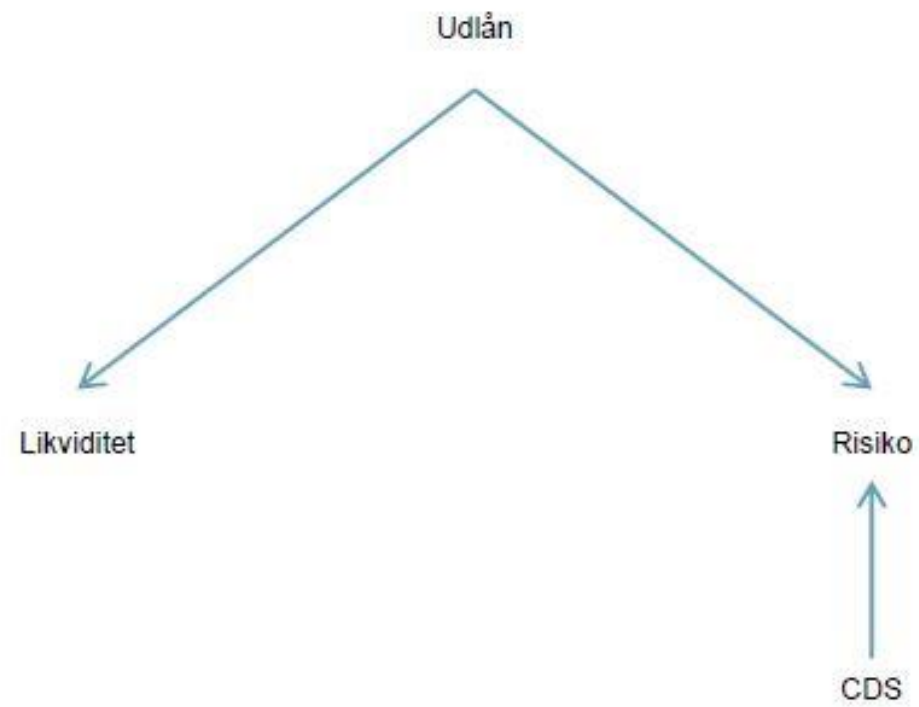
Tabel 7.10. A-rated obligation

| Korrelation = 0 | | | AAA | AA | A | BBB | BB | B | CCC/C | D |
|-----------------|--------|--------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|
| BBB- | | | 97,30 | 95,71 | 91,71 | 88,13 | 83,84 | 78,98 | 64,89 | 50,00 |
| obligation | Værdi | SSH | 0,03% | 1,77% | 92,29% | 5,40% | 0,30% | 0,13% | 0,02% | 0,06% |
| AAA | 106,70 | 0,01% | 0,00% | 0,00% | 0,01% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% |
| AA | 105,03 | 0,10% | 0,00% | 0,00% | 0,09% | 0,01% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% |
| A | 100,85 | 3,64% | 0,00% | 0,06% | 3,36% | 0,20% | 0,01% | 0,00% | 0,00% | 0,00% |
| BBB | 97,08 | 91,61% | 0,03% | 1,62% | 84,54% | 4,95% | 0,28% | 0,12% | 0,02% | 0,06% |
| BB | 92,56 | 3,85% | 0,00% | 0,07% | 3,56% | 0,21% | 0,01% | 0,00% | 0,00% | 0,00% |
| B | 87,45 | 0,49% | 0,00% | 0,01% | 0,45% | 0,03% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% |
| CCC/C | 72,57 | 0,12% | 0,00% | 0,00% | 0,11% | 0,01% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% |
| D | 40,00 | 0,18% | 0,00% | 0,00% | 0,17% | 0,01% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% |

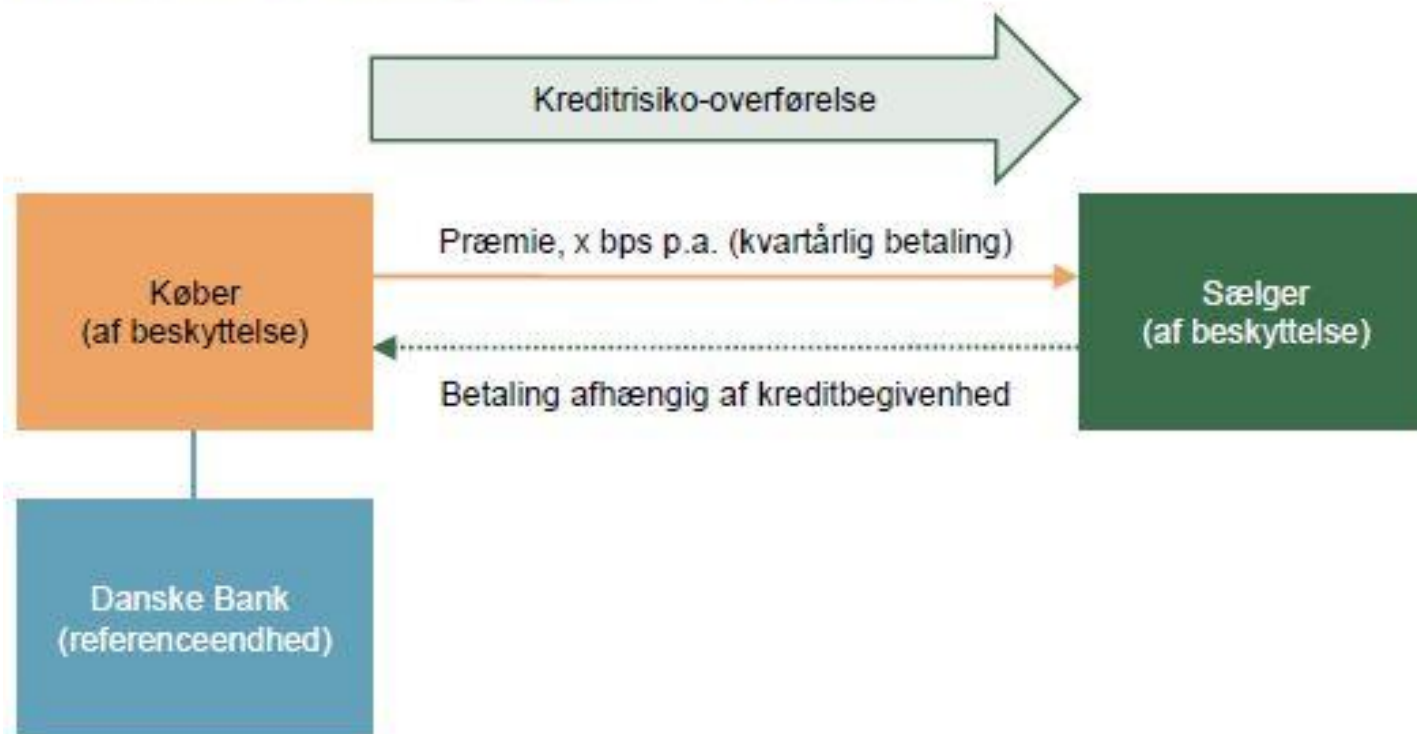
Tabel 7.11. Porteføljenøgletal

| | BBB-rated | A-rated | Portefølje |
|-------------------|-----------|---------|------------|
| Middelværdi | 96,88 | 91,52 | 188,40 |
| Standardafvigelse | 2,90 | 1,61 | 3,31 |
| Marginal risiko | 1,70 | 0,42 | |

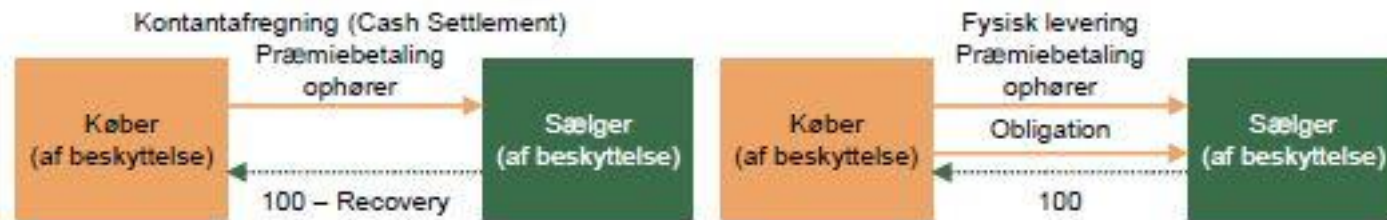
Figur 7.12. Udlån og CDS



Figur 7.13. Betalingsstrømme og overførelse af kreditrisiko



Figur 7.14. Kontantafregning og fysisk levering

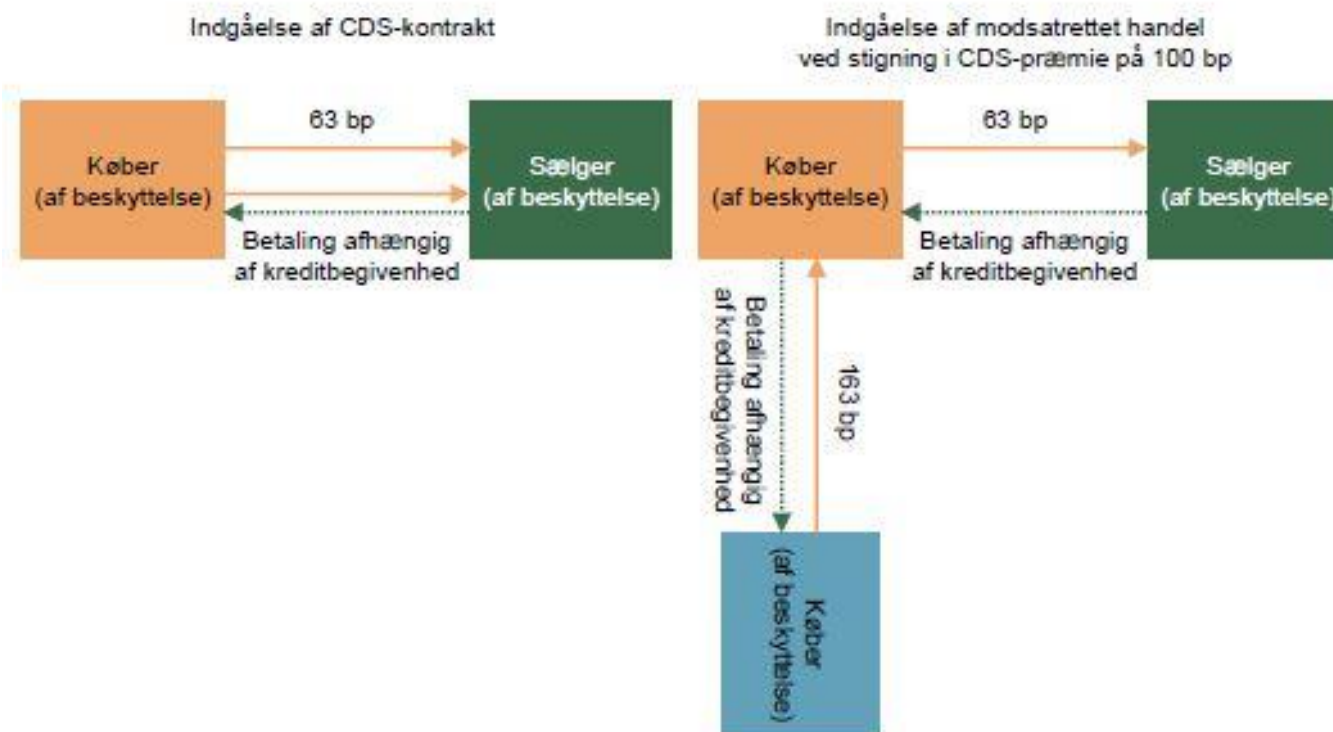


Tabel 7.12. Auktionsresultater og recovery rates

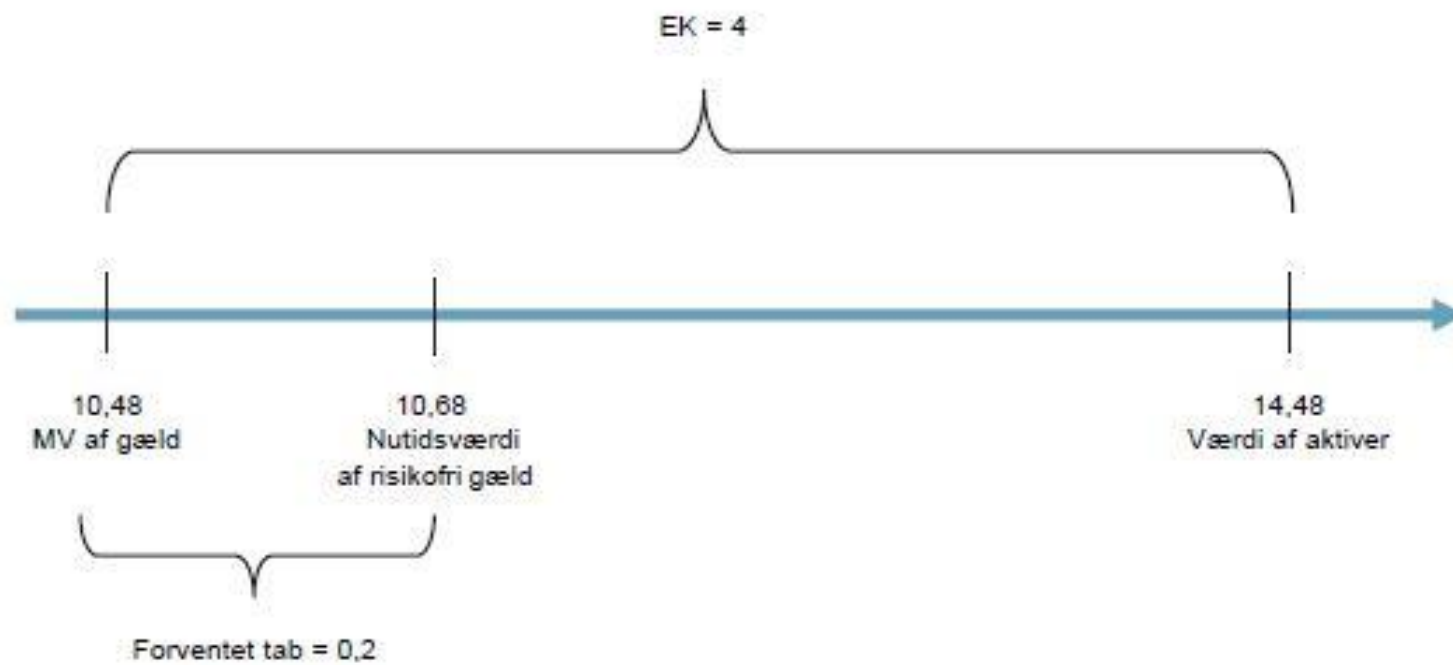
| Dato | Referenceenhed | Auktionsresultat (recovery) |
|--------------------|------------------------------------|--------------------------------|
| 10. oktober 2008 | Lehman Brothers | 8,625 |
| 4. november 2008 | Landsbanki | 1,250 |
| 5. november 2008 | Glitnir Banki | 3,000 |
| 6. november 2008 | Kaupthing Bank | 6,625 |
| 19. marts 2012 | Hellenic Republic (græske stat) | 21,5 |
| 12. september 2022 | Russian Federation (russiske stat) | 56,125 |

Kilde: Creditex Group og Markit Group

Figur 7.15. Spekulation i stigende CDS-præmier



Figur 7.16. Værdi af aktiver og gæld samt forventet tab



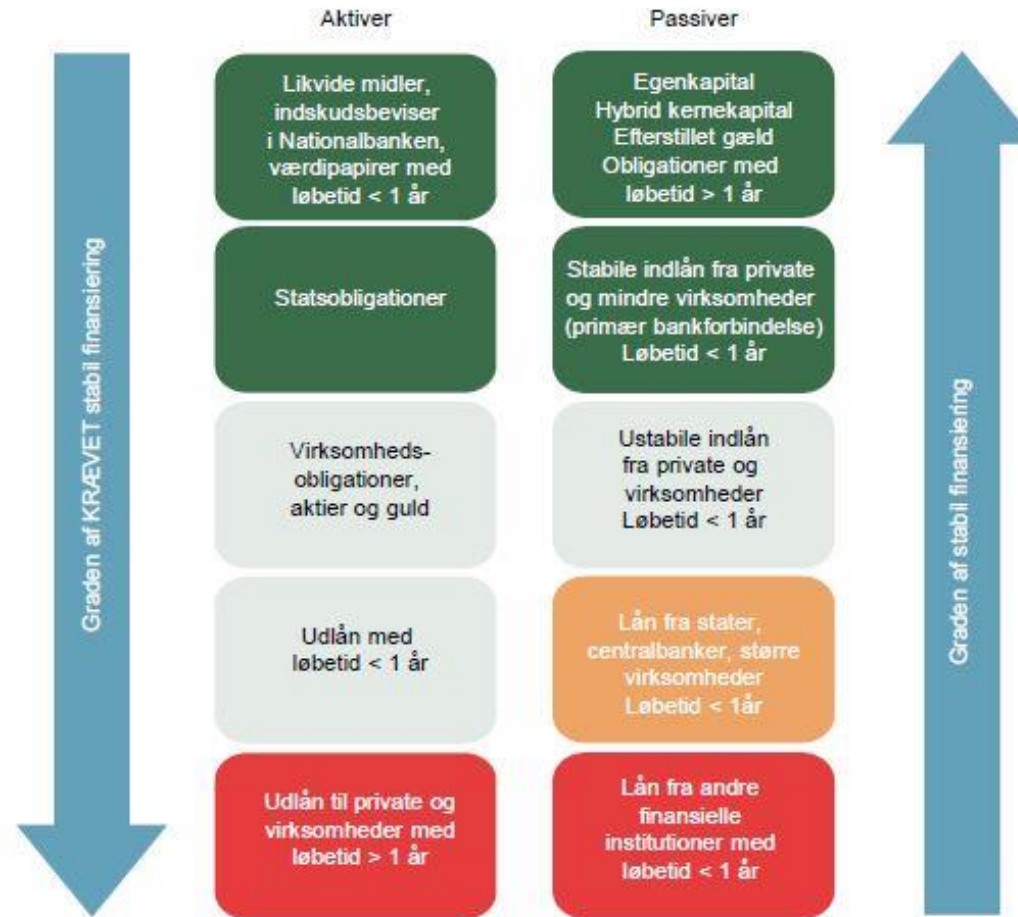
KAPITEL 8

Likviditetsrisiko

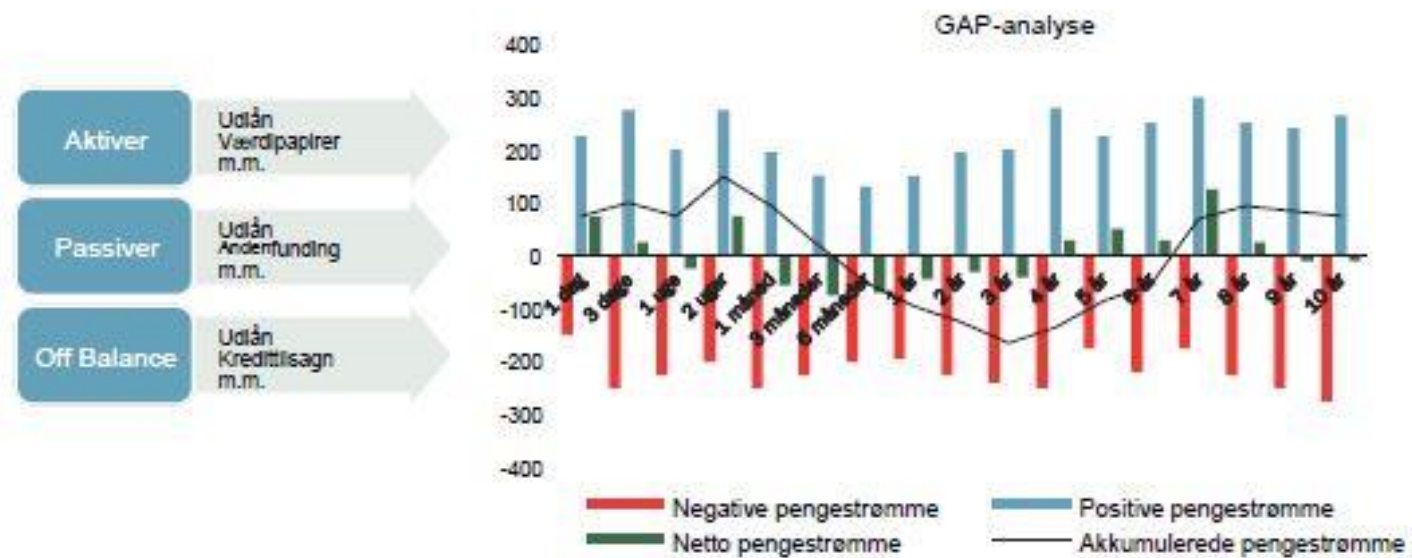
Figur 8.1. Hvordan opstod likviditetskrisen i 2007-2008?



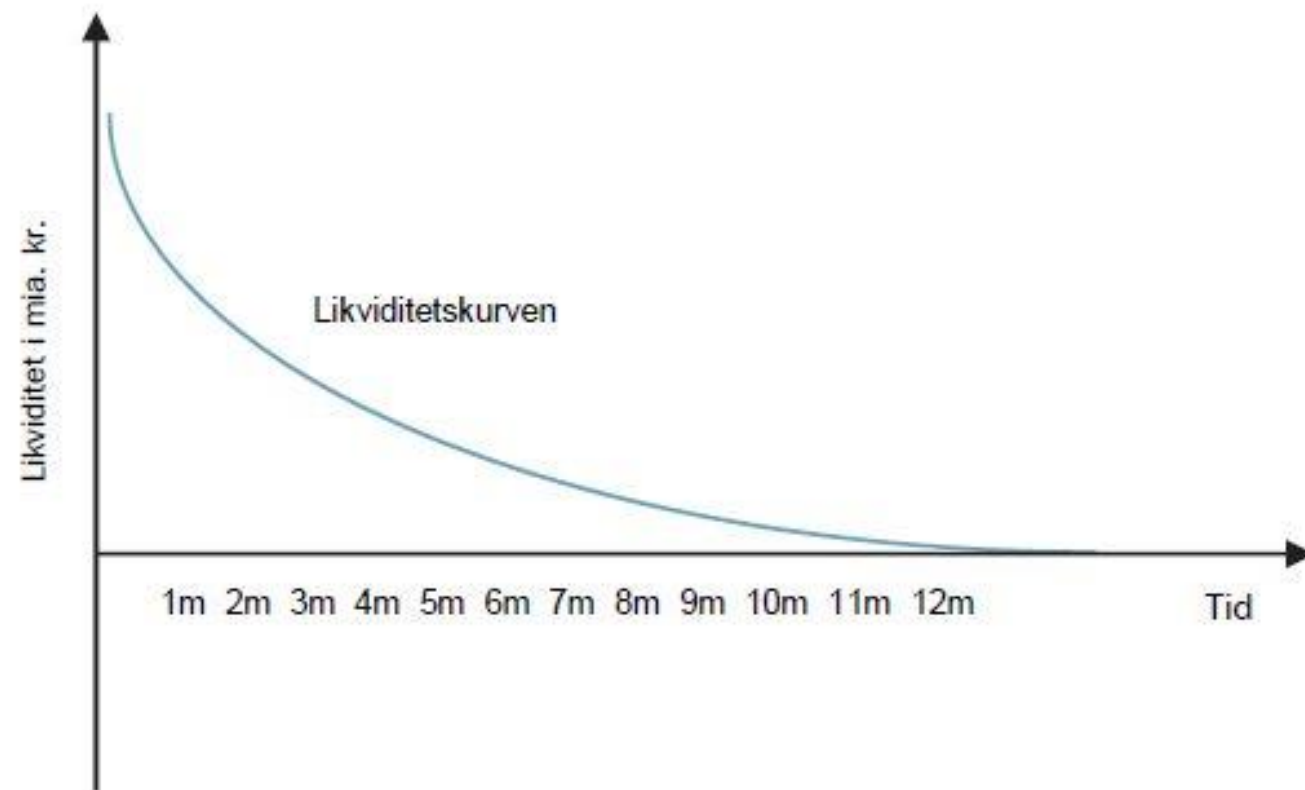
Figur 8.2. Stabil finansiering – eksempel på forsimplet balance i et pengeinstitut



Figur 8.3. GAP-analyse på baggrund af forventede pengestrømme



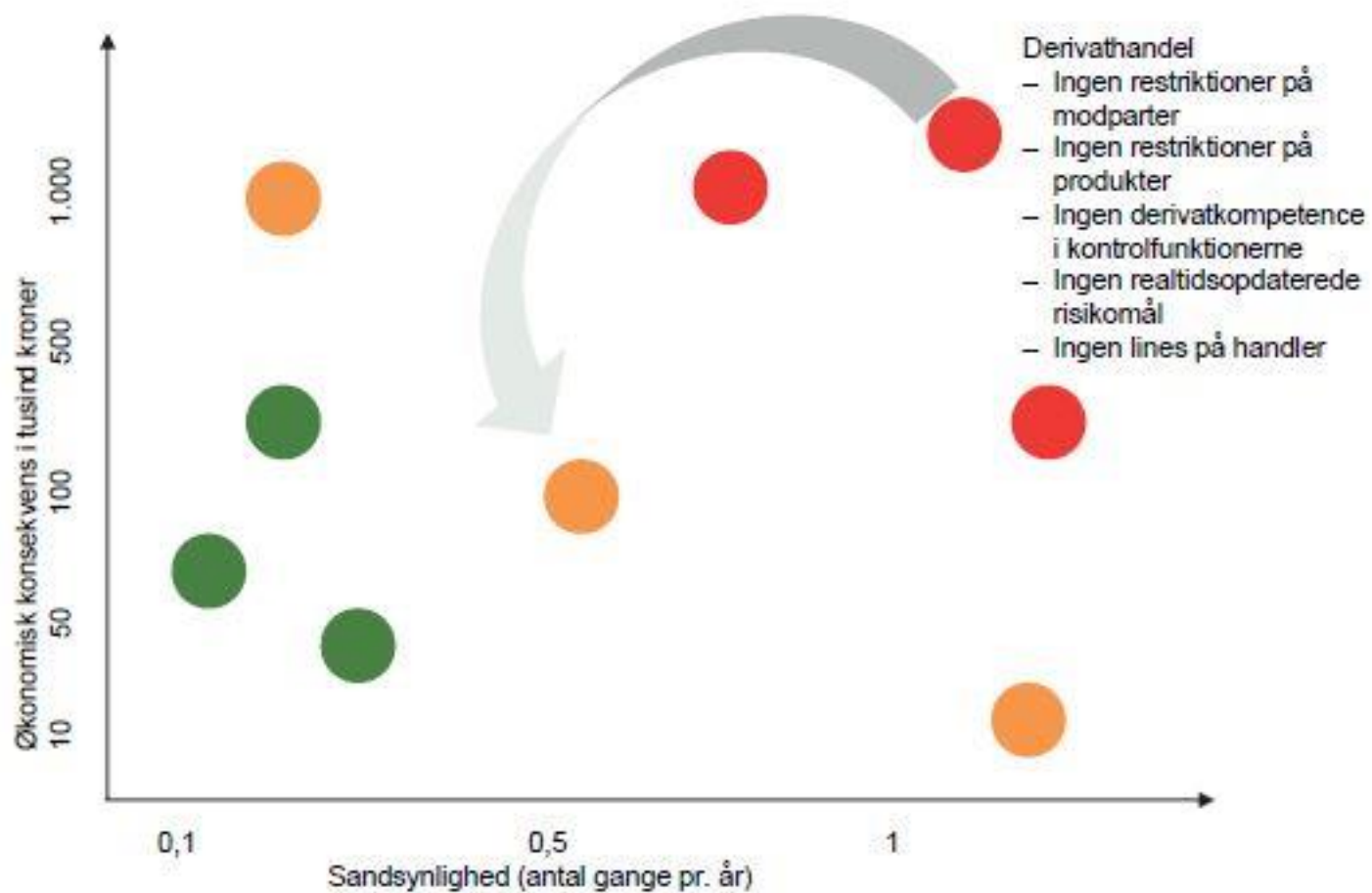
Figur 8.4. Kapitalmarkedslikviditetskurven (Moody's likviditetskurve)



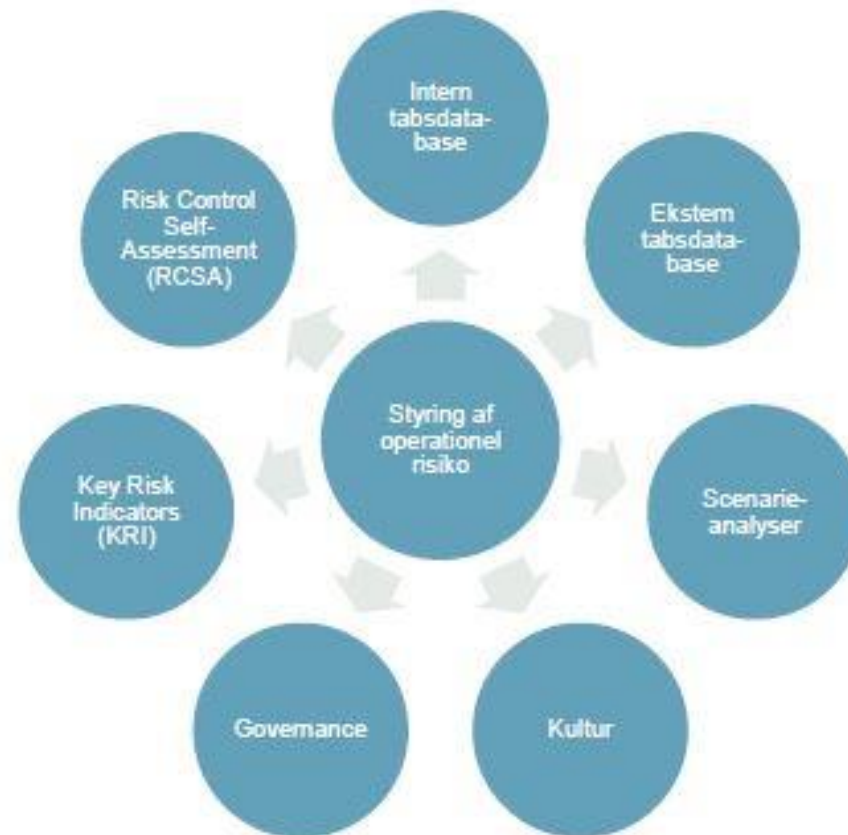
KAPITEL 9

Operationel risiko og cyberrisiko

Figur 9.1. Heat Map



Figur 9.2. Styringsredskaber til operationel risiko



Tabel 9.1. Standardmetoden^{*} – tallet i parentes viser, hvor stor en del af tabene målt i kroner der stammer fra den typiske tabsbegivenhed^{**}

| Forretningsområde | Typisk tabsbegivenhed ^{**} | Beta faktor |
|--|--|-------------|
| Virksomhedsfinansiering (b ₁) | Kunder, produkter og forretningspraksis (69 %) | 18 % |
| Handel og salg (b ₂) | Kunder, produkter og forretningspraksis (67 %) | 18 % |
| Betaling og afvikling (b ₅) | Levering og procesforvaltning (67 %) | 18 % |
| Forretningsbankaktiviteter (b ₄) | Kunder, produkter og forretningspraksis (55 %) | 15 % |
| Tjenesteydelser (b ₆) | Levering og procesforvaltning (66 %) | 15 % |
| Detailbank (b ₃) | Kunder, produkter og forretningspraksis (52 %) | 12 % |
| Kapitalforvaltning (b ₇) | Kunder, produkter og forretningspraksis (57 %) | 12 % |
| Børsmæglervirksomhed (b ₈) | Levering og procesforvaltning (66 %) | 12 % |

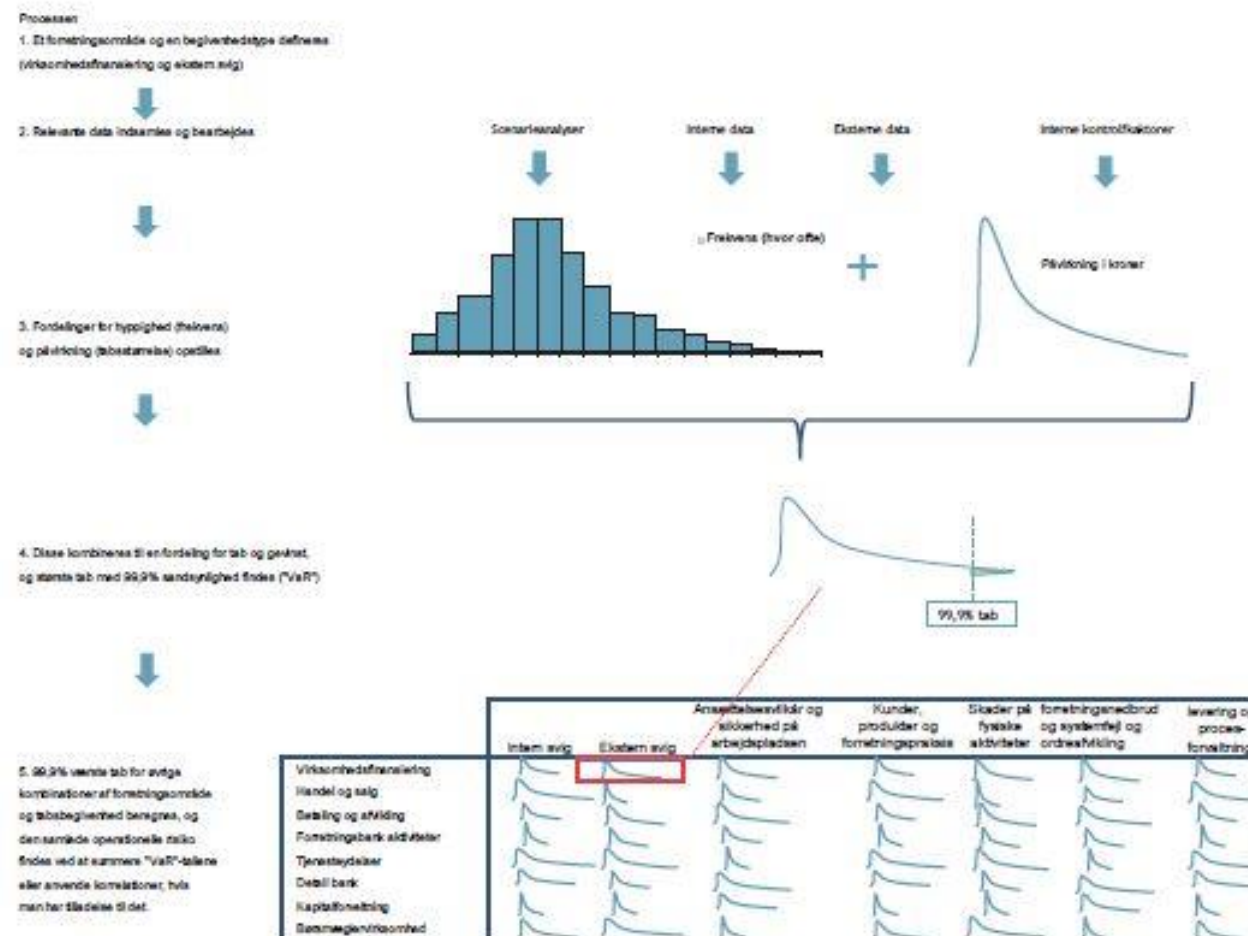
* Forretningsområderne er defineret i appendiks 9.1.

** ORX, »Annual Banking Loss Report«, 2019. Tab er opgjort i perioden 2013-2018.

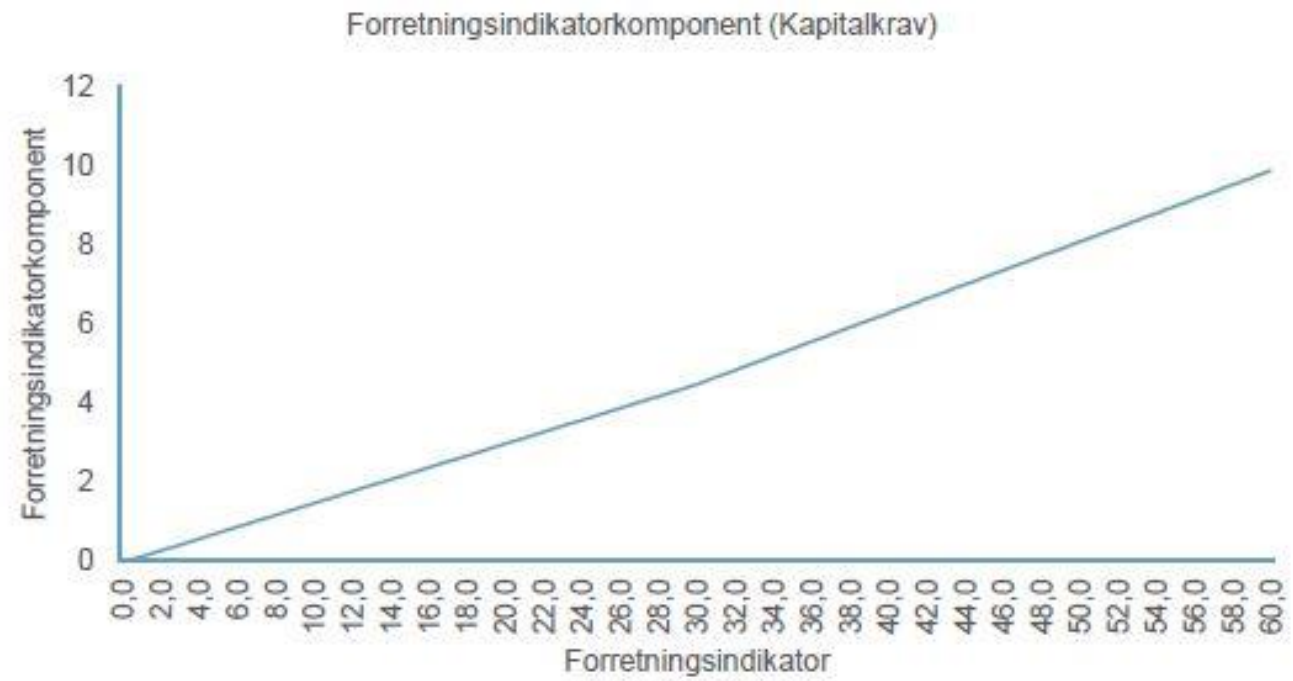
Tabel 9.2. Beregning af kapitalkrav

| | Basisindikator | | | | Vægt · basisindikator | | |
|--|----------------|------|------|------|-----------------------|-------|-------|
| | År 1 | År 2 | År 3 | Vægt | År 1 | År 2 | År 3 |
| Virksomhedsfinansiering (b ₁) | 22 | -12 | 23 | 18 % | 3,96 | -2,16 | 4,14 |
| Handel og salg (b ₂) | 14 | 16 | 18 | 18 % | 2,52 | 2,88 | 3,24 |
| Betaling og afvikling (b ₅) | 45 | 40 | 39 | 18 % | 8,1 | 7,2 | 7,02 |
| Forretningsbankaktiviteter (b ₄) | 10 | 12 | 15 | 15 % | 1,5 | 1,8 | 2,25 |
| Tjenesteydelser (b ₆) | 10 | 13 | 19 | 15 % | 1,5 | 1,95 | 2,85 |
| Detailbank (b ₃) | 22 | 23 | 24 | 12 % | 2,64 | 2,76 | 2,88 |
| Kapitalforvaltning (b ₇) | 35 | 37 | 39 | 12 % | 4,2 | 4,44 | 4,68 |
| Børsmæglervirksomhed (b ₈) | 23 | -8 | 30 | 12 % | 2,76 | -0,96 | 3,6 |
| | | | | Sum | 27,18 | 17,91 | 30,66 |

Figur 9.3. AMA-metoden og operationel risiko



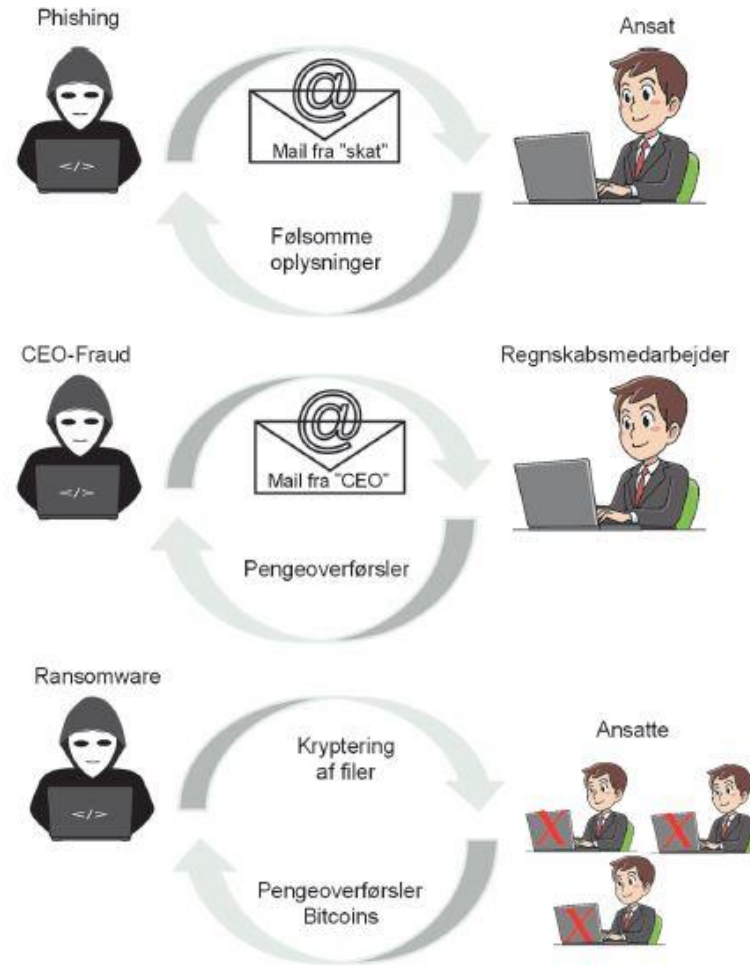
Figur 9.4. Forretningsindikator (kapitalkrav)



Figur 9.5. Komponenter i en cyberstrategi



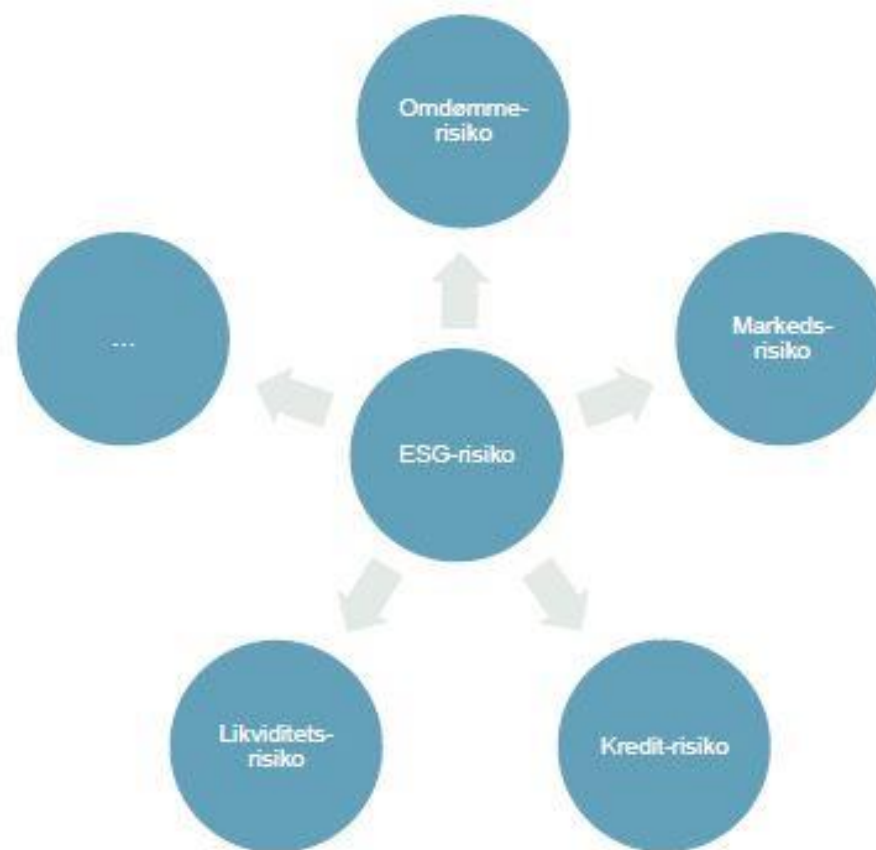
Figur 9.6. Eksempler på cyberangreb



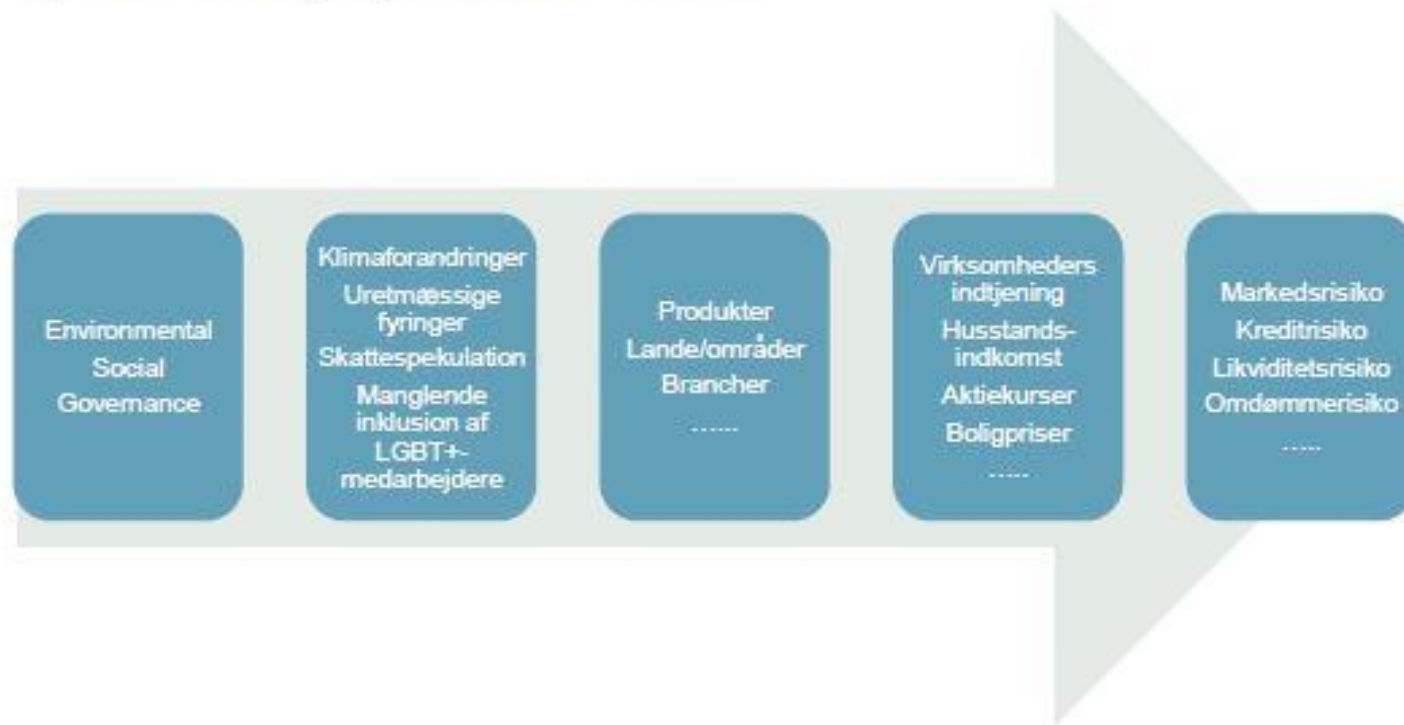
KAPITEL 10

ESG- og klimarisikostyring

Figur 10.1. ESG-risiko



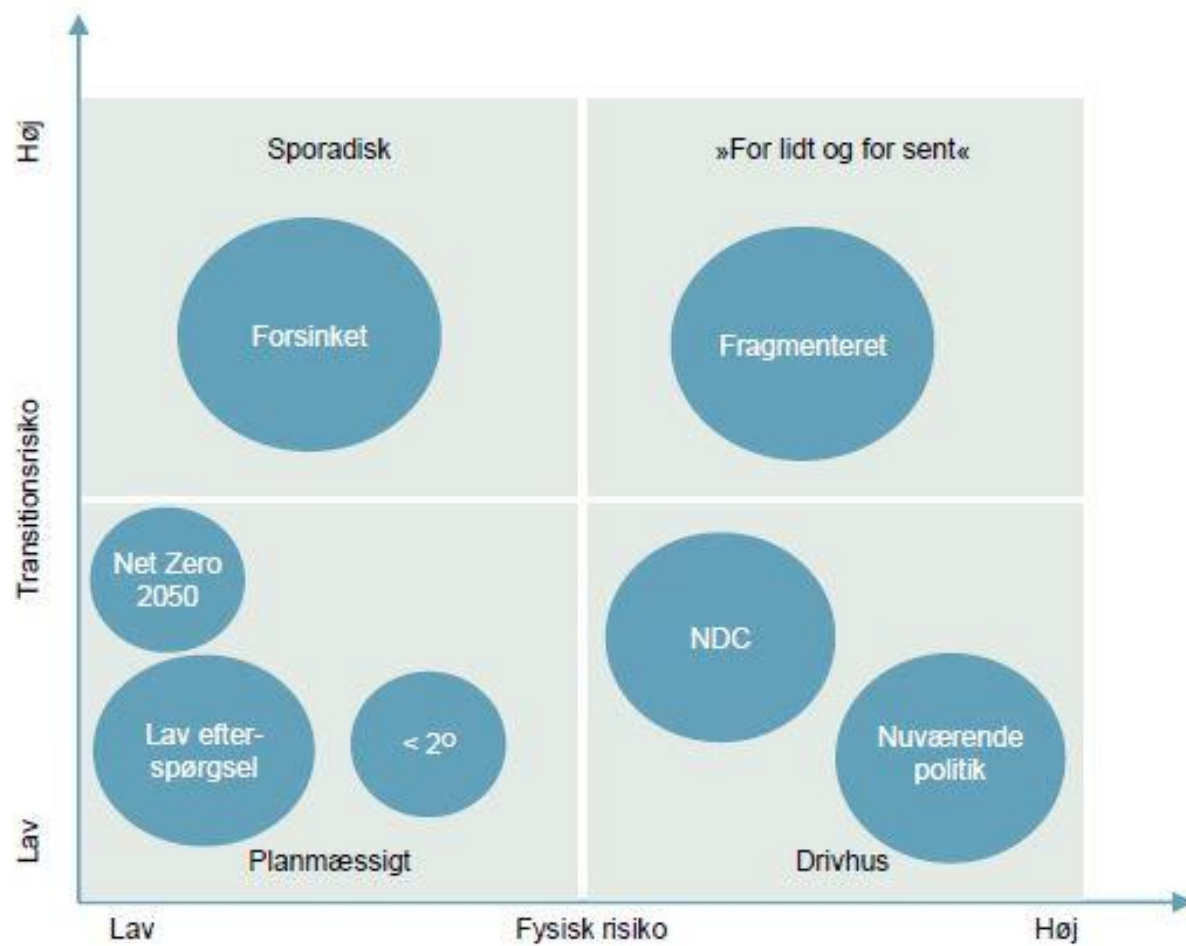
Figur 10.2. Eksempel på transmissionkanaler



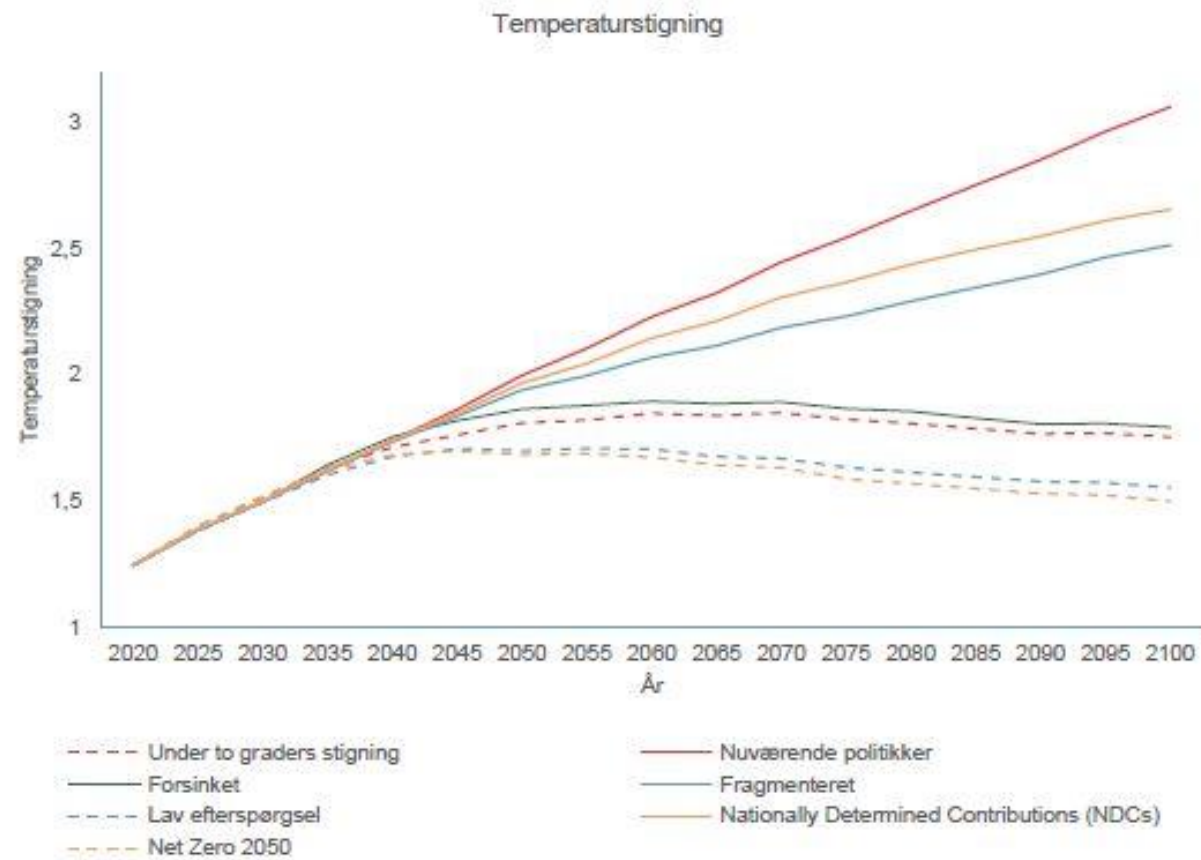
Figur 10.3. Udvikling inden for ESG- og klimarisikostyring



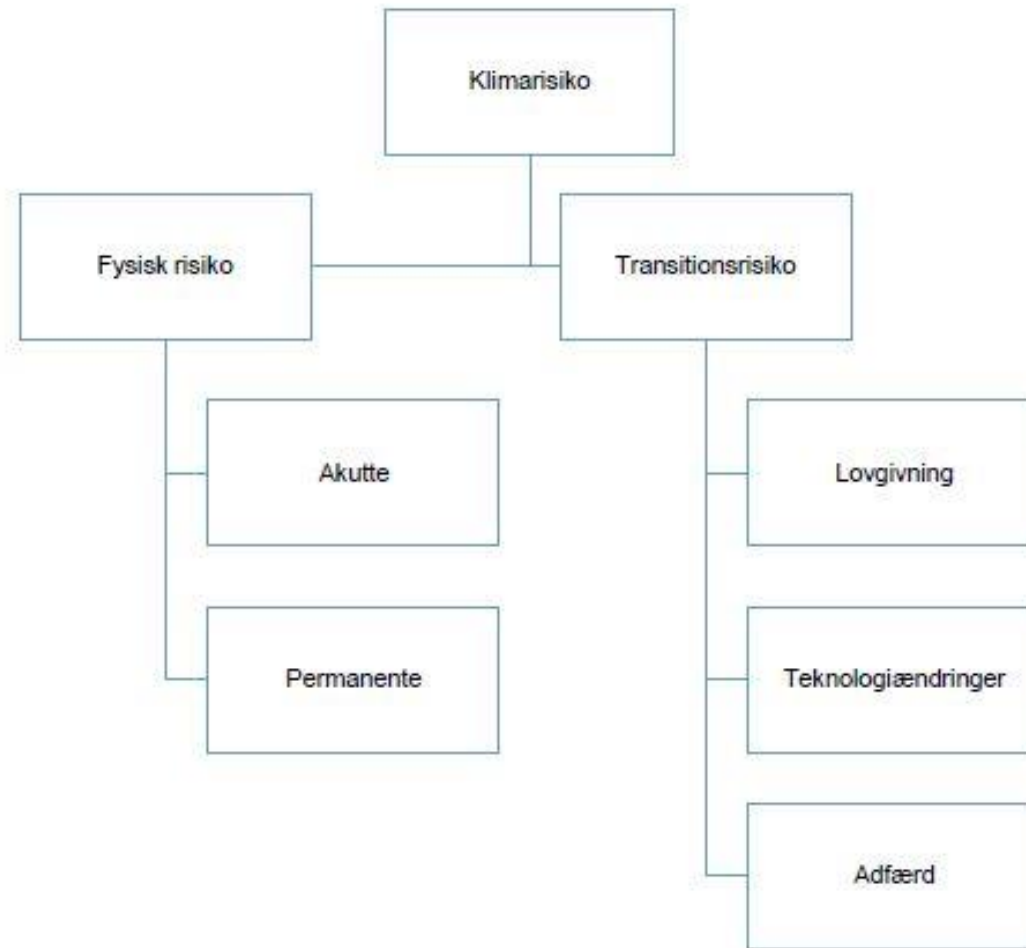
Figur 10.4. NGFS' klimascenarier⁴



Figur 10.5. Temperaturstigninger if. NFGS⁵



Figur 10.6. Fysisk risiko og transitionsrisiko



Figur 10.7. Styring af klimarisiko



Tabel 10.1.

| Risikokategori | Eksempler |
|--------------------|--|
| Markedsrisiko | »Stranded assets« Boligejendomme i områder med øget risiko for oversvømmelser |
| Kreditrisiko | Sikkerhedsstillelse i aktiver, der er eksponeret over for klimaforandringer |
| Likviditetsrisiko | Ved kriser (også klimarelaterede) risikerer likviditeten at blive en knap ressource |
| Operationel risiko | Tab som følge af stormvejr, orkaner og andre vejrligsbegivenheder |
| Omdømmerisiko | Investering i aktiver, der af kunder, medarbejdere eller andre interessenter betragtes som klima-uevenlige, kan føre til risiko for omdømmetab |

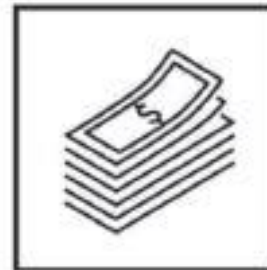
Figur 10.8. Scenarioanalyse på »Stranded Assets«



Parisaftalen stiller krav om temperaturstigninger på maksimalt to grader. Det betyder, at ...



... 90% af kul-, 60 % af gas- og 60 % af olie-reserverne må forblive i jorden ...



... og det betyder tabte værdier for mere end 1 bio. USD, hvilket går hårdest udover ...

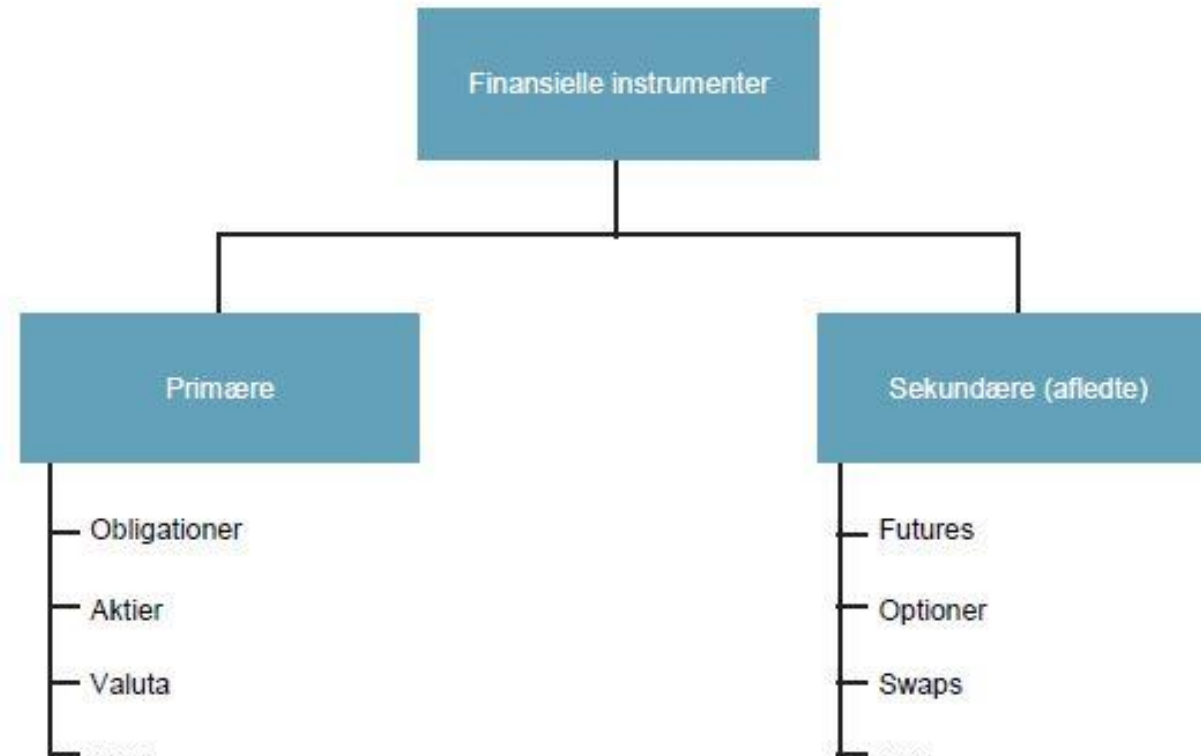


... energiselskaber, men også påvirker underleverandører ...

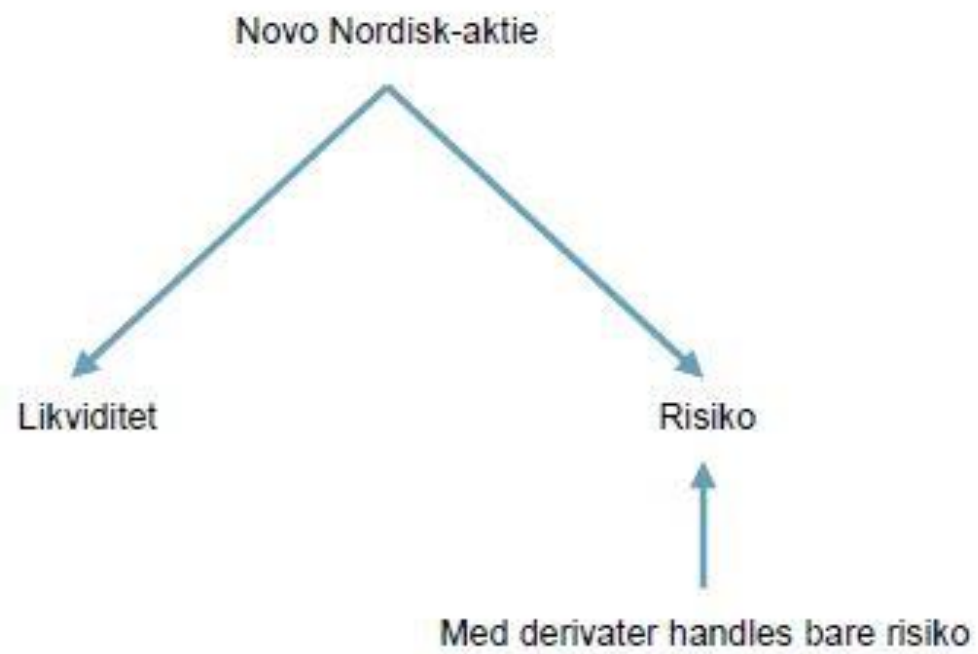
KAPITEL 11

Derivater

Figur 11.1. Primære og sekundære (afledte) instrumenter



Figur 11.2. Adskillelse af penge og risiko



Figur 11.3. Handel med OTC-derivater

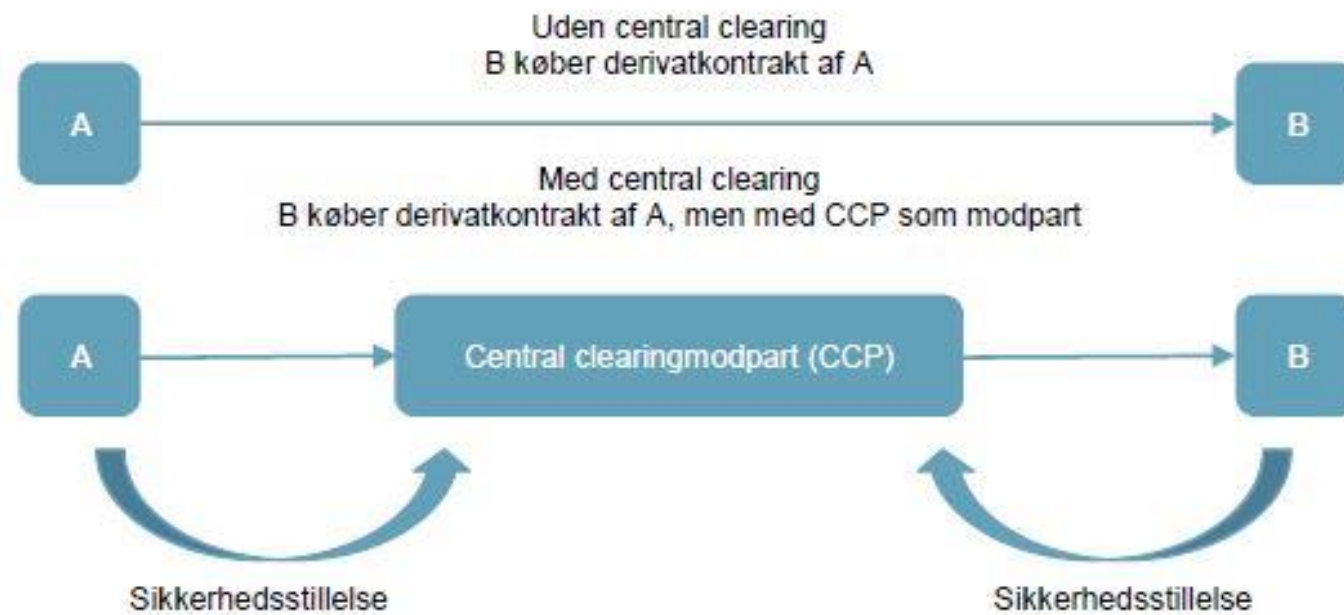
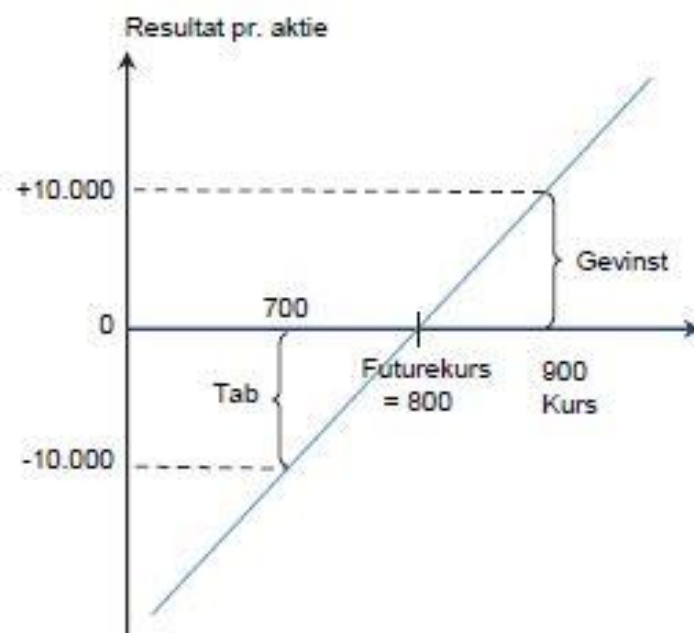


Table 11.1. Eksempel på danske derivater

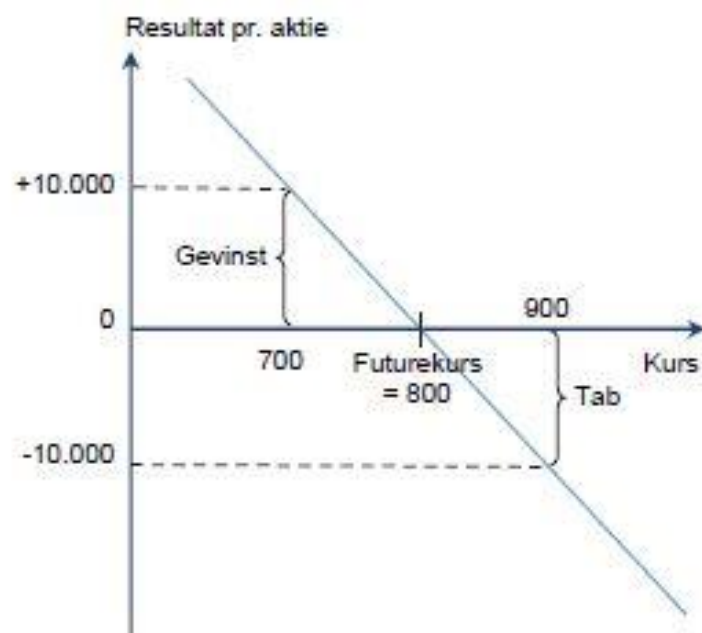
| | | Markedsplads | |
|--------------|-------------|---|--|
| | | Børsnoterede | OTC |
| Risikoprofil | Lineær | Futures på enkeltaktier Futures på aktieindeks (OMXC25 capped) | FX-forwards Forward Rate Agreements (FRAs) Repo'er Swaps m.m. |
| | Ikke-lineær | Aktieoptioner på enkeltaktier Aktieoptioner på aktieindeks (OMXC25 capped) | Optioner på FRAs (IRGs) Valutaoptioner Caps, Floors, Collars Eksotiske optioner m.m. |

Figur 11.4. Afkastprofil for en købt og en solgt futurekontrakt

*Købt futurekontrakt på Novo Nordisk
(retten og pligten til at købe 100 Novo Nordisk-aktier
til kurs 800)*



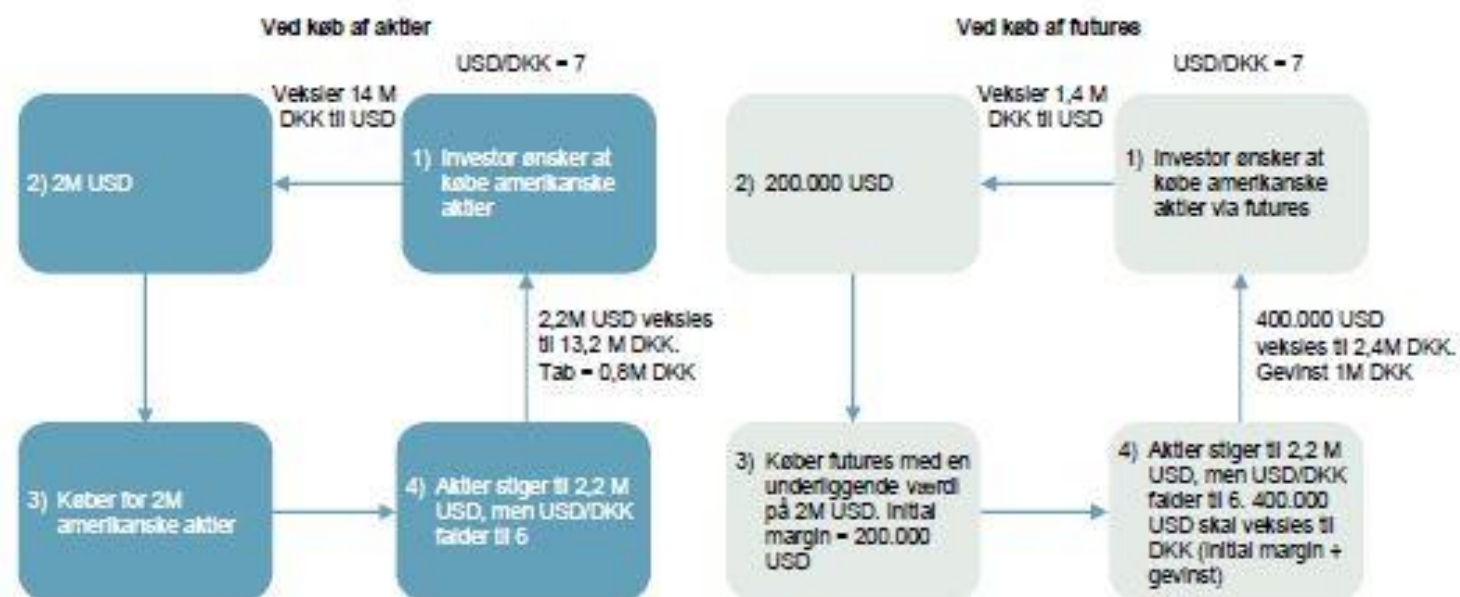
*Solgt futurekontrakt på Novo Nordisk
(retten og pligten til at sælge 100 Novo Nordisk-aktier
til kurs 800)*



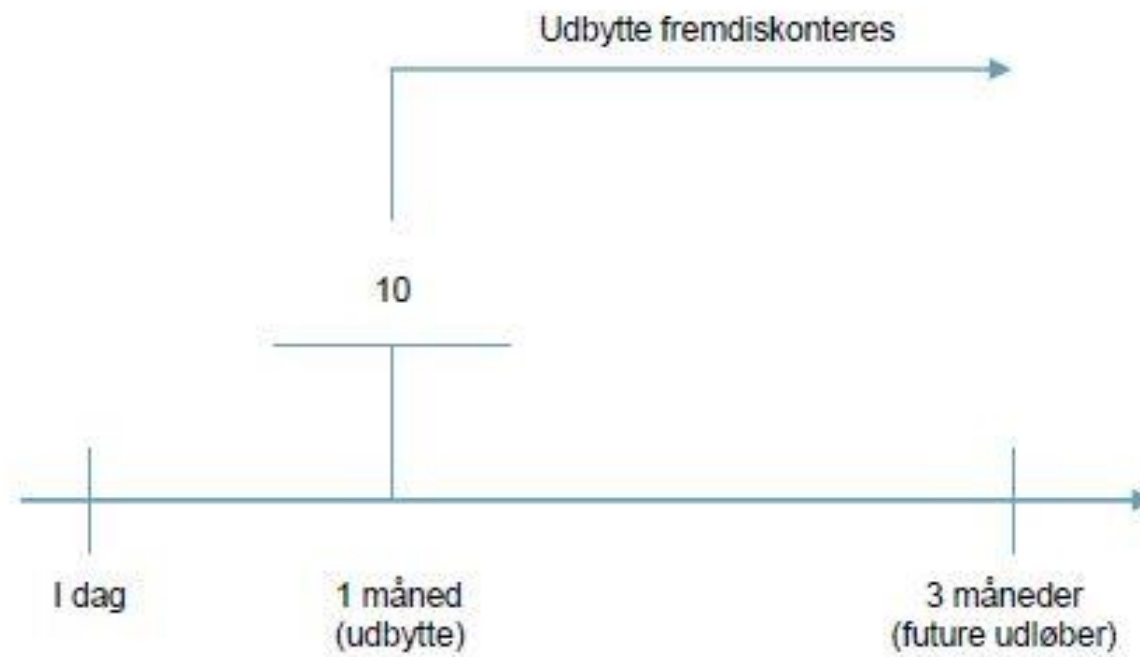
Tabel 11.2. Løbende afregning på en futurekontrakt

| | Futurekurs | Gevinst |
|-----------|------------|------------------------------------|
| Indgåelse | 800 | |
| Dag 1 | 805 | $(805 - 800) \cdot 100 = 500$ kr. |
| Dag 2 | 797 | $(797 - 805) \cdot 100 = -800$ kr. |

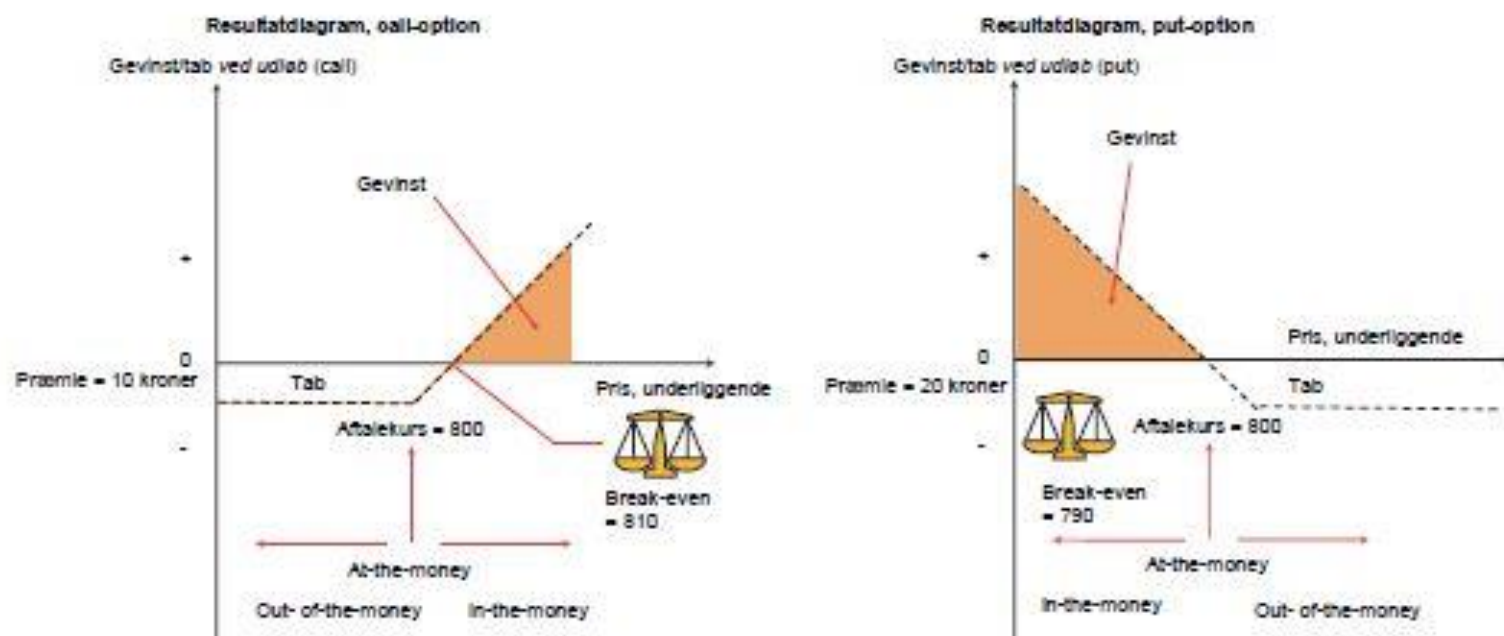
Figur 11.5. Separering af valuta- og aktierisiko



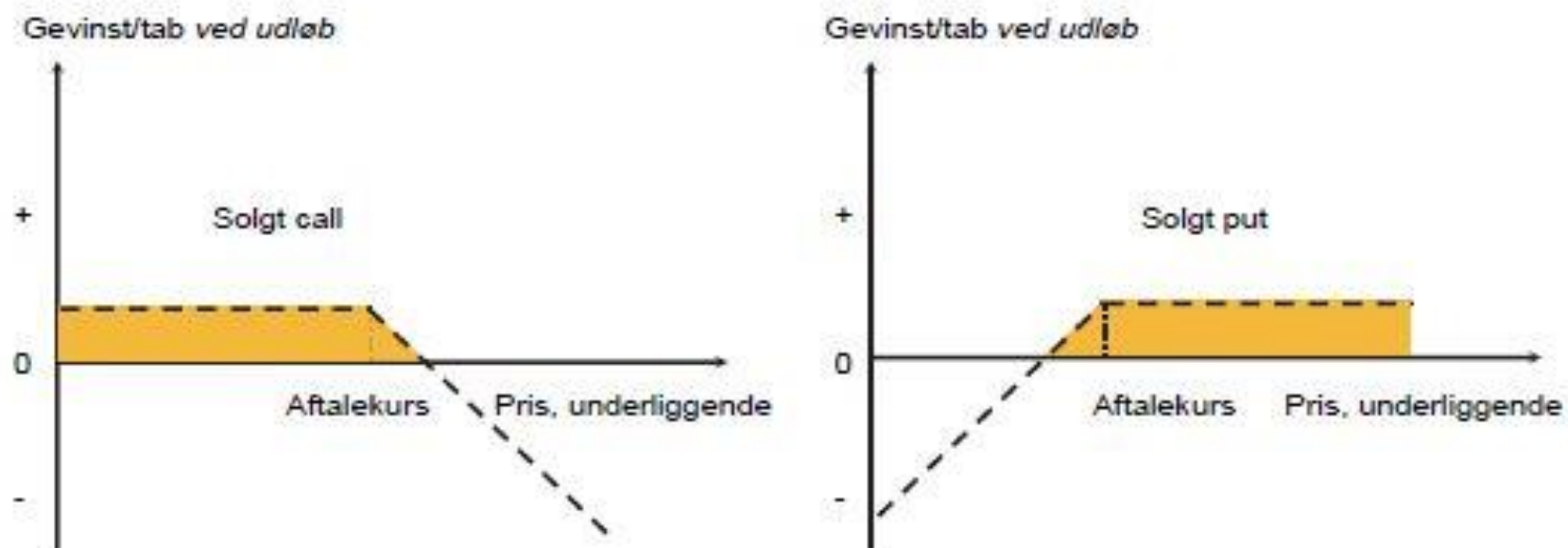
Figur 11.6. Prissætning af en future



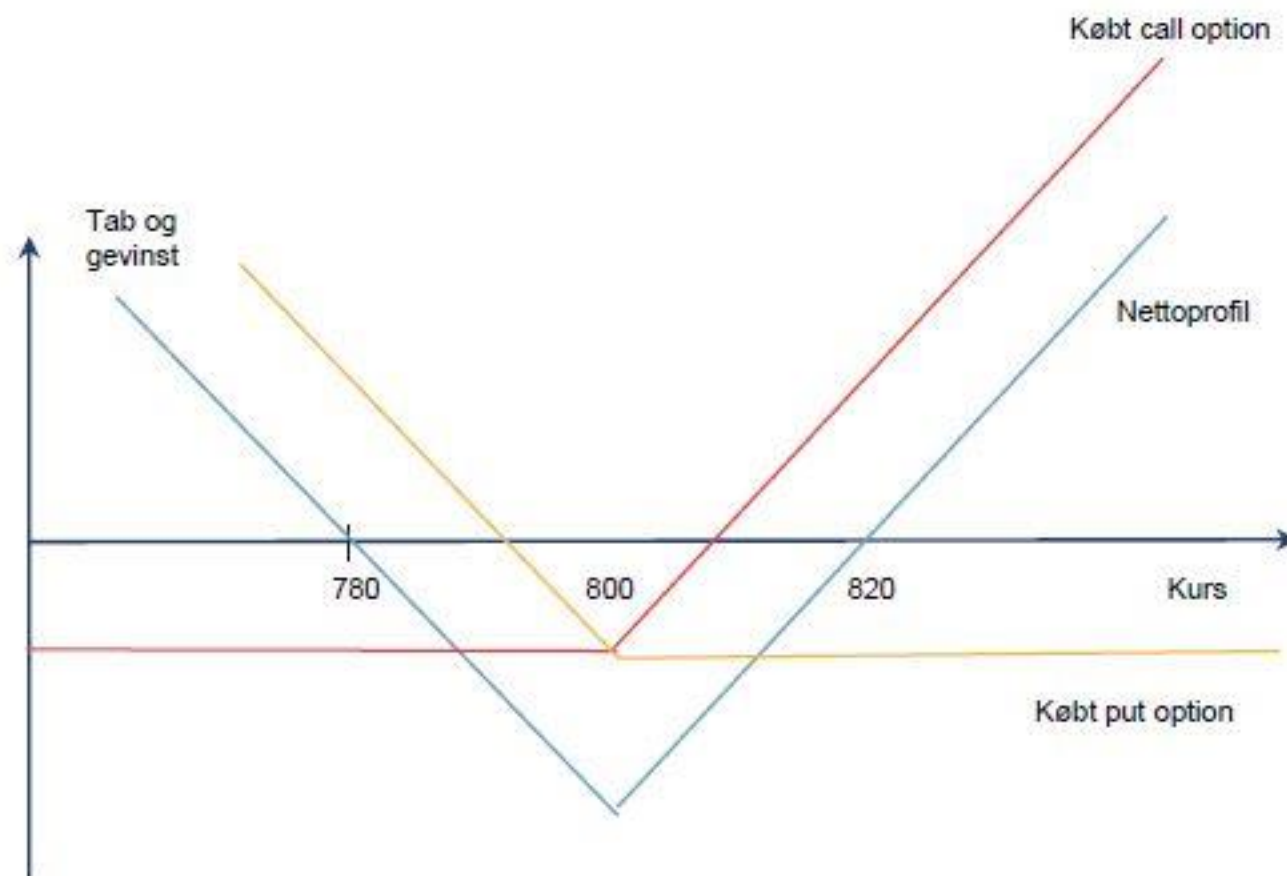
Figur 11.7. Tabs- og gevinstdiagram for en call- og en put-option



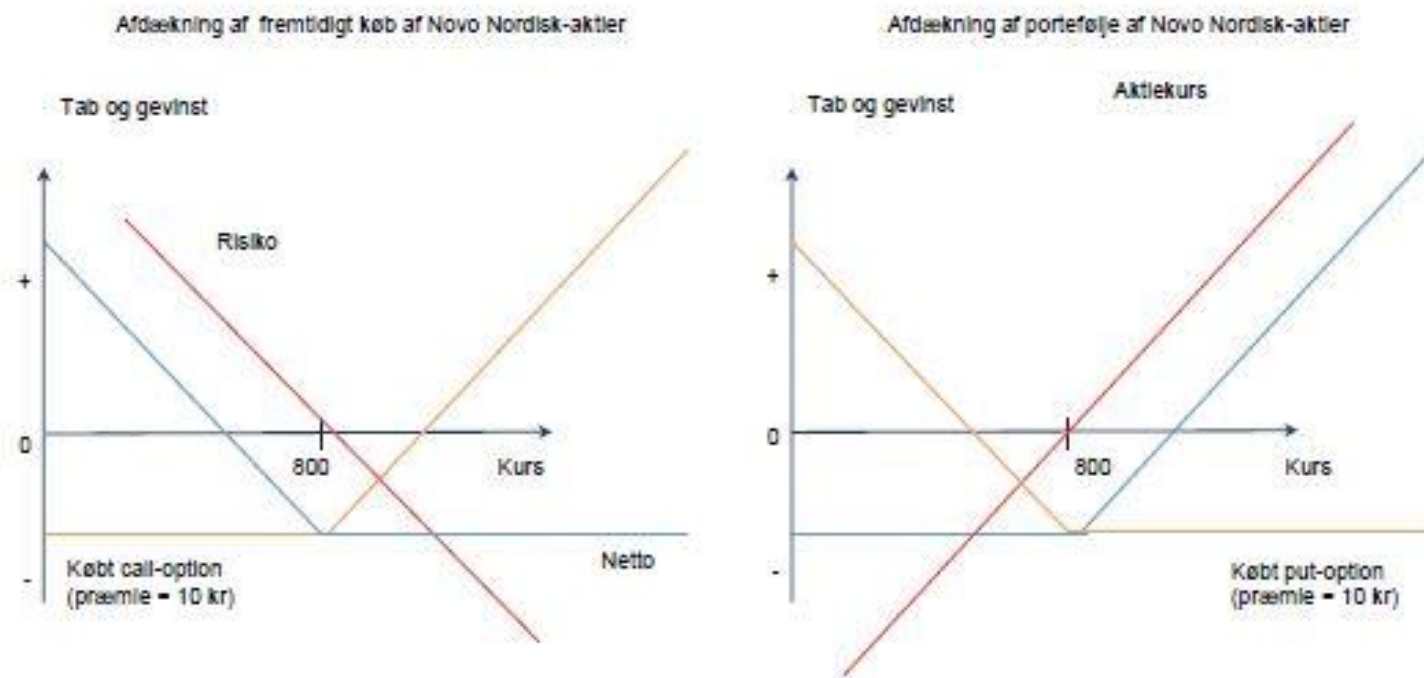
Figur 11.8. Tab- og gevinstdiagram for en solgt call- og en solgt put-option



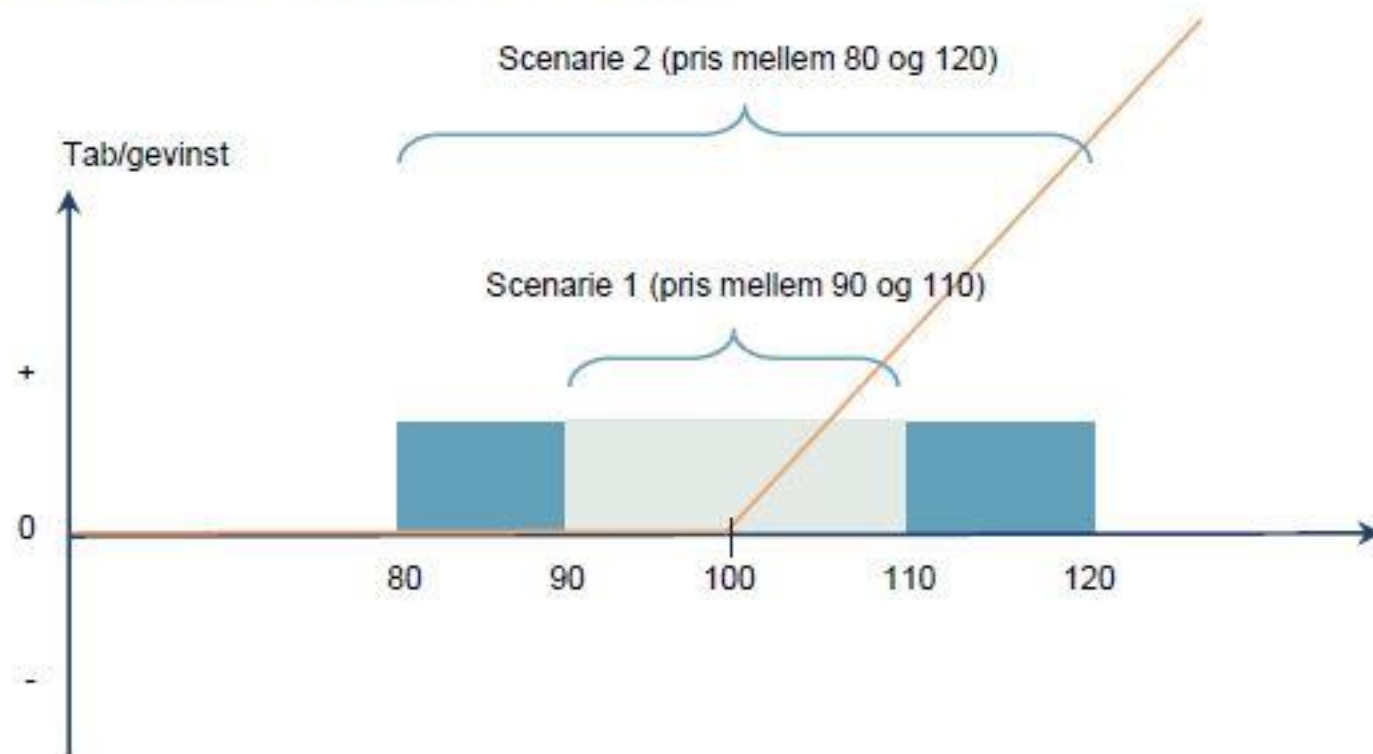
Figur 11.9. En købt straddle



Figur 11.10. Afdækning af fremtidigt aktiekøb og afdækning af aktieportefølje



Figur 11.11. Intuitiv prisfastsættelse af optioner



Figur 11.12. Afkast på den underliggende aktie

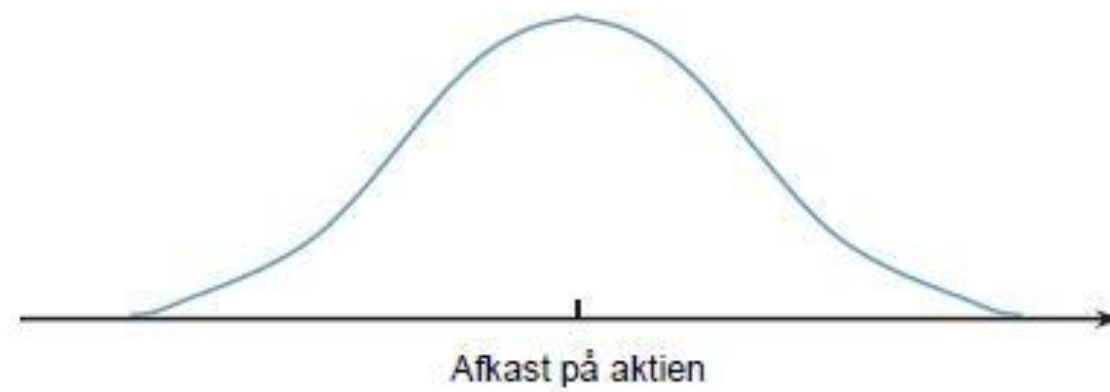
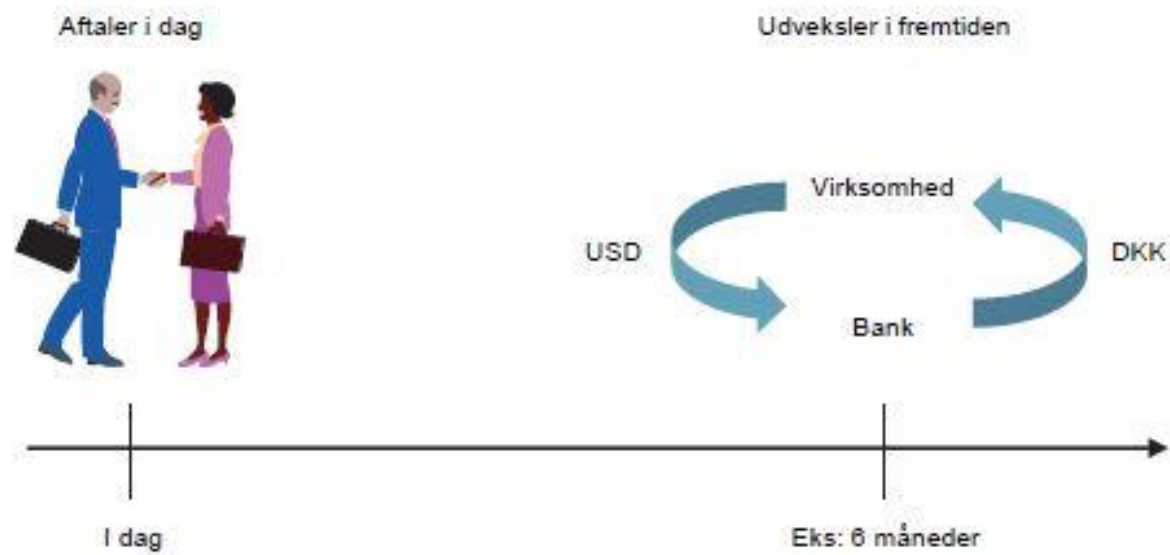


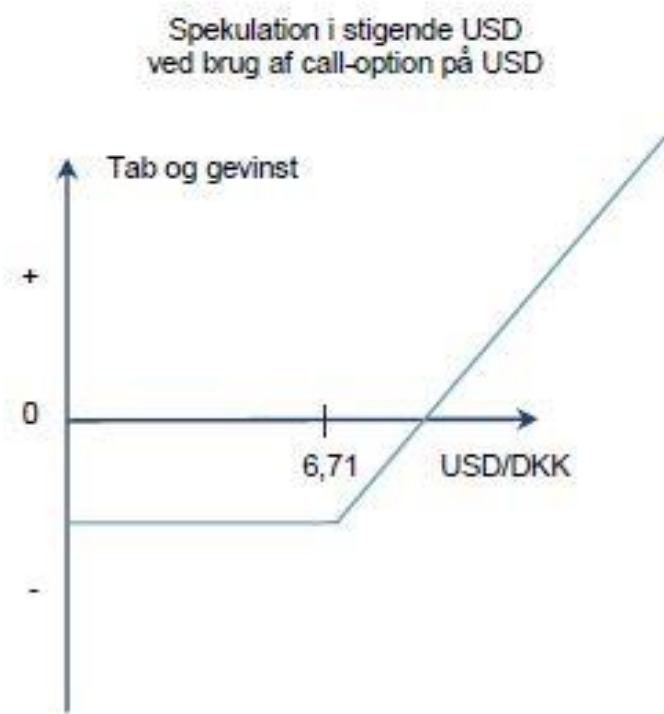
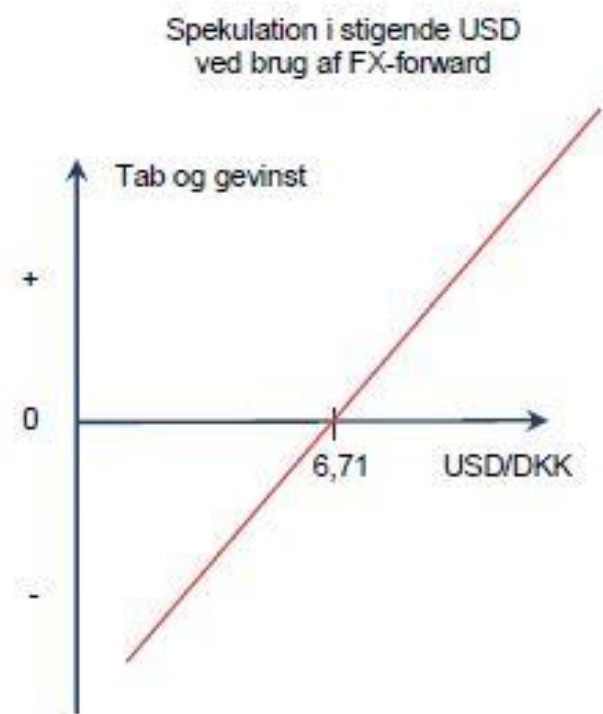
Table 11.3. De græske nøgletal og beregninger af nøgletal på baggrund af eksempel 11.2

| Prisparameter | Nøgletal | Værdi | Forklaring |
|-----------------|--------------|-------|---|
| Aktiekurs | Delta | 0,54 | Angiver ændring i optionspræmie ved en stigning i aktiekursen på 1 kurspoint |
| Aktiekurs | Gamma | 0,04 | Angiver ændring i delta ved en stigning på 1 kurspoint i aktiekursen |
| Volatilitet | Vega (kappa) | 0,2 | Angiver ændring i optionspræmie ved en stigning i volatiliteten på 1 %-point |
| Tid til forfald | Theta | -0,02 | Angiver faldet i optionspræmien, når vi bevæger os 1 dag tættere på forfald |
| Rente | Rho | 0,13 | Angiver ændringen i optionspræmien som følge af en stigning i renten på 1 %-point |

Figur 11.13. FX-forward-kontrakt

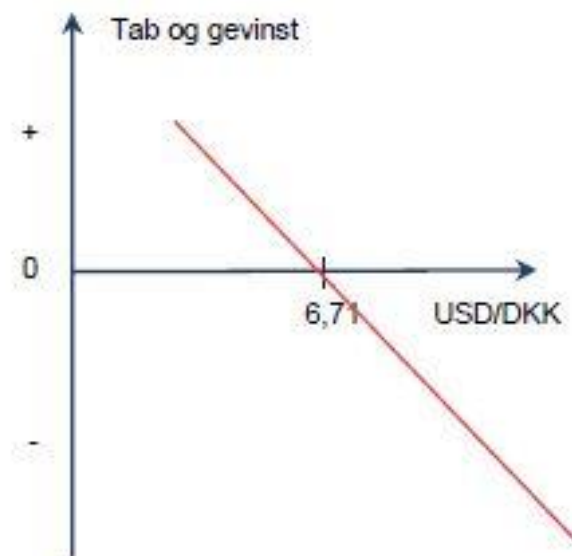


Figur 11.14. Spekulation i stigende USD

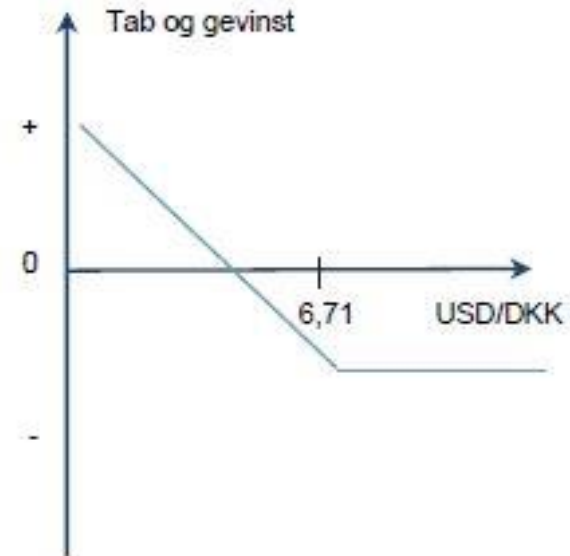


Figur 11.15. Spekulation i faldende USD

Spekulation i stigende USD
ved brug af FX-forward



Spekulation i stigende USD
ved brug af call-option på USD

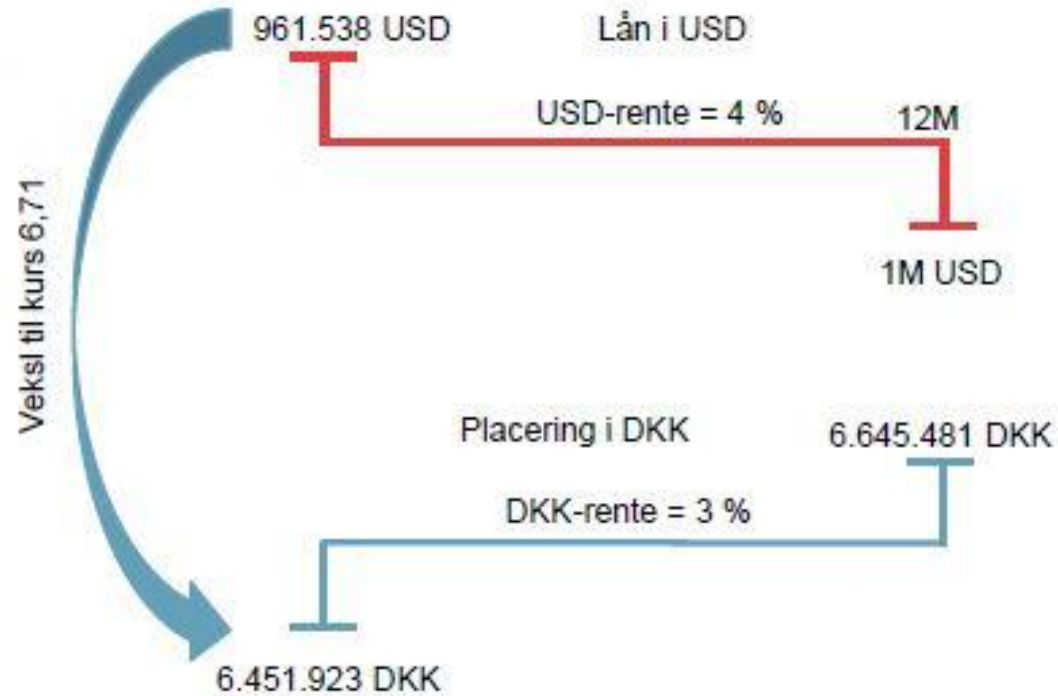


Figur 11.16. Syntetisk FX-forward-kontrakt

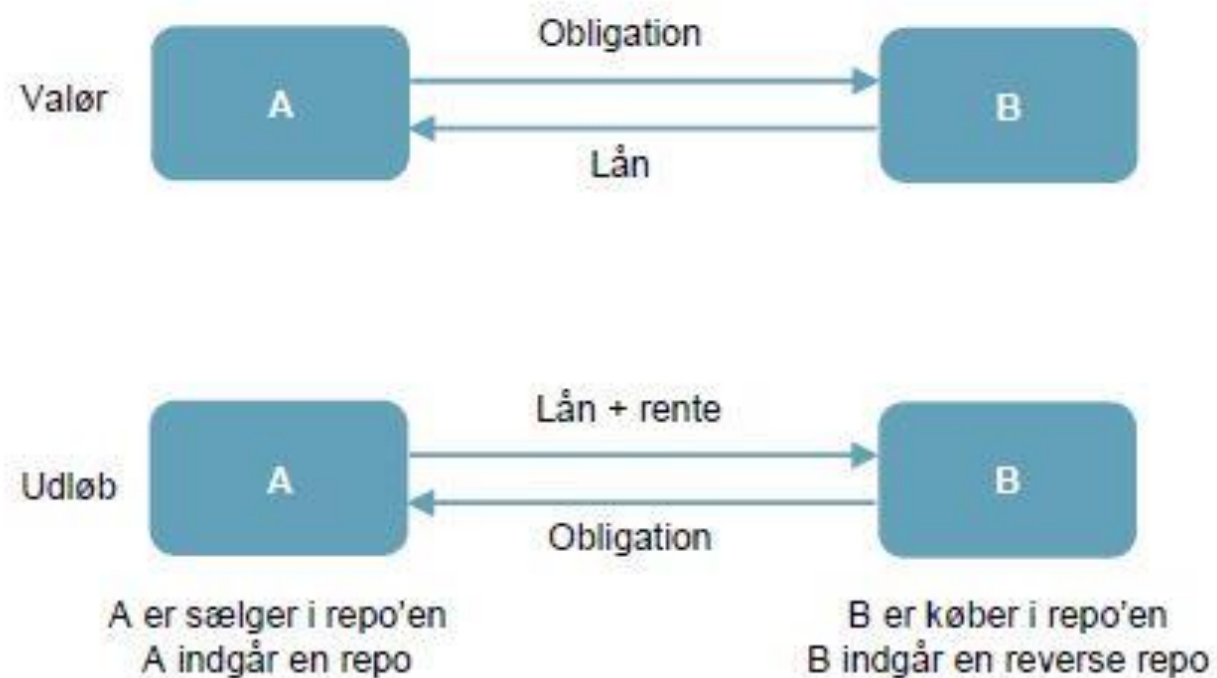
Step 1: Lån penge i USD, så der skal tilbagebetales 1M USD

Step 2: Veksl dem til DKK til dagens spotkurs

Step 3: Placér dem på det danske penge-marked



Figur 11.17. En repo-forretning



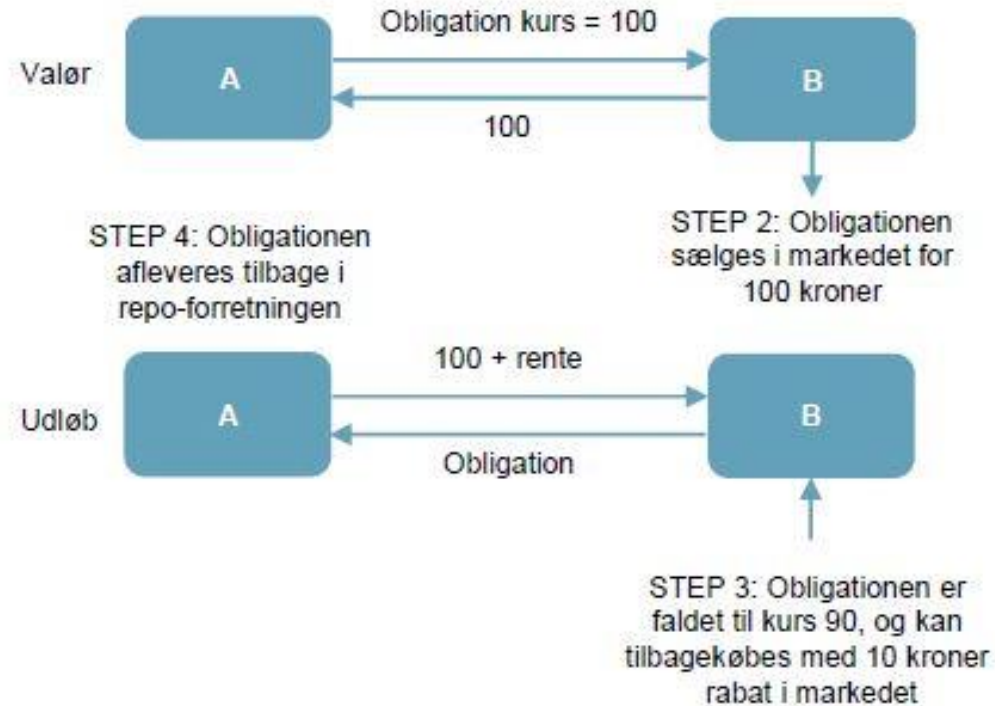
Tabel 11.4. Nationalbankens haircuts

| Restløbetid | Kat. 1 | Kat. 2 | Kat. 3 | Kat. 4 |
|-------------|----------|----------|----------|-----------|
| 0-1 år | 0,5 pct. | 1,0 pct. | 1,5 pct. | 4,0 pct. |
| 1-3 år | 1,0 pct. | 1,5 pct. | 2,0 pct. | 6,0 pct. |
| 3-5 år | 1,5 pct. | 2,5 pct. | 3,5 pct. | 8,0 pct. |
| 5-7 år | 2,0 pct. | 3,5 pct. | 4,5 pct. | 10,0 pct. |
| 7-10 år | 3,0 pct. | 4,5 pct. | 6,0 pct. | 12,0 pct. |
| > 10 år | 5,0 pct. | 8,0 pct. | 9,0 pct. | 14,0 pct. |

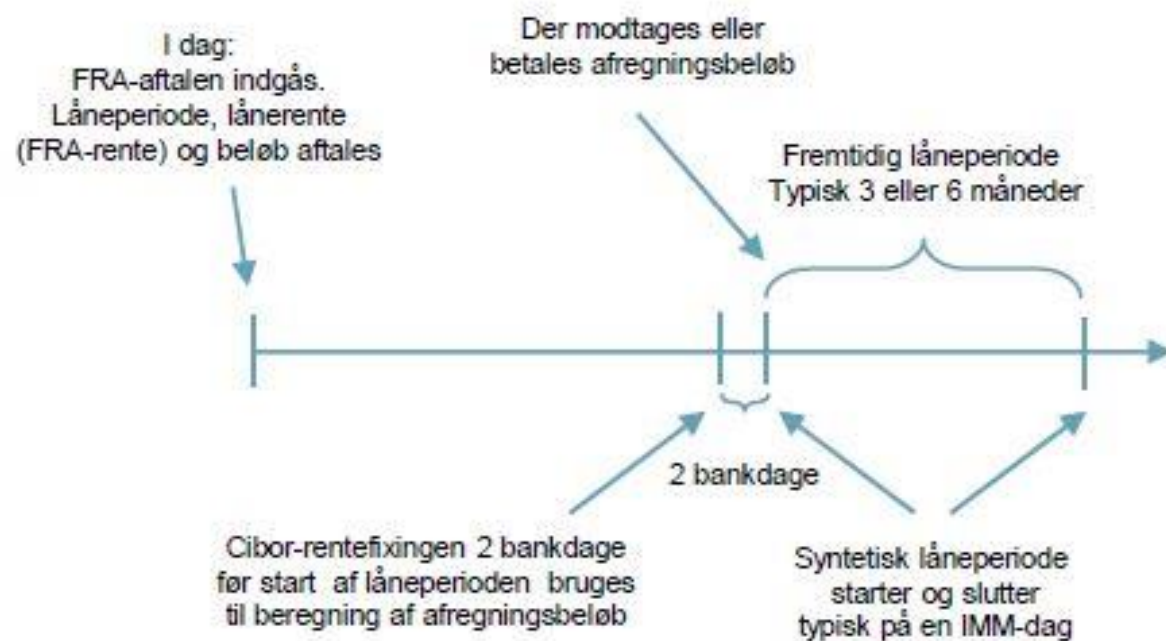
Kilde: Danmarks Nationalbank. Belånbare papirer pr. 26/12, 2023.

Figur 11.18. En syntetisk solgt future kan skabes med en reverse repo

STEP 1: B ønsker at spekulere i faldende obligationskurser og indgår derfor en reverse repo-forretning (\approx solgt future-kontrakt). Det antages, at haircut er 0.

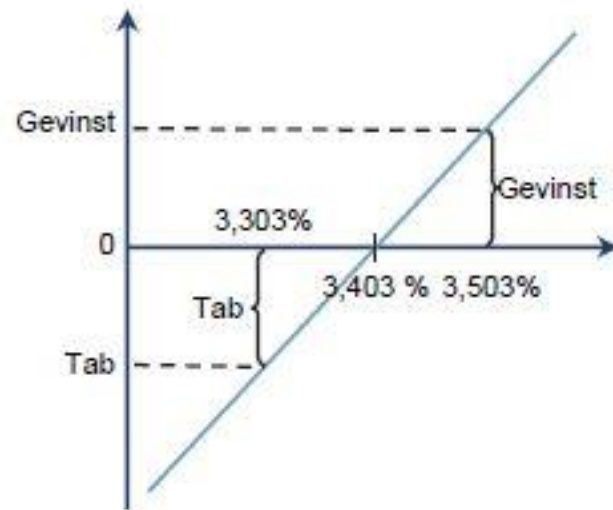


Figur 11.19. Fremtidig renteaftale (FRA-kontrakt)

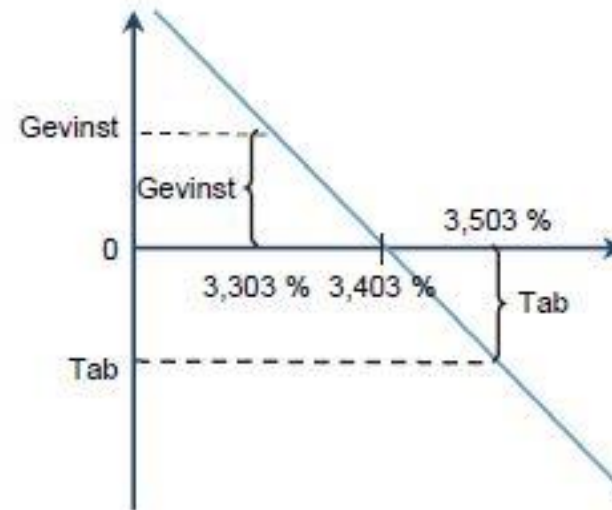


Figur 11.20. Afkastprofil for en FRA-kontrakt

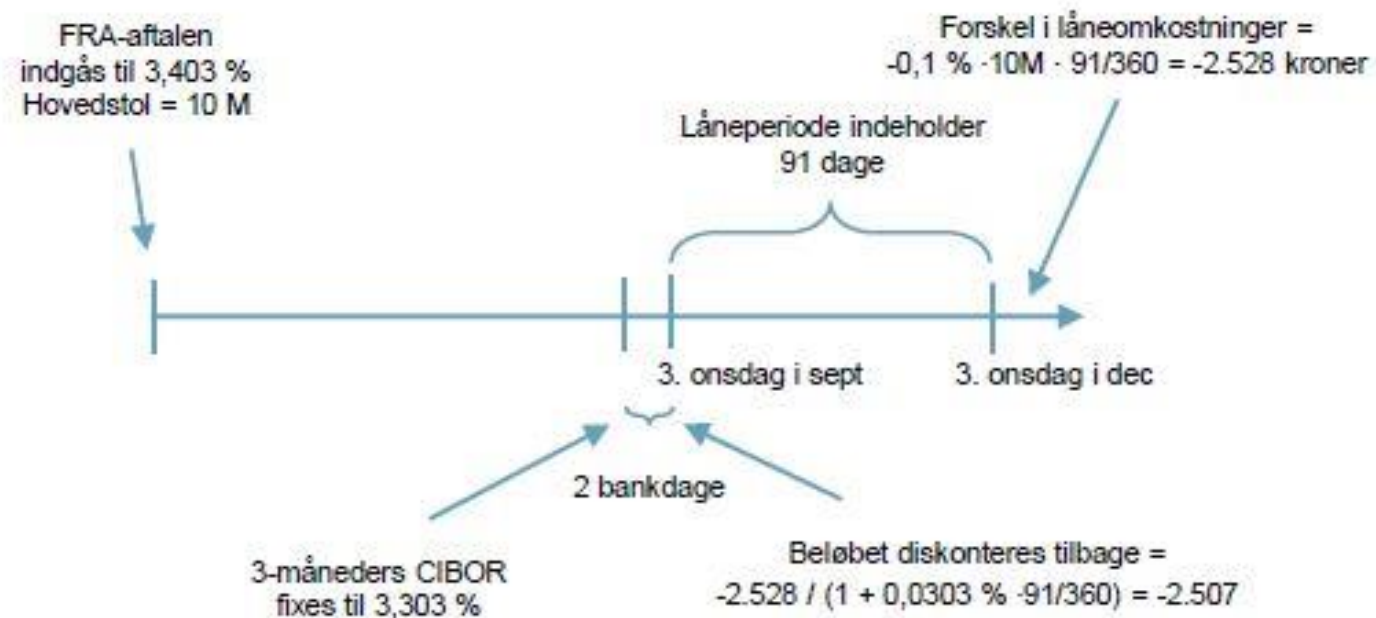
Købt FRA-kontrakt er retten og pligten til at optage et fremtidigt syntetisk lån til en fastsat rente (et væddemål med markedet om, at renten stiger)



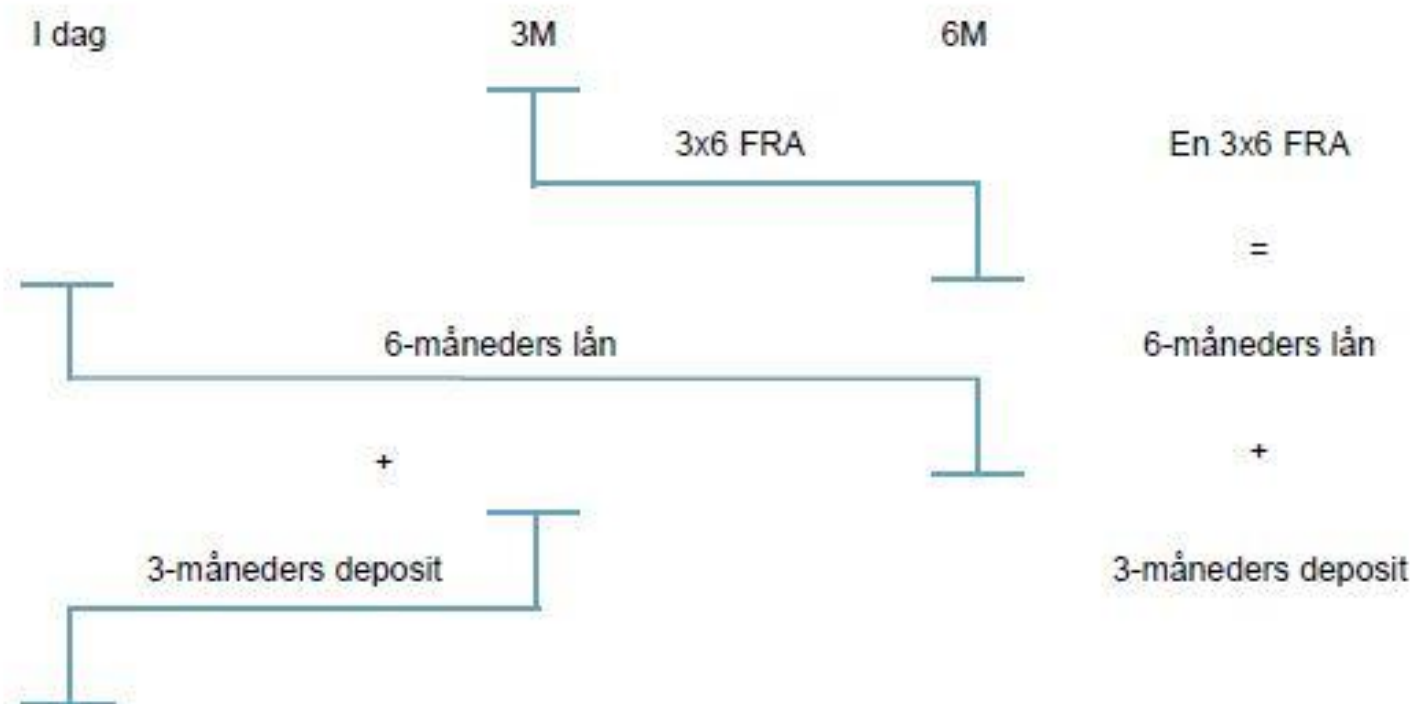
En solgt FRA-kontrakt er retten og pligten til at foretage en syntetisk placering til en fastsat rente (et væddemål med markedet om, at renten falder)



Figur 11.21. Afregningsbeløb for en FRA-aftale



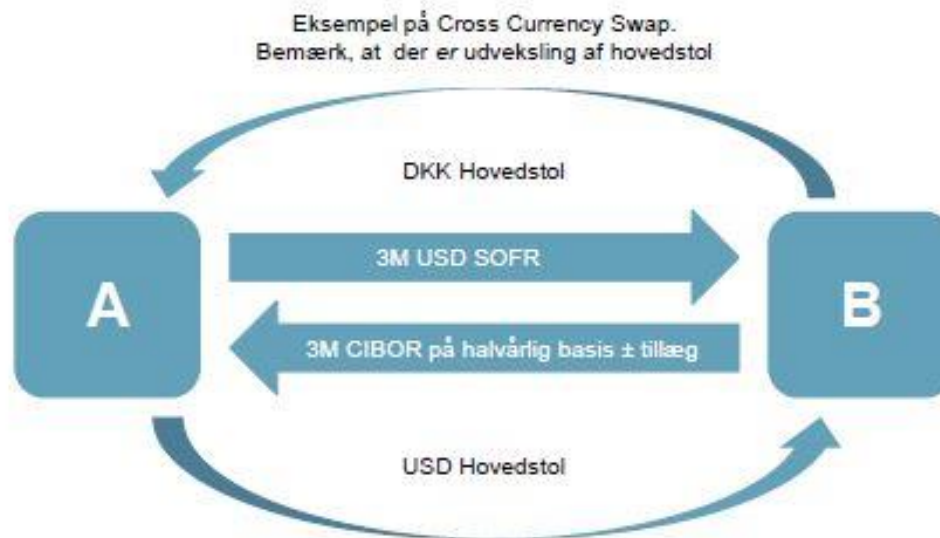
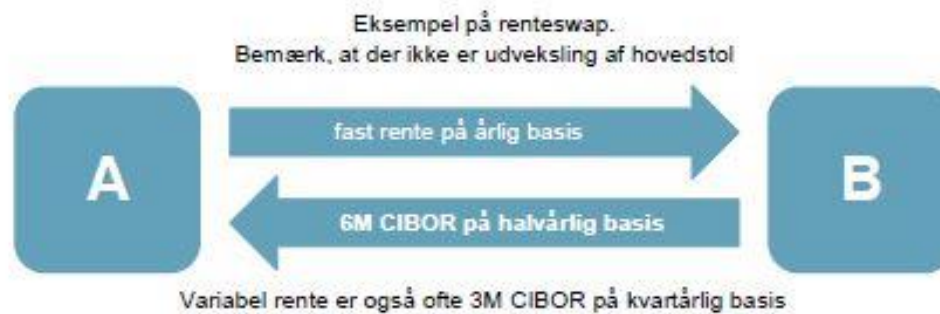
Figur 11.22. Skabelse af en syntetisk 3x6 FRA



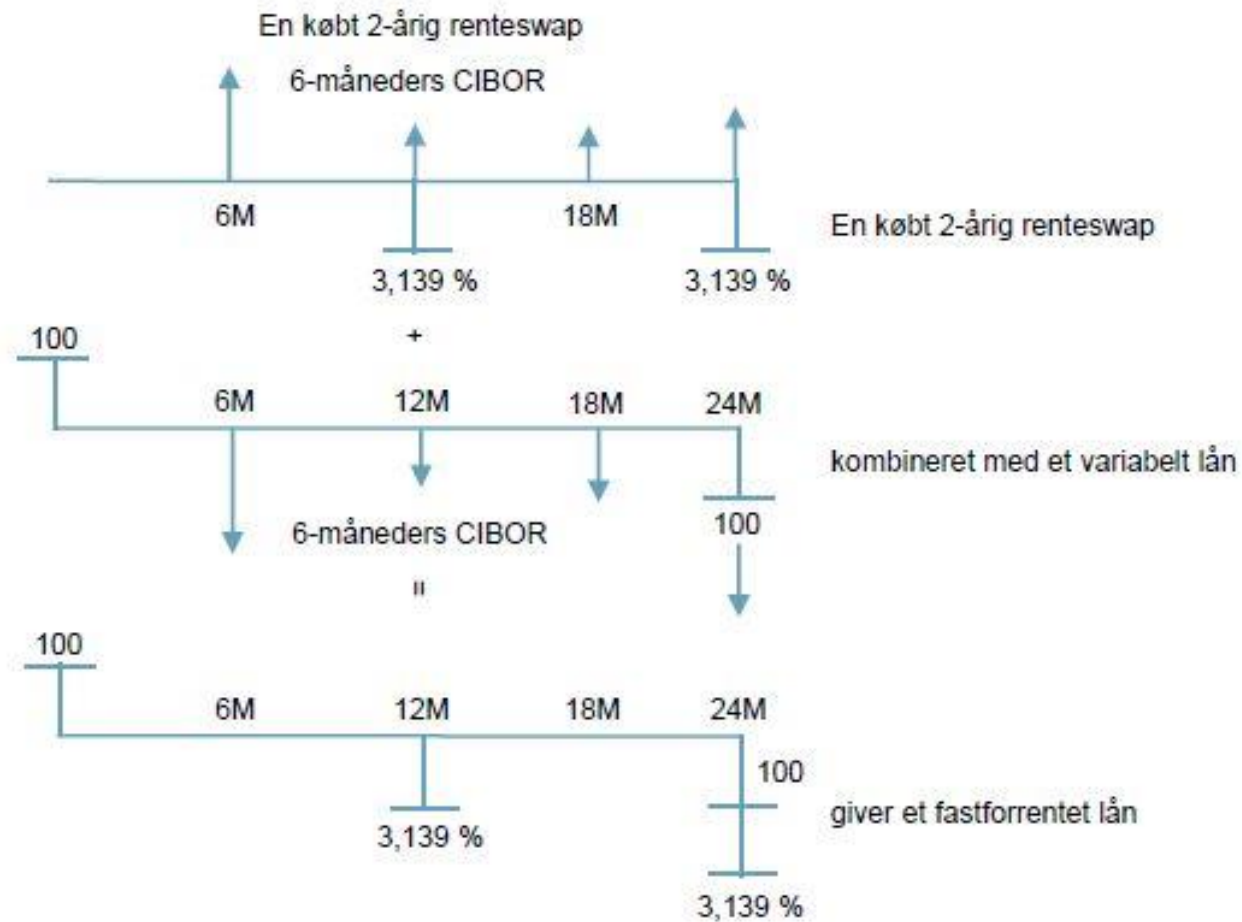
Tabel 11.5. Anvendelse af FRA-kontrakter

| | Købt FRA | Solgt FRA |
|-------------|--|--|
| Spekulation | Stigende renter Stejlere rentekurve | Faldende renter Fladere rentekurve |
| Afdækning | Stigende renter (afdækning af fremtidig lån) | Faldende renter (afdækning af fremtidig placering) |

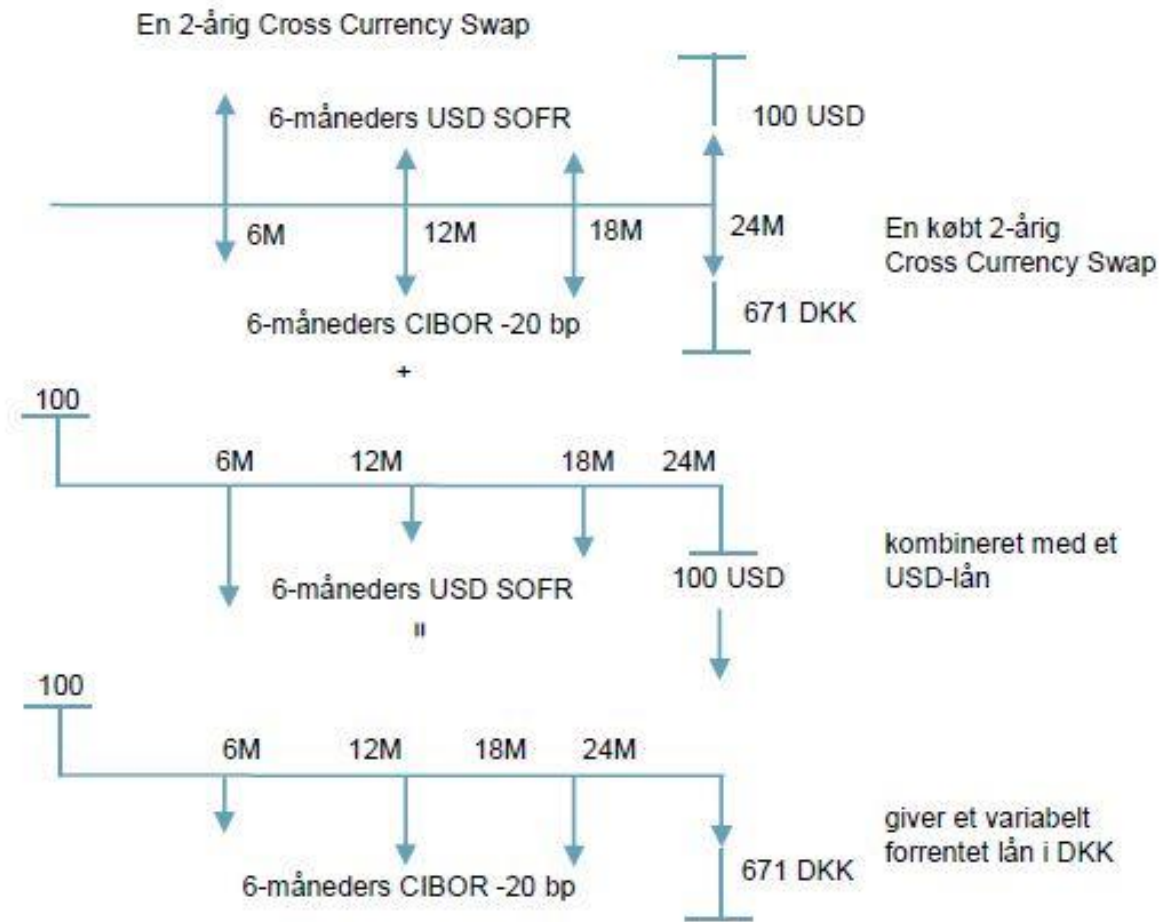
Figur 11.23. Renteswap (IRS) og Cross Currency Swap (CCS)¹⁷



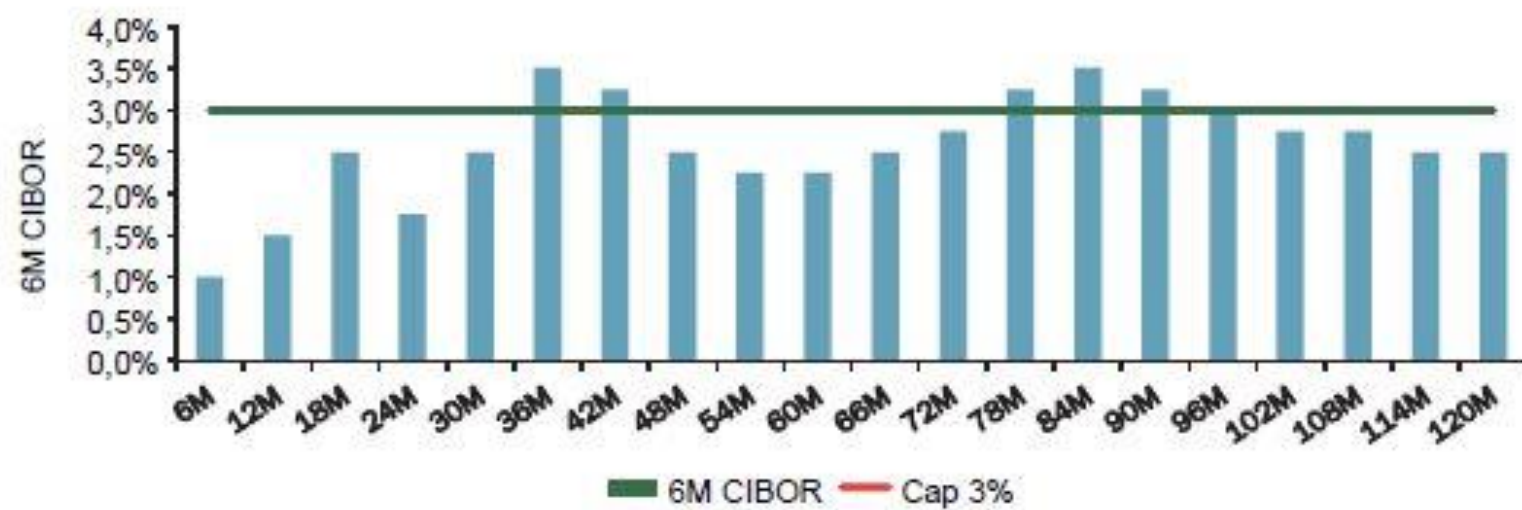
Figur 11.24. Afdækning af variabelt forrentet lån med en swapkontrakt



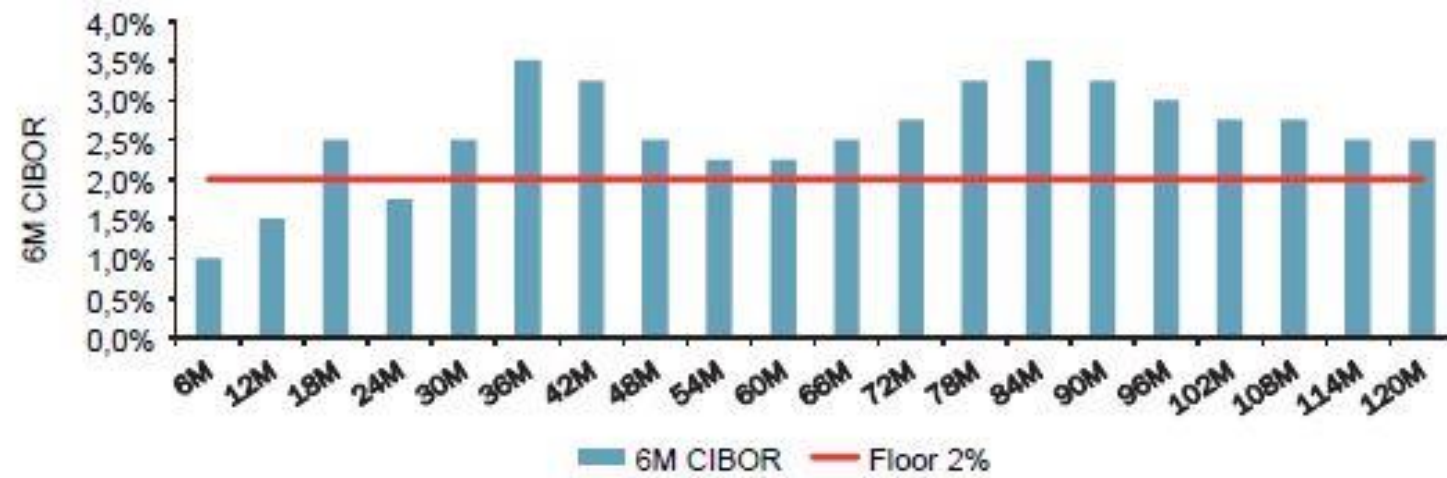
Figur 11.25. Ændring af USD-lån til DKK-lån



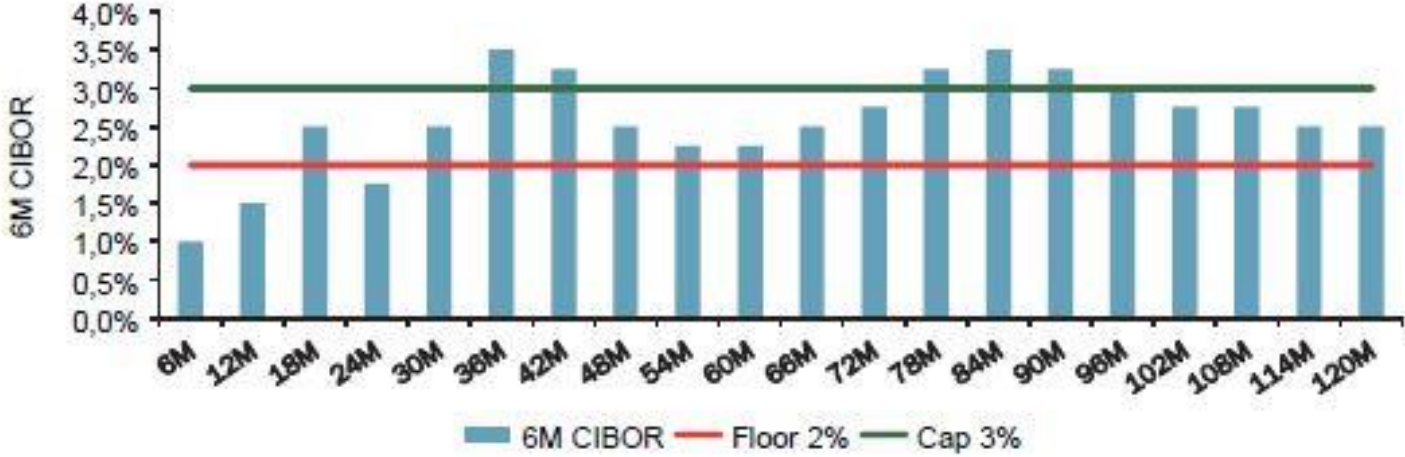
Figur 11.26. Cap



Figur 11.27. Floor



Figur 11.28. Collar



KAPITEL 12

Styring af modpartsrisiko

Figur 12.1. Eksempel på renteswap

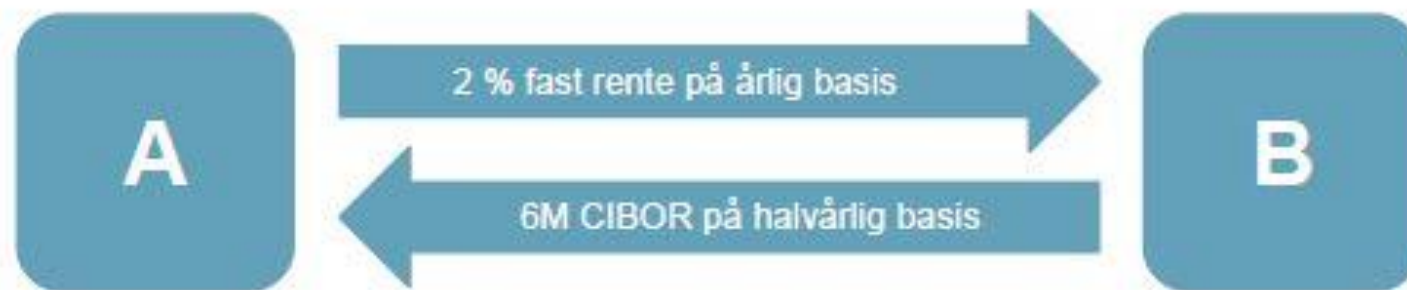
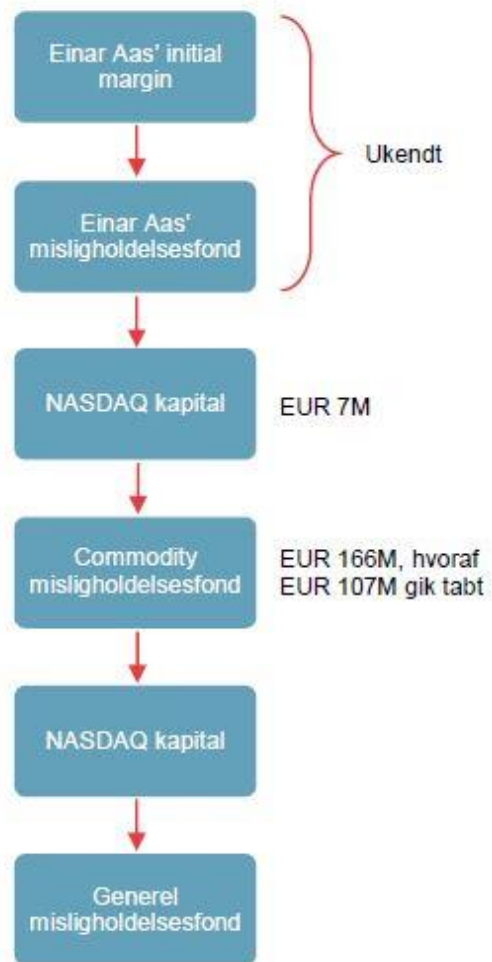


Table 12.1. Grænseværdier for ikke-finansielle modparter*

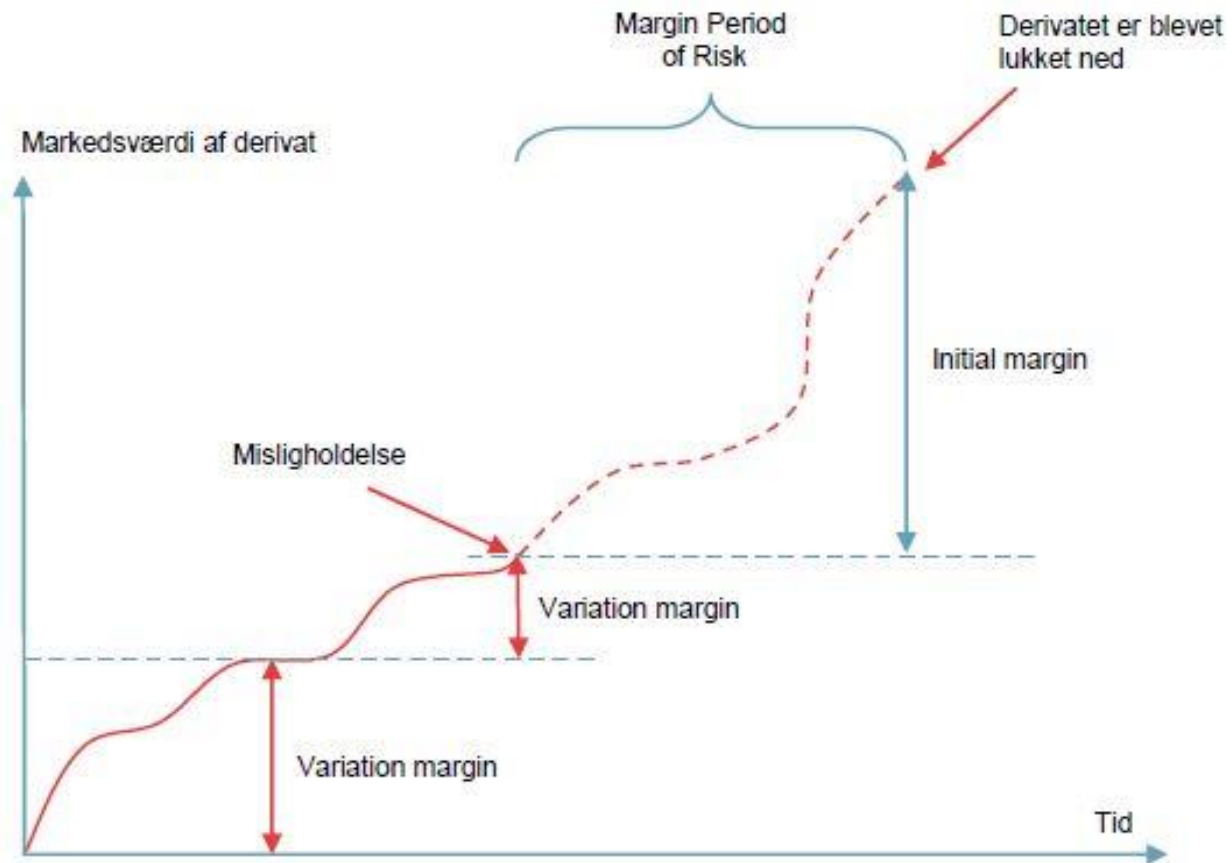
| Aftaletype | Nominal bruttoværdi for OTC-kontrakt |
|--|--------------------------------------|
| OTC-kreditderivataftaler | EUR 1 mia. |
| OTC-aktiederivataftaler | EUR 1 mia. |
| OTC-rentederivataftaler | EUR 3 mia. |
| OTC-valutaderivataftaler | EUR 3 mia. |
| OTC-råvarederivataftaler og andre OTC-derivataftaler, der ikke falder ind under de andre | EUR 3 mia. |

ESMA: »Clearing Thresholds«

Figur 12.2. NASDAQs Default Waterfall



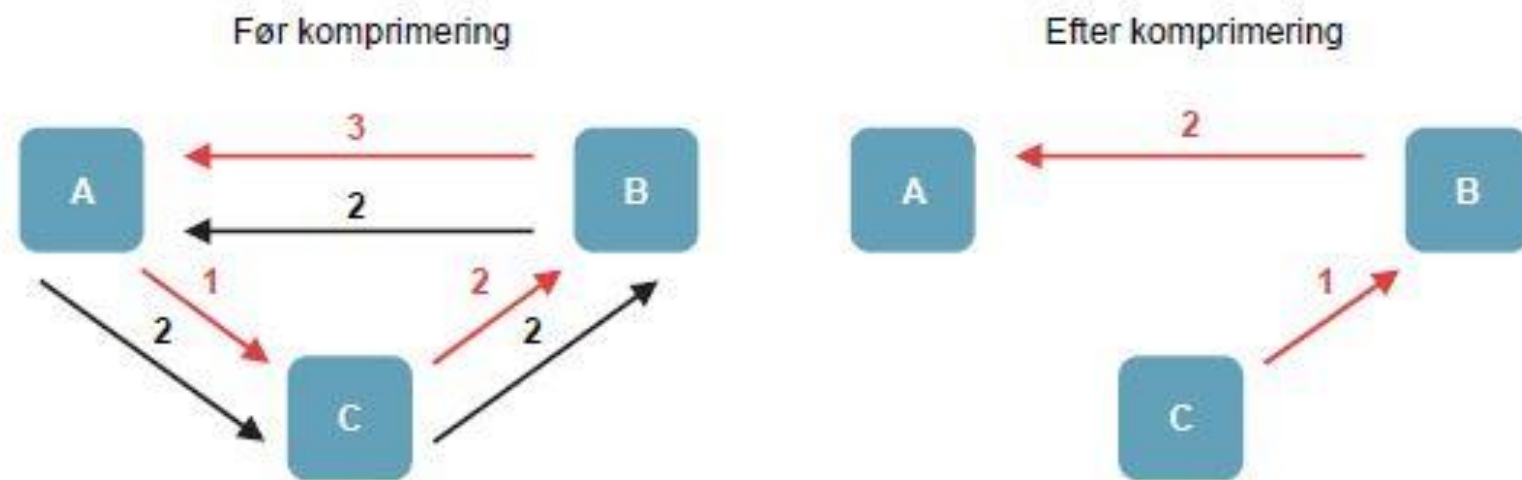
Figur 12.3. Marginbetalinger



Tabel 12.2. Credit Support Annex (CSA)

| Eksempler på punkter i CSA-aftale | Forklaring |
|-----------------------------------|--|
| Margin threshold amount | Maksimal markedsværdi på derivatet, før sikkerheden (collateral) bliver udløst (called). Kan afhænge af kreditrating. |
| Minimum transfer amount | Hvis beløbet er under MTA, skal der ikke overføres collateral – for at undgå for små/ligegyldige betalinger. |
| Margin frequency/period | Hvor ofte bliver positionernes værdi beregnet (marked-to-market). Foregår typisk på daglig basis. |
| Cure period | Tiden fra sidste margin call, indtil en tvungen close-out er tilladt (normalt 3 dage). |
| Initial margin | En sikkerhed, der stilles inden indgåelsen for at sikre perioden fra misligholdelse til afhændelse af derivatet. Se også figur 12.3. |
| Permitted securities | De værdipapirer, der kan anvendes som sikkerhedsstillelse. Hvilken type og hvor god rating skal de have. |
| Haircut | Sikkerheden vil ofte være underlagt en »haircut«, afhængig af hvor stor volatilitet der er på sikkerheden. Stiller man eksempelvis en obligation med en markedsværdi på 100 mio. kr. til sikkerhed, og er der aftalt en »haircut« på 5 %, tæller sikkerheden kun for 95 mio. kr. Man ønsker at sikre sig mod, at værdien af obligationen falder, og man dermed ikke har tilstrækkelig sikkerhed. |

Figur 12.4. Handelskomprimering



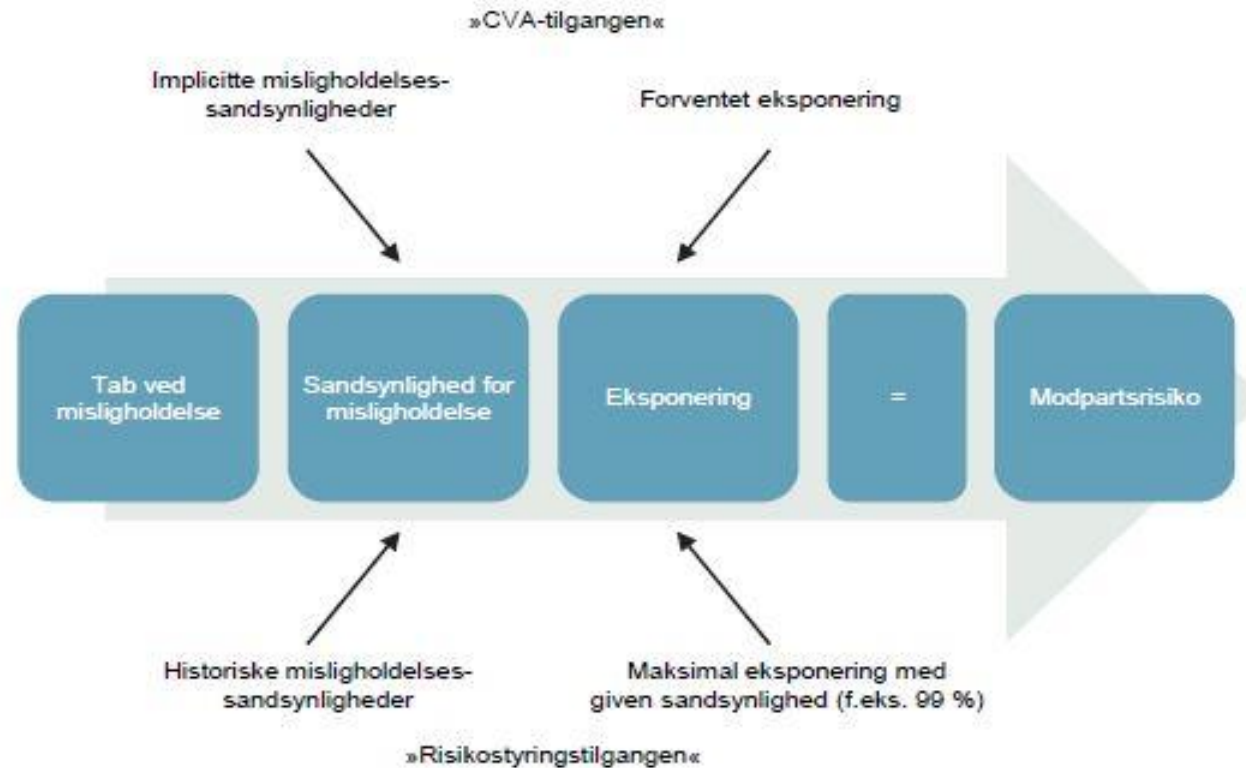
De forskellige farver angiver, at der er tale om forskellige referenceenheder.

Figur 12.5. Credit Valuation Adjustment (CVA)*



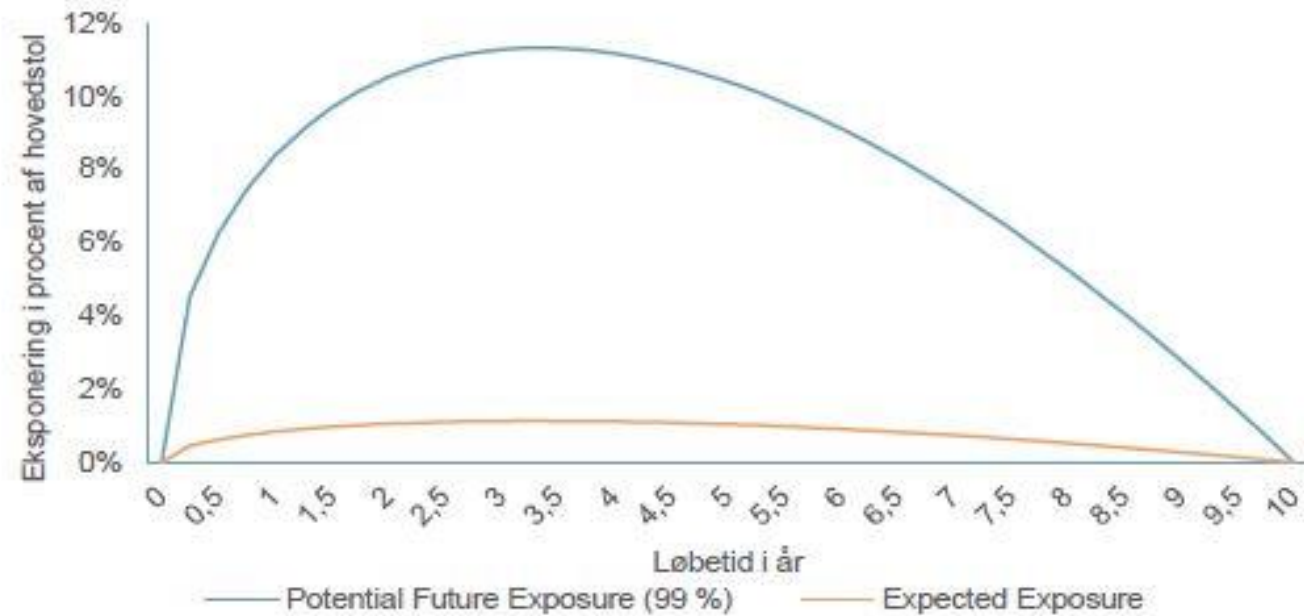
* CVA svarer til, at man har ydet et lån på 1 mio. kr. over 10 år. Omkostningen på lånet vil også her blive beregnet som lånets størrelse ganget med misligholdelsessandsynligheden og ganget med Loss Given Default.

Figur 12.6. Modpartsrisikomåling *



* En anden forskel på CVA-tilgangen og risikostyringstilgangen er tidshorisonten. Mens CVA måles for hele derivatets løbetid, er tidshorisonten for risikostyring kortere (for kredit/modpartsrisiko typisk 1 år).

Figur 12.7. Eksponering på en 10-årig renteswap med rentevolatilitet = 20 %, swaprente = 2 %

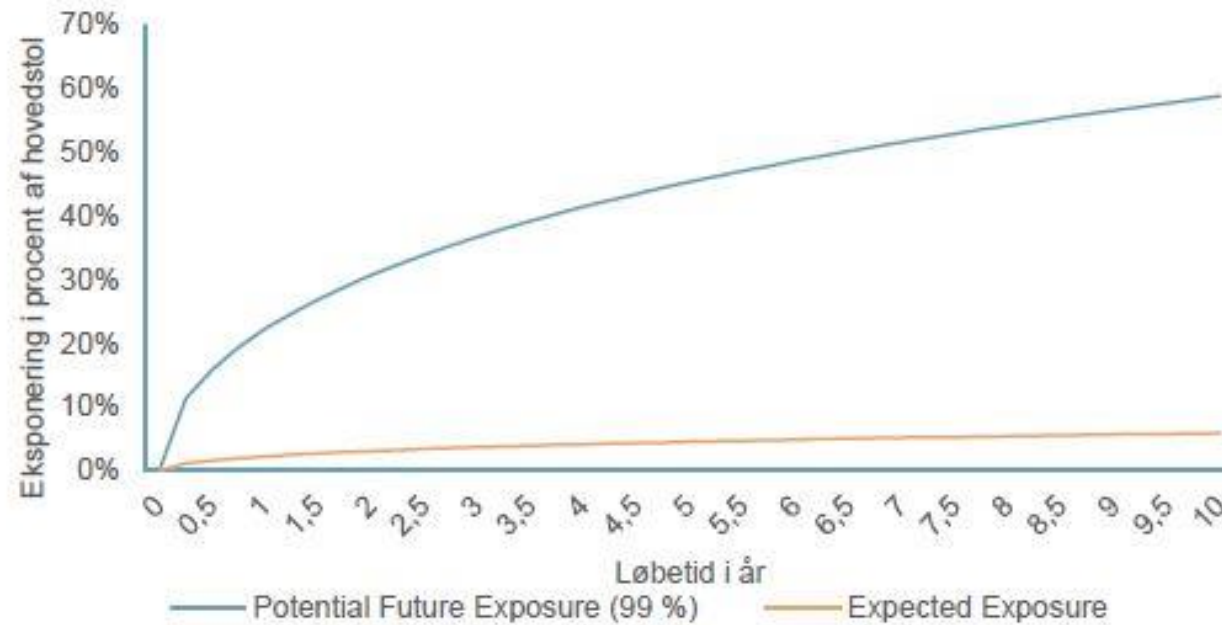


* Netting og sikkerhedsstillelse er ikke inddraget her. Netting og sikkerhedsstillelse vil reducere eksponeringerne betydeligt.

Tabel 12.3. Expected Exposure i procent af hovedstolen

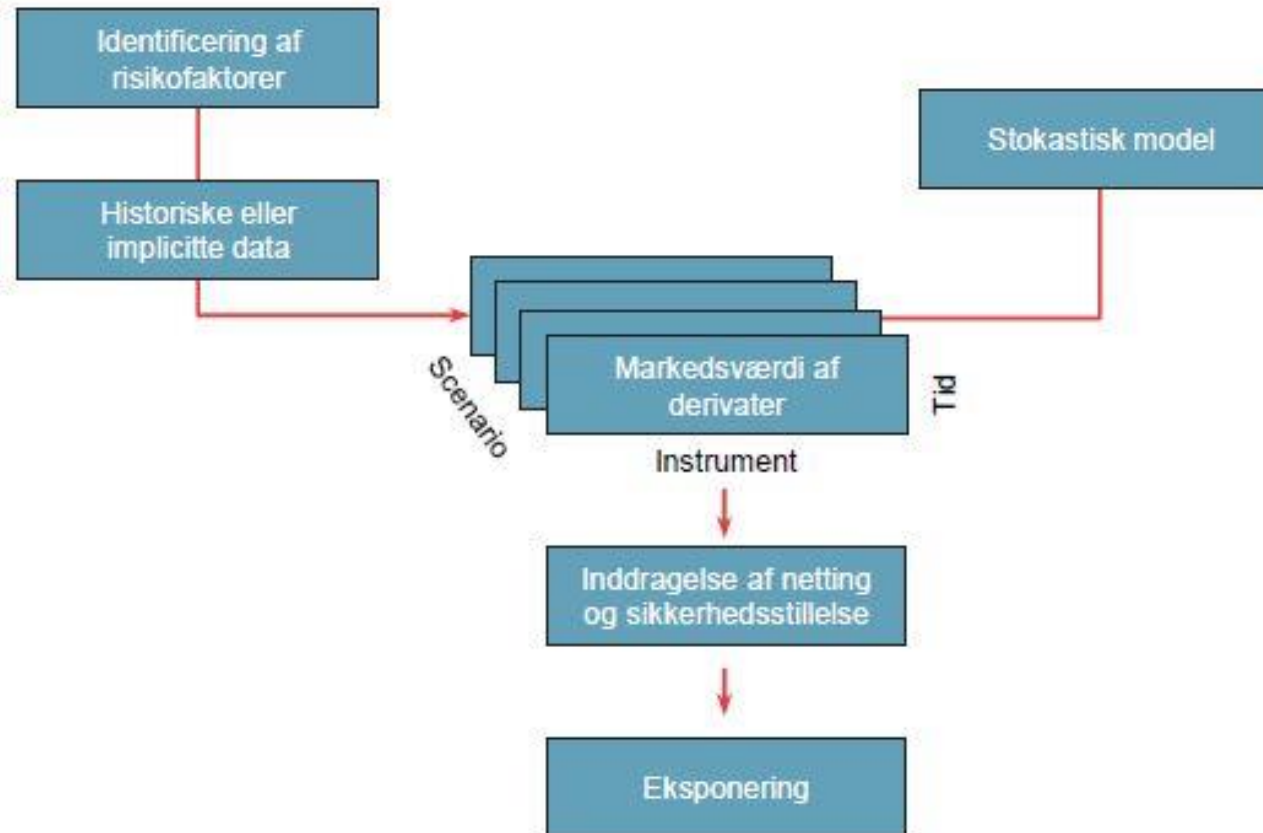
| Scenario | Ar | | | | |
|---------------|--------|--------|-------|--------|--------|
| | 1 | 2 | | 9 | 10 |
| 1 | 0,3 % | -3,1 % | | -5,0 % | -1,4 % |
| 2 | -0,8 % | 3,0 % | | 2,8 % | -2,3 % |
| 3 | -0,1 % | 1,5 % | | 3,2 % | 0,2 % |
| 4 | 2,3 % | 4,0 % | | -4,1 % | 1,4 % |
| 5 | 0,4 % | -2,5 % | | -1,5 % | 0,9 % |
| Exp. Exposure | 0,60 % | 1,70 % | | 1,20 % | 0,50 % |

Figur 12.8. Eksponering på en Cross Currency Swap med rentevolatilitet = 20 %, valutavolatilitet = 8 %

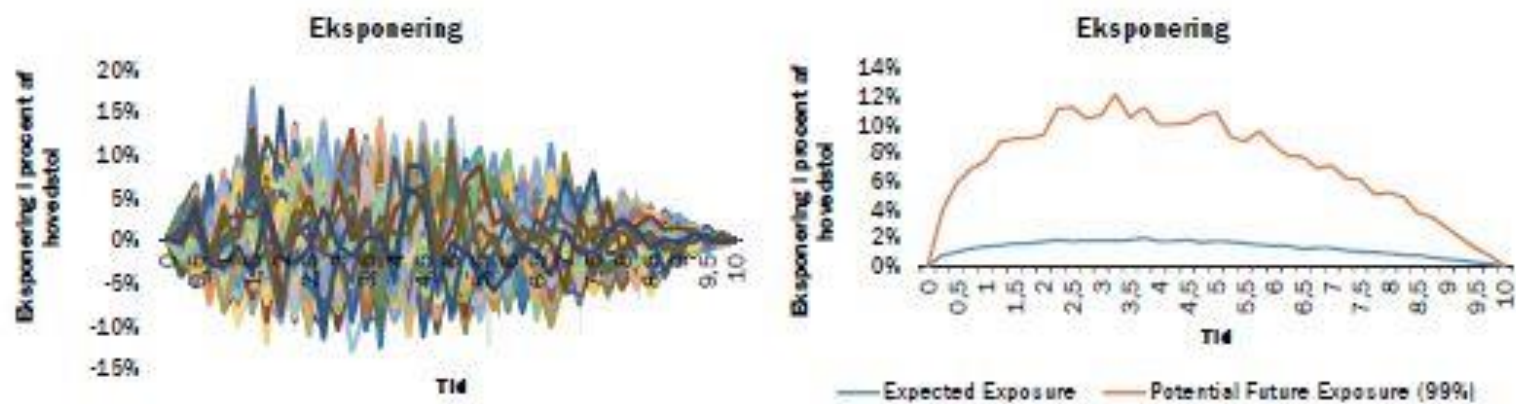


* Netting og sikkerhedsstillelse er ikke inddraget her. Netting og sikkerhedsstillelse vil reducere eksponeringerne.

Figur 12.9. Monte Carlo-simulation



Figur 12.10. Monte Carlo-simulation på 10-årig renteswap*



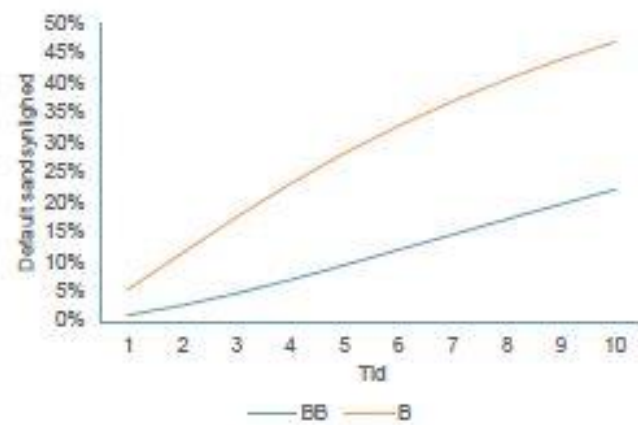
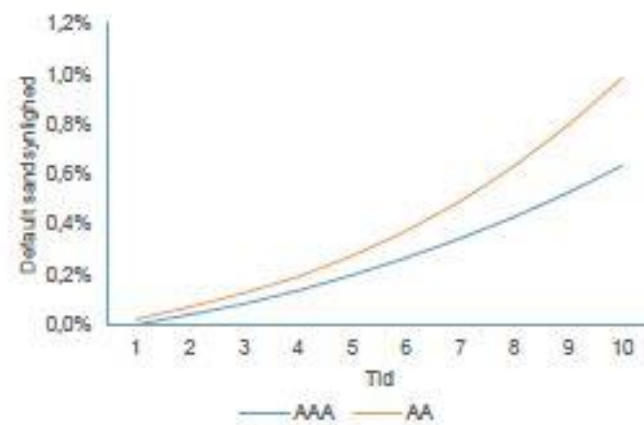
* Simuleringen er foretaget med en 1-faktor Vasicekmodel med samme swap og volatilitet som i figur 12.7

Tabel 12.4. Transitionsmatrix

| Fra/til | AAA | AA | A | BBB | BB | B | CCC/C | D | Ikke-rated |
|---------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------------|
| 1 år | | | | | | | | | |
| AAA | 87.09 | 9.05 | 0.52 | 0.05 | 0.10 | 0.03 | 0.05 | 0.00 | 3.10 |
| AA | 0.47 | 87.42 | 7.64 | 0.46 | 0.05 | 0.06 | 0.02 | 0.02 | 3.87 |
| A | 0.02 | 1.54 | 88.96 | 4.86 | 0.25 | 0.10 | 0.01 | 0.05 | 4.21 |
| BBB | 0.00 | 0.08 | 3.13 | 86.95 | 3.38 | 0.40 | 0.09 | 0.14 | 5.83 |
| BB | 0.01 | 0.02 | 0.10 | 4.49 | 78.30 | 6.50 | 0.53 | 0.59 | 9.47 |
| B | 0.00 | 0.02 | 0.06 | 0.15 | 4.50 | 74.82 | 4.81 | 3.07 | 12.58 |
| CCC/C | 0.00 | 0.00 | 0.08 | 0.15 | 0.46 | 13.72 | 44.74 | 25.70 | 15.16 |

Kilde: S&P Global Ratings: »Default, Transition, and Recovery: 2022 Annual Global Corporate Default And Rating Transition Study«, April 2023

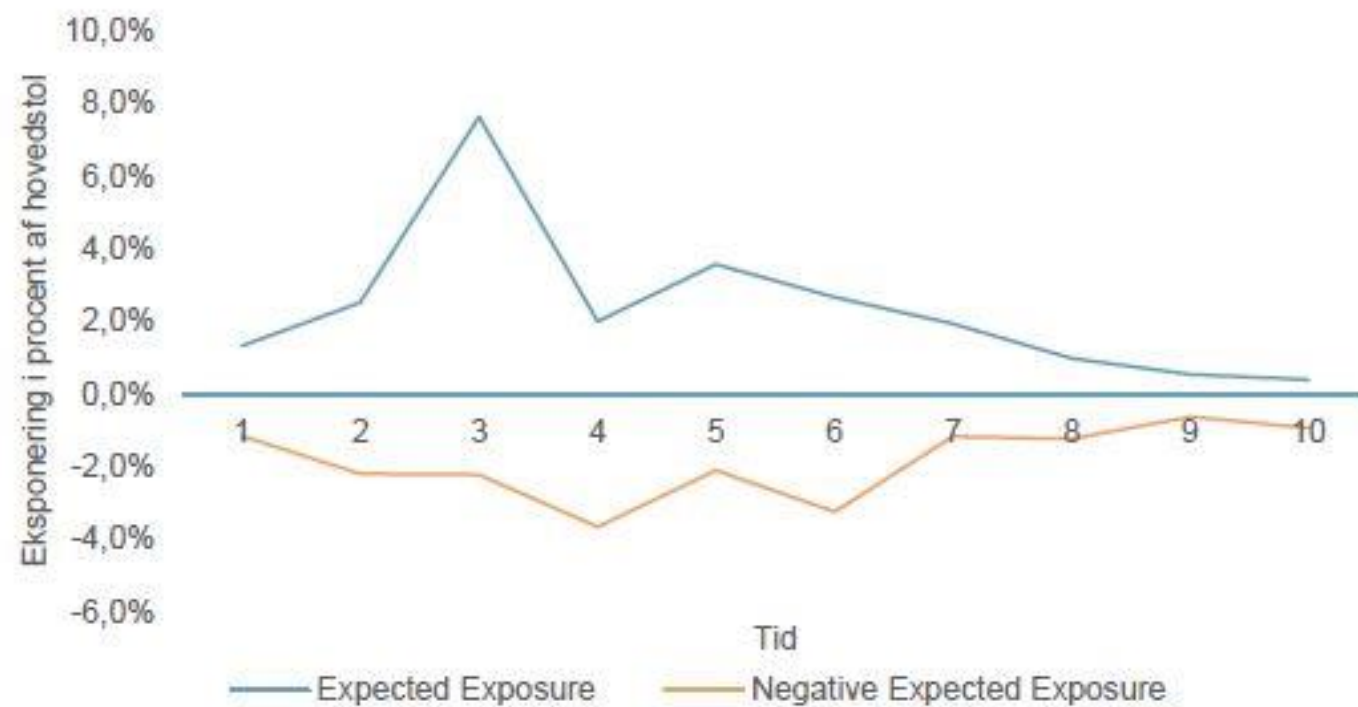
Figur 12.11. Kumulerede defaultsandsynligheder



Tabel 12.5. CVA-beregning

| | | | | | | | | | | | |
|------------------------|---|--------|---------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--|
| CDS spread (modpart) | 3,0 % | | | | | | | | | | |
| LGD (modpart) | 40 % | | | | | | | | | | |
| Diskonteringsrente | 2,0 % | | | | | | | | | | |
| År | Markedsværdi i % af hovedstol (eksponering) | | | | | | | | | | |
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | |
| 1 | -1,8 % | 7,4 % | 3,8 % | -6,0 % | 8,0 % | -2,5 % | 2,7 % | 4,0 % | -0,4 % | -1,7 % | |
| 2 | 1,8 % | -8,7 % | 8,8 % | -7,2 % | 9,0 % | -7,3 % | -3,2 % | -2,7 % | -1,7 % | -2,2 % | |
| 3 | -3,5 % | 5,2 % | 18,8 % | -13,9 % | -1,3 % | 3,0 % | 1,2 % | 1,1 % | -0,2 % | 1,3 % | |
| 4 | 0,7 % | 2,0 % | -11,4 % | 4,0 % | 0,7 % | 6,2 % | -5,5 % | -2,4 % | 2,0 % | 1,2 % | |
| 5 | -1,6 % | -4,2 % | 14,9 % | 4,9 % | -1,3 % | -9,7 % | 4,1 % | -4,2 % | 0,7 % | -2,3 % | |
| 6 | 4,7 % | 1,9 % | 11,0 % | -5,3 % | 11,4 % | 5,8 % | -3,1 % | 0,1 % | 0,1 % | 1,2 % | |
| 7 | -1,4 % | 3,1 % | -3,3 % | -3,6 % | -0,7 % | -5,8 % | 0,0 % | -3,1 % | -1,5 % | -0,2 % | |
| 8 | -3,4 % | -7,1 % | 9,8 % | 2,9 % | -7,8 % | 4,0 % | 1,6 % | 0,6 % | -0,4 % | -1,8 % | |
| 9 | 3,2 % | -2,1 % | -7,7 % | 8,2 % | 6,6 % | -7,2 % | 4,6 % | 0,1 % | 2,5 % | 0,2 % | |
| 10 | 2,7 % | 5,7 % | 9,1 % | -0,5 % | -9,9 % | 7,7 % | 5,2 % | 3,9 % | -2,2 % | -1,2 % | |
| Expected Exposure = | 1,3 % | 2,5 % | 7,6 % | 2,0 % | 3,6 % | 2,7 % | 1,9 % | 1,0 % | 0,5 % | 0,4 % | |
| Defaultsandsynlighed = | 7,2 % | 6,7 % | 6,2 % | 5,8 % | 5,4 % | 5,0 % | 4,6 % | 4,3 % | 4,0 % | 3,7 % | |
| CVA-komponenter = | 0,04 % | 0,07 % | 0,18 % | 0,04 % | 0,07 % | 0,05 % | 0,03 % | 0,01 % | 0,01 % | 0,00 % | |
| CVA, total = | 0,50 % | | | | | | | | | | |

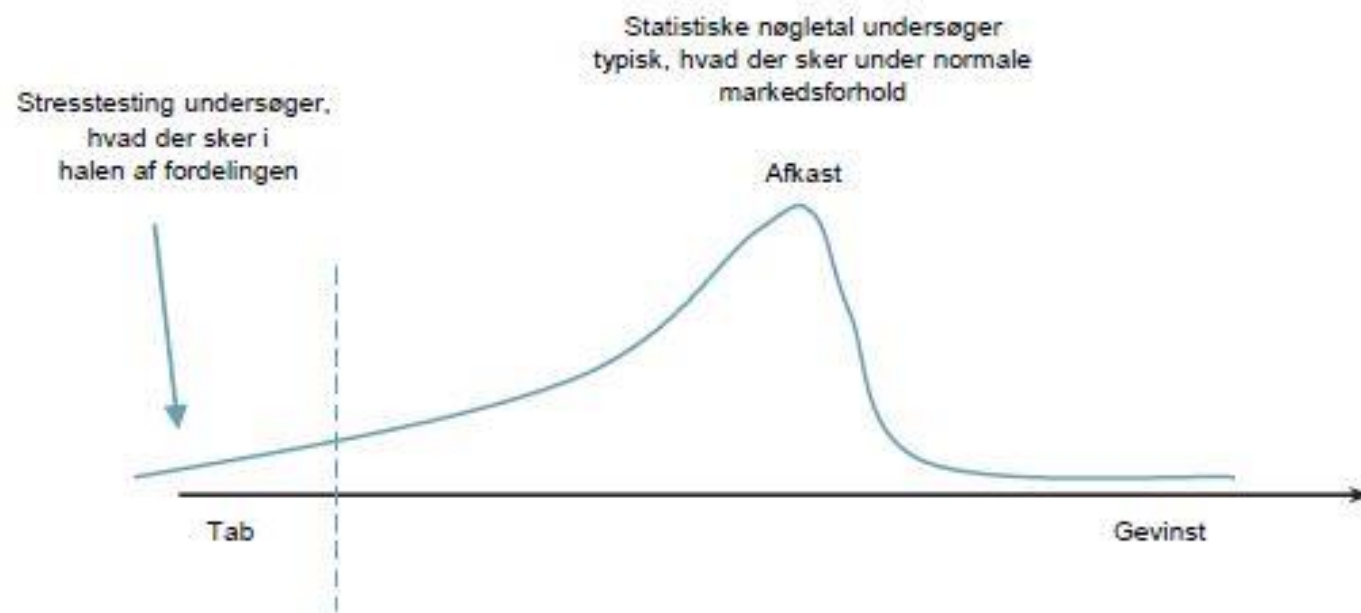
Figur 12.12. Expected Exposure og Negative Expected Exposure



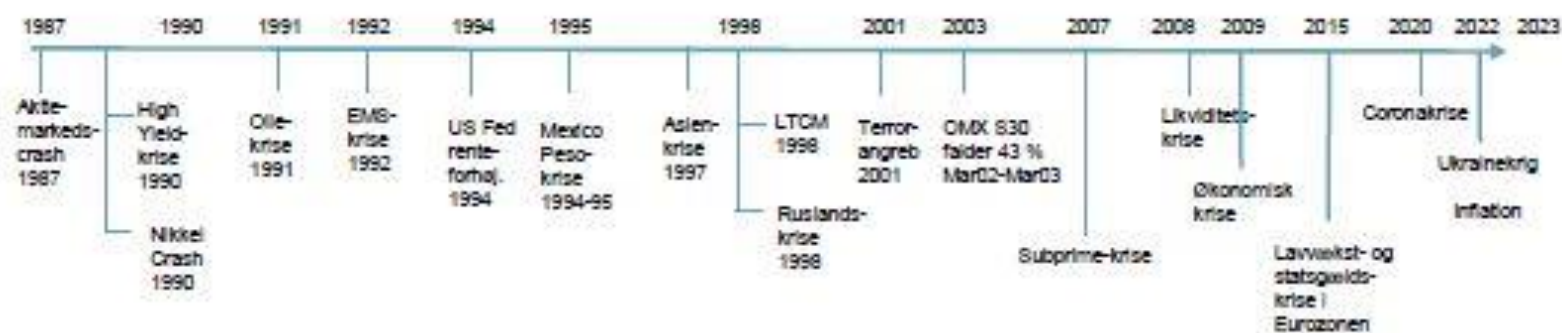
KAPITEL 13

Stresstesting

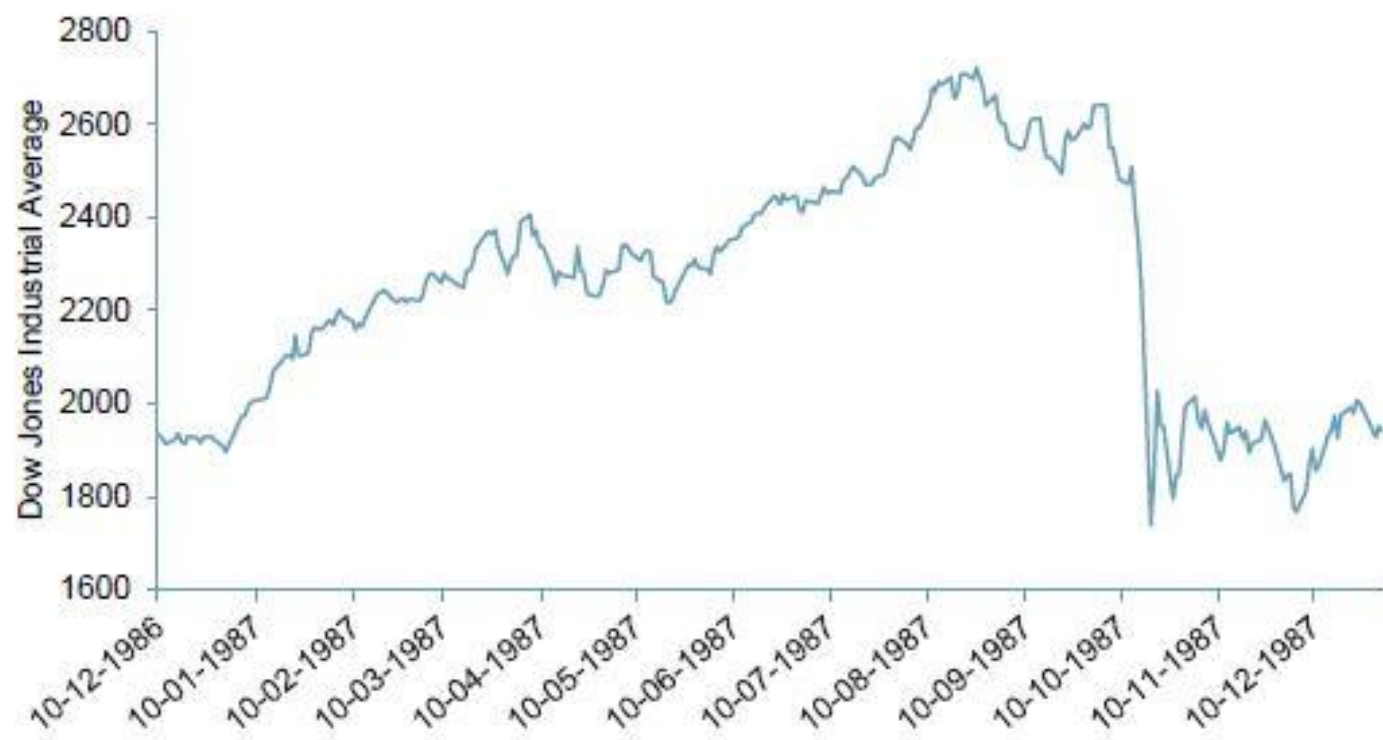
Figur 13.1. Stresstesting



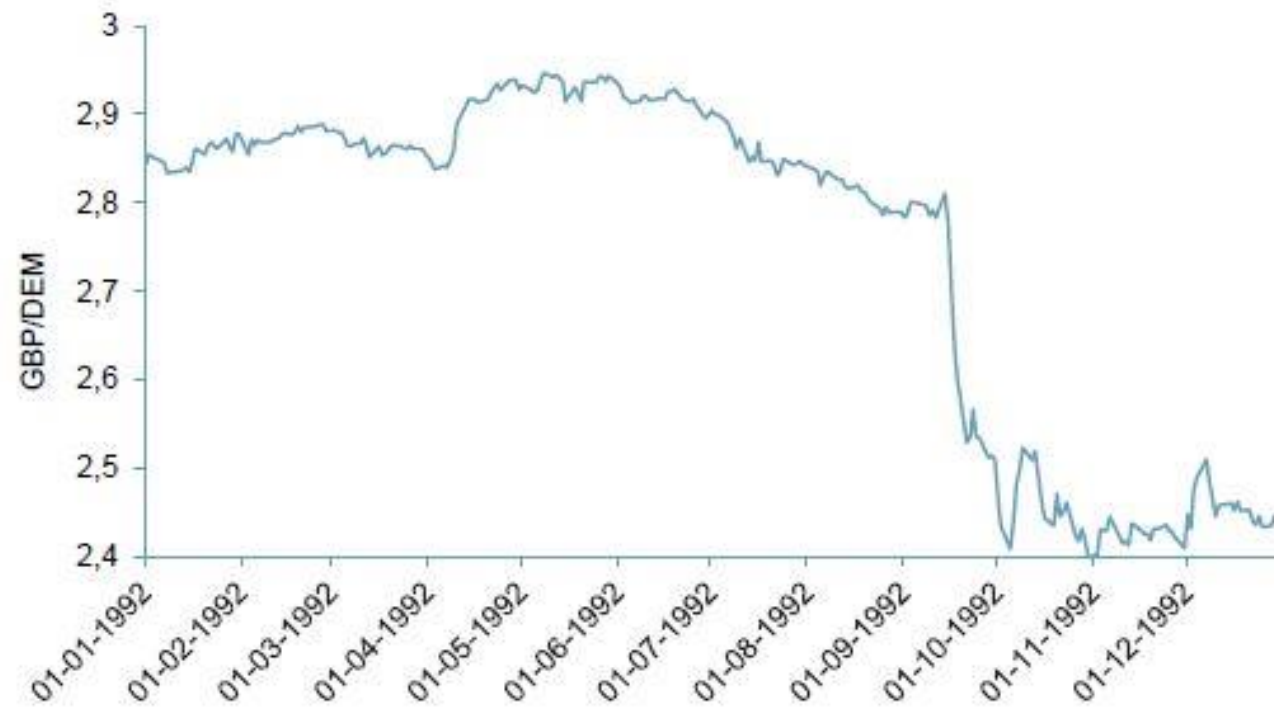
Figur 13.2. Eksempler på stressede markeder



Figur 13.3. Dow Jones Industrial Average falder 22,6 % den 19. oktober 1987, svarende til 20 standardafvigelse



Figur 13.4. Det britiske pund bliver tvunget til at udtræde af ERM-samarbejdet



Figur 13.5. Effektiv rente på statsobligationer

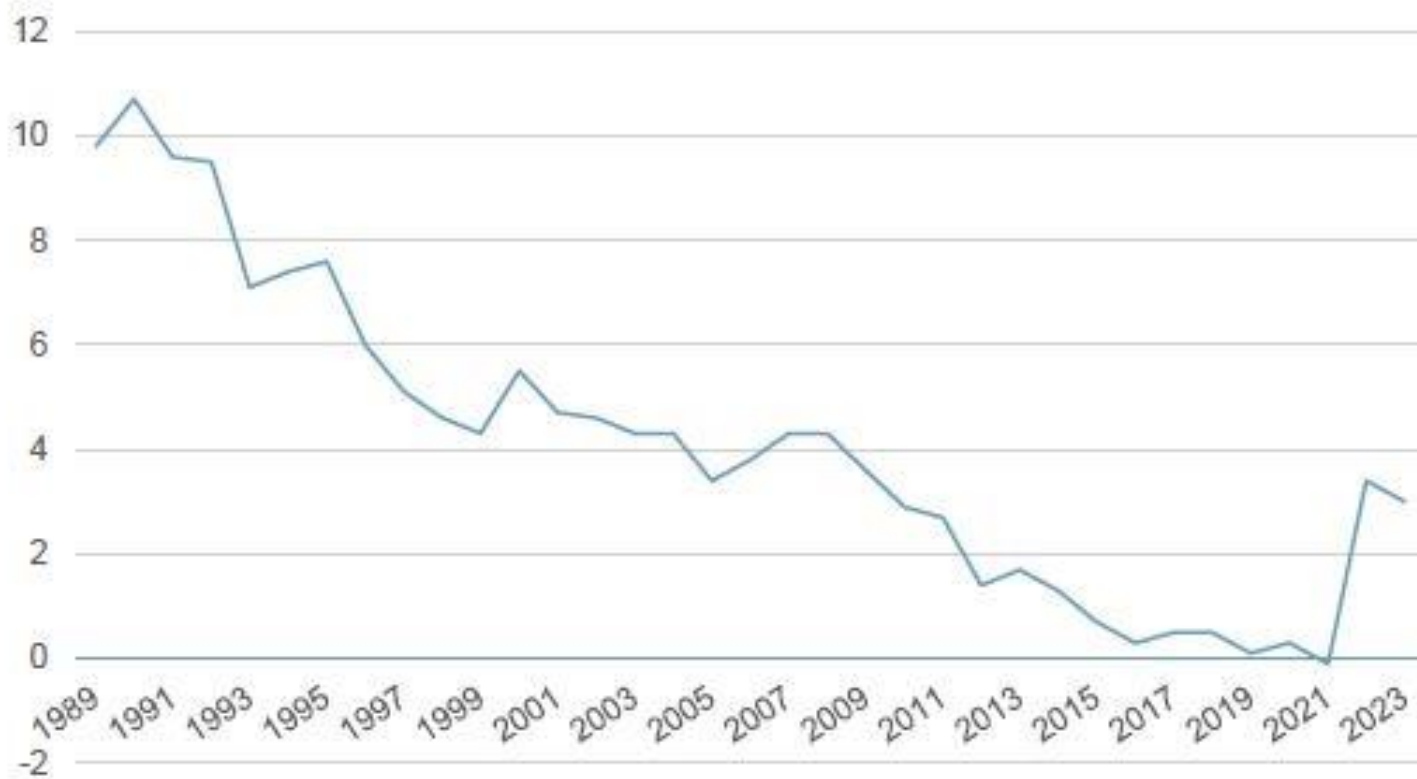


Table 13.1. Maximum Drawdown under subprime-crisis for selected asset classes

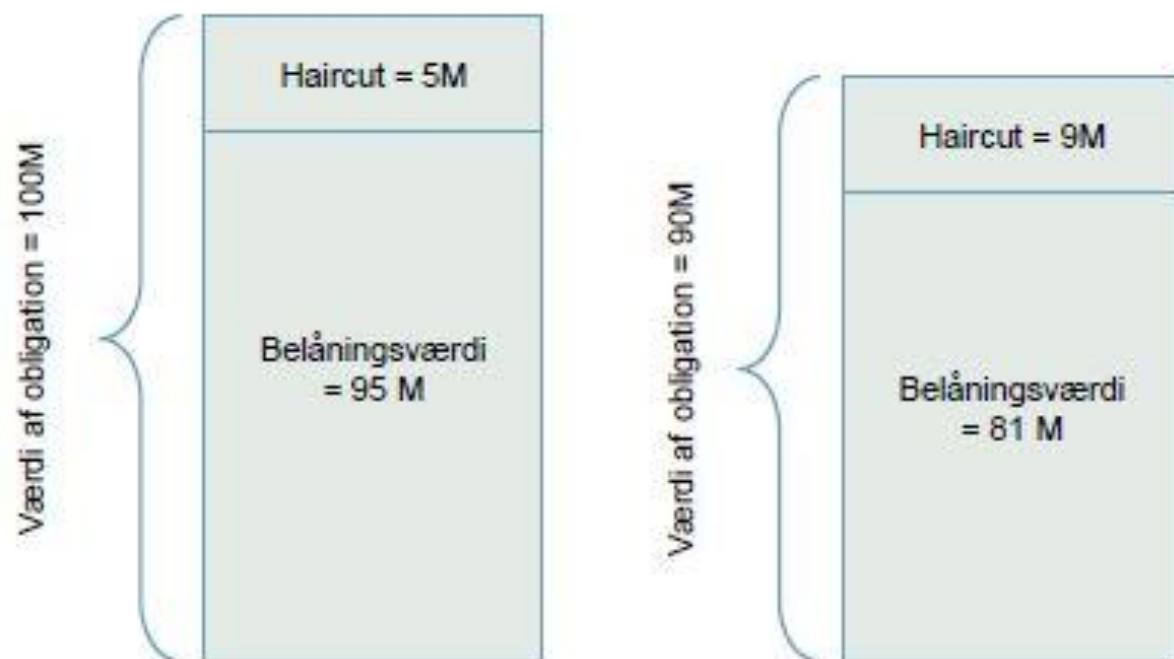
| Asset Class | Index | Start Date | End Date | Drawdown in % (% change in index) |
|----------------|----------------------------|------------|-----------|--------------------------------------|
| Equity | S&P 500 | 1/8-2007 | 9/3-2009 | -56,7 % |
| Real Estate* | NCREIF Property Index | 31/12-2007 | 30-9-2009 | -28,3 % |
| Infrastructure | EDHEC Infrastructure Index | 21/12-2008 | 30/6-2009 | -14,3 % |
| Private Equity | Thomson Reuters | 9/10-2007 | 9/3-2009 | -52,5 % |

* Real Estate and Infrastructure are corrected for smoothing. Smoothing occurs when updates of prices do not follow the market. This is often the case for real estate and infrastructure, where prices often take the previous quarter as a starting point. Return is calculated as:

$$R_{\text{corrected}, t} = (R_t - R_{t-1} \cdot 0,3 - R_{t-2} \cdot 0,2) / 0,5$$

Source: Bloomberg.

Figur 13.6. Belåningsværdi påvirkes af faldende kurser og stigende haircuts



Figur 13.7. Stresstesting

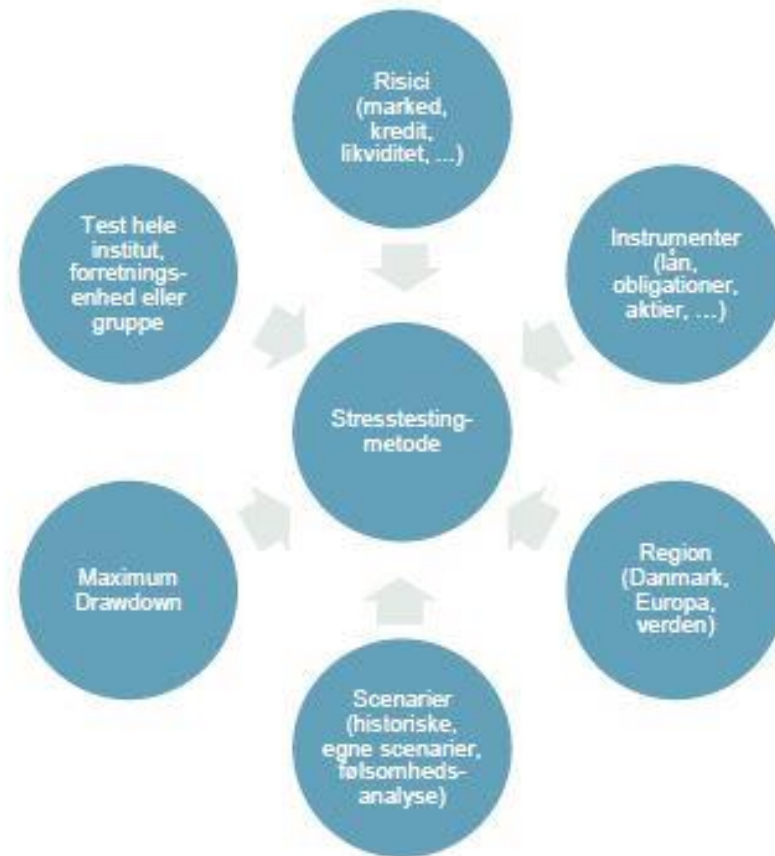


Table 13.2. World Economic Forum: »The Global Risks Report 2020«

| | Sandsynlighed (1 er mest sandsynligt) | Påvirkning (1 har størst påvirkning) |
|----|--|--|
| 1 | Ekstremt vejrlig | Manglende eller forkert håndtering af klima-udfordringer |
| 2 | Manglende eller forkert håndtering af klima-udfordringer | Masseødelæggelsesvåben |
| 3 | Naturkatastrofer | Tab af biodiversitet |
| 4 | Tab af biodiversitet | Ekstremt vejrlig |
| 5 | Menneskeskabte miljøkatastrofer | Vandmangel |
| 6 | Datasvindel eller -tyveri | Nedbrud i informationsinfrastruktur |
| 7 | Cyberangreb | Naturkatastrofer |
| 8 | Vandmangel | Cyberangreb |
| 9 | Global Governance | Menneskeskabte miljøkatastrofer |
| 10 | Aktivboble | Pandemier |

Tabel 13.3. Følsomhedsanalyse på kreditportefølje med løbetid på 1 år.

Forventet og uforventet tab beregnet på baggrund af en Exposure at Default (EAD) på 100 mio. kr.

| Forventet tab | | | | | Uforventet tab med 99,9 % konfidens | | | | |
|---------------|------|------|------|------|-------------------------------------|------|------|------|-------|
| LGD | | | | | LGD | | | | |
| PD | 20 % | 40 % | 60 % | 80 % | PD | 20 % | 40 % | 60 % | 80 % |
| 1 % | 0,2 | 0,4 | 0,6 | 0,8 | 1 % | 2,6 | 5,2 | 7,8 | 10,4 |
| 2 % | 0,4 | 0,8 | 1,2 | 1,6 | 2 % | 3,4 | 6,8 | 10,2 | 13,6 |
| 3 % | 0,6 | 1,2 | 1,8 | 2,4 | 3 % | 3,9 | 7,8 | 11,7 | 15,6 |
| 5 % | 1,0 | 2,0 | 3,0 | 4,0 | 5 % | 4,7 | 9,4 | 14,1 | 18,8 |
| 10 % | 2,0 | 4,0 | 6,0 | 8,0 | 10 % | 6,2 | 12,5 | 18,7 | 25,00 |

PD = Probability of Default (Sandsynlighed for misligholdelse)

LGD = Loss Given Default (Tab ved misligholdelse)

Tabel 13.4. Kapitalprocent og risikovægtede aktiver under forskellige scenarier

| Risikoeksponering | | | | | Kapitalprocent ved kapitalgrundlag på 20 | | | | |
|-------------------|------|-------|-------|-------|--|--------|--------|--------|--------|
| | LGD | | | | | LGD | | | |
| PD | 20 % | 40 % | 60 % | 80 % | PD | 20 % | 40 % | 60 % | 80 % |
| 1 % | 34,5 | 69,0 | 103,6 | 138,1 | 1 % | 57,9 % | 29,0 % | 19,3 % | 14,5 % |
| 2 % | 45,1 | 90,2 | 135,4 | 180,5 | 2 % | 44,3 % | 22,2 % | 14,8 % | 11,1 % |
| 3 % | 51,8 | 103,5 | 155,3 | 207,0 | 3 % | 38,6 % | 19,3 % | 12,9 % | 9,7 % |
| 5 % | 62,1 | 124,3 | 186,4 | 248,6 | 5 % | 32,2 % | 16,1 % | 10,7 % | 8,0 % |
| 10 % | 82,8 | 165,6 | 248,4 | 331,2 | 10 % | 24,2 % | 12,1 % | 8,1 % | 6,0 % |

PD = Probability of Default (Sandsynlighed for misligholdelse)

LGD = Loss Given Default (Tab ved misligholdelse)

Table 13.5. Historisk simulationsbaseret VaR baseret på tidsvægte. Rangordnet efter tabsstørrelse

| Dato | Portefølje- værdi i mio. kr. | Portefølje- afkast | Tab/gevinst i mio. kr. | Vægt | Akkumuleret vægt |
|------------|---------------------------------|-----------------------|---------------------------|--------|---------------------|
| 06-10-2008 | 89,31 | -10,69 % | -10,69 | 0,34 % | 0,34 % |
| 08-10-2008 | 93,03 | -6,97 % | -6,97 | 0,34 % | 0,68 % |
| 15-10-2008 | 93,04 | -6,96 % | -6,96 | 0,35 % | 1,03 % |
| 20-11-2008 | 93,09 | -6,91 % | -6,91 | 0,38 % | 1,41 % |
| 24-10-2008 | 93,26 | -6,74 % | -6,74 | 0,36 % | 1,77 % |
| 11-11-2008 | 93,82 | -6,18 % | -6,18 | 0,37 % | 2,14 % |
| 10-10-2008 | 94,22 | -5,78 % | -5,78 | 0,35 % | 2,49 % |
| 06-11-2008 | 94,57 | -5,43 % | -5,43 | 0,37 % | 2,86 % |
| 23-10-2008 | 94,72 | -5,28 % | -5,28 | 0,36 % | 3,21 % |
| 22-10-2008 | 94,81 | -5,19 % | -5,19 | 0,35 % | 3,57 % |
| 19-11-2008 | 95,03 | -4,97 % | -4,97 | 0,38 % | 3,95 % |

Tabel 13.6. Historiske og subjektive scenarier samt deres sandsynligheder

| Stress-scenarie | Type | Beskrivelse | Sandsynlighed | Tab i procent | Tab i mio. kr. |
|-----------------|---------------------|--------------------------------|---------------|---------------|----------------|
| HS 1 | Historisk scenarie | Black Monday, Wall Street 1987 | 0,05 % | 22,6 % | 23 |
| SS 1 | Subjektivt scenarie | Euro bryder sammen | 0,20 % | 12,0 % | 12 |
| SS 2 | Subjektivt scenarie | Italien udtræder af euro | 0,50 % | 8,0 % | 8 |
| HS 2 | Historisk scenarie | Ruslandskrise, LTCM, 1998 | 0,20 % | 6,8 % | 6,8 |

HS = Historisk scenarie

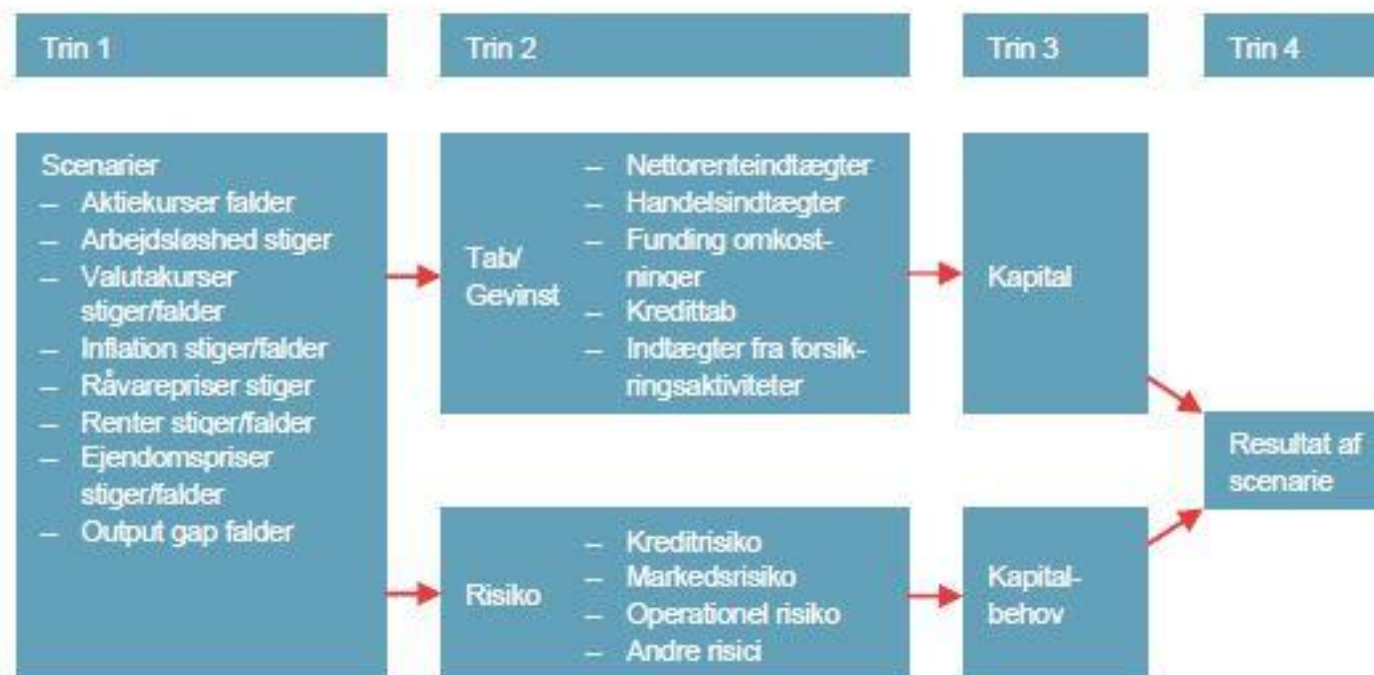
SS = Subjektivt scenarie

Table 13.7. Integration af stressscenarier i historisk simulation

| Dato | Porteføljeværdi i mio. kr. | Portefølje- afkast | Tab/gevinst i mio. kr. | Korrigerede vægte | Akkumuleret vægt |
|------------|-------------------------------|-----------------------|---------------------------|----------------------|---------------------|
| HS 1 | 77,4 | -22,6 % | 22,6 | 0,05 % | 0,05 % |
| SS 1 | 88 | -12 % | 12 | 0,20 % | 0,25 % |
| 06-10-2008 | 89,31 | -10,69 % | -10,69 | 0,34 % | 0,59 % |
| SS 2 | 92 | -8 % | 8 | 0,50 % | 1,09 % |
| 08-10-2008 | 93,03 | -6,97 % | -6,97 | 0,34 % | 1,42 % |
| 15-10-2008 | 93,04 | -6,96 % | -6,96 | 0,35 % | 1,77 % |
| 20-11-2008 | 93,09 | -6,91 % | -6,91 | 0,38 % | 2,15 % |
| HS 2 | 93,2 | -6,80 % | 6,8 | 0,20 % | 2,35 % |
| 24-10-2008 | 93,26 | -6,74 % | -6,74 | 0,36 % | 2,70 % |
| 11-11-2008 | 93,82 | -6,18 % | -6,18 | 0,37 % | 3,07 % |
| 10-10-2008 | 94,22 | -5,78 % | -5,78 | 0,35 % | 3,42 % |
| 06-11-2008 | 94,57 | -5,43 % | -5,43 | 0,37 % | 3,78 % |
| 23-10-2008 | 94,72 | -5,28 % | -5,28 | 0,36 % | 4,14 % |
| 22-10-2008 | 94,81 | -5,19 % | -5,19 | 0,35 % | 4,49 % |
| 19-11-2008 | 95,03 | -4,97 % | -4,97 | 0,38 % | 4,86 % |

Da de historiske og subjektive stressscenarier tilsammen udgør 0,95 %, skal de øvrige vægte korrigeres tilsvarende ned, så summen ikke bliver over 100 %.

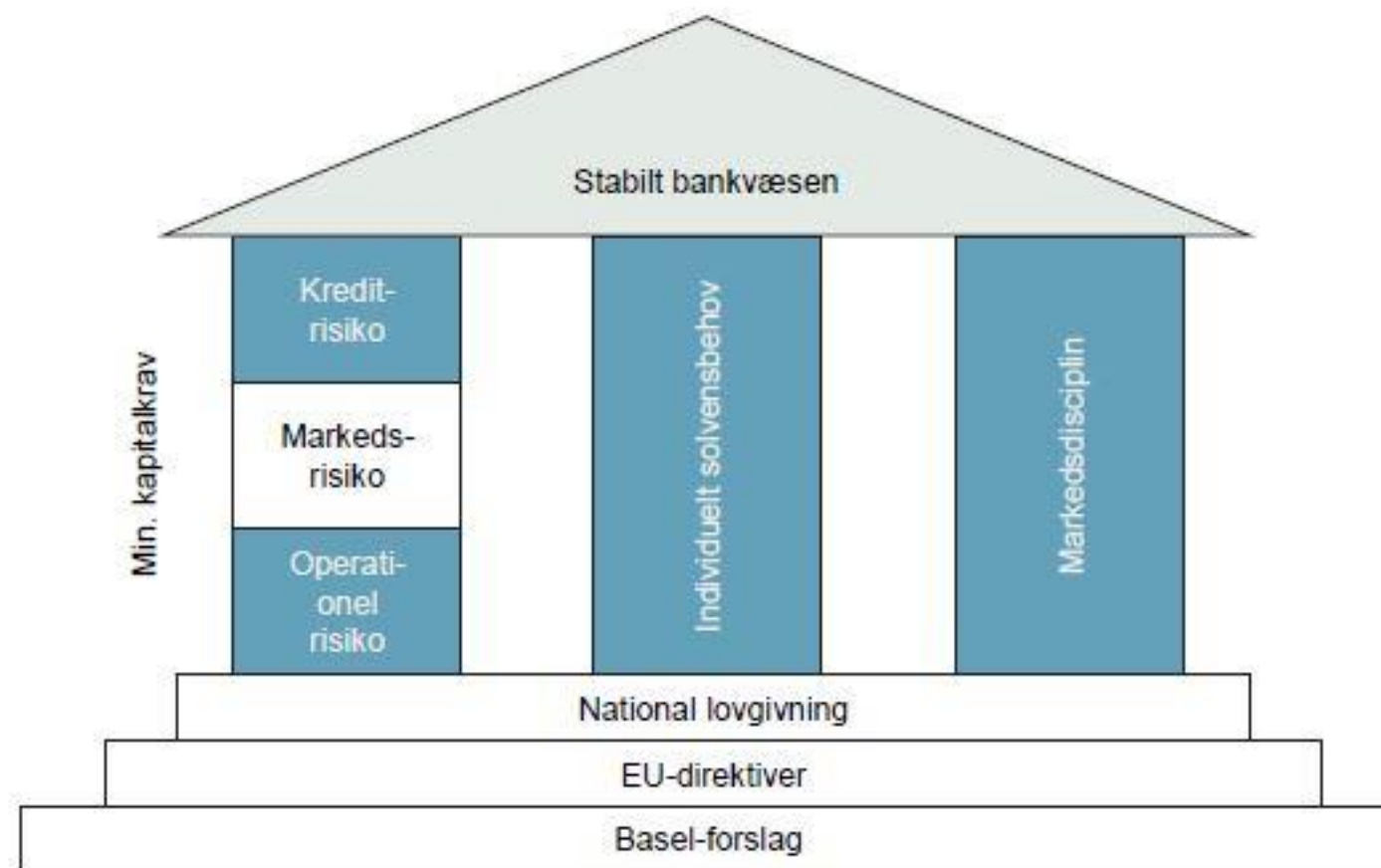
Figur 13.8. Stresstest i Danske Bank



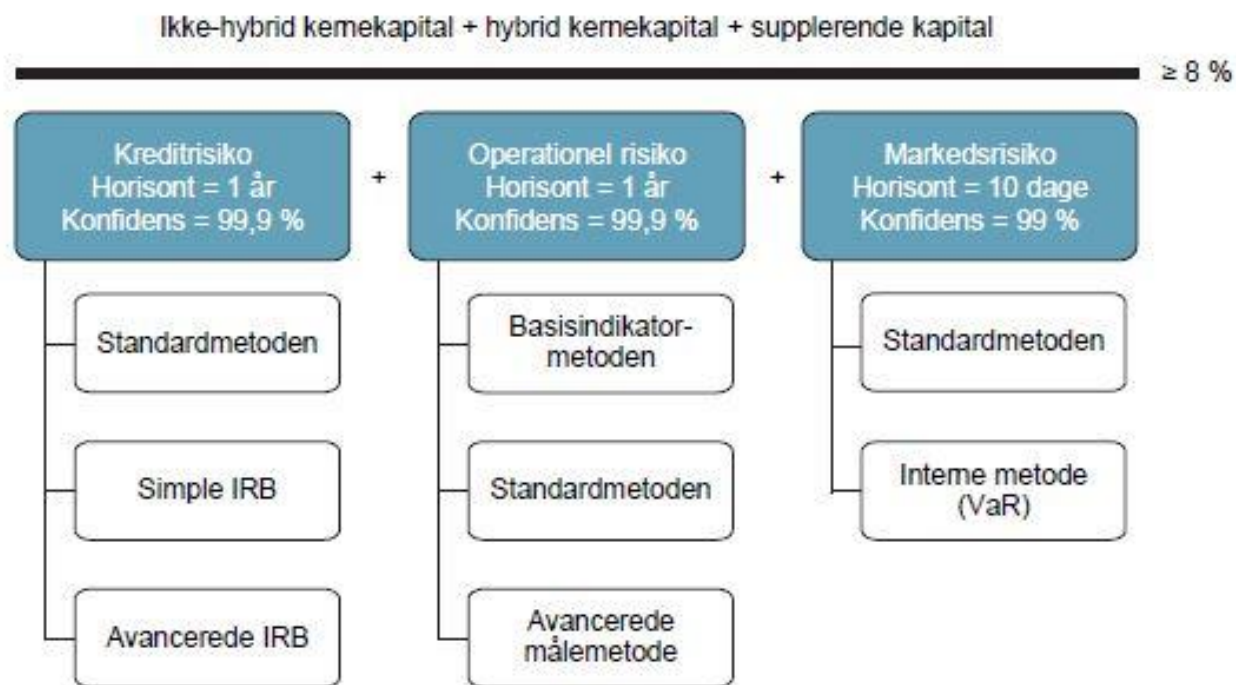
KAPITEL 14

Kapitalkrav

Figur 14.1. De tre søjler



Figur 14.2. De forskellige muligheder for opgørelse af de vigtigste kapitalkrav under søjle 1*

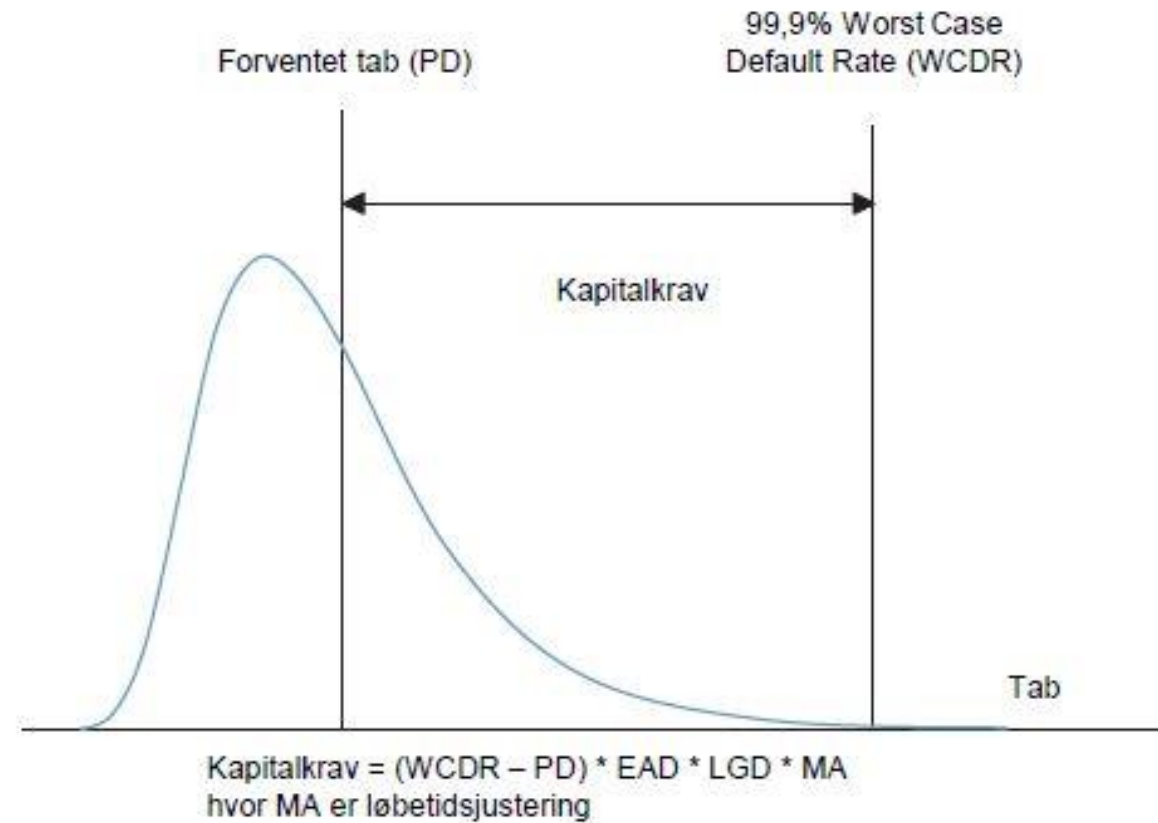


* Hertil kommer kapitalkrav til dækning af udsving i CVA (kreditværdijusteringsrisiko) som omtalt i kapitel 12.

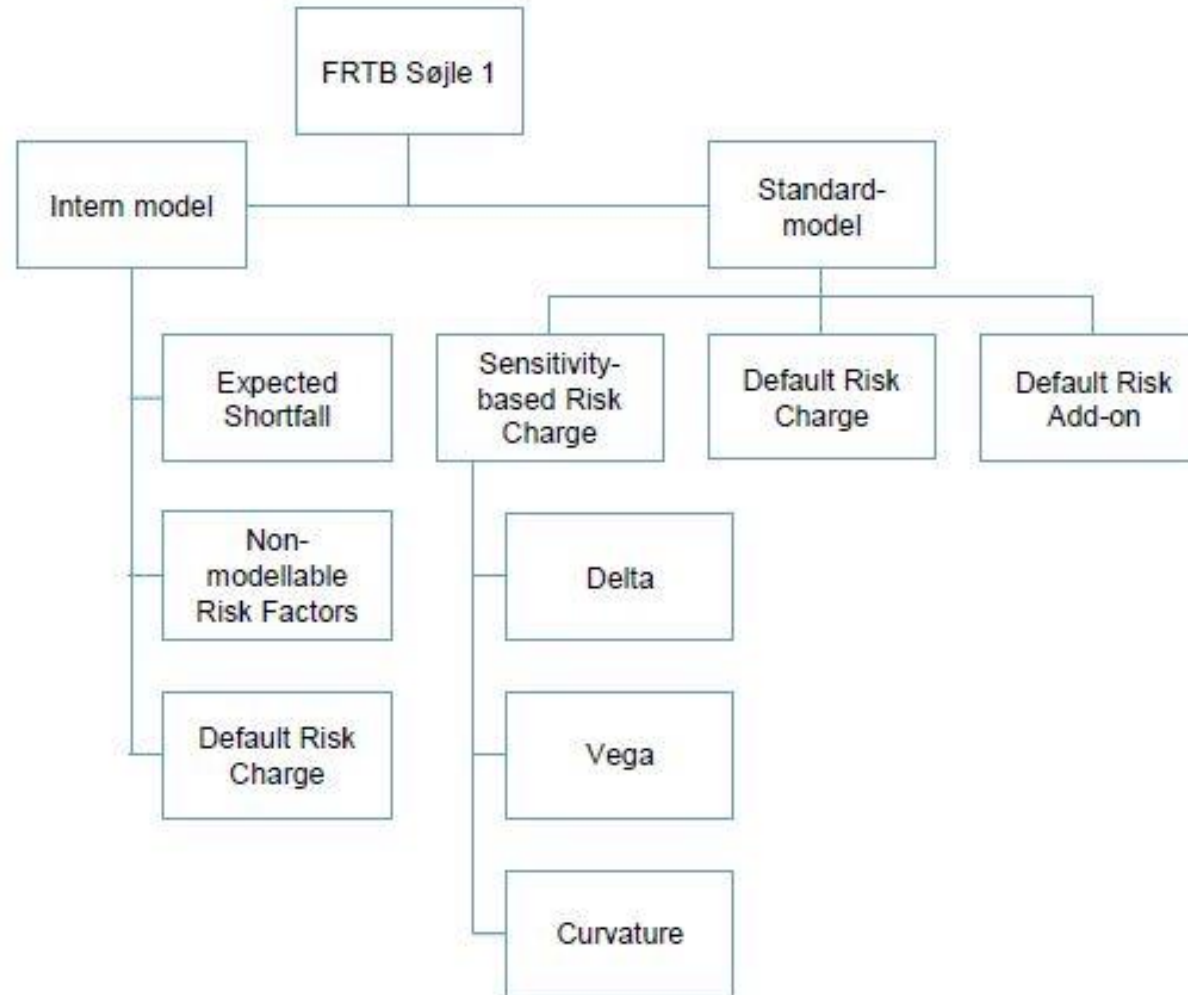
Bemærk, at med implementeringen af Capital Requirement Regulation III vil de forskellige metoder til opgørelse af kapitalkrav til operationel risiko blive erstattet af én model. Mere herom i afsnit 14.1.2.

Tilsvarende vil man overgå fra at anvende VaR til opgørelse af markedsrisiko til i stedet at anvende Expected Shortfall. Mere herom i afsnit 14.1.3.

Figur 14.3. Kapitalkravet for kreditrisiko



Figur 14.4. Kapitalkrav under Fundamental Review of the Trading Book



Figur 14.5. Kapitalgrundlag

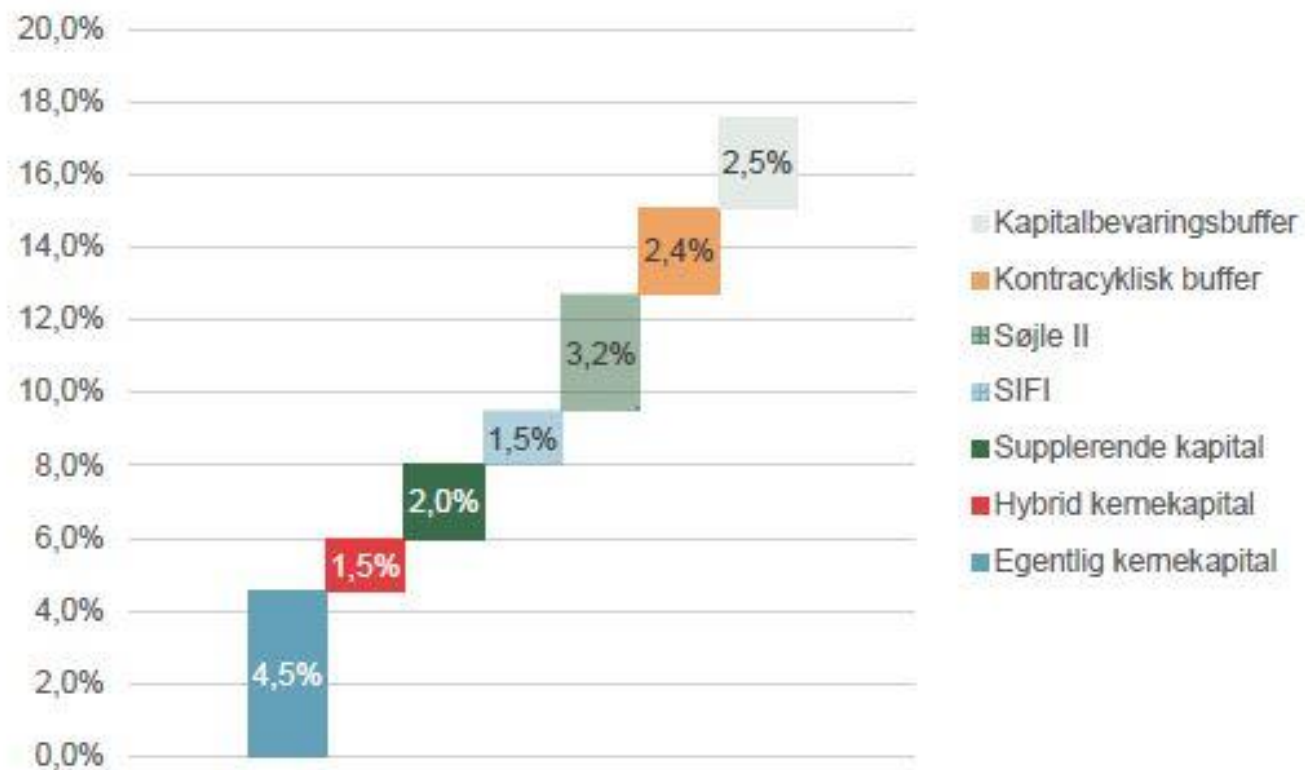
| |
|--|
| Andre SIFI 0 – 2% |
| Globale SIFI 0 – 3% |
| Systemisk buffer 0 – 3% |
| Kontracyklisk buffer 0 – 2,5% |
| Conservation buffer 2,5% |
| Individuelt solvensbehov X % |
| Efterstillet gæld (2%) |
| Hybrid kemekapital 1,5% |
| Ikke-hybrid kemekapital Minimum 4,5% |

Tabel 14.1. SIFI-tillæg for 2024

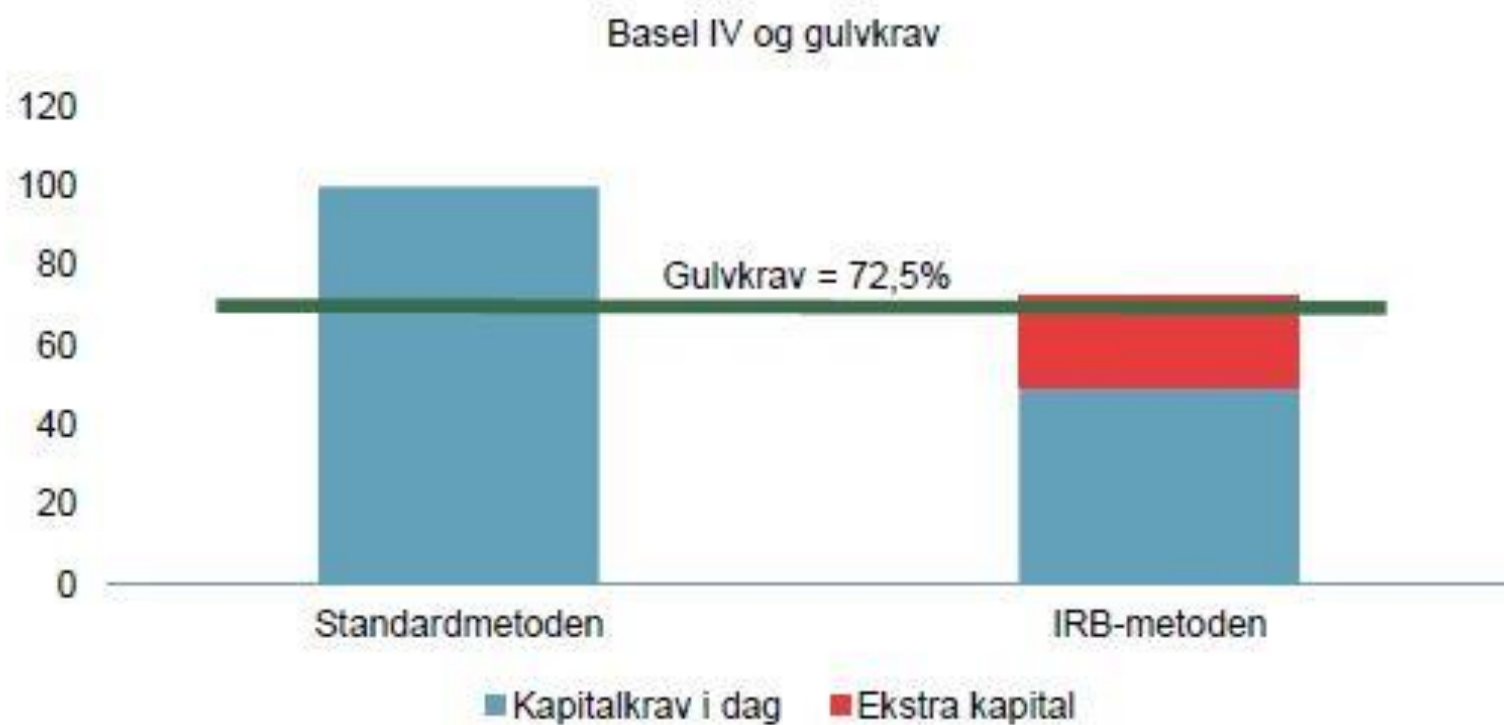
| Systemiskhed | SIFI-bufferkrav | |
|--------------|--|-------|
| Kategori 1 | DLR Kredit A/S, Spar Nord A/S, Sydbank A/S, A/S Arbejdernes Landsbank, Saxo Bank A/S | 1,0 % |
| Kategori 2 | Jyske Bank A/S, Nordea Kredit Realkreditselskab A/S | 1,5 % |
| Kategori 3 | Nykredit Realkredit A/S | 2,0 % |
| Kategori 4 | - | 2,5 % |
| Kategori 5 | Danske Bank A/S | 3,0 % |

Ingen ændringer i SIFI-bufferkrav for 2024, Erhvervsministeriet, 18. december 2023.

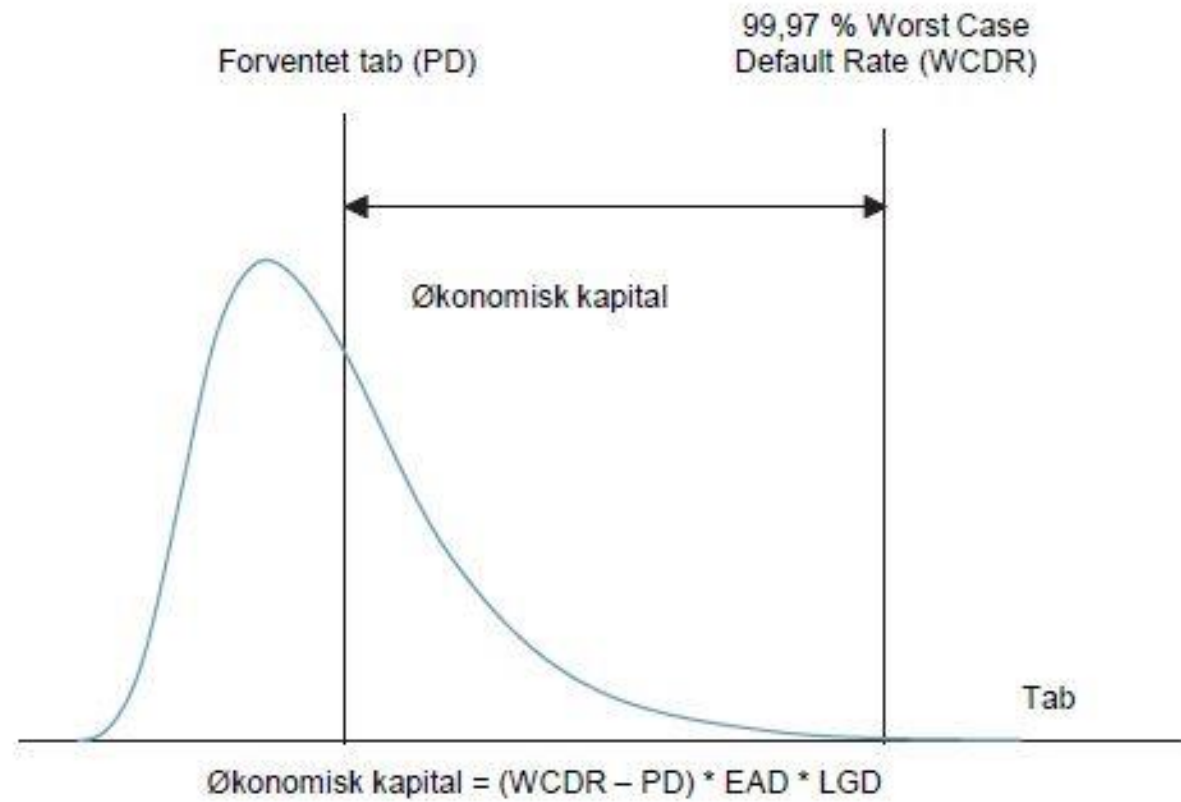
Figur 14.6. Jyske Bank – Kapitalkrav, 2023



Figur 14.7. Gulvkrav



Figur 14.8. Økonomisk kapital med 99,97 % konfidens



Figur 14.9. Solvens II

