Formelsamling til ”Finansiel Risikostyring”

Formler til kapitel 2 – Renterisiko.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Nr** | **Nøgletal** | **Formel** | **Parametre** |
| 2.1 | Varighed |  | D = varighed  Wt = vægten for den enkelte betaling  t = tiden målt i år |
| 2.2 | Modificeret varighed |  | D = varighed  MD = modificeret varighed  r = effektiv rente |
| 2.3 | Kronevarighed |  | D = varighed  d = kronevarighed  r = effektiv rente |
| 2.4 | Kronekonveksitet |  | C = kronekonveksitet  t = tiden målt i år  ct = cash flow til tidspunkt t  r = effektiv rente |

Formler til kapitel 3 – Volatilitet, Beta og Tracking Error

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Nr** | **Nøgletal** | **Formel** | **Parametre** |
| 3.1 | Volatilitet | , | σ = volatilitet  μi = afkast til tidspunkt i  = gennemsnitligt afkast  n = antal afkastobservationer |
| 3.2 | EWMA-volatilitet |  | σt = volatilitet til tidspunkt t  λ = lamda-faktoren  μt = afkast til tidspunkt t |
| 3.3 | Vægt |  | αi = den i’te observations vægt  λ = lamda-faktoren |
| 3.4 | Tolerance tærskel |  | n = antal krævede observationer  TL = tolerance-tærskel  λ = lamda-faktoren |
| 3.5 | GARCH-volatilitet |  | σn = volatilitet til tidspunkt n  γ = gamma  σL = langsigtsvolatilitet  α = vægt  μn = afkast til tidspunkt n  β = beta |
| 3.6 | GARCH-volatilitet |  | σn = volatilitet til tidspunkt n  ω = omega  α = vægt  μn = afkast til tidspunkt n  β = beta |
| 3.7 | Prisvolatilitet |  | σpris = prisvolatilitet  σrente = rentevolatilitet  nt = den t-årige nulkuponrente  MD = modificeret varighed |
| 3.8 | Portefølje-volatilitet  (2 instrumenter) |  | σA = volatilitet for aktiv A  σB = volatilitet for aktiv B  wA = procentandel investeret i A  wB = procentandel investeret i B  korrA,B = korrelation mellem A og B |
| 3.9 | Portefølje-volatilitet  (generel formel) |  | σPortefølje = porteføljens volatilitet  σi = volatilitet for aktiv i  σj = volatilitet for aktiv j  wi = procentandel investeret i aktiv i  wj = procentandel investeret i aktiv j  korri,j = korrelation mellem i og j |
| 3.10 | Beta-værdi |  | β = aktiens beta-værdi  σAktie = Aktiens volatilitet  σMarked = Markedets volatilitet  korrAktie,Marked = korrelation mellem aktie og marked |
| 3.11 | Expected Tracking Error (2 instrumenter) |  | σA = volatilitet for aktiv A  σB = volatilitet for aktiv B  ΔwA = A’s afvigelse fra benchmark  ΔwB = B’s afvigelse fra benchmark  korrA,B = korrelation mellem A og B |

Formler til kapitel 4 – Korrelation og Kovarians

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Nr** | **Nøgletal** | **Formel** | **Parametre** |
| 4.1 | Korrelation, stikprøve |  | KorrA,B = korrelation mellem A og B’s afkast  μAi = afkast for aktiv A til tidspunkt i  A= gennemsnitligt afkast for aktiv A  ΜBi = afkast for aktiv B til tidspunkt i  B= gennemsnitligt afkast for aktiv B  n= antal afkastsobservationer  σA = volatilitet for aktiv A  σB = volatilitet for aktiv B |
| 4.2 | Kovarians, stikprøve |  | KorrA,B = korrelation mellem A og B’s afkast  KovA,B = kovarians mellem A og B’s afkast  μAi = afkast for aktiv A til tidspunkt i  A= gennemsnitligt afkast for aktiv A  μBi = afkast for aktiv B til tidspunkt i  B= gennemsnitligt afkast for aktiv B  n= antal afkastsobservationer  σA = volatilitet for aktiv A  σB = volatilitet for aktiv B |
| 4.3 | Kovarians, EWMA-modellen |  | KovA,B = kovarians mellem A og B’s afkast  Kovt-1 = kovarians til tidspunkt t-1  λ = lamda (vægt)  μAt-1 = afkast for aktiv A til tidspunkt t-1  μBt-1 = afkast for aktiv B til tidspunkt t-1 |
| 4.4 | Kovarians, GARCH |  | KovA,B = kovarians mellem A og B’s afkast  Kovt-1 = kovarians til tidspunkt t-1  γ = gamma (vægt)  α = alpha (vægt)  β = Beta (vægt)  μAt-1 = afkast for aktiv A til tidspunkt t-1  μBt-1 = afkast for aktiv B til tidspunkt t-1 |
| 4.5 | Test af matrix |  | WT = transponeret vektor af investeringsandele i procent  W = vektor af investeringsandele i procent  C = kovarians matrix |

Formler til kapitel 5 – Delta Normal Value at Risk

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Nr** | **Nøgletal** | **Formel** | **Parametre** |
| 5.1 | Value at Risk på valuta |  | MV = markedsværdien  σ = volatilitet  T = tiden  n = antal standardafvigelser |
| 5.2 | Value at Risk på aktie |  | MV = markedsværdien  σ = volatilitet  T = tiden  n = antal standardafvigelser |
| 5.3 | Value at Risk på aktie |  | MV = markedsværdien  σindeks = volatilitet på det indeks aktiens beta måles imod  β = aktiens beta-værdi  T = tiden  n = antal standardafvigelser |
| 5.4 | Value at Risk på en renteposition |  | MV = markedsværdien  σpris = prisvolatilitet  T = tiden  n = antal standardafvigelser |
| 5.5 | Value at Risk på en renteposition |  | dP/dy = rentefølsomheden udtrykt som kursrisiko (dollarvarighed) eller delta vektor (nøglerentevarighed)  y = rente  σrente = rentevolatilitet  T = tiden  n = antal standardafvigelser |
| 5.6 | Portefølje VaR, generelt |  | MV = markedsværdien  σportefølje = porteføljevolatilitet  T = tiden  n = antal standardafvigelser |
| 5.7 | VaR på to instrumenter |  | VaR1 = Value at Risk på position 1  VaR2 = Value at Risk på position 2  Korr1,2 = korrelation mellem position 1 og 2 |
| 5.8 | Portefølje VaR, generelt |  | VT = transponeret VaR-vektor  c = korrelationsmatrix  V = VaR-vektor |
| 5.9 | Portefølje VaR, generelt |  | MT = transponeret vektor af markedsværdier  C = kovariansmatrix  M = vektor af markedsværdier  T = tiden  n = antal standardafvigelser |
| 5.10 | Expected Shortfall (Delta Normal) |  | T = tiden  σportefølje = porteføljevolatilitet  MVportefølje= porteføljens markedsværdi  X = konfidensniveauet  n = antal standardafvigelser  π = Pi |
| 5.11 | Marginal VaR |  | C = kovariansmatrix  W = vektor af porteføljevægte i procent  σportefølje = porteføljevolatilitet  T = tiden  n = antal standardafvigelser |
| 5.12 | Komponent VaR |  | Marginal VaRi = det i’te instruments marginal VaR  Wi = det i’te instruments porteføljevægt i procent |

Formler til kapitel 6 – Simulationsbaseret VaR

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Nr** | **Nøgletal** | **Formel** | **Parametre** |
| 6.1 | Vægtning af data |  | λ = lamda  n = antal observationer  i = det aktuelle observationsnummer |

Formler til kapitel 7 – Kreditrisiko

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Nr** | **Nøgletal** | **Formel** | **Parametre** |
| 7.1 | Kredittillæg |  | s = kredittillæg  PD = probability of default (sandsynlighed for misligholdelse)  R = recovery rate |
| 7,2 | Forventet tab |  | EL = expected loss (forventet tab)  PD = probability of default (sandsynlighed for misligholdelse)  LGD = Loss Given Default (tab ved misligholdelse)  EAD = Exposure at Default (eksponering ved misligholdelse) |
| 7.3 | Uforventet tab |  | UL = unexpected loss (uforventet tab)  WCDR = Worst Case Default Rate  PD = probability of default (sandsynlighed for misligholdelse)  LGD = Loss Given Default (tab ved misligholdelse)  EAD = Exposure at Default (eksponering ved misligholdelse) |
| 7.4 | Worst Case Default Rate |  | WCDR = Worst Case Default Rate  PD = probability of default (sandsynlighed for misligholdelse)  N() = kumulative normalfordelingsfunktion  ρ = korrelation |
| 7.5 | Kapitalkrav | Obs: faktor 1,06 bortfalder i forbindelse med CRRIII med vedtagelse 2025 | WCDR = Worst Case Default Rate  PD = probability of default (sandsynlighed for misligholdelse)  LGD = Loss Given Default (tab ved misligholdelse)  EAD = Exposure at Default (eksponering ved misligholdelse)  MA = Maturity adjustment (løbetidsjustering) |
| 7.6 | MA (løbetidsjustering) |  | m = løbetiden  b =  PD = probability of default (sandsynlighed for misligholdelse) |
| 7.7 | Korrelation, erhvervs-virksomheder, stater og penge- og realkreditinstitutter |  | PD = probability of default (sandsynlighed for misligholdelse) |
| 7.8 | Altmans Z-score | Z = 1,2\*X1 + 1,4\*X2 + 3,3\*X3 + 0,6\*X4 + 0,999\*X5 | X1=(omsætningsaktiver – kortfristet gæld)/Aktiver  X2 = Overført resultat/Aktiver  X3 = EBIT/Aktiver  X4 = Market Cap/Regnskabsmæssig værdi af kort- og langfristet gæld  X5 = Omsætning/Aktiver |
| 7.9 | Udgået |  |  |
| 7.10 | Udgået |  |  |
| 7.11 | Værdi af egenkapital (Merton) |  | A0 = Markedsværdi af aktiver i dag  E0 = Værdi af egenkapital i dag  G = Bogført værdi af gæld  σA = Volatiliteten på aktiverne  σE = Volatiliteten på egenkapitalen  r = Rente  t = Tiden til udløb på gælden |
| 7.12 | Sammenhæng mellem aktivernes markedsværdi og egenkapitalens markedsværdi udtrykt ved delta (δ) |  | A0 = Markedsværdi af aktiver i dag  E0 = Værdi af egenkapital i dag  δ = Delta  σA = Volatiliteten på aktiverne  σE = Volatiliteten på egenkapitalen |
| 7.13 | Afstand til konkurspunktet |  | A0 = Markedsværdi af aktiver i dag  G = Bogført værdi af gæld  σA = Volatiliteten på aktiverne  r = Rente  t = Tiden til udløb på gælden |
| 7.14 | Sandsynlighed for konkurs | *Sandsynlighed for konkurs* = N(-d2) | N = kumulative normalfordelingsfunktion  d2 = se formel 7.9 |

Formler til kapitel 8 - Likviditetsrisiko

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Nr** | **Nøgletal** | **Formel** | **Parametre** |
| 8.1 | LCR |  | LCR = Liquidity Coverage Ratio |
| 8.2 | NSFR |  | NSFR = Net Stable Funding Ratio |
| 8.3 | Likviditetspræmie |  | Si = bid-offer spread på illikvide obligation  Sl = bid-offer spread på likvide obligation  H = horisont  P = Midpris |

Formler til kapitel 11 – Derivater

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Nr** | **Nøgletal** | **Formel** | **Parametre** |
| 11.1 | Aktiefutures-kurs på |  | F = futureskurs på aktien  P = aktiens spotkurs |
| 11.2 | Call-præmie (Black-Scholes) |  | N = kumulative normalfordelingsfunktion |
| 11.3 | d1 (Black-Scholes) |  |  |
| 11.4 | d2 (Black-Scholes) |  |  |
| 11.5 | Put-præmie (Black-Scholes) |  | N = kumulative normalfordelingsfunktion |
| 11.6 | Forwardkursen |  | rDKK = placeringsrenten i Danmark  rUSD = lånerenten i USA |
| 11.7 | Afregningsbeløb på en FRA |  |  |

Formler til kapitel 12 – Modpartsrisiko

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Nr** | **Nøgletal** | **Formel** | **Parametre** |
| 12.1 | Potential Future Exposure for renteswap. Semianalytisk tilgang | , | σrente = rentevolatiliteten  rswap = swaprenten  T = swappens løbetid  t = tidspunktet PFE ønskes beregnet på n = antal standardafvigelser |
| 12.2 | Misligholdelses-sandsynlighed (PD) inden for en given periode |  | stj = CDS-spread (eller spread på virksomhedsobligation) til tidspunkt j  R = recovery rate |
| 12.3 | CVA |  | LGD = Loss Given Default  DFj = diskonteringsfaktoren til tidspunkt j  EE = Expected Exposure  PDj-1,j = defaultsandsynligheden fra tidspunkt j-1 |
| 12.4 | CVA-spread |  | EPE = Expected Positive Exposure  s = CDS-spread |

Formler til kapitel 14 – Kapitalkrav

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Nr** | **Nøgletal** | **Formel** | **Parametre** |
| 14.1 | Kapitelprocent |  |  |
| 14.2 | Risk Adjusted Return on Capital |  |  |