Formelsamling til ”Finansiel Risikostyring”

Formler til kapitel 2 – Renterisiko.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Nr** | **Nøgletal** | **Formel** | **Parametre** |
| 2.1 | Varighed |  | D = varighedWt = vægten for den enkelte betalingt = tiden målt i år |
| 2.2 | Modificeret varighed |  | D = varighedMD = modificeret varighedr = effektiv rente |
| 2.3 | Kronevarighed |  | D = varighedd = kronevarighedr = effektiv rente |
| 2.4 | Kronekonveksitet |  | C = kronekonveksitett = tiden målt i årct = cash flow til tidspunkt tr = effektiv rente |

Formler til kapitel 3 – Volatilitet, Beta og Tracking Error

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Nr** | **Nøgletal** | **Formel** | **Parametre** |
| 3.1 | Volatilitet | , | σ = volatilitetμi = afkast til tidspunkt i= gennemsnitligt afkastn = antal afkastobservationer |
| 3.2 | EWMA-volatilitet |  | σt = volatilitet til tidspunkt tλ = lamda-faktorenμt = afkast til tidspunkt t |
| 3.3 | Vægt |  | αi = den i’te observations vægtλ = lamda-faktoren |
| 3.4 | Tolerance tærskel |  | n = antal krævede observationerTL = tolerance-tærskelλ = lamda-faktoren |
| 3.5 | GARCH-volatilitet |  | σn = volatilitet til tidspunkt nγ = gammaσL = langsigtsvolatilitetα = vægtμn = afkast til tidspunkt nβ = beta |
| 3.6 | GARCH-volatilitet |  | σn = volatilitet til tidspunkt nω = omegaα = vægtμn = afkast til tidspunkt nβ = beta |
| 3.7 | Prisvolatilitet |  | σpris = prisvolatilitetσrente = rentevolatilitetnt = den t-årige nulkuponrenteMD = modificeret varighed |
| 3.8 | Portefølje-volatilitet(2 instrumenter) |  | σA = volatilitet for aktiv AσB = volatilitet for aktiv BwA = procentandel investeret i AwB = procentandel investeret i BkorrA,B = korrelation mellem A og B |
| 3.9 | Portefølje-volatilitet(generel formel) |  | σPortefølje = porteføljens volatilitetσi = volatilitet for aktiv iσj = volatilitet for aktiv jwi = procentandel investeret i aktiv iwj = procentandel investeret i aktiv jkorri,j = korrelation mellem i og j |
| 3.10 | Beta-værdi |  | β = aktiens beta-værdiσAktie = Aktiens volatilitetσMarked = Markedets volatilitetkorrAktie,Marked = korrelation mellem aktie og marked |
| 3.11 | Expected Tracking Error (2 instrumenter) |  | σA = volatilitet for aktiv AσB = volatilitet for aktiv BΔwA = A’s afvigelse fra benchmarkΔwB = B’s afvigelse fra benchmarkkorrA,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 afkastμAi = afkast for aktiv A til tidspunkt iA= gennemsnitligt afkast for aktiv AΜBi = afkast for aktiv B til tidspunkt iB= gennemsnitligt afkast for aktiv Bn= antal afkastsobservationerσA = volatilitet for aktiv AσB = volatilitet for aktiv B |
| 4.2 | Kovarians, stikprøve |  | KorrA,B = korrelation mellem A og B’s afkastKovA,B = kovarians mellem A og B’s afkastμAi = afkast for aktiv A til tidspunkt iA= gennemsnitligt afkast for aktiv AμBi = afkast for aktiv B til tidspunkt iB= gennemsnitligt afkast for aktiv Bn= antal afkastsobservationerσA = volatilitet for aktiv AσB = volatilitet for aktiv B |
| 4.3 | Kovarians, EWMA-modellen |  | KovA,B = kovarians mellem A og B’s afkastKovt-1 = kovarians til tidspunkt t-1λ = lamda (vægt)μAt-1 = afkast for aktiv A til tidspunkt t-1μBt-1 = afkast for aktiv B til tidspunkt t-1 |
| 4.4 | Kovarians, GARCH |  | KovA,B = kovarians mellem A og B’s afkastKovt-1 = kovarians til tidspunkt t-1γ = gamma (vægt)α = alpha (vægt)β = Beta (vægt)μAt-1 = afkast for aktiv A til tidspunkt t-1μBt-1 = afkast for aktiv B til tidspunkt t-1 |
| 4.5 | Test af matrix |  | WT = transponeret vektor af investeringsandele i procentW = vektor af investeringsandele i procentC = kovarians matrix |

Formler til kapitel 5 – Delta Normal Value at Risk

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Nr** | **Nøgletal** | **Formel** | **Parametre** |
| 5.1 | Value at Risk på valuta |  | MV = markedsværdienσ = volatilitetT = tidenn = antal standardafvigelser |
| 5.2 | Value at Risk på aktie |  | MV = markedsværdienσ = volatilitetT = tidenn = antal standardafvigelser |
| 5.3 | Value at Risk på aktie |  | MV = markedsværdienσindeks = volatilitet på det indeks aktiens beta måles imodβ = aktiens beta-værdiT = tidenn = antal standardafvigelser |
| 5.4 | Value at Risk på en renteposition |  | MV = markedsværdienσpris = prisvolatilitetT = tidenn = antal standardafvigelser |
| 5.5 | Value at Risk på en renteposition |  | dP/dy = rentefølsomheden udtrykt som kursrisiko (dollarvarighed) eller delta vektor (nøglerentevarighed)y = renteσrente = rentevolatilitetT = tidenn = antal standardafvigelser |
| 5.6 | Portefølje VaR, generelt |  | MV = markedsværdienσportefølje = porteføljevolatilitetT = tidenn = antal standardafvigelser |
| 5.7 | VaR på to instrumenter |  | VaR1 = Value at Risk på position 1VaR2 = Value at Risk på position 2Korr1,2 = korrelation mellem position 1 og 2 |
| 5.8 | Portefølje VaR, generelt |  | VT = transponeret VaR-vektorc = korrelationsmatrixV = VaR-vektor |
| 5.9 | Portefølje VaR, generelt |  | MT = transponeret vektor af markedsværdierC = kovariansmatrixM = vektor af markedsværdierT = tidenn = antal standardafvigelser |
| 5.10 | Expected Shortfall (Delta Normal) |  | T = tidenσportefølje = porteføljevolatilitetMVportefølje= porteføljens markedsværdiX = konfidensniveauetn = antal standardafvigelserπ = Pi |
| 5.11 | Marginal VaR |  | C = kovariansmatrixW = vektor af porteføljevægte i procentσportefølje = porteføljevolatilitetT = tidenn = antal standardafvigelser |
| 5.12 | Komponent VaR |  | Marginal VaRi = det i’te instruments marginal VaRWi = det i’te instruments porteføljevægt i procent |

Formler til kapitel 6 – Simulationsbaseret VaR

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Nr** | **Nøgletal** | **Formel** | **Parametre** |
| 6.1 | Vægtning af data |  | λ = lamdan = antal observationeri = det aktuelle observationsnummer |

Formler til kapitel 7 – Kreditrisiko

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Nr** | **Nøgletal** | **Formel** | **Parametre** |
| 7.1 | Kredittillæg |  | s = kredittillægPD = 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 RatePD = 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 RatePD = probability of default (sandsynlighed for misligholdelse)N() = kumulative normalfordelingsfunktionρ = korrelation |
| 7.5 | Kapitalkrav | Obs: faktor 1,06 bortfalder i forbindelse med CRRIII med vedtagelse 2025 | WCDR = Worst Case Default RatePD = 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 = løbetidenb = 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)/AktiverX2 = Overført resultat/AktiverX3 = EBIT/AktiverX4 = Market Cap/Regnskabsmæssig værdi af kort- og langfristet gældX5 = Omsætning/Aktiver |
| 7.9 | Udgået |  |  |
| 7.10 | Udgået |  |  |
| 7.11 | Værdi af egenkapital (Merton) |  | A0 = Markedsværdi af aktiver i dagE0 = Værdi af egenkapital i dagG = Bogført værdi af gældσA = Volatiliteten på aktiverneσE = Volatiliteten på egenkapitalenr = Rentet = Tiden til udløb på gælden |
| 7.12 | Sammenhæng mellem aktivernes markedsværdi og egenkapitalens markedsværdi udtrykt ved delta (δ) |  | A0 = Markedsværdi af aktiver i dagE0 = Værdi af egenkapital i dagδ = DeltaσA = Volatiliteten på aktiverneσE = Volatiliteten på egenkapitalen |
| 7.13 | Afstand til konkurspunktet |  | A0 = Markedsværdi af aktiver i dagG = Bogført værdi af gældσA = Volatiliteten på aktiverner = Rentet = Tiden til udløb på gælden |
| 7.14 | Sandsynlighed for konkurs | *Sandsynlighed for konkurs* = N(-d2) | N = kumulative normalfordelingsfunktiond2 = 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 obligationSl = bid-offer spread på likvide obligationH = horisontP = Midpris |

Formler til kapitel 11 – Derivater

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Nr** | **Nøgletal** | **Formel** | **Parametre** |
| 11.1 | Aktiefutures-kurs på |  | F = futureskurs på aktienP = 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 DanmarkrUSD = 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 = swaprentenT = swappens løbetidt = 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 DefaultDFj = diskonteringsfaktoren til tidspunkt jEE = Expected ExposurePDj-1,j = defaultsandsynligheden fra tidspunkt j-1 |
| 12.4 | CVA-spread |  | EPE = Expected Positive Exposures = CDS-spread |

Formler til kapitel 14 – Kapitalkrav

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