# **Risiko, investering, lotteri, vNM nytte, sikkerhedsækvivalent, risikopræmie**

**Investeringsproblem**

Vi har en investor med følgende:

* Formue
* vNM-nyttefunktion, med Bernoulli-nyttefunktionen
* chance for at miste hele inversting, for at fordoble investering

Investorens forventede nytte af en investering på , fra , er givet ved:

Og investorens problem kan opstilles som:

Opstiller FOC:

Undersøger andenordensbetingelsen, for at se om vi har fundet maksimum/minimum:

Da denne er strengt konkav, er SOC overholdt, og det er et maksimum vi har fundet.

**Forsikringsproblem**

Vi har Heidi, hvor følgende gælder:

* Tjener lønnen
* Har vNM-præferencer, der repræsenteres af Bernoulli-nyttefunktionen
* Sandsynligheden , for at få stjålet
* Alka tilbyder at udbetale forsikringssummen hvis hun bliver stjålet
* Forsikringspræmien (omkostningen), er hvor

Optimeringsproblemet bliver:

FOC bliver:

Vi antager nu at:

Kun den sidste er aktuarisk fair, hvilket fører til fuld forsikring. Jo dyrere forsikring ift. Dette, desto mindre forsikringssum ønskes.

**von Neumann-Morgenstern (vNM) forventet nyttefunktion**

vNM siger, at den samlede nytte uden man kender udfaldet er givet som den forventede nytte. Udfald 1 giver én nytteværdi, mens udfald 2 giver en anden nytteværdi. Den kan skrives som:

Det bemærkes, at man ikke kan lave monoton transformation for denne nyttefunktion, da det vil påvirke ens usikkerhed. Det er sådan, at forbrugerens vNM forventet nyttefunktion er defineret som nytten af den forventede nytte af lotteriet.

Det er ud fra den forventede nytte, man vurdere om hvorvidt en forbruger foretrækker to forskellige lotterier, og ikke den forventede værdi.

Risikoneutral vælger udelukkende ud fra forventet værdi.

Hvis man er risikoelsker, vil den forventede værdi bidrager positivt, samtidig har vi også, at hvis variansen stiger, så får man også mere nytte af lotteriet. Man er konveks, og A er negativ. Forventningen for B er større for B, og variansen er også højere for B, og derfor vil en risikoelsker vælge B. Forbrugeren kan godt lidt at tage risk, og det giver mere nytte.

**Forventet værdi vs. forventet nytte**

Der er forskel på nytte og værdi. Den forventede værdi af et lotteri er den vægtede sum af værdien af outcome. Man betragter hhv. nytten af den forventede værdi og den forventede nytte. Den forventede nytte afhænger af ens risiko attituder. Den forventede værdi af et lotteri G er givet ved:

**Sikkerhedsækvivalens**

Sikkerhedsækvivalenten defineres som det sikre beløb forbrugeren ville være indifferent mellem at modtage ift. at deltage i lotteriet. Hvor meget er man villig til at gå ned i forventet værdi for at få noget med sikkerhed, der giver samme nytte. Sikkerhedsækvivalent = Sikker værdi C, der opfylder at forbruger er indifferent mellem værdien C og lotteriet . C skal opfylde at:

Man indsætter altså en værdi, C, i nyttefunktionen, hvor man så beregner nytten. Sikkerhedsækvivalenten er den værdi C, som sikrer at denne nytte er lig med den forventede nytte af et lotteri.

Eksempel:

Vi har nyttefunktionen:

Vi har lotterieret (\circ):

Den forventede værdi af lotterieret er:

Den forventede nytte af lotteriet er:

Sikkerhedsækvivalenten, C, er det tal som skal indsættes i nyttefunktionen, for at få samme nytte som den forventede nytte af lotteriet:

Sikkerhedsækvivalenten er givet ved . Her er forbrugeren indifferent med om vedkommende får en engangsbetaling på 6,25, eller spille lotteriet. Det giver samme nytte.

**Risikopræmie**

Risikopræmien RP(G) for et lotteri G defineres som forskellen mellem sikkerhedsækvivalenten og den forventede værdi af lotteriet.

Eksempel fra ovenover:

Vi havde at den forventede værdi, , af lotteriet var 8,5. Tilsvarende var sikkerhedsækvivalenten, 6,25. Det giver risikopræmien af

**Arrow-Pratt målet**

Nyttefunktionerne har forskellig grad af konkavitet, og derfor forskellig grad af risiko-aversion. Arrow-Pratt målet:

Måler hvor konkav/risikoavers forbrugeren er.

Risikoavers hvis at . Risikoneutral hvis . Risikoelsker hvis .