# Estimaterne af og

Vi vil her se på formlerne for estimaterne af og i den lineære model:

Her har vi brugt den korte notation i stedet for .

### Mindste kvadraters metode

 og er bestemt ud fra at de giver den lineære funktion som minimerer summen af kvadraterne på residualerne. Dvs. vi har udtrykket nedenfor som skal minimeres.



Det kan vi se som en funktion af eller hvor vi skal bestemme hvor funktionerne har deres minimum:

Hvis vi kun havde én funktion, , så havde vi bestemt og løst ligningen for at bestemme hvor funktionen har vandrette tangenter og evt. minimum. Vi skal senere hen se at samme princip kan bruges selvom udtrykket afhænger af to variabler. Dvs. vores idé er at bestemme og således at ligningerne og er opfyldt. Her vil vi bestemme formlen for .

Vi bruger at hvis *, så er* til at få

For at bestemme minimum bestemmer vi således at :

Vi dividerer med og på begge sider:

Vi indfører gennemsnittene og :

Og isolerer til sidst :

På samme måde kan man bestemme formlen for ved at løse .

### Betydningen af

Her skal vi se på to betydninger af at .

Den første er at den lineære funktion går gennem punktet , se figuren nedenfor. Dette får vi ved at indsætte som -værdi og :



Den anden er at , dvs. residualerne vil samlet set udligne hinanden. Dette får vi ved at indsætte definitionen af residualerne og :

### Middelværdirette estimater

Mindste kvadraters metode som er brugt til at bestemme estimaterne af og ovenfor siger ikke umiddelbart noget om hvorvidt estimaterne statistisk set er ”gode”. Man kan dog vise at estimaterne er *middelværdirette*: og . Dvs. hvis man mange gange estimerede estimaterne vha. formlerne ovenfor, så ville gennemsnittet af estimaterne nærme sig og (store tals lov). Det er typisk det krav man vil stille til ”gode” estimater.