# Analoge og digitale signaler

## Kvantisering

Kvantisering er det man gjør når man tar et (analogt) signaler og gir det diskrete verdier. Da vil for eksempel alle verdier mellom 2,5 og 5 volt mappes til samme tall i den digitale verdenen. Dette er helt klart ikke en prosess som bevarer nøyaktigheten til signalet, og feilene som oppstår fordi flere analoge verdier blir representert av digitale verdi kalles kvatniseringsfeil.

For å redusere virkningen kan vi bruke høyere oppløsning (flere bits) som gir mindre verdiområde per bit.

## Tasting

Vi ønsker å fjerne å støy (ikke-informasjon) som påvirker nøyaktigheten i samplingen. For at Nyquist-Shannon samplingsteoremet skal gjelde må det (blant annet) finnes en maks-frekvens. Ved å filtrere signalet for unødvendig høye signaler kan man tilnærmet oppnå dette.

## AD og DA

### Dobbel-rampe A/D omsetter

En dobbel rampe AD omsetter er en analog til digital konverter. Virkemåten kan forklares ved å se på de to delprosessene separat. I første omgang vil det analoge signalet integreres ved hjelp av en op-amp pluss kondensator. Etter en bestemt tid vil kontrolleren koble av det analoge signalet kondensatoren vil lades ut. Tiden det tar å lade ut er avhengig av hvor mye den var oppladet som er avhengig av styrken på det analoge signalet, så ved å måle utladningstiden kan man finne ut styrken. For å måle tiden kan for eksempel en klokke brukes og man kan telle antall klokkesykler som kreves.



### R-2R-stigenettverk

Denne typen DA omsettere er en relativt enkel konstruksjon siden den kun trenger to typer motstander, en med verdi R og en med det dobbelte, og dette endres ikke uansett hvor mange bit man krever, så den er veldig skalerbar. Ved å styre bryterene i skissen under kan det vises at spenningen ved utgangen er proporsjonal med tallverdien til det digitale signalet.



## Skalering

Sensorene måleområde er 5-1=4 meter bredt og vi ønsker en maksimal feil på 5 mm. Det betyr at vi må ha det som tilsvarer 10 mm (dobbelt) mellom hver bit. 4 meter/10 millimeter = 400. Måleområdet må derfor deles opp i 400 intervaller. Siden måleområde på 1.2 til 6 volt kun utgjør 48% av AD omsetterens arbeidsområde må AD omsetteren ha en oppløsning på 400/0.48=833.33 intervaller. Siden arbeidsområdet er 10 volt stort betyr det at vi må haminst log(833.333)=9.7 bit. Altså krever vi minst 10 blits oppløsning på AD omsetteren.