

# Kvantedatamaskiner og tingenes internett

**Tingenes internett utfordrer klassisk datateknologi med hensyn til sikkerhet, personvern og behandling av store datamengder. I hvilken grad kan kvantedatamaskiner være til hjelp for å håndtere disse utfordringen – på kortere, og litt lengre sikt?**

Utrolig nok har dagens smarttelefoner omtrent samme regnekraft som den totale kapasiteten de hadde tilgjengelig under Apollo11-ferden. De første datamaskinene var både store og upålitelige, og feilberregning var en betydelig utfordring. Noen av de samme utviklingstrekkene ser vi nå for kvantedatamaskinene.

De krever mye plass, har mange barnesykdommer, og det er uklart når de vil få en praktisk samfunnsmessig betydning.

## Sårbarheten til tingenes internett

Når alle ting kobles sammen via internett, kan man i teorien nå alt fra alle deler av verden. Kjølenskapets innhold interesserer

ikke andre, tenker de fleste. Men hva om kjøleskapet røper for omverdenen at det er tomt, og strømforbruket minimalt?

**Med kvantefysikkens lover i hånden kan vi – teoretisk sett – få økt sikkerhet og samtidig ivareta personvernet.**

Antall dataangrep øker jevnt og trutt, og konsekvensene kan være enorme. For 2 år siden rapporterte Washington post om et dataangrep på et kasino. Angrepet kom via en sensor i resepsjonens akvarium, og mer enn 10 GB data lekket ut. Hva hvis akvariet var plassert på et sykehus eller hos en samfunnskritisk statlig aktør?

Selvkjørende busser finner vi i flere norske byer. Tryggheten til passasjerene og omgivelsene avhenger av at store mengder sensordata, f.eks. fart, posisjon og avstand, samles inn og analyseres fortløpende. Flaskehalsen oppstår lett når en selvkjørende buss genererer 50 Gb data i timen, og alt skal lagres og prosesseres i skyen. Skykanten og tåkeskyen gjør at vi kan interagere og lagre data via trådløse nett uten å nødvendigvis bruke skyen. Men hva med effektiviteten?

## Smartbyen og flaskehalsen

Alternativt, la oss se på mulighetene som åpner seg hvis alle kjøretøy og rele-



vante objekter sender data direkte til skyen for dynamisk prosessering. Teoretisk sett kan vi nå administrere trafikkbildet, foreslå kjøreruter, regulere trafikkllys, veiarbeid og nyttetraffikk, samtidig som vi tar hensyn til myke trafikanter. På denne måten kan vi optimalisere trafikkbildet dynamisk, både med hensyn til effektivitet og trygghet. Med klassiske datamaskiner er dette langt utenfor rekkevidde. Det ville tatt uker og måneder å regne seg fram til løsningen, og dermed ubrukelig i praksis. Med en kvantedatamaskin derimot, kan løsningen være klar før den myke trafikanten har tatt første steg ut i fotgjengerfeltet. Det som ligger til grunn for denne enorme regnekraften er at hver enkelt kvantebit kan være i en blandingstilstand av 0 og 1. Og når kvantebiter «sammenfiltreres» kan et enormt antall beregninger foregå parallelt.

Selve hardwaren som ligger til grunn for en kvantebit kan realiseres på flere måter. IBM sitt system baserer seg på supraledere og tunnelling, noe som krever temperaturer ned mot det absolute nullpunkt. For å kontrollere kvantebits må de manipuleres på atomnivå ved hjelp av mikrobølger med en viss frekvens og varighet. Men det er ikke bare hardwaren som er spesiell. Man trenger også spesielle kvantealgoritmer og mellomvare både for å manipulere kvantebits og «lese av» resultatet av kvanteberegninger.

Selv om de første kommersielle produktene har kommet på markedet, er kvantedatamaskinene i sin spede ungdom og har en lang vei å gå. For det første egner de seg kun for utvalgte problemstillinger. For det andre gir de

fysiske prosessene som benyttes til å utføre beregningene opphav til uøyaktigheter som vi foreløpig sliter med å kontrollere. For det tredje er det begrenset hvor lenge man kan holde det kvantemekaniske systemet i en gitt tilstand for å hente ut resultatene.

## Kvantedatamaskinen er vår venn

Kvantealgoritmer slår bena under mange av de krypteringsteknikkene som er utbredt i dag og fremstilles ofte som en trussel mot sikkerheten. Det krever handling hvis dagens hemmeligheter skal forbli hemmelige i fremtiden. Heldigvis kan vi sikre informasjon på andre måter enn vi har gjort til nå. Kvantedatamaskinene og det kommende kvanteinternettet åpner for nye muligheter som heller vil styrke informasjonssikkerheten og personvernet enn å true det.

**OVERALT:** Når alle ting kobles sammen via internett, kan man i teorien nå alt fra alle deler av verden. (Foto: Istockphoto)

Med kvantefysikkens lover i hånden kan vi – teoretisk sett – få økt sikkerhet og samtidig ivareta personvernet.

Det er mange ubesvarte spørsmål rundt kvantedatamaskiner. Hvilken rolle de vil få, og hvilke områder de vil ha størst betydning for, er uvisst. I mellomtiden inviterer mange store aktører til utforskning av sine prototyper. Gjennom prøving, feiling, lek og tilfeldighet vil svarene komme i tiden fremover. Og de vil sikkert overraske oss.

Ragnhild Halvorsrud  
og Ketil Stølen,  
Sintef Digital



## Skriv til oss!

Innleggene sendes til:  
[henning.meese@cw.no](mailto:henning.meese@cw.no)

Maksimal lengde 3.500 tegn med mellomrom for innlegg og 1.500 tegn for replikker.

Korte innlegg vil bli prioritert.

**GET CONTROL OF POWER BI**

FULL DATA TRACEABILITY AND DOCUMENTATION WITH XPERT BI SOLUTION CATALOG

**BI builders**

With QualiWare you get overview and control of strategies, technology, applications, processes and people.

**One application to rule it all.**

Meet us at Energyworld 2020, or learn more at [www.qualisoft.no](http://www.qualisoft.no)

Qualisoft has one of the Nordic region's most complete consulting services in process-oriented enterprise management

**qualisoft**  
[www.qualisoft.no](http://www.qualisoft.no)