



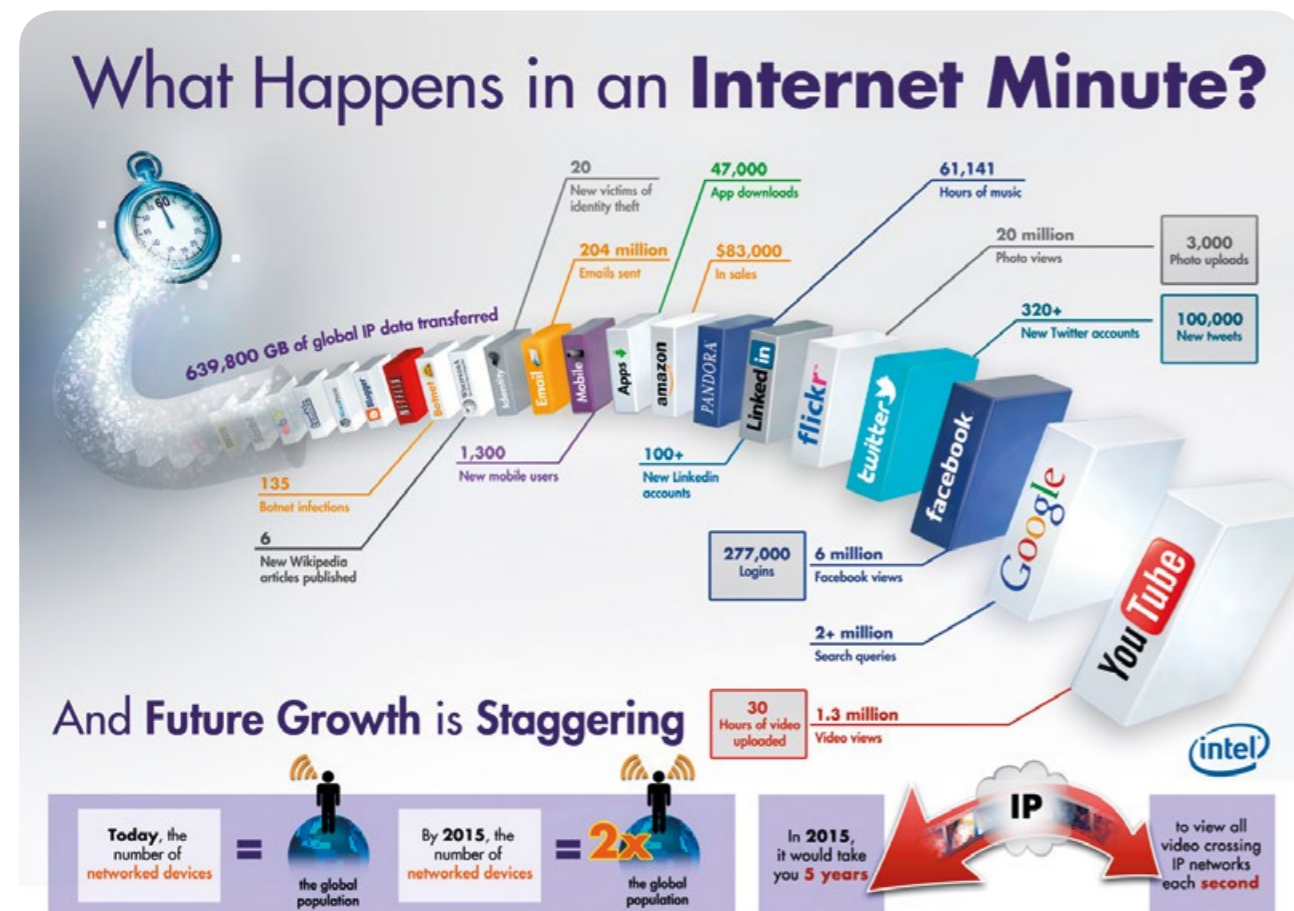
## GLOBAL INNOVATION WINNERS

«'Big data', sanntidsanalyse og visualisering - på tvers» er et av delprosjektene i Global Innovation Winners - et prosjekt i klyngeprogrammet Norwegian Innovation Clusters.

«Big data-revolusjonen» medfører radikale endringer innen alle deler av livet, fra hvordan vi jobber, hvordan vi produserer maten vår, hvordan vi finner den informasjonen vi leter etter og hvordan vi utvikler nye medisiner, til hvordan vi forutser ulykker eller kriminalitet. Delprosjektet har som formål å bygge kompetanse i partnerbedriftene på «big data», sanntidsanalyse

og visualisering samt stimulere til at partnerbedriftene utnytter denne teknologitrenden.

NCE Smart Energy Markets er det ledende kompetansemiljøet på «big data» innenfor energisektoren i Norge, og har derfor en sentral rolle i gjennomføringen av delprosjektet.



## BRUK DET DIGITALE UNIVERS

Evnen til å utnytte de voksende datamengdene, blir avgjørende for konkurransekraften i de fleste bransjer.

Det digitale univers utvides med over én milliard bytes data hvert eneste minutt. Bruken av nettbaserte digitale enheter øker raskt, det gjør også antall enheter.

Teknologier for innsamling, lagring og aggregering av data er lett tilgjengelig og prisene faller. Verktøy for analyser er også tilgjengelig. Den kritiske faktoren er hvilke analyser vi vil foreta, og hvordan resultatene brukes. Mulighetene er mange, og til nå bare utnyttet i liten grad.

Analyse av store datamengder er nødvendig for å gjøre presise forretningsanalyser og fremskaffe grunnlag til viktige forretningsrelaterte beslutninger.

Når analysene gjøres i sanntid kan produksjonslinjer, biler, informasjon, markedskampanjer osv styre seg selv – ofte langt bedre enn det mennesker er i stand til. Hvis analysene i tillegg visualiseres kan dataene også brukes til innovasjon og å forstå nye sammenhenger – langt raskere og enklere enn tidligere.

Det er ingen tvil om at koblingene og analysene av dataene som «produseres» via tastaturet og ulike typer sensorer vil bli stadig viktigere. «Non human traffic» er raskt økende og utgjør ca to tredjedeler av Internett-trafikken. 50 prosent av

produktivtveksten vil komme fra bruk av IKT, ifølge EUs «Digitale Agenda».

Mange har sett denne utviklingen en stund og følgende spørsmål er antagelig godt kjent i mange ledergrupper og styrever:

1. Hvordan utnytte «Tingenes Internett»?
2. Hvordan kommer vi i en (enda) bedre posisjon for å svare på det?
3. Når må vi oppdatere svarene på spørsmål 1 og 2?

Svarene som ble funnet «i går», men også «i dag», kommer i et nytt lys når teknologien videreutvikles, datamengdene fortsetter å vokse, nye muligheter oppstår, konkurrentene tar nye grep og egen forståelse øker.

«Tingenes Internett» er kommet for å bli. Det samme gjelder nå, som da telefonen og datamaskinen kom. De som evner å utnytte dette i sin virksomhet får et fortrinn og øker mulighetene for å lykkes i markedet. De som ikke evner å utnytte dette, er dømt til å tape. Det vil gjelde de fleste bransjer. Det krever prioriteringer og kompetanse.

GARTNER GROUP

**What information, if you had it, would change the way you run your business?** Information of extreme size, diversity and complexity – is everywhere. This disruptive phenomenon is destined to help organizations drive innovation by gaining new and faster insight into their customers. So, what are the business opportunities? And what will they cost?

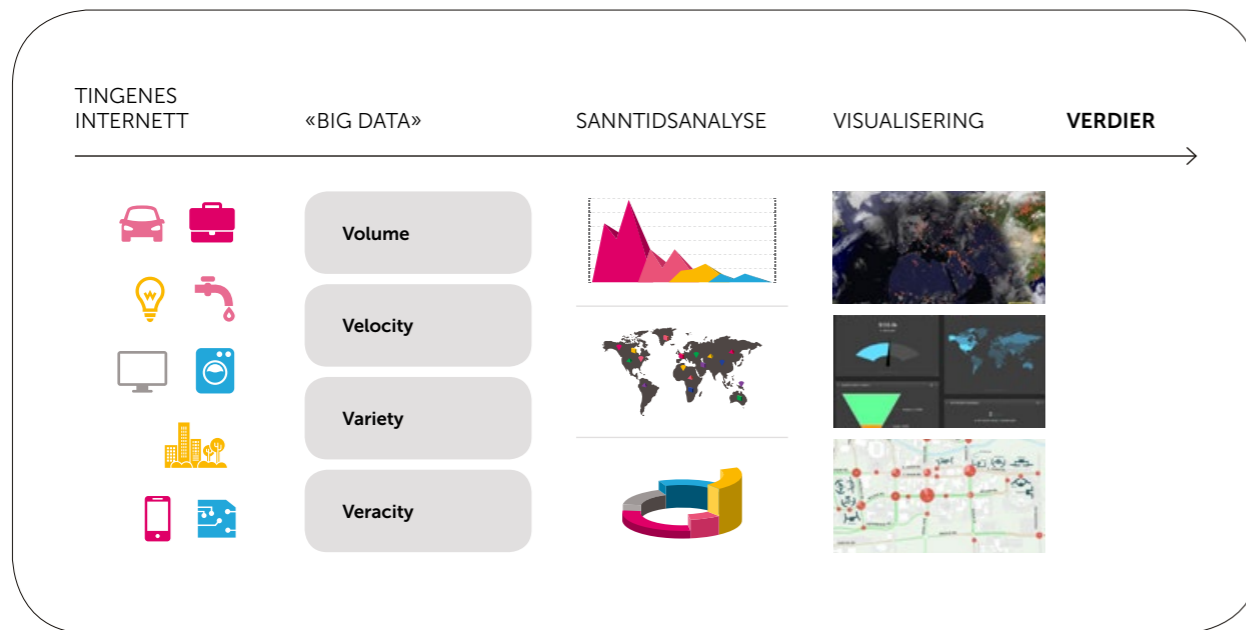
# "BIG DATA" SKAPER VERDIER

Svært mange aspekter knyttet til alle mulige aktiviteter og hendelser på kloden ender nå opp som digitale data.

Den nyeste teknologien og programvaren sammen med nye analysemetoder gir uante muligheter til å omforme slike ekstreme datamengden til ny innsikt og verdiskaping.

Vi snakker om «big data» når vi skal beskrive innsamling og lagring av store mengder data, ofte med ulik karakter, samt

analyse og bruk av dette. Ofte brukes de fire V-ordene «volume – variety – velocity – veracity» for å gi «big data» et mer detaljert innhold. Illustrasjonen under og på side 6-7 gir et bilde av hva som ligger i dette.



## VISUALISERING ØKER VERDISKAPINGEN

Skipsfart, utstysindustrien, oljenæringen, produksjonsindustrien, energisektoren, samferdsel og kriminalitetsbekjempelse er noen av de samfunnsområdene der «big data» nyttiggjøres idag. Felles er at interessen i verdikjeden for digitale data flyttes oppover.

Nå ligger mye av nøkkelen for verdiskaping i hvordan analysene av store, innsamlede datamengder blir utnyttet. Eksempelvis brukes visualisering av store datamengder for å gi økt forståelse og oversikt av komplekse områder. Det gir kunnskap for hvordan vi skal kunne håndtere situasjonen i fremtiden. Hvis visualiseringen gjøres i sanntid kan vi umiddelbart foreta justeringer, og verdipotensialet øker.

En annen måte å utnytte store datamengder, er virtuelle prototyper. Når en ikke trenger å bygge fysiske prototyper, eksempelvis et skip, for å teste funksjonalitet under ulike forhold, kan utviklingsprosessen gjøres langt raskere enn tidligere.

Det tar to år å bygge en prototyp av et skip som kan testes i et havnebasseng. I en simulator kan en bygge en visuell prototyp på uker. Hvert av de avanserte skipene som bygges i dag er på mange måter en prototyp. Når dette først kan gjøres virtuelt øker innovasjonshastigheten betraktelig, og risikoen reduseres. Simulatorsenteret som er bygget opp i samarbeid mellom GCE Blue Maritime og Høgskolen i Ålesund, er kanskje vårt beste kort for at Norge skal være verdensledende på avanserte maritime operasjoner for olje- og gassnæringen også i fremtiden.



**40 ZETTABYTES**

[ 43 TRILLION GIGABYTES ]  
of data will be created by 2020, an increase of 300 times from 2005



## Volume SCALE OF DATA

It's estimated that **2.5 QUINTILLION BYTES**

[ 2.3 TRILLION GIGABYTES ]  
of data are created each day



Most companies in the U.S. have at least **100 TERABYTES**  
[ 100,000 GIGABYTES ]  
of data stored

**6 BILLION PEOPLE**  
have cell phones



WORLD POPULATION: 7 BILLION

The New York Stock Exchange captures

**1 TB OF TRADE INFORMATION**  
during each trading session



By 2016, it is projected there will be

**18.9 BILLION NETWORK CONNECTIONS**

– almost 2.5 connections per person on earth

## Velocity ANALYSIS OF STREAMING DATA



Modern cars have close to **100 SENSORS**  
that monitor items such as fuel level and tire pressure



# The FOUR V's of Big Data

From traffic patterns and music downloads to web history and medical records, data is recorded, stored, and analyzed to enable the technology and services that the world relies on every day. But what exactly is big data, and how can these massive amounts of data be used?

As a leader in the sector, IBM data scientists break big data into four dimensions: **Volume, Velocity, Variety and Veracity**

Depending on the industry and organization, big data encompasses information from multiple internal and external sources such as transactions, social media, enterprise content, sensors and mobile devices. Companies can leverage data to adapt their products and services to better meet customer needs, optimize operations and infrastructure, and find new sources of revenue.

By 2015 **4.4 MILLION IT JOBS** will be created globally to support big data, with 1.9 million in the United States



As of 2011, the global size of data in healthcare was estimated to be

**150 EXABYTES**  
[ 161 BILLION GIGABYTES ]



**30 BILLION PIECES OF CONTENT** are shared on Facebook every month



## Variety DIFFERENT FORMS OF DATA

By 2014, it's anticipated there will be **420 MILLION WEARABLE, WIRELESS HEALTH MONITORS**

**4 BILLION+ HOURS OF VIDEO**

are watched on YouTube each month



**400 MILLION TWEETS** are sent per day by about 200 million monthly active users



**1 IN 3 BUSINESS LEADERS**

don't trust the information they use to make decisions



Poor data quality costs the US economy around **\$3.1 TRILLION A YEAR**



**27% OF RESPONDENTS**

in one survey were unsure of how much of their data was inaccurate

## Veracity UNCERTAINTY OF DATA



# RADIKALE ENDRINGER GIR MULIGHETER

**Næringslivet møter nå raskere og mer radikale innovasjoner enn tidligere. Kompetanse og teknologi knyttet til «Tingenes Internett, «big data», sanntids analyse og visualisering blir derfor mer avgjørende for å kunne opprettholde eller styrke konkurransekraften i det internasjonale markedet.**

Energiforsyningen er et eksempel på dette. Tradisjonelt har det vært få store kraftprodusenter som leverer strøm til forbrukere med en relativt forutsigbar etterspørsel avhengig av temperaturforhold og andre «forutsigbare» parametere. Systemer som brukes for drift av kraftnett og -produksjon er i stor grad kjennetegnet av multiple datasiloer med begrenset mulighet til å analysere svært store og forskjellige typer data i rask tempo på tvers av disse siloene.

Nå endres dette radikalt. Innføring av smarte målere i alle næringsbygg og husstander i Norge fra 2019, og sterkt økende bruk av sensorikk i driften av energiforsyningen åpner opp for en rekke nye muligheter og gir dermed nye konkurranseparametere.

Samtidig endres strukturen i energiforsyningen fra noen få, store energiprodusenter, til mange store og små produsenter. Mange land har bygget vindmølleparker og andre energikilder utnyttet selv om de er «små». I Tyskland produserer allerede hver sekstiende nettkunde strøm primært fra solceller. På energisektoren blir mange konsumenter med andre ord også produsenter – såkalte «prosumenter». Det stiller store krav til overvåking og styring. For strøm er ferskvare og forventes levert med tilnærmet 100% sikkerhet uavhengig av om det blåser eller solen skinner.

Utviklingen fører til at nettselskapene som har ansvar for leveringsikkerheten har behov for å kunne behandle mye større mengder data fra smarte målere og sensorer enn tidligere.

Det er bakgrunnen for at NCE Smart Energy Markets bygget opp et simulatorsenter hvor svært store datamengder,

komplekse modeller og algoritmer, og helt nye former for visuell kommunikasjon kan testes og simuleres ved hjelp av forskjellige typer scenarier.

Gjennom en rekke forskjellige prosjekter, blant annet i regi av EUs Horizon 2020-programmet og Norges Forskningsråd sine nasjonale programmer, utvikles og testes nye systemer for håndtering og analyser av svært store datamengder i sann tid. Optimal visualisering av resultatene er en sentral del av disse aktivitetene.

De har testet ut helt nye IT-løsninger basert på «cloud computing» med tilknyttet teknologi for «big data» (Hadoop, Map Reduce etc.) og analyseteknologi basert på såkalt «Machine Learning».

I denne forbindelsen er blant annet nye metoder for predikasjon av last i nettet testet ut med svært gode resultater. Dette kan for eksempel brukes til å styre fleksibilitet slik at belastningstopper som følge av lading av elbiler vil kunne reduseres til nivåer under maksimalgrensene for transformatorer og linjer i nettet. Dette medfører at denne teknologien kan være et alternativ til utbygging av «monstermaster» flere steder i Norge og vil da bety store samfunnsøkonomiske besparelser materialisert i blant annet lavere nettleie for forbrukerne.

Simulatorsenteret og kompetansen som er utviklet for håndtering av store datamengder og visualisering i sanntid av dette innen energisektoren, har stor overføringsverdi for mange andre sektorer.



## SJÅFØREN HETER "BIG DATA"

**Google er et ektefødt barn av «big data». Det har som mål å organisere all informasjon i verden og gjøre den universelt tilgjengelig og nyttig. Historien om Google, er på mange måter også historien om «big data».**

At de fleste av oss bruker Google for å finne frem på Internett, og kontinuerlig blir presentert for skreddersydd annonsering er to eksempler på hvordan selskapet har posisjonert seg.

Det begynte i 1996 som et prosjekt for studentene Larry Page og Sergey Brin ved Stanford-universitetet. Google Inc ble stiftet i en venns garasje i 1998, og børsnotert i 2004. I dag har selskapet en markedsverdi på ca 375 milliarder dollar, og er et lokomotiv i Silicon Valley – en av verdens ledende næringsklynger.

Da Google ble børsnotert i 2004 var søkemotoren deres eneste tjeneste. 10 år senere er satsingsområdene langt flere. Android, Google Ads, Chrome OS, Gmail, Nexus-telefoner, Google Docs, Google Earth, YouTube, Google Analytics, Google Glass, selvkjørende biler og YouTube er bare noe av det selskapet holder på med i dag.

Analytikere spår at Google vil bli det første «trillion dollar-selskapet» og at de om fem år vil være større enn Apple. I dag er markedsverdien til Apple ca 60% høyere enn for Google.

Troen på fortsatt vekst for Google forklares med at selskapet jobber med selvkjørende biler og roboter, hvor det potensielt kan ligge store inntektsmuligheter. Førerløse biler kan komme allerede i 2016.

Selvkjørende biler er – på samme måte som autonome enheter i produksjonslinjen, husholdningen og på offentlige steder – basert på «big data 2.0». Det er innsamling av store mengder data, analyse og utnyttelse i sanntid med høy presisjon.

## “BIG DATA” MOT KREFT

«Big data» kan være løsningen på hvordan hundrevis av millioner mennesker skal kunne unngå lidelse og død som følge av kreft.

Å snakke om kreft er omtrent som å be en astronom fortelle om hva som skjer i universet. Det er umulig å svare enkelt på. For det finnes nesten like mange krefttyper som det finnes pasienter.

Når en pasient har kreft, blir det tatt prøver av svulsten for å finne ut så mye som mulig om den – hvilke mutasjoner den har, hva slags type celler det er, hvordan svulsten har endret kroppens egne celler, og så videre. Dette gir et enormt kunnskapstilfang – som satt i system vil kunne gi nøkkelen til behandling av neste tilfelle av kreft som oppstår.

Utfordringen er at behandlingen må tilpasses den enkelte pasient. Å utnytte den kunnskapen vi allerede har i form av et enormt stort forskningsmateriale og pasientinformasjon til å skreddersy kreftbehandlingen kan gjøres med «big data».

De siste ti årene har det vært en eksplosjon i hvor mye data som genereres i kreftforskningen. Vi har utrolig mye mer informasjon, men samtidig er det en stor mangel i forståelsen av hvordan vi skal sette disse opplysningene sammen for kunne å gi best mulig behandling.

Innen medisin er forebygging og behandling som tar hensyn til individuell variasjon, ikke noe nytt. Blodtyper har guidet individuell behandling i over hundre år. Å ta dette konseptet til neste nivå er nå mulig ved hjelp av data fra biologiske databaser, sekvensering av gener, mobil helse med mer. Analyse av store datamengder blir nødvendig for å tilpasse behandlingen til hver enkelt kreftpasient.

Som én ledene kreftklynge i Europa jobber NCE Oslo Cancer Cluster og de 70 medlemmene fra grunnforskning, anvendt forskning og industri mot å utnytte mulighetene som ligger i å kombinere «big data» og onkologi-områdene. Målet er å bli et internasjonalt testbed for presisjonsmedisin.

Mye ligger til rette for at en norsk klynge skal kunne lykkes med dette. Norge har en unik mulighet fordi vi er et av få land i verden med et nasjonalt kreftregister, et nasjonalt helsevesen og unike personnummer. Samtidig har Norge en stabil populasjon som deler personlige data. Dette gir god datatilgang før og etter intervensjon, noe som er essensielt for å tilpasse behandling. Norge kan ta en ledende posisjon innen presisjonsmedisin. Dette vil komme pasienter til gode i form av tilgang til ny behandling, samt føre til innovasjon og næringsutvikling.

Institusjoner som Kreftregisteret kombinert med nasjonale biobanker gir Norge muligheten til å benytte historiske data og etablert infrastruktur til å støtte introduksjon og bruk av sekvensering og nye diagnostiske metoder. Andre land har utfordringer med deling av data eller manglende pasienthistorikk. Viktig er også at Norge ligger langt framme og har erfaring innen personalisert medisin, særlig på kreftområdet. Målet om å gi riktig medisin til riktig pasient på riktig tid er nærmere enn noen gang.



## KLYNGEN KAN GJØRE EN FORSKJELL

Ved å søke synergimuligheter og fremtidige muligheter for «fellesskapet», være en forbedringsagent og tilrettelegge for samarbeid i og utenfor klyngen, kan klyngeorganisasjonen skape «klyngeverdier» og utgjøre en forskjell.

En viktig klyngeverdi er å tilrettelegge for at partnerne evner å utnytte ny kunnskap og teknologi, endrede markedsforhold og trender. «Big data» er et område som gir ny kunnskap i de fleste sektorer og som vil endre markedene.

Erfaringer og kompetanse fra NCE Smart Energy Markets kan ha stor verdi for andre klyngemiljøer. De kan innenfor tilgjengelig kapasitet tilby andre klynger og deres partnerbedrifter:

- Intensivkurs i «big data» – Analytics for ledere avholdes 20. – 23. april i Remmen kunnskapspark, Halden. Nytt kurs vil bli holdt i november 2015.
- Fagsamlinger på temaer innen «big data», sanntidsanalyse og visualisering.
- Konsept for FoUI-prosjekter.
- Deltakelse i FoUI-prosjekter.

Intensivkurs i «big data» er et samarbeid mellom NCE Smart Energy Markets og toneangivende forskningsinstitutter, høyskoler og universiteter i Norge og utlandet. Kurset gir grunnleggende kunnskap om «big data». Teori og praksis vil bli kombinert i praktiske eksempler innenfor Smart Grid og Smart City.

Ledere med en grunnleggende kunnskap om «big data» kan delta på fagsamlinger. Samlingene skal være en inspirasjonskilde, og en arena der en utfordres til samarbeidsprosjekter i og mellom klynger for å videreutvikle kompetanse og anvendelse av «big data».



