

Norsk forskning er i verdensfronten med e-infrastruktur

Stadig flere forskningsfelt produserer eller bruker store mengder data. For å holde tritt med utviklingen har norske forskere behov for mer regnekapasitet. Gjennom den nasjonale infrastrukturen for tungregning får de tilgang til regnekraft i verdensklassen.

[Selskapet Sigma2](#) driver [den nasjonale infrastrukturen for tungregning](#). Kort sagt er dette tre store superdatamaskiner, et stort lagringssystem og avansert brukerstøtte. Hver superdatamaskin består av flere tusen små datamaskiner som er koblet sammen i et veldig raskt internt datanettverk. Superdatamaskinene og lagringssystemet er spredt på flere steder for å ivareta blant annet datasikkerhet.

Norske forskere har gjennom denne forskningsinfrastruktur tilgang til noen av verdens raskeste datamaskiner for å utføre store og kompliserte beregninger. Sigma2 deltar også i internasjonalt samarbeid om e-infrastruktur, noe som gir norske forskere tilgang til europeiske superdatamaskiner som har enda større kapasitet.

Gunnar Bøe er daglig leder for Sigma2. "E-infrastruktur er viktig for hele samfunnsutviklingen. Det er viktig for norske forskere å få tilgang til elektronisk infrastruktur på høyt internasjonalt nivå for å være konkurransedyktige", sier han. (Foto: Andreas Bach)

- Moderne forskning skaper store mengder data og krever svært store regne- og lagringskapasiteter. Det er viktig for norske forskere å få tilgang til elektronisk infrastruktur på høyt internasjonalt nivå for å være konkurransedyktige, sier Gunnar Bøe, daglig leder for Sigma2.

Om Uninett Sigma2

Sigma2 er et datterselskap av det statlige selskapet Uninett. Det er Uninett som utvikler og drifter infrastruktur for digitalisering for forskning og utdanning i Norge. Sigma2 har siden 2015 fått nærmere [719 millioner kroner fra Forskningsrådet og Kunnskapsdepartementet](#) for å drifte den nasjonale e-infrastrukturen. Sigma2 samarbeider med universitetene i Oslo, Bergen og Tromsø, samt NTNU i Trondheim. Samarbeidet er en viktig suksessfaktor. De fire universitetene bidrar også med betydelige midler til driften.

Så å si alle fagfelt trenger e-infrastruktur til å gjøre vitenskapelige fremskritt. Grensesprengende forskning baserer seg i stadig større grad på beregninger og avanserte analyser av store datamengder. Ofte bruker de nye informatikkmetoder som kunstig intelligens. E-infrastruktur gjør det mulig for forskere å samarbeide over store avstander, bygge på hverandres forskning og å forske på tvers av fagfelt, og bidrar til å gjøre forskningen mer åpen.

Bidrar til kunnskapsgrunnlaget for FNs klimarapporter

Klimaforskning, værmeldinger eller orkan- og flomvarsler baserer seg på avanserte beregninger hvor store mengder observasjonsdata ligger til grunn. Norske klimaforskere som bruker Sigma2s tjenester bidrar blant annet til rapporter som leveres til FNs klimapanel.

- En klimamodell er en kompleks programvare der en typisk simulering benytter tusenvis av prosessorkjerner samtidig, gjerne over flere uker i strekk, forteller Mats Bentsen fra NORCE Norwegian Research Centre AS. [Han jobber med jordsystemmodellen NorESM](#), som benyttes, blant annet, til simulering av fremtidig klimautvikling. Modellen brukes av forskere fra hele Norge og Europa, og bidrar til kunnskapsgrunnlaget for FNs klimapanelers neste hovedrapport.

"Vi er nesten "umettelige" når det gjelder ønske om økt regnekraft. Mange av prosjektene som er avhengig av å gjennomføre klimasimuleringer, ville ikke kunne gjennomføres med tilsvarende ambisjonsnivå uten tilgang på Sigma2s ressurser", sier Mats Bentsen fra NORCE.

- Våre simuleringer skaper store mengder data, fortsetter han. – Denne datamengden må lagres trygt, prosesseres effektivt og kunne finnes av og deles med andre forskere som ønsker å analysere resultatene. For tiden er det kun Sigma2 som kan tilby egnede tungregne- og lagringsressurser som det nasjonale klimaforskningsmiljøet i felleskap har tilgang til.

Simulerer COVID-19-utviklingen i Norge

Også helseforskning bruker enorme mengder data, fra pasienter, som trenger sikker lagring. For eksempel kjøres simuleringer knyttet til scenarier for COVID-19-utviklingen i Norge på e-infrastrukturen.

"Folkehelseinstituttet er helt avhengig av hjelpen fra Sigma2 for å utvikle modellene våre som skal møte behovet til norske myndigheter", sier avdelingsdirektør Birgitte Freiesleben de Blasio.

helsemyndigheter. [Prosjektet](#) bruker også komplekse modeller for å studere effekten av den norske test- og smittesporingsstrategien, i tillegg til at de lager modeller for ulike strategier for COVID-19 vaksinasjon.

Avdelingsdirektør Birgitte Freiesleben de Blasio leder Folkehelseinstituttets COVID-19 modelleringsteam. Teamet er et samarbeid mellom FHI og UiO, Norske Regnesentral og Telenor, og har siden mars levert daglige og ukentlige situasjonsrapporter om pandemiens utvikling til norske

- Vi bruker kommunedata om befolkningen, data om innleggelser og tester fra norske sykehus og mobildata fra Telenor for å kartlegge bevegelser over kommunegrenser. For oss ville det ikke vært mulig å gjennomføre prosjektet uten regnekapasiteten som Sigma2 leverer, forteller hun.

Andre fagfelt som er flittige brukere av tungregning er energiforskning. Her tester de avanserte modeller for å hente ut mest mulig olje og gass på en mest mulig sikker måte, men også for å omstille seg, og bruke og transportere mer fornybar energi på en mest mulig effektiv måte. Forskning på solens aktivitet og solens magnetfelt og hvordan det kan påvirke blant annet satellittbaner, jet-strømmer og mulige framtidige istider er et annet eksempel.

Mer ambisiøse med e-infrastruktur

- Uten e-infrastrukturen måtte norske forskere og institusjoner ha egne ressurser, eller søkt om å få tilgang på internasjonale ressurser. De siste ville kun vært aktuelt for de store prosjektene. Vår brukerundersøkelse viser at infrastrukturen er svært viktig for 90 prosent av brukerne, sier Bøe.

Lang vegg med digitale skjermer og teksten Betzy på

Betzy er Norges kraftigste superdatamaskin, og står i Trondheim. (Foto: Espen Ali Johansen)

Bentsen understreker at de kan gjennomføre mer ambisiøse klimaprojekter med e-infrastrukturen:

- Mange av prosjektene som er avhengig av å gjennomføre klimasimuleringer, ville ikke kunne gjennomføres med tilsvarende ambisjonsnivå uten tilgang på Sigma2s ressurser, sier Bentsen.

Også de Blasio fremhever fordelene av nasjonale ressurser:

- Folkehelseinstituttet har selv ingen tungregnerressurser. Vi er derfor helt avhengige av den helt enestående hjelpen vi fikk fra Sigma2, som prioriterte beregningene våre slik at de kunne gjennomføres på kort tid. Vi har nå kunnet utvikle modellene våre for å møte behovet til norske myndigheter, sier hun.

- Selv om Folkehelseinstituttets primære rolle er å være kunnskapsleverandør til den norske befolkningen og helsemyndigheter, gjør e-infrastrukturen dem i stand til å delta i nasjonale og internasjonale tungregningsprosjekter, fortsetter hun.

Infrastruktur gjør norske forskere verdensledende

Tidligere hadde hver forskningsinstitusjon hver sine datamaskiner som de brukte til tungregning. Det var ingen felles strategi og brukerne konkurrerte stort sett om de samme midlene. Etter hvert ble dette en lite effektiv og dårlig utnyttelse av ressursene, så siden midten av 80-tallet har Norge med ujevne mellomrom investert i ny e-infrastruktur. Begrunnelsen for det nasjonale samarbeidet har vært at dette gjør det mulig å bygge og ta i bruk hele landets kompetanse på området.

- De største fordelene med en felles nasjonal e-infrastruktur er at vi får bedre ressursutnyttelse og stordriftsfordeler. Blant annet trenger vi nå færre personer til å drifte et stort anlegg enn da det fantes flere små, sier Bøe.

I 2014 ble derfor universitetene i Oslo, Bergen og Tromsø, sammen med NTNU i Trondheim og Kunnskapsdepartementet, enige om å opprette et selskap der universitetene bidrar med grunnfinansiering. Forskningsrådet bidrar også med midler gjennom INFRASTRUKTUR-programmet og de største brukerne skal betale for bruken. Sigma2 har også fått midler fra europeiske finansieringskilder, som EUs rammeprogram for forskningsinfrastruktur.

Nå blir pengene og kompetansen utnyttet på en måte som ingen av partnerne kunne ha gjort på egenhånd, og dette likestiller Norge med andre verdensledende på området.

De som vil bruke infrastruktur må sende inn en søknad som blir vurdert etter vitenskapelig kvalitet.

- På verdensbasis er norsk klimamodellering ved forskningsfronten. Felles og rettferdig tilgang til egnede tungregne- og lagringsressurser har spilt en nøkkelrolle i denne prosessen, sier Bentsen.

“

Sigma2 gir tilgang til en nasjonal e-infrastruktur – med hovedvekt på tungregning og storskala datalagring – på en måte som gjør norske forskere innenfor feltet beregningsvitenskap svært konkurransedyktige i det internasjonale forskningsmiljøet.

Fra evalueringen av UNINETT Sigma2

Umettelig behov for økt regnekraft

[I 2019 ble Sigma2 evaluert](#). Evalueringen viste blant annet at tilgangen til infrastrukturen gjør norske forskere konkurransedyktige i det internasjonale forskningsmiljøet. Men utfordringen i dag er å holde følge med kappløpet som internasjonal tungregning er. Datamaskinene blir dyrere og dyrere, de må oppgraderes eller skiftes ut oftere og oftere, og presset fra forskningen og industrien om å ha det beste tilgjengelig til enhver tid er stor.

- Relativt sett er prisen for regnekraft blitt billigere, men etterspørselen fra forskere er veldig stor og øker. Vi ser også økende etterspørsel fra forvaltningen. Det er derfor en stor utfordring å skaffe nok regne- og lagringsressurser, sier Bøe.

- I fremtiden ønsker Folkehelseinstituttet å ta med genetisk informasjon i modellene våre, og vi vil bruke avanserte statistiske metoder for å tilpasse modellene. Bruk av stordata og avansert analyse er et strategisk satsningsområde for Folkehelseinstituttet. Vi kommer derfor til å ha et enda større behov for tungregning, sier de Blasio.

- Vi er nesten “umettelige” når det gjelder ønske om økt regnekraft, sier Bentsen.

Gunnar Bøe stiller seg bak konklusjonene fra evalueringsrapporten, som anbefaler en fortsatt sterk nasjonal satsing:

- E-infrastruktur er viktig for hele samfunnsutviklingen. Det er flere departementer som bør komme på banen slik vi ser i andre land i Europa som er ledende innen dette området, som for eksempel Finland og Sveits.

Meldinger ved utskriftstidspunkt 24. juni 2025, kl. 07.35 CEST

Det ble ikke vist noen globale meldinger eller andre viktige meldinger da dette dokumentet ble skrevet ut.