European Strategy Update

Høyenergi kjerne- og partikkelfysikk i Norge

Norge var ett av tolv europeiske land som var med på å grunnlegge CERN i 1954. Siden den gang har norske forskere, studenter og ansatte vært aktive i dette internasjonale miljøet og benyttet seg av de mulighetene som de unike fasilitetene gir.

Tyngden av norsk forskningsaktivitet ved CERN i dag er knyttet til forskningsgrupper i høyenergi kjerne- og partikkelfysikk ved universitetene i Oslo og Bergen, men også NTNU og flere høgskoler deltar på teknologisiden. Omtrent 120 nordmenn arbeider ved CERN. 13 av disse er ansatt ved CERN, de øvrige er studenter og forskere fra Norge.
Norsk forskningsaktivitet er primært knyttet til eksperimentene ATLAS, ALICE og ISOLDE. I tillegg er Norge involvert i utviklingen av ny akseleratorteknologi gjennom prosjektet CLIC.

ATLAS er den største partikkeldetektor som noensinne er konstruert. Kollisjonene i sentrum av denne gir forskerne mulighet for å lete etter nye partikler og belyse de mange ubesvarte fundamentale spørsmålene om materie, energi, tid og rom.

I detektoren ALICE gjenskapes ekstreme fysiske forhold som ligner forholdene umiddelbart etter Big Bang, ved å la tunge ioner kollidere. Under slike forhold oppstår kvark-gluon-plasma. Studier av dette gir kunnskap om materien som dagens univers består av.

ISOLDE kan produsere mer enn tusen radioaktive isotoper til mange forskningsformål. Man studerer egenskaper ved isotopene, som kan få anvendelser i materialvitenskap, life science og astrofysikk.

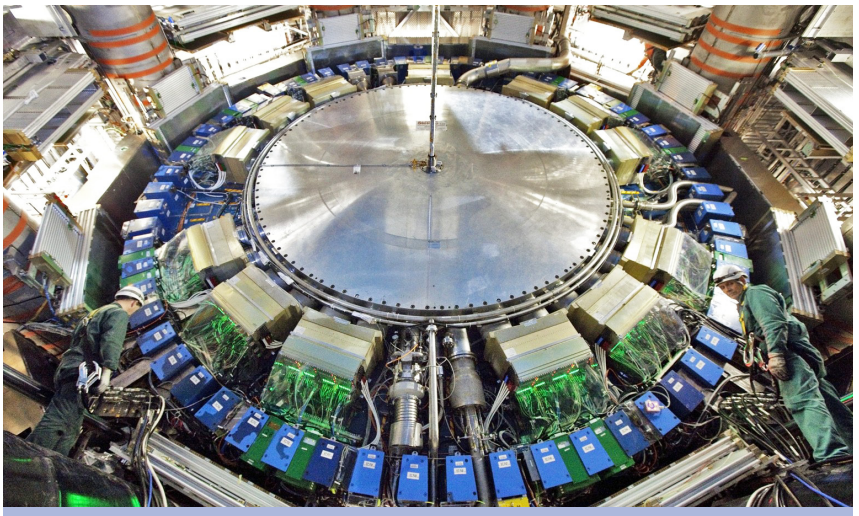
Fokusområder for norsk høyenergi kjerne- og partikkelfysikk:

Eksperiment: ATLAS

- Supersymmetri og mørk materie
- Higgs boson
- Nye fundamentale krefter og gravitoner

Eksperiment: ALICE

- faseovergang fra kvark-gluon-plasma til kjernematerie
- hvordan masse genereres i den sterke vekselvirkningen
- fordeling av partoner i tunge kjerner



I tillegg til å drive grunnleggende forskning knyttet til det store ATLAS-eksperimentet (bildet) er norske forskere på prosjektet også sentrale i GRID computing og 3D-pixel utvikling.

Kompetanse

Kompetansen de mange master- og doktorgradsstudentene opparbeider seg gjennom sin utdanning innenfor partikkelfysikk, kommer til nytte i mange deler av samfunnet. Noen fortsetter forskerkarrieren i fysikkmiljøet, mens andre utnytter sin kompetanse i annen offentlig sektor og i ulike bransjer i privat næringsliv.
CERN har også et eget program for teknologistudenter - en unik mulighet for studenter på et ingeniør-, sivilingeniør- eller teknisk mastergradsstudium. Oppholdet ved CERN varer fra seks til tolv måneder hvor man jobber med tekniske problemstillinger i en gruppe eller avdeling. Norge har til enhver tid 10-15 studenter i programmet. CERN tilbyr også et opplegg for sommerstudenter.

Et opphold ved CERN, kort eller langt, gir uansett verdifull erfaring fra et utpreget internasjonalt miljø.

Formidling er høyt prioritert, både gjennom medier og andre kanaler. Et nettverk av kommunikasjonsrådgivere i medlemslandene bidrar til koordinert kontakt mot mediene. Forskningsrådet deltar i dette nettverket (EPPCN). En internasjonal outreach gruppe (IPPOG) arrangerer hvert år partikkelfysikk Masterclasses for tusener av skoleelever i mange land, også i Norge. Da får elevene jobbe med ekte data fra CERNs eksperimenter under veiledning av forskere.

Mange norske lektorer deltar hvert år i CERNs Teacher Training Programme, og CERN mottar hvert år mange hundre norske elever på skolebesøk.

Teknologiutvikling

Teknologiutviklingen som trengs for å løse partikkelfysikkens problemer og konstruere den kompliserte apparaturen ved CERN, kommer ofte til nytte for andre formål. De ekstreme forholdene som gjenskapes i LHC krever teknologi som flytter grenser. Både slik banebrytende teknologi og forskningens resultater har funnet sin anvendelse på helt andre felter. Dette finnes mange eksempler på, her er noen:

- Flere norske bedrifter lager utstyr for medisinsk diagnostikk basert på kompetanse og teknologi opparbeidet ved CERN. Produktene bygger på teknologi utviklet til detektorer for høyenergetisk stråling.
- GRID-teknologi muliggjør fleksibel, sikker og koordinert deling av elektroniske ressurser ved å samkjøre høyhastighets datanettverk, tungregneanlegg og lagringssystemer. Norske forskere bidrar i utviklingen av dette gjennom NorduGrid-samarbeidet.
- NTNU Entreprenørskap har et teknologioverføringssamarbeid med CERN. Hvert år besøker mellom 20 og 30 entreprenørskapsstudenter CERN for å identifisere kommersialiserbare teknologier. Dette samarbeidet har ført til etablering av flere norske oppstartsbedrifter.