



Nikhef's bijdrage aan de hardware SCT ATLAS

De siliciumdetectoren in het binnenste van ATLAS

Prof. dr. ir. Els Koffeman

Vanaf de eerste dag dat ik op het Nikhef kwam (ongeveer twintig jaar geleden) hoorde ik al verhalen over de aanstaande ontdekking van het Higgsdeeltje. Destijds was de voorganger van de LHC nog volop in bedrijf: LEP. In deze machine werden elektronen op elkaar gebotst en dat geeft eigenlijk een simpele eindtoestand omdat de elektronen zelf elementaire deeltjes zijn. Bij de LHC worden protonen versneld en dit zijn zeker geen elementaire deeltjes: het zijn zware klonten van quarks en gluonen. Dat de protonen zwaar zijn heeft een voordeel: om tot hoge energie te komen hoeft de snelheid niet extreem hoog te worden opgevoerd. Nadeel is dat de protonen niet gemakkelijk van het recht pad af zijn te brengen. De belangrijkste onderdelen van de hele LHC vormen dan ook de supergeleidende magneten die rond de hele ring zijn geïnstalleerd.

Om goede metingen te kunnen doen met de botsingen die door de LHC worden gegenereerd moet aan een aantal eisen worden voldaan: snelheid, nauwkeurigheid en betrouwbaarheid. De detectoren zijn in de negentiger jaren ontworpen en in de periode 2000 - 2005 gebouwd, desalniettemin gelden de meeste componenten tot op de dag van vandaag als zeer geavanceerd. In het hart van de detector zit een detector die gebaseerd is op siliciumcellen (afhankelijk van hun vorm noemen wij die pixels of strips). Deze cellen kunnen voor alle botsingen (40 miljoen per seconde) alle geladen deeltjes registreren. De detector is sinds 2007 dagelijks in gebruik en moet 24 uur per dag gekoeld blijven. Omdat de detector helemaal binnenin het ATLAS-experiment is ingebouwd is er geen enkele toegang mogelijk. Nikhef was, is en blijft verantwoordelijk voor een deel van deze detector. Er is in de jaren negentig ontwerp- en testwerk uitgevoerd, daarna is de detector voorzichtig in elkaar gezet en naar CERN vervoerd en nu wordt dagelijks geverifieerd of de detector naar verwachting functioneert. Gelukkig gaat het goed en werkt de detector 99% van de tijd uitstekend!

De siliciumdetector wordt wel eens het 'hart van ATLAS' genoemd en vormt dan ook een belangrijke basis van alle ontdekkingen die met het ATLAS-experiment worden gedaan.

Feiten:

Nikhef is verantwoordelijk voor een gedeelte van de SCT (semiconductor tracker). Het gaat om een 'endcap' die opgebouwd is uit ongeveer 1000 sensoren met ieder 1500 kanalen. In 2006 is de detector naar CERN vervoerd en in 2007 is deze in het ATLAS-experiment geïnstalleerd. Uiteindelijk zal de detector rond 2020 langzaam gaan verslechteren door de veelheid aan deeltjes. Waarschijnlijk zal ze na 15 jaar (2022) worden vervangen door een nieuwe detector.