



## Nikhef's bijdrage aan de Higgs-analyse

**Prof. dr. Nicolo de Groot**

Binnen de Nikhef ATLAS groep werken onderzoekers van het FOM-instituut voor subatomaire fysica Nikhef, de Radboud Universiteit Nijmegen en de Universiteit van Amsterdam samen. Dit vormt de Nederlandse bijdrage aan het Higgs-onderzoek.

### **De Higgs-analyse**

Het Higgs deeltje kan op verschillende manieren vervallen. Voor ontdekking bij de massa waarin we geïnteresseerd zijn, zijn drie kanalen van belang. Het gaat hier om het verval naar twee fotonen of lichtdeeltjes, het verval naar twee Z-deeltjes die vervolgens ieder in twee muonen of elektronen vervallen en het verval naar twee W-deeltjes die ieder in een muon of elektron met twee neutrino's vervallen. Van de eerste twee worden op 4 juli de eerste resultaten voor 2012 getoond. Het WW-kanaal is technisch ingewikkelder. Hier is een update van de 2011 resultaten gepresenteerd. De 2012 analyse is inmiddels afgerond, maar kwam net te laat door het hele reviewproces van ATLAS om meegenomen te worden voor de presentatie van 4 juli. Deze resultaten zullen wel in het artikel eind juli worden opgenomen.

Het ZZ-kanaal is veel gevoeliger geworden ten opzichte van 2011. Dit komt onder meer door een aantal verbeteringen waarbij Nikhef nauw betrokken is. De reconstructie van muonen is verbeterd en de calorimeter muonen worden ook meegenomen. De belangrijkste verbetering was de selectie van de Z-deeltjes in twee muonen. Dit leidde tot een 30% winst in de efficiëntie en is ook voor de eindtoestand waar de Z naar twee elektronen gaat overgenomen. Verder hebben we hier een aantal cross-checks uitgevoerd die ons vertrouwen geven in dit resultaat, zoals de selectie van het verval van Z-deeltjes in vier muonen en de bepaling van de impulsresolutie van het muonsysteem.

In het WW-kanaal zijn we sterk vertegenwoordigd. We hebben een belangrijk deel van de dataproductie op ons genomen. Ook hebben we verbeteringen aangebracht in de massaresolutie van het Higgs-boson in dit kanaal en de lastige achtergrond van  $W + \text{foton}$  en  $W + \text{jets}$  bepaald. Nikhef is ook een van de groepen in een alternatieve analyse die gebruik maakt van multivariate technieken. Deze wordt op het ogenblik gebruikt ter controle, maar is in principe krachtiger en zal in de toekomst de standaardanalyse worden. De statistische combinatie van de verschillende data samples is een gecompliceerde procedure waar een van de Nikhef-experts een centrale rol in speelt.

Naast de Higgs-analyse is de Nikhef-groep actief in de analyse van het top quark en de zoektocht naar supersymmetrie. De Higgs analyse bij ATLAS plukt ook de vruchten van onze jarenlange activiteiten in de Higgs analyse bij het D0 experiment.