

Dames en Heren,

Samen met U zie ik uit naar de voorstelling HIGGS van een kunstenaar. Daaraan voorafgaand aan mij de eer U iets over de historische en wetenschappelijke achtergrond ervan te vertellen.

In de zomer van 1972 stapte ik, bijna 22 jaar oud, in Nijmegen op de trein. Ik was op weg naar Genève om als zomerstudent een paar maanden bij CERN door te brengen. Het was een lange reis, met overnachting in Basel.

De CERN-ervaring was overweldigend. Colleges van internationaal gerenommeerde experts in de natuurkunde, op het gebied van versnellers, van deeltjesdetectie en van computers. Contacten met leeftijdgenoten uit heel Europa. En een onderzoekstage aan het front van de wetenschap.

In 1972 was CERN pas 18 jaar oud, ik had daar toen geen idee van en het interesseerde me ook niet veel. We zijn nu 42 jaar verder, ik ben 42 jaar ouder, tijd voor een korte terugblik.

Wat voor mij destijds een vanzelfsprekendheid was, was in feite het resultaat van de visie en volharding van vooraanstaande wetenschappers en politici in het na-oorlogse Europa.

In de visie van een samenwerkend Europa paste een Europees laboratorium, een 'center of excellence', op het gebied van de fundamentele natuurkunde. Europa was wetenschappelijk gezien achterop geraakt gedurende de tweede wereldoorlog, ook al door de uittocht van veel vooraanstaande wetenschappers richting Amerika. Nieuwe wetenschappelijke capaciteit moest worden opgebouwd. In die visie paste CERN – een afkorting die stond voor Conseil Européen pour la Recherche Nucléaire.

Twaalf landen, waaronder Nederland, richtten CERN in 1954 op. Het eerste project was een synchrocyclotron, gereed in 1957, waarin protonen versneld werden tot een energie van 600 miljoen elektronvolt. Energie en massa zijn equivalent en we zien dat deze energie in de buurt komt van de massa van het proton, 938 miljoen elektronvolt.

Slide $E = Mc^2$

Maar voor productie van nieuwe deeltjes, voor echte hoge-energiefysica dus, is deze energie te laag. Het SC heeft 33 jaar uitstekende diensten bewezen voor fundamentele kernfysica. Voor de hoge-energiefysica kwam in 1959 het protonsynchrotron in bedrijf met een energie van 28 miljard elektronvolt: 30 keer zo groot als de protonmassa en een versneller waarmee CERN meteen op de kaart stond als laboratorium waar grensverleggend onderzoek gedaan werd.

Dank zij grensverleggende, zelf ontworpen, zelf ontwikkelde en zelf gebouwde apparatuur. Dat is de succesformule voor CERN gebleven. De Directeur-Generaal waaronder dit eerste en alles bepalende succes tot stand kwam was Cornelis Jan Bakker, hoogleraar natuurkunde aan de Universiteit van Amsterdam. Hij kon dit initiële succes nog net meemaken, in 1960 kwam hij om bij een vliegtuigongeluk in de Verenigde Staten.

In 1971 kwamen de Intersecting Storage Rings in bedrijf: de eerste botsende-bundelmachine voor protonen ter wereld. Deze machine was zijn tijd zo ver vooruit dat een paar belangrijke ontdekkingen gemist zijn: de 'charm' quark werd in 1974 in Amerika ontdekt... In 1974 werd door CERN het Super-ProtonSynchrotron (SPS) in bedrijf genomen en werden protonen versneld tot 450 miljard electronvolt. Na een uitvinding van de Nederlandse ingenieur Simon van der Meer werd het SPS in 1979 omgebouwd tot een botsende-bundelmachine voor protonen en anti-protonen en werden vervolgens de W en Z bosonen ontdekt. Dit leverde Van der Meer in 1984 de Nobelprijs op, die hij deelde met Rubbia. De volgende mijlpaal voor CERN was de ingebruikname in 1989 van de grootste versneller ooit: de Large Electron-Positron collider LEP. Een cirkelvormige botsende-bundelmachine voor elektronen en positronen (dat zijn anti-elektronen) met een omtrek van 27 km. LEP maakte een diepgaande studie van Z en W bosonen mogelijk, zette het Standaardmodel van elementaire deeltjes en velden definitief op de kaart en droeg

daarmee beslissend bij aan de Nobelprijs, in 1999, voor de Nederlandse fysici Gerard 't Hooft en Martinus Veltman. In 2008 en, na een probleem met een las tussen twee supergeleidende kabels, definitief in 2009 werd de Large Hadron Collider, LHC, in bedrijf genomen. Geïnstalleerd in de tunnel waarin eerst LEP stond: een botsende-bundelmachine voor protonbundels van ieder drieduizendvijfhonderdmiljard electronvolt en, vanaf volgend jaar, van ieder zeventuizendmiljard electronvolt. De ultieme energie die de ontdekking van het ongrijpbare Higgs-boson mogelijk moest maken en mogelijk gemaakt heeft! Nobelprijs 2013 voor de Belg François Englert en de Brit Peter Higgs. En eigenlijk, dames en heren, hadden enkele van de fysici die de experimenten gedaan hebben en de versneller gebouwd, ook geëerd moeten worden. Want ook de experimentele opstellingen, de deeltjesdetectoren, zijn wonderen van hoogtechnologische vernieuwing. Eén keer eerder werd zo'n vernieuwing beloond met de Nobelprijs, namelijk die van 1992 voor CERN-fysicus Georges Charpak voor de uitvinding van de 'multiwire proportional chamber'.

Op het scherm ziet U een luchtfoto met daarop getekend het tracé van de LHC - slide

Een blik in de LHC-tunnel - slide

Graafwerkzaamheden - slide

De hal - slide

Het CERN-versnellercomplex schematisch – slide

Een experimentele opstelling - slide

Van 2004 t/m 2008 was ik als wetenschappelijk directeur en plaatsvervangend directeur-generaal van CERN betrokken bij de constructie en oplevering van de experimentele opstellingen en van de versneller. In de maanden vóór de ingebruikname barstte een enorme publiciteit los en waarschuwden onheilsprofeten de mensheid dat zij spoedig in een op CERN gecreëerd zwart gat zou verdwijnen! Ik heb toen geleerd dat emoties, hoog oplaaierende emoties, niet met rationele argumenten te bestrijden zijn. Toen het apparaat eenmaal was aangezet volgde weer een golf van publiciteit, deze keer om te melden dat de wereld NIET vergaan was...

CERN trekt veel officiële bezoekers uit de politiek. Een hoog-technologisch profiel, tot de verbeelding sprekende wetenschap, succesvolle internationale samenwerking: in zo'n omgeving willen ook politici zich graag laten zien. Na zo'n bezoek zei Minister Van der Hoeven heel tevreden tegen mij: ik heb een goed gesprek gehad met Lord Sainsbury, ook met de Russische minister Fursenko en ik ben omhelsd door president Chirac!

Bondskanselier Merkel, bij een rondleiding door de tunnel 100 meter onder de grond werd bij de bezichtiging gehinderd door haar beveiligers en voegde hen toe: 'gehen Sie mal bei Seite, hier unten ist der Feind nicht!' Eenmaal heb ik me bij een dergelijk bezoek minder op mijn gemak gevoeld, namelijk toen ik toenmalig president Musharraf van Pakistin moest verwelkomen onder het toeziend oog van op de omringende daken gelegen scherpschutters...

Vandaag, in het jaar van zijn 60^e verjaardag, kent CERN 22 lidstaten plus een aantal bilaterale overeenkomsten met niet-europese landen. De LHC is het vlaggenschip dat nog minstens tien jaar grensverleggende wetenschap in petto heeft. Een tijd die CERN óók moet gebruiken om zich voor te bereiden op de toekomst, de toekomst na Higgs en voorbij Higgs. Want, hoewel het Higgs-boson in zekere zin het sluitstuk is van het verbazingwekkende standaardmodel van elementaire deeltjes en velden is het niet het laatste woord, daar ben ik van overtuigd!