

Europese samenwerking, een weg naar succes

Een wetenschappelijke wereldprimeur haalde recent de voorpagina's van de wereldpers: de waarneming van een nieuw elementair deeltje, het Higgs-boson.

Met deze ontdekking werd onderstreept hoe succesvol Europa is als het zijn krachten bundelt en zijn nationale diversiteit op een constructieve manier mobiliseert. Europa blijkt dan wereldleider te zijn, een convergentiepunt voor talent uit de gehele wereld. Het is het succes van het Europese onderzoekscentrum CERN, dat toont dat Europese samenwerking leidt tot economisch, cultureel, technologisch en wetenschappelijk leiderschap.

De kiem van CERN's succes werd bijna zestig jaar geleden gelegd in een tijd dat Europa nog hoop representeerde en niet het mikpunt was van enge nationalistische sentimenten met als inzet een terugtrekking achter de eigen dijken. De oprichting van CERN had als doel Europa, na de verschrikkingen van de tweede wereldoorlog, wetenschappelijk weer op de wereldkaart te zetten en daarmee tevens de door de oorlog uitgediepte breuklijnen tussen naties te overbruggen. Wetenschappelijke vooruitgang in de fundamentele natuurkunde vereiste grote wetenschappelijke instrumenten, deeltjesversnellers, die afzonderlijke Europese landen zich financieel niet konden veroorloven en waarvoor, op nationale schaal, de 'know how' moeilijk of niet te mobiliseren was. Nederland, dat in die tijd in de voorhoede stond van Europees denken, speelde een prominente rol bij de geboorte van de organisatie. De voorlopige CERN raad kwam in 1952 in Amsterdam bijeen om de keuze van Genève als zetel van de organisatie en de contouren van de eerste grote versneller vast te stellen.

De deeltjesversneller waarvoor in Amsterdam de beslissing was genomen kwam in 1959 in bedrijf. Sinds die tijd is een aantal steeds ingenieuzer en krachtiger versnellers gebouwd en is CERN het leidende versnellerlaboratorium in de wereld geworden. Fysici vanuit alle continenten komen er samen om in grote samenwerkingsverbanden experimenten uit te voeren en zo de structuur der materie te ontrafelen: te onderzoeken 'wat de wereld ten diepste bij elkaar houdt'. De nieuwste, in 2009 in bedrijf gekomen, deeltjesversneller heet LHC. Daarin worden protonen in een cirkelvormige tunnel met een omtrek van 27 km, zo'n honderd meter onder de grond op een viertal plaatsen met elkaar in botsing gebracht. In hallen zo groot als het paleis op de Dam staan gigantische detectoren opgesteld waarin tientallen miljoenen detectorelementen zijn samengebald. Die registreren de informatie die geproduceerd wordt als 'kluitjes' protonen elkaar - 40 miljoen keer per seconde - in elk van die vier punten doorsnijden. De internationale consortia die de informatie analyseren (tweintig miljoen Gigabytes per jaar) doen dat in een wereldwijd, speciaal ontwikkeld, innovatief 'LHC Computing Grid', 170 rekencentra omvattend in 36 landen. Aan het eind van deze complexe keten van techniek, wetenschap en wereldwijde reken- en analysecapaciteit openbaarde zich het Higgs-deeltje. Het is goed te weten dat één van de tien belangrijkste analysecentra zich in Amsterdam bevindt.

De ontdekking van het Higgs-deeltje illustreert, naast het succes van Europese samenwerking, de wisselwerking van technologie en (fundamentele) wetenschap, de toenemende schaalvergroting van de wetenschap en de toenemende betekenis in het grensverleggend onderzoek van het gebruik van "big data". In de media-aandacht voor de

ontdekking van het Higgs-deeltje zijn die aspecten onderbelicht gebleven. Natuurlijk is de ontdekking een indrukwekkend en zeer tot de verbeelding sprekend (voorlopig) sluitstuk van een in de afgelopen decennia ontwikkeld theoretisch bouwwerk. Maar de experimentele basis daarvoor werd in de afgelopen dertig jaar gelegd door duizenden wetenschappers en technici, in een gericht R&D programma. Met grote volharding werden over een breed technologisch front innovatieve oplossingen ontwikkeld voor de deeltjesversneller (supergeleidende magneten, cryogenie, controle systemen, nieuwe materialen...), de deeltjesdetectoren (electronica, signaalverwerking..) de analysetechnieken en de computingtechnologie (Grid). Die collectieve inspanning is het fundament voor het succes van vandaag. Het organiseren daarvan vereiste visie, lef en vindingrijkheid. De sociologie van dat proces is een innovatief en boeiend experiment op zich. De kern daarvan en van het succes is samenwerking en wel over vele grenzen heen.

De experimenteel wetenschappelijke en technologische dimensie van de ontdekking van het Higgs-deeltje bevestigt dat grootschalige fundamentele wetenschap een drijvende kracht is voor technologische innovatie. Om de grenzen te verleggen van wat we 'kennen', moeten we de grenzen verleggen van wat we 'kunnen'. De Europese industrie heeft daar in belangrijke mate van geprofiteerd. Versnellertechnologie vindt zijn weg naar de gezondheidszorg, synchrotronstralingfaciliteiten, lithografische apparatuur. Detectortechnologie wordt gebruikt in de gezondheidszorg, in beveiligingsapparatuur. De wereldwijde revenuen als gevolg van de ontwikkeling op CERN van het world wide web zijn onschatbaar. Het feit dat de Amsterdam Internet Exchange een van de grootste, zo niet de grootste internethub van de wereld is, heeft alles te maken met het feit dat het Nederlandse bruggenhoofd naar CERN, het nationale instituut NIKHEF, gevestigd in Science Park Amsterdam, een van de eerste gangmakers was van internationale dataverbindingen. Geleidelijk wordt ook de economische betekenis duidelijk van het computinggrid, dat door de CERN gemeenschap met financiële steun van de EU is ontwikkeld. Het Grid-concept is een belangrijke motor geweest achter de ontwikkeling van e-science, een ontwikkeling in de wetenschap die gedreven wordt door de productie en verwerkingsmogelijkheden van zeer grote hoeveelheden digitale gegevens. Hoe snel de ontwikkeling van e-science is blijkt uit een recente financieringsronde van NWO voor grootschalige faciliteiten: 50% van de voorstellen (uit de natuur-, levens-, geestes-, en maatschappijwetenschappen) had een e-science pijler. Het extraheren van zinvolle informatie uit "Big Data" blijkt ook in bredere zin een drijvende kracht achter maatschappelijke en economische innovatie (zorgprocessen, mobiliteit, energiedistributie, duurzaamheid, media, gaming) en bepaalt zo in belangrijke mate onze toekomstige concurrentiekracht en onze welvaart en ons welzijn. En CERN, de organisatie, die bijna zestig jaar geleden door een aantal Europese idealisten werd gelanceerd, met fundamentele, nieuwsgierigheidgedreven wetenschap als ambitieus doel, speelt daarin een belangrijke rol.

Grote samenwerkingsverbanden zijn steeds meer de karakteristiek van succesvolle wetenschappelijke en technologische vooruitgang. Tegenwoordig is er vrijwel geen wetenschap meer, die zich kan permitteren niet groot te denken, of het nu gaat om de natuurwetenschappen of de geestes- of maatschappijwetenschappen. "Big Data" leidt onvermijdelijk tot Big Science. En dat betekent onvermijdelijk samenwerking over landsgrenzen heen. Niet alleen om expertise te bundelen, maar ook omdat nationale karakteristieken (alle stereotiepen zijn waar) elkaar aanvullen en de gemeenschappelijke inzet verrijken. CERN is daarbij een lichtend voorbeeld. In een democratisch, wetenschapsgedreven bottom-up proces worden de keuzes gemaakt voor toekomstige

experimentele faciliteiten, maar als die keuzes zijn gemaakt dan geldt een proces van democratisch centralisme, staan alle neuzen in dezelfde richting en wordt met een bijna fanatieke inzet gedurende vele jaren het succes nagejaagd. De competitie tussen individuele wetenschappers, wetenschappelijke teams en instituten drijft innovatie en excellentie, maar ze leidt niet af van de stip die voor allen op de horizon staat.

Het 'CERN-model' is niet een universeel model dat overal op past. Toch zijn er een aantal lessen te leren. Het succes van CERN was niet mogelijk geweest zonder de krachten binnen Europa te bundelen. Dat vereiste de inzet van een aantal visionaire leiders met gezag en overtuigingskracht. Eenmaal opgericht zorgt een gemotiveerde gebruikersgemeenschap, die zichzelf weet te organiseren en in staat is over de eigen grenzen, van individu, groep of land, heen te kijken dat het vuur blijft aangewakkerd. Ambitieuze wetenschappelijke doelen leiden tot ambitieuze technologische eisen en creëren daarmee een kraamkamer voor innovatie. Nationale diversiteit blijkt daarbij een troef. Soms belemmert ze besluitvorming en een eenduidige visie en strategie. Maar, als de drempel van samenwerking is overschreden, leidt ze tot inspirerende multiculturele verrijking. Dan wordt Europa een wereldleider en niet het vermoeide wat luie continent dat nu wel eens wordt geschetst. De omvang van CERN is in de loop der jaren gestaag gegroeid. Het telt nu twintig Europese lidstaten. Intensieve samenwerkingsrelaties zijn er met landen als de VS, Rusland, India, Israel, Brazilië, Turkije. De betekenis van dit alles voor Europa, zijn status en economie, is moeilijk meetbaar, ook niet door het CPB, maar ze is zonder enige twijfel groot. Het zou wenselijk zijn dat onze Europese en Nederlandse leiders hieruit inspiratie putten.

Jos Engelen

Voormalig (2004 t/m 2008) Chief Scientific Officer van CERN

Walter Hoogland

Voormalig (1989 t/m 1995) Director of Research van CERN