Voorwoord

Er zijn vele soorten revoluties en ze hebben ieder hun eigen dynamiek die het leven van de mens beïnvloedt. *De kunststofrevolutie: Honderd jaar kunststoffen in Nederland* laat zien hoe ons leven ingrijpend veranderd is door de komst van een nieuwe categorie materialen: kunststoffen, in de wetenschap bekend als polymere materialen. Het boek blikt terug op de uitvinding en ontwikkeling van kunststoffen in de periode tussen de twee wereldoorlogen, de 'revolutionaire' groei die ze doormaakten na de Tweede Wereldoorlog en de brede toepassing die zij vonden in het dagelijks leven in de daaropvolgende decennia. Ook gaat het boek in op de huidige maatschappelijke discussie over de duurzaamheidsaspecten van kunststoffen en de nu heersende opvattingen en ideeën over de toekomst van deze materialen.

Hoewel het accent in dit boek op Nederland ligt, wordt de geschiedenis van kunststoffen nadrukkelijk geplaatst in de context van wereldwijde ontwikkelingen. Zo beschrijven de auteurs welke rol Nederland speelde in de snelle opmars van de polymeerwetenschap- en technologie en de groei van de kunststoffenindustrie. Hoewel Nederland in de eerste helft van de twintigste eeuw achterliep op andere landen, heeft het daarna vrij snel een leidende positie weten te verwerven op het wereldtoneel. Niet alleen in termen van productievolume en het verbruik van kunststoffen per hoofd van de bevolking, maar ook als een belangrijke speler op het gebied van onderzoek en innovatie. Tegen de jaren 70 werd Nederland door sommigen zelfs gezien als 'het nieuwe kunststoffencentrum van Europa'.

In de jaren rond de Tweede Wereldoorlog werd de komst van kunststoffen ervaren als een zegen. Deze nieuwe materialen boden een alternatief voor schaarse materialen zoals metalen en hout. Dank zij snelle technologische ontwikkelingen werd massaproductie mogelijk, waardoor kunststoffen goedkoper en breder beschikbaar werden. Zo konden ze voorzien in de behoeften van een groeiende consumptiemaatschappij. Na de Tweede Wereldoorlog, met de zich snel voltrekkende industrialisatie, raakten kunststoffen volledig verweven met ons dagelijks leven en werden ze onderdeel van onze economisch infrastructuur. In de afgelopen decennia is het gebruik van kunststoffen doorgedrongen tot alle toepassingsgebieden in de moderne maatschappij: geneeskunde en gezondheidszorg, de bouw, transport, elektrische en elektronische apparatuur, verpakkingen en huishoudelijke artikelen.

Het boek laat zien dat universiteiten aanvankelijk slechts een marginale rol speelden in de ontwikkeling van de polymerensector in Nederland. Nieuwe ontwikkelingen kwamen voornamelijk voort uit de laboratoria van grote bedrijven met omvangrijke onderzoeksbudgetten. Naast grote buitenlandse ondernemingen zoals DuPont, Dow Chemical, ICI, IG Farben en BASF, waren het de Nederlandse bedrijven zoals Shell, DSM en Akzo die met hun onderzoek en innovatie een belangrijke bijdrage leverden aan de opbouw van een sterke kennisbasis op het gebied van polymeerwetenschap- en technologie. Deze inspanningen resulteerden in een grote variëteit aan kunststofproducten die een nieuwe dimensie toevoegden aan het leven van de mens. Wat opvalt is dat al deze bedrijven om uitbreiding en groei te realiseren vaak dezelfde strategische routes verkenden, zoals diversificatie en voorwaartse integratie. Zo ging Shell zich bezighouden met PVC-buizen en ondernam DSM activiteiten op het gebied van kunststofverwerking en de bouw. Ook werden de bedrijven vaak met dezelfde uitdagingen geconfronteerd: hoe vind je de juiste balans tussen fundamenteel en toegepast onderzoek; hoe verzeker je de beschikbaarheid van voldoende grondstoffen; is het beter om nieuwe productieprocessen zelf te ontwikkelen of deze te licentiëren van een ander; en hoe bouw je een evenwichtig en winstgevend productenpakket op in een steeds concurrerender wordende markt.

In de jaren direct na de Tweede Wereldoorlog vond polymeeronderzoek nog steeds grotendeels plaats binnen de bedrijven. Polymeerwetenschap als vak had geen prominente plaats in de academische programma's. De industrie had echter het voordeel van een actief kunststoffenplatform, een open netwerk van met name productiebedrijven op het gebied van de chemie en kunststoffen. Dank zij het platform konden de deelnemende bedrijven kennis uitwisselen. De kennis aanwezig in het hart van het platform kwam voornamelijk van deze bedrijven (waaronder zich ook buitenlandse ondernemingen bevonden) en van TNO.

Vanaf de jaren 60 kreeg het vak polymeerwetenschap geleidelijk vaste voet aan de grond op de universiteiten. Deze ontwikkeling werd mede mogelijk gemaakt door stimuleringsmaatregelen van zowel de industrie als de overheid. De ministeries van Economische Zaken en Onderwijs en Wetenschap zagen steeds meer in hoe belangrijk materialen waren. Zij kwamen met initiatieven die onderzoek en innovatie op het gebied van materialen een stevige impuls gaven. Zo werden door het Ministerie van Economische Zaken in 1970 de zogenaamde Innovatieve Onderzoeksprogramma's (IOP's) opgezet ter bevordering van structurele samenwerking tussen industrie en publieke kennisinstellingen. Ook in de jaren 70 begon het KRITNO (het Kunststoffen en Rubber Instituut van TNO) met het verrichten van contractonderzoek voor de industrie in de vorm van zogenoemde 'multi-client' programma's.

In de tachtiger en negentiger jaren kwamen er verschillende nieuwe impulsen bij. De twee bovengenoemde ministeries en NWO namen gezamenlijk het initiatief om de *Adviesgroep Materialen* (AGM) in het leven te roepen. In haar in 1991 uitgebrachte rapport adviseerde AGM om de inspanningen in Nederland op het gebied van polymeeronderzoek te verdubbelen. Deze aanbeveling heeft onder andere geresulteerd in een omvangrijk publiek onderzoeksinitiatief: het Prioriteitsprogramma Materialen (PPM), dat mede door NWO werd gefinancierd. Een logische vervolgstap was de oprichting, in 1997, van de zogenaamde Technologische Topinstituten (TTI's) zoals DPI. Deze instituten zijn van doorslaggevende betekenis geweest voor de groei van het polymeeronderzoek, meer samenwerking tussen industrie en kennisinstellingen en de opbouw van een sterke onderzoeksinfrastructuur.

Kijkend naar de huidige status en het toekomstperspectief van kunststoffen staan de auteurs stil bij de ambivalente publieke opinie en de wijdverspreide bezorgdheid in de maatschappij over kunststoffen in de bredere context van duurzaamheid, volksgezondheid en de natuurlijke omgeving. Een van de vraagstukken die in het boek aan de orde komen is het probleem van 'plastic soep', de aanwezigheid van grote hoeveelheden kunststofafval in de oceanen. De weerslag van deze vervuiling reikt verder dan alleen de oceanen en het maritieme ecosysteem: zij bedreigt ook het welzijn van de mens. De 'wondermaterialen' van gisteren zijn vandaag de dag een kopzorg voor de gehele wereld. Kunststoffen zijn weliswaar een onmisbaar deel geworden van ons leven, maar hun productie, gebruik en afvalverwerking brengen legio problemen met zich mee. In de epiloog van het boek brengen de auteurs de verschillende thema's bij elkaar en bespreken de belangrijkste vraagstukken en de oplossingsrichtingen waaraan gedacht wordt.

Het is bijvoorbeeld evident dat de toekomst van kunststoffen – in feite de toekomst van de industrie en de maatschappij – gelegen is in een omschakeling van de huidige lineaire economie (gekenmerkt door een niet-gesloten kringloop) naar een circulaire economie (gebaseerd op een gesloten kringloop) – een economie die 'in de basis herstellend en regeneratief is en die erop gericht is de bruikbaarheid en waarde van producten, onderdelen en materialen te allen tijde te behouden'[1]. Dit betekent een verschuiving naar product- en procesontwikkeling waarbij uitgegaan

[1] De originele Engelse tekst luidt: '…restorative and regenerative by design, and aims to keep products, components, and materials at their highest utility and value at all times.' http://www.ellenmacarthurfoundation.org/circular-economy/overview/concept

wordt van bijvoorbeeld het ‘cradle-to-cradle’ principe, het gebruik van hernieuwbare en – voor zover mogelijk – biobased grondstoffen, een nieuwe aanpak van energieopwekking en energieverbruik en een eco- en kostenefficiënt afvalbeheerssysteem. Hoewel er al stappen genomen worden om de verschuiving naar een circulaire economie op gang te brengen, is er nog geen sprake van een breed gedragen en gecoördineerde aanpak, noch op nationaal noch op internationaal niveau. Wat we nodig hebben is een holistische benadering waarbij het kunststoffendilemma in samenhang wordt gezien met andere wetenschappelijke, economische en maatschappelijke uitdagingen.

Dit alles vraagt niet alleen om nieuwe economische modellen, maar ook om nieuwe ideeën en nieuwe wetenschappelijke concepten. Misschien zelfs een paradigmaverschuiving. Zulke veranderingen kunnen helaas niet op commando worden opgeroepen. Ook kunnen we niet gewoon gaan zitten wachten tot ze plaatsvinden. We komen al een heel stuk verder als we met elkaar een gevoel van urgentie delen. Nieuwe ideeën en concepten moeten eerst hun weg vinden naar de maatschappij en worden vertaald naar praktisch toepasbare oplossingen. De industrie zal bij dat proces een belangrijke rol spelen. We moeten echter beseffen dat binnen de huidige verdienmodellen een bedrijf vrij beperkt is qua beschikbare tijd, scope en geld om maatschappelijke problemen van algemene aard aan te pakken. Dit maakt het essentieel dat de private en publieke sectoren samenwerken op het gebied van duurzaamheid. Velen van ons zullen zich nog de definitie van duurzame ontwikkeling herinneren die 30 jaar geleden werd geformuleerd: ‘Duurzame ontwikkeling is ontwikkeling die aansluit op de behoeften van het heden zonder het vermogen van toekomstige generaties om in hun eigen behoeften te voorzien in gevaar te brengen’.[2] Dit vraagt nog steeds om eigenaarschap en toewijding om te werken aan zowel korte- als lange-termijn doelen. Het is te hopen dat een nieuwe generatie bedrijven – met een geheel ander verdienmodel en een weloverwogen duurzaamheidsconcept – deze uitdaging aan zal gaan.

Hoe kunnen we de omslag bewerkstelligen die nodig is om een duurzame toekomst te verzekeren, een toekomst waarin ook plaats is voor de kunststofmaterialen waar we eigenlijk niet meer zonder kunnen? Zoals dit boek aangeeft, is een tweede kunststofrevolutie – een ontwikkeling richting een circulaire economie – noodzakelijk. De Nederlandse chemische industrie is ervan overtuigd dat zo’n revolutie zich zal voordoen binnen de komende paar decennia – een revolutie waarin Nederland wederom een aanjagende rol zou kunnen spelen. Dit lijkt een geloofwaardig toekomstbeeld. Toch moeten we niet vergeten dat we nu in een wereld leven waarin zowel de wetenschap als de economie een mondiale dimensie kent. En dat geldt ook voor de vele vraagstukken rond kunststoffen. Een eventuele nieuwe revolutie zal daarom een internationale dimensie moeten hebben die in ieder geval de drie regio’s behelst die een cruciale rol spelen bij de verdere ontwikkeling van polymeerwetenschap en -technologie: Europa, Noord Amerika en Azië.

De ambitie uitgesproken door de Nederlandse chemiesector is geenszins onrealistisch. Desondanks is het goed te beseffen dat een majeure transitie op zo’n grote schaal niet kan slagen zonder gecoördineerde, parallelle inspanningen van meerdere belanghebbenden. Ook vraagt een dergelijk transitie voldoende financiële middelen en andere stimuleringsmaatregelen om de investeringsrisico’s voor individuele partijen te minimaliseren en ruimte te creëren opdat korte- en lange-termijn doelen gelijktijdig kunnen worden nagestreefd.

Jacques Joosten
Algemeen directeur DPI

[2] De originele Engelse tekst luidt: ‘Sustainable development is development that meets the needs of the present without compromising the ability of future generations to meet their own needs.’ http://www.iisd.org/topic/sustainable-development