

een schitterend voorbeeld van een man die al tijdens zijn actieve loopbaan de duale verantwoordelijkheid gestalte gaf. Deze inspirerende man gelooft niet in waarde vrije wetenschap en hij heeft steeds (ook hier op de VU in 1975) gewezen op de morele en maatschappelijke dimensie van de wetenschap. Vorige week heeft de IKON-televisie een gesprek met hem uitgezonden in de serie APOCALYPS. Hij stelt daarin het volgende:

"Het natuurwetenschappelijk denken is de grootste bewustzijnsverandering sinds de opkomst der grote godsdiensten in het eerste millenium vóór Christus. De natuurwetenschappen verschaffen ons een intellectuele, deel technische, deels politieke macht als nooit tevoren. Het is denkbaar dat de mens zich door die macht vernietigt als haar zedelijk denken niet radikaal in morele zin verandert. Nu is dit nieuwe, meer ethische denken niet gebaat bij het stopzetten van het intellectuele denken zelf. Daarom beoefen ik ook nu nog de fysica, al ziet de wereld er zorgelijk uit. De overlevingskans wordt echter niet groter als de fysicus zijn werk voortzet en de morele verantwoordelijkheid aan anderen overlaat. Daarom heb ik me de laatste tien jaar ook aan beleidsproblemen gewijd, al zal dat de wereld niet redden. Misschien heb ik daardoor anderen gestimuleerd om zich nog meer in te spannen er iets beters van te maken. Mijn vrouw en ik hebben onlangs twee appelboompjes in de tuin geplant (...)"

Wisselwerking

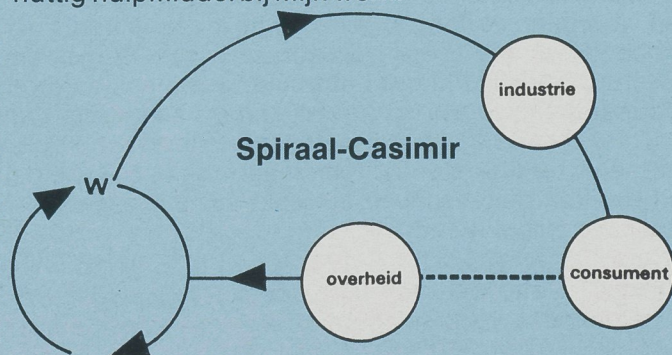
Als tweede element naast de maatschappelijke verantwoordelijkheid dat wij van essentieel belang vinden in het onderwijs en in het onderzoek noemde ik datgene wat Snelders presenteerde als:

"de buitenwetenschappelijke factoren die, soms remmend, soms stimulerend, de ontwikkeling van de natuurwetenschappen (en wiskunde) beïnvloeden".

En wij voegen daaraan toe: hoe beïnvloeden verspreiding en toepassing van wiskunde en natuurwetenschappen de maatschappelijke besluitvorming. Kort gezegd, hoe is de wisselwerking tussen keuzes in onderzoek en keuzes in beleid en bestuur. Daartoe maakten wij het volgende analysekader:

1. Hoe is de verhouding tussen kennis (wetenschap) en kunde (technologie)?
2. Hoe is de gevoeligheid van wetenschap en technologie voor de maatschappelijke kontekst?
3. Hoe bepaalt die maatschappelijke kontekst de keuzes in wetenschap en technologie?

In ons onderwijs hanteren wij dit kader, dat wij met de 4 K's noemen: kennis — kunde — kontekst — keuzes. De spiraal van wetenschap en technologie, is een nuttig hulpmiddel bij mijn werk.



Ik ben overigens zo onbescheiden geweest bij de autonomie van de spiraal van Casimir enkele kanttekeningen te plaatsen: Sterk geschematiseerd doen wij dat aldus:

1) Casimirs model toont een spiraal tussen Wetenschap (W) en Technologie (T) met een sterke uitstroom via de industrie naar de consument. De overheid kan enigszins, maar niet veel, invloed uitoefenen, hooguit enigszins remmen of stimuleren.

2) Ik vind deze beschrijving van de interactie tussen wetenschap en technologie en de samenleving te beperkt en wel om de volgende redenen:

a) Empirisch onderzoek naar processen van technologische innovatie de laatste 10 jaar laat zien dat er niet alleen sprake is van een druk vanuit de W-T spiraal (science and technology push), maar dat ook een belangrijke verklarende faktor voor technologische innovatie is de vraag vanuit de markt (demand pull).

Deze demand-pull komt vooral voor in de basismetaal, de chemie en de consumptiegoederen. In deze tijden van hernieuwde overheidsaandacht voor de technologische concurrentiepositie van de Nederlandse industrie is dit een fascinerend studiegebied, waar mijn ex-kollega's bij TNO meerdere bijdragen aan leveren. Het is in ieder geval duidelijk dat er een wederzijdse afstemming tussen technologie en markt bestaat bij de totstandkoming van de technologische innovatie.

b) Maar nog belangrijker is de groeiende rol van de overheid bij het beïnvloeden van die spiraal.

Allereerst beïnvloedt die overheid via de budgettering de ontwikkeling van wetenschap en technologie. Immers elk jaar fourneert de Nederlandse overheid de helft van alle research- en ontwikkelingsgelden (bijna 4 miljard gulden). En in toenemende mate wil de overheid daar richting aan geven — de voorwaardelijke financiering is daar een voorbeeld van, evenals de nieuwe financieringsstructuur van TNO. Daarnaast creëert de overheid zelf vraag naar bepaalde technologische ontwikkelingen d.m.v. overheidsaankopen, vooral op het gebied van transport, telekommunikatiesector, de onderwijssector en bij het defensie-apparaat. Verder kan de overheid sterk voorwaardstellend ingrijpen in sectoren als energie, milieu en gezondheidszorg. Dit betekent dus dat, buiten de industriële sector, ook de invloed van de overheid op de W-T spiraal sterk is; in ieder geval sterker dan wat Casimir noemt: *"enigszins stimuleren of afremmen"*.

c) Ten derde zijn, als gevolg van het onbehagen over de ontwikkeling van met name de technologie, maatschappelijke groeperingen zich meer gaan bemoeien met de keuzes in de technologische ontwikkeling. Voorbeelden daarvan zijn de milieubeweging, de energiebeweging, de vredesbeweging en de vakbeweging.

Ieder van deze bewegingen heeft in meerdere of mindere mate een beroep gedaan op het groeiend aantal wetenschappers en technici dat zich ook zorgen maakt over de vertechnologisering van de samenleving. Maar ook doordat de "orgware" dimensie van vooral produktietechnologie zo veel groter wordt, krijgen maatschappelijke factoren een grotere rol bij de technologische ontwikkeling. Mede hierdoor roepen de nieuwe technologische ontwikkelingen zoals die van de informatika en de biotechnologie reacties op.

Enkele voorbeelden: je ziet steeds meer maatschappelijke vertegenwoordigers in adviesraden; sociale bewegingen, zoals de vakbeweging geven eigen onderzoeksprioriteiten aan, universiteiten stellen wetenschapswinkels in. Het parlement krijgt hierdoor