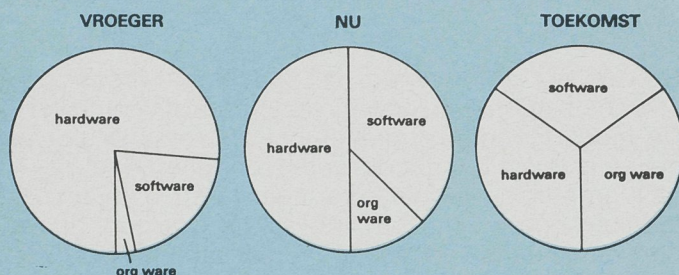


Technologie bestaat uit drie componenten, namelijk:

- hardware, dat zijn de machines, componenten en materialen;
- software, dat zijn instructies, kennis en programma's;
- orgware, dat zijn de organisatorische aspecten, het management en de training.



In het verleden bestond technologie voornamelijk uit hardware met een beetje soft- en orgware. Daarna nam vooral de software-komponent toe en groeide enigszins de orgware. En in de nabije toekomst zien we, vooral bij de produktietechnologie een steeds groeiend aandeel van de orgware. Dit betekent dat voor zulke verschillende technologische systemen als kernwapens, computers, kerncentrales en supertankers de toenemende kompleksiteit vooral zit in de organisatorische en menselijke komponent en niet alleen in machines.

Spiraal

Uit bovenstaande definitie van de technologie zal het al reeds duidelijker zijn dat er een sterke wisselwerking is ontstaan tussen wetenschap en technologie." "In de periode van de industriële revolutie ontwikkelden wetenschap, techniek en industrie zich nog onafhankelijk van elkaar. Eerst ontstond er een vervlechting van industrie en techniek en pas tegen het einde van de 19e eeuw die van wetenschap en techniek. Daarmee ontstond ook de 'industrialisatie van de wetenschap' en lijkt de technologische verandering steeds meer de richting van de wetenschap te gaan bepalen. Dit proces van vervlechting tussen weten-

schap en technologie heeft zich de laatste 50 jaar steeds sneller voltrokken. Vooral de toepassingen van natuurwetenschappen en wiskunde kunnen dankbaar gebruikmaken van de resultaten van technologie. Zo ontstond de wisselwerking die Casimir de 'spiraal van wetenschap en technologie' noemt. Dat wil zeggen, meerdere soorten kennis leiden tot kunde, die weer ingezet kan worden om de kennis verder te ontwikkelen. En wie had mij beter kunnen voorzien van een goed voorbeeld dan eergisteren toen voor het eerst een Delftse ingenieur de Nobelprijs won en letterlijk in interviews zei: 'Ik begrijp niet veel van welke wetenschap er met mijn apparaten wordt gedaan; ik ben een apparatenbouwer.' De man was zelfs niet eens gepromoveerd; daar had hij geen tijd voor. Kortom, er zit een duidelijk verschil tussen technologen en wetenschappers. Ze blijven heel nauw verbonden en ze ontwikkelen zich samen tot een volgende fase.

Autonoom?

Niet alleen de wetenschap 'vertechnologiseert', maar ook de samenleving ondergaat dit proces. De kenmerken van de technologie 'doelrationaliteit' en 'efficiëntie' bepalen onze cultuur en brachten ons zowel de huidige welvaart als de vele neveneffecten. Interessant is overigens dat Casimir herhaaldelijk stelt dat die wetenschap-technologiespiraal vrijwel autonoom is.

In het slothoofdstuk van zijn recente boek zegt hij dat hij verwacht dat de meeste natuurwetenschappers en technologen dit wel met hem eens zullen zijn, maar dat sociale wetenschappers er wel anders over zullen denken (inklusief historici!). Ik voeg me hier bij diegenen die twijfelen aan die autonomie en daarbij die twijfel ook willen bevorderen. Immers wetenschap en technologie moeten mensenwerk blijven.

In de woorden van een bekend lied uit een musical van Annie M. G. Schmidt, 'Vluchten kan niet meer' — we kunnen de vertechnologisering van de samenleving niet meer uit de weg gaan. De vraag blijft echter of we meer greep kunnen krijgen op de richting van wetenschap en technologie. Dit leidde onder meer tot maatschappelijke criteria voor onderzoeksprojecten en overheden proberen sindsdien een wetenschaps- en technologiebeleid te voeren.

Helaas is het empirisch onderzoek over de sturing van met name technologie nog slechts van recente datum. En de door Casimir uitgedaagde sociale wetenschappen hebben de technologie nog veel te veel als studieobject genegeerd stelde een sociologencongres twee jaar geleden. Ook de economie schijnt de technologie tot voor kort slechts te behandelen als een restvariabele bij het beschrijven van de economische groei. Mede door de overheidsaandacht voor het technologiebeleid begint er de laatste jaren echter meer wetenschappelijke aandacht voor de technologieontwikkeling te komen. Hier heeft onder meer de groep die ik bij TNO vier jaar heb geleid dankbaar van geprofiteerd.

Al gelooft Casimir niet in maatschappelijke sturing, wel vindt hij dat de wetenschapper zich meer moet bezinnen op de maatschappelijke wenselijkheid van bepaalde ontwikkelingen.

'Bezinning is op zijn plaats', zegt hij, 'omdat het gevaar bestaat dat homo sapiens (de wetenschap) en homo faber (de technologie) samen op hol slaan.'

Op het jubileumcongres van de KNAW bleek vorig jaar dat er nog meer wetenschappers bezorgd zijn

Nobelprijs-winnaar Van der Meer: „Ik begrijp niet veel van welke wetenschap er met mijn apparaten wordt gedaan” (Anefo)

