



## **De chip: hoe iets piepkleins een ware wereldrevolutie veroorzaakte**

Gilbert Declerck, CEO IMEC

Imke Debecker, Outreach Communications

Katrien Marent, Corporate Communications Director

Zonder de uitvinding van de computerchip waren enkele van de grote gebeurtenissen uit onze collectieve geschiedenis, zoals de eerste maanlanding, niet mogelijk geweest. Maar ook dichterbij huis heeft de chip zowat alle aspecten van ons dagelijks leven beïnvloed. Om een idee te krijgen van de omvang van deze invloed volstaat het een domein of activiteit trachten te vinden dat niet beïnvloed is door de chip. Een goede tip voor slapeloze nachten...

De technologische veranderingen die onze wereld tijdens de laatste 5 decennia heeft ondergaan zijn overweldigend. Die zijn grotendeels te danken aan de ontwikkeling van de eerste chip in 1958, waardoor de gigantische computerkamers vol draden, vacuumbuizen en toestellen vervangen konden worden door een rechthoekig siliciumplaatje van slechts enkele vierkante centimeters groot.

De eerste computerchip werd ontwikkeld in 1958, maar het was een uitvinding uit 1947 die hiervoor de voorzet gaf: de transistor. Na 18 maanden denkwerk maakten William Shockley, John Bardain en Walter Brittain hun uitvinding publiek in de Bell Labs. Dit betekende het begin van de transistorrevolutie. Voordien bestonden elektrische toestellen, denk maar aan de radio, uit een allegaartje van vacuumbuizen, condensatoren en weerstanden. Die eerste 'prehistorische' toestellen waren lomp, duur, breekbaar en onbetrouwbaar. Bovendien produceerden de lampen enorm veel warmte en waren het echte energievreters. Met de uitvinding van de transistor kwam hieraan een einde. In vergelijking met de buizen was de transistor veel kleiner, betrouwbaarder en energievriendelijker. In september 1958 werd het eerste geïntegreerd circuit ontwikkeld door Jack Kilby (Texas Instruments). Deze eerste chip bestond uit een germaniumtransistor en weerstanden en condensatoren die met draadjes verbonden waren en op een glazen plaatje gelijmd. Ondertussen was een klein bedrijfje in Californië, Fairchild



Semiconductors, begonnen met de ontwikkeling van siliciumtransistoren. Onder Noyce's leiding zocht het bedrijf naar een eenvoudige manier om de transistoren met elkaar te verbinden. De integratie van de transistoren in een schijfje silicium loste het probleem op. Hiermee loste hij ook Kilby's probleem om transistoren met elkaar te verbinden op. Onafhankelijk van elkaar zorgden Kilby en Noyce dus samen voor het ontstaan van de eerste chip.

Het was samen met zijn collega Gordon Moore dat Noyce in 1968 Intel oprichtte. Diezelfde Gordon Moore maakte al enkele jaren voordien een voorspelling die de chipindustrie tot de dag van vandaag blijft sturen: de Wet van Moore. Volgens deze voorspelling verdubbelt het aantal transistoren op een chip elke twee jaar. Deze exponentiële toename van het aantal transistoren per chip doet de rekenkracht en het vermogen van de chip drastisch toenemen. In 1971 zorgde Intel voor nog een mijlpaal in de geschiedenis van de chip: de eerste microprocessor, een specifieke chip die berekeningen kon maken, de Intel 4004, kwam op de markt. Deze chip werd ontwikkeld op vraag van het Japanse bedrijf Busicom dat op zoek was naar een krachtige chip voor een rekenmachine. De Intel 4004 bevatte 2300 transistoren en was even krachtig als de eerste elektronische computer ENIAC (1946). In tegenstelling tot de Intel 4004, die slechts een vingernagel groot was, nam de ENIAC met zijn 17.468 buizen een oppervlakte van 9 bij 15 meter in beslag. De baantjes van het circuit op de Intel 4004 waren nog 10.000 nanometer breed.

"De sfeer die er in de jaren 70 in Silicon Valley leefde, heb ik nergens anders ter wereld gezien. Er was een geweldig geloof in die nieuwe technologie die toen nog heel onstabiel en duur was. Brilljante wetenschappers met visie en ondernemerschap hadden teams gevormd en werkten vastberaden aan een droom waarvan ze toen de impact nog niet konden inschatten;" Gilbert Declerck, CEO IMEC.

Onder invloed van de Wet van Moore en steeds meer geavanceerde onderzoekstechnieken en productietechnologieën is het aantal transistoren op een chip exponentieel blijven toenemen, zonder dat de chip zelf groter is geworden. Zo vinden we vandaag honderden miljoenen transistoren op eenzelfde oppervlakte, waardoor de chip steeds sneller en krachtiger zijn geworden. De impact van deze miniaturisatie op elektronische toestellen zoals computers en

gsm's, is overduidelijk. Terwijl je met de eerste gsm, ongeveer de grootte van een baksteen, enkel kon bellen en opgebeld worden, zijn de huidige gsm's slechts de grootte van een handpalm en echte computers in miniformaat geworden. Sms-en, muziek downloaden, roaming, foto's en video's maken, het internet verkennen, navigatie, al deze functies zijn nu geïntegreerd in een klein toestel. Dit komt niet enkel door de sterke toename van het aantal transistoren, maar ook door de chip zelf efficiënter te maken, waardoor grote batterijen overbodig zijn geworden.

---



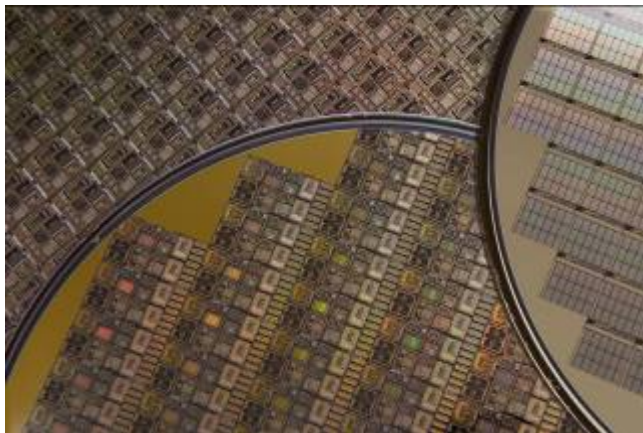
De eerste transistor (1947).



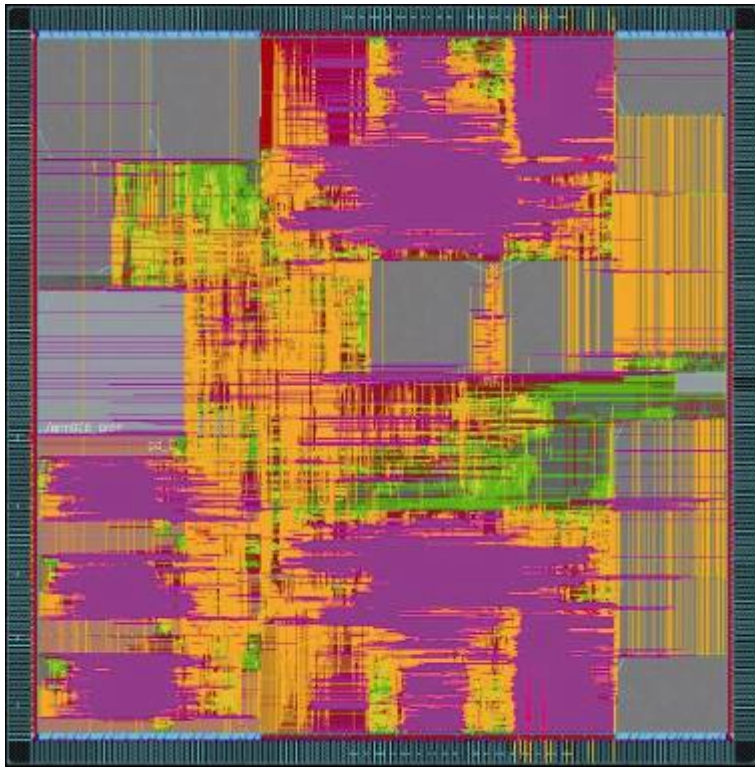
De eerste chip (1958).



Chips in 2008: de meest vooruitstrevende computerchips die vandaag op de markt zijn worden in 45 nanometer technologie geproduceerd. Ze bevatten honderden miljoenen transistoren waardoor ze een enorme rekenkracht of geheugencapaciteit hebben.



Siliciumschijven met chips.



Ontwerp van een chip anno 2007 vooraleer hij in productie gaat.



Gilbert Declerck, CEO IMEC