

Monopolie en macht in de personal computer industrie

Een historisch-sociologische case study van Intel's dominante positie

1. Inleiding

De Personal Computer (PC) lijkt onderdeel geworden te zijn van ons dagelijks leven, net zoals de auto en de televisie. Hoe gewoon dit ook lijkt, de ontwikkelingen die hiertoe hebben geleid zijn op zijn minst de moeite waard om bij stil te staan. Dit artikel beschrijft de machtsverhoudingen binnen de personal computer-industrie, en meer specifiek aan de hand van de uitvinder en belangrijkste leverancier van microprocessoren voor PC's, Intel. Wat een motor is voor een auto, is een microprocessor voor een computer. Hij regelt de gegevensstromen en bewerkt de gegevens, en is in grote lijnen bepalend voor de kracht van het computersysteem.

De afgelopen decennia is de enorme technologische ontwikkeling op het gebied van microprocessoren de stuwende kracht geworden achter de vooruitgang in de PC-industrie. De technologisch opbouw van de PC is gebaseerd op een microprocessor-architectuur van Intel, de zogenaamde x86-architectuur. Tot op de dag van vandaag wordt het overgrote deel van x86-microprocessoren door Intel geproduceerd en verkocht. Er wordt dan ook vaak gesproken van de *Intel-architectuur*. De positie die Intel binnen de PC-industrie inneemt wordt vaak omschreven als een monopolie op de productie en verkoop van x86-microprocessoren, of een situatie die een dergelijke positie dicht benaderd. Er zijn echter verschillende vormen van concurrentie op het gebied van x86-microprocessoren waar te nemen, zoals het imiteren van x86-microprocessoren of het introduceren van alternatieve microprocessor-architecturen. Desondanks heeft Intel haar dominante positie binnen de PC-industrie weten te behouden.

Deze machtige, dominante positie van Intel binnen de PC-industrie, een positie die we vooralsnog als monopolie omschrijven, is het onderwerp van dit artikel. We onderscheiden drie thematische vragen die tevens een zekere chronologische volgorde bevatten. Ten eerste hoe Intel's monopolie op x86-microprocessoren binnen de PC-industrie is ontstaan, vervolgens

hoe Intel's monopolie gehandhaafd is gebleven, en als laatste hoe concurrenten trachten Intel's positie te ondermijnen. Deze drie vragen komen achtereenvolgens in de derde, vierde en vijfde paragraaf aan de orde. Allereerst wordt in de tweede paragraaf ingegaan op het theoretisch raamwerk voor de case study.

2. Visies op monopolie

In de klassieke economische visie is een monopolist de enige aanbieder van een bepaald produkt bij een constant geachte marktvraag. Het bestaan van een monopolie impliceert daarmee een totale afwezigheid van concurrentie, en wordt gezien als een uitzondering op het ideale stelsel van volledige concurrentie. De klassieke economen zagen het monopolie als een hebzuchtige praktijk met een aantal nadelen zoals beperking van produktie, het behalen van woekerwinsten, uitbuiting van arbeid, afwezigheid van verbetering in produkt of produktieproces, en hoge verkoopprijzen (Samuelson 1969). In 1838 heeft Cournot als eerste een theorie over monopolies geformuleerd (Daughety 1988), die in essentie neerkomt op een complexe mathematische wijze om een equilibrium te berekenen van prijs en aanbodshoeveelheid waarbij de winst voor de ondernemer maximaal is. Ook Cournot veronderstelde een totale afwezigheid van concurrentie. De theoretische integratie van monopolies en concurrentie is geformuleerd door Chamberlin (1933) in het model van Monopolistische Concurrentie (Broekman 1991). Dit model veronderstelt een zekere mate van afhankelijkheid tussen ondernemers, maar tegelijkertijd kunnen ondernemers zich op verschillende manieren van elkaar onderscheiden. Daardoor kan een eigen markt en identiteit ontstaan wat gezien kan worden als vorming van lokale monopolies. Ook Marx onderkende een trend naar concentratie en centralisatie van kapitaal en macht, maar heeft desondanks geen theorie op het gebied van monopolies geformuleerd. Voortbouwend op Marx' visie hebben Baran en Sweezy (1966) een theorie uitgewerkt die zij het Monopoliekapitalisme hebben genoemd. Deze theorie benadrukt de macht en de rol van grote ondernemingen die in staat zijn om prijzen en produktiehoeveelheden te beheersen, en te bepalen waarin en hoeveel geïnvesteerd wordt - karakteristieken die de klassieke economen aan als ongewenst beschouwde monopolies toeschreven.

Volgens Schumpeter (1976) komen zuivere gevallen van monopolie (zoals in de klassieke leerstelling) die langdurig voortbestaan slechts bij zeer hoge uitzondering voor. Monopolies, of situaties die het monopolie benaderen, komen op korte termijn echter veel meer voor. De basis voor het

ontstaan van een monopolie is innovatie, de introductie van nieuwe produktiemethoden of nieuwe goederen. Als er sprake is van een opvallende superioriteit kan een dergelijke innovatie leiden tot een monopolie. Om die innovatie rendabel te laten worden dient een ondernemer gebruik maken van restrictieve strategieën, Schumpeter's aanduiding van monopolistisch gedrag. De duidelijkste voorbeelden van dergelijke strategieën zijn beschermingsmaatregelen zoals patenten, geheimhouding, of langlopende afzetcontracten (klantenbinding). Andere voorbeelden zijn prijsstrategieën die versnelde afschrijving mogelijk maken en investeren in overcapaciteit om concurrenten te ontmoedigen. Ook kartelvorming is een strategie om concurrentie tegen te gaan, prijzen hoog te houden en de produktie te beperken. Schumpeter ziet produktiebeperking echter niet als belangrijkste doel van monopolistisch gedrag. Het is een manier om zich op termijn in te dekken tegen verliezen en discontinuïteit in een snel veranderende economische en maatschappelijke omgeving. Zonder de zekerheid van een monopolie zal een ondernemer niet bereid zijn om het risico dat de vernieuwende investering met zich meebrengt te nemen.

Chandler (1990) volgt een andere benadering, gebaseerd op uitgebreid historisch onderzoek. Technologische vooruitgang begint bij een uitvinder, wiens vinding in de regel gecommercialiseerd wordt door een ondernemer, de pionier. Om echter een optimale bedrijfsgrootte te verkrijgen om aan de marktvraag te kunnen voldoen, moet er geïnvesteerd worden in drie onderling verbonden gebieden: produktie, distributie en management. De eerste die deze investeringen doet, de *first mover*, verwerft een dominante positie wegens een aantal voordelen op concurrenten, zoals optimale bedrijfsgrootte in relatie tot marktomvang, reeds opgebouwde klantenkring, tijdsvoorsprong op het gebied van research and development (R&D), produktverbetering, kennis van de markt en marktwensen. Maatregelen als patenten, onderlinge afspraken over prijzen, hoeveelheden en marktgebieden, en bindingscontracten zijn slechts versterkingen van toetredingsbarrières, terwijl het ontstaan ervan veeleer het gevolg is van een driedelige investering in produktie, distributie en management. Chandler beschrijft ook hoe concurrenten (*challengers*) de *first mover* van zijn plaats kunnen verstoten. In de laatste paragrafen wordt daar dieper op ingegaan.

Alhoewel voornamelijk gebruik wordt gemaakt van theoretische visies die traditioneel worden geacht thuis te horen in de economische discipline, kan een sociologische benadering van deze theorieën, of een interpretatie ervan, bijdragen aan het inzicht in het gedrag van grote ondernemingen in het algemeen en ten opzichte van elkaar. Bij dit inzicht staat het gedrag van ondernemers en hun onderlinge machtsverhoudingen centraal. Dit in con-

trast met economische benaderingen waarin gezocht wordt naar een algemeen geldend model van economisch handelen. Het onderzoek waarop dit artikel is gebaseerd heeft een historisch-verklarend karakter, waardoor individuele en context-gebonden processen op een dynamische wijze beschouwd kunnen worden, zonder generaliserende pretenties te hebben.

3. Het ontstaan van Intel's dominante positie

Met de uitvinding van de microprocessor ontstond een marktsituatie die zich kenmerkte door concurrentie en snelle technologische ontwikkelingen. Deze paragraaf geeft een beeld van de ontwikkeling van Intel's positie in de jaren zeventig, en van de rol die de introductie van de IBM Personal Computer (PC) in 1981 daarin heeft gespeeld.

3.1 Ontwikkelingen in de microprocessor-industrie

De microprocessor is in 1971 uitgevonden door een ontwerpteam van Intel, en is een technologische ontwikkeling geweest die de koers van de elektronica- en computerindustrie heeft veranderd. De uitvinding van de microprocessor maakte deel uit van een reeks ontwikkelingen die gekenmerkt werd door integratie van functies en miniaturisatie. Belangrijkste voorafgaande ontwikkelingen in deze reeks zijn de transistor (1940), de IC (integrated circuit 1961), de MOS-transistor (1962), en de GUNN-diode (1963). Technologische ontwikkeling was cumulatief, gebaseerd op eerdere vindingen, en ook de microprocessor was niet het resultaat van nieuwe wetenschappelijke kennis maar van technologische en productie-technische inspanningen en ervaring (Malerba 1985).

Intel is opgericht in 1968 als afsplitsing van Fairchild Semiconductor, een vooraanstaande onderneming binnen de halfgeleider-industrie (een toeleverancier van de elektronica-industrie). In de eerste jaren van zijn bestaan had Intel reeds enige belangrijke vindingen gedaan op het gebied van computergeheugen. Eén van Intel's oprichters, Robert Noyce, was tevens de uitvinder van de IC, en één van de acht oprichters en voormalig directeur van Fairchild Semiconductor.

In 1971 introduceerde Intel haar eerste microprocessor, de 4004, die in 1972 werd opgevolgd door de 8008 en een verbetering daarvan, de 8080, die beide een grotere capaciteit hadden dan de 4004. De 8080 was destijds de meest verkochte microprocessor en werd daardoor een 'standaard' binnen de microprocessor-industrie (Dorfmann 1987; Derian 1990; Hanson 1983). Het grootste deel van de microprocessoren van Intel vond destijds haar weg in industriële toepassingen, produktautomatisering, verkeersrege-

lingsinstallaties en beveiligingsapparatuur. Maar de concurrentie op het gebied van microprocessoren nam snel toe. Reeds in juli 1974 waren er negentien verschillende typen microprocessoren in omloop en in de loop van de jaren zeventig werd door bijna alle belangrijke halfgeleider-fabrikanten microprocessoren geproduceerd (Dorfmann 1987). Halverwege de jaren zeventig kunnen de reacties van concurrenten op het overwicht van de Intel microprocessoren worden onderscheiden in twee categorieën: (1) Men ontwikkelde en introduceerde een totaal andere microprocessor-architectuur, of (2) men ging soortgelijke microprocessoren leveren, soms met een prestatieverbetering of betere ondersteuning.

De eerste strategie werd gevolgd door Motorola, van oudsher een gevestigde onderneming in de elektronica-industrie (Dorfmann 1987) en gedurende de jaren zeventig de tweede fabrikant van halfgeleider producten (Malerba 1985). Motorola introduceerde in 1974 de 6800 microprocessor die een redelijke populariteit verkreeg, omdat een aantal microcomputers rond deze architectuur werd ontworpen.

Een onderneming die de tweede strategie volgde was Zilog. De onderneming Zilog was een afsplitsing van Intel, en ontwierp een verbeterde versie van Intel's 8080, de Z80, die met name binnen de microcomputer-industrie redelijk veel werd gebruikt. Een andere onderneming die de tweede strategie volgde was Advanced Micro Devices (AMD) die vanaf 1976 als *second source* optrad voor Intel's microprocessoren. *Second sourcing* was een gebruikelijk verschijnsel omdat afnemers niet afhankelijk wensten te worden van een architectuur die slechts door één leverancier werd geproduceerd en ondersteund. Het is dan ook AMD's versie van de 8080 die een enorme stimulans is geweest voor de Intel 8080 (Hanson 1983). Het was daarom in het belang van Intel om AMD als *second source* voor haar microprocessoren te hebben.

In de periode van 1966 tot 1972 zijn er binnen de halfgeleider-industrie meer dan 30 nieuwe ondernemingen opgericht, waarvan minstens 24 afsplitsingen van grotere, bestaande ondernemingen (Dorfmann 1987). Veel van deze nieuwe ondernemingen binnen de microprocessor-industrie volgden de tweede strategie, om een tweetal redenen. Allereerst boden patenten in het algemeen weinig bescherming vanwege (1) de korte levenscyclus van halfgeleiderproducten waardoor een vernieuwing vaak al achterhaald was zodra het patent was toegewezen, (2) het gemak om patenten te omzeilen door het gepatenteerde opnieuw uit te vinden (*inventing around*), en (3) het feit dat de basis-patenten algemeen beschikbaar waren (Malerba 1985; Braun en Macdonald 1982). Bovendien speelde het gebruik van patenten een afwijkende rol. Het schenden van patent-rechten werd gewoonlijk genegeerd tot het moment dat de verkoopaantallen de

aandacht van de patent-eigenaar trokken, en zelfs dan was het gebruikelijk dat partijen buiten de rechtszaal om tot een schikking kwamen (Dorfmann 1987). Daarnaast waren patenten een belangrijk middel om contact te houden met concurrenten op het gebied van veranderingen en technologische ontwikkelingen (Braun en Macdonald 1982). De informatie die men verkreeg door het verlenen van licenties en/of door uitwisseling van patenten was de belangrijkste vergoeding waarover onderhandeld werd. De tweede reden waarom nieuwe ondernemingen bestaande microprocessoren imiteerden was *second sourcing*. Een leverancier die als *second source* voor een microprocessor optrad, kreeg de beschikking (ook juridisch) over de technische specificaties om het produkt zelfstandig te kunnen produceren en verkopen.

Beide redenen hebben produktvariatie en -imitatie enorm gestimuleerd met als gevolg welhaast een wildgroei aan variaties op en verbeteringen van een bepaalde architectuur. De enige factor waar dergelijke concurrenten rekening mee moesten houden was het toenemend belang van uitwisselbaarheid (compatibiliteit) van gegevens en software met toekomstige microprocessoren.

In de loop van de jaren zeventig veranderde er veel binnen de microprocessor branche door de komst van een nieuwe generatie microprocessoren. Motorola ontwikkelde de 68000, Zilog introduceerde de Z8000 en Intel lanceerde in 1978 haar bekende 8086 microprocessor. Zilog bleek niet in staat het succes van de Z80 voort te zetten, onder andere omdat de Z8000 niet compatibel was met de Z80. Binnen de microcomputermarkt bleek dit een groot nadeel te zijn omdat de software die was geschreven voor de Z80 niet bruikbaar was voor de op de Z8000 gebaseerde microcomputer. De 68000 van Motorola daarentegen was een zeer goede microprocessor die door Apple werd gebruikt voor de gebruikersvriendelijke Lisa microcomputer. Ook de onderneming Radio Shack ontwierp een microcomputer op basis van de 68000, terwijl de onderneming voorheen haar ontwerpen baseerde op de Zilog Z80 processor. Naast Motorola wisten Texas Instruments en National Semiconductor eind jaren zeventig binnen deze nieuwe generatie microprocessoren ook een aanzienlijk marktaandeel te bemachtigen (Malerba 1985). Het marktaandeel van Intel eind jaren zeventig was ongeveer even groot als het marktaandeel van Motorola. Maar het was niet de 68000 microprocessor van Motorola, maar Intel's 8086 die, zoals beschreven in de volgende paragraaf, de microprocessor van de jaren tachtig zou gaan worden.

Samenvattend, Intel domineerde met name in het begin van de jaren zeventig de microprocessormarkt met de uitvinding van de microprocessor en het succes van de 8080. Ten tijde van de daarop volgende generatie

microprocessoren nam Intel's dominantie echter af, en werd met name Motorola een belangrijke concurrent voor Intel. Bovendien nam de vraag naar microprocessoren voor consumenten- en industriële toepassingen sterk af, en nam de vraag naar microprocessoren voor microcomputers snel toe (Malerba 1985), wat gezien Intel's afzetgebied een ongunstige ontwikkeling was. Alvorens echter verder te gaan met Intel's voorbije toekomst is het belangrijk om na te gaan wat de redenen zijn geweest voor Intel's dominantie in de jaren zeventig.

Het innovatiemonopolie (de Jong 1981) dat Intel heeft verkregen door de uitvinder te zijn geweest van de microprocessor, heeft Intel een voor-sprong op het gebied van technologische kennis opgeleverd die een belangrijke basis is geweest voor Intel's dominantie (Malerba 1985). Vrij snel na de uitvinding van de microprocessor heeft Intel al haar microprocessor-activiteiten ondergebracht in een aparte divisie, wat mede het belang ervan voor Intel weerspiegelt. En alhoewel Intel een jonge onderneming was, beschikte men over hoogwaardige technologische kennis en patenten. Bescherming door patenten was laag, maar het was wel de beste manier om informatie over technologische ontwikkelingen en dergelijke te bemachtigen. Intel kende in de jaren zeventig als gevolg daarvan een complex netwerk van licentie-overeenkomsten, patent-uitwisselingen en *second source agreements*. Vervolgens is ervaring op het gebied van de productie van microprocessoren de sleutel tot succes. Bij elke verdubbeling van de productie is de gemiddelde kostenbesparing in de halfgeleider industrie 25 tot 30% (Dorfmann 1987). Deze wetmatigheid staat in de economie bekend als het leercurve-effect, waarbij een dergelijk percentage in het algemeen vrij hoog is. Het is niet onwaarschijnlijk dat dergelijke factoren een belangrijke bijdrage hebben geleverd aan Intel's dominantie in de jaren zeventig.

3.2 Ontwikkelingen in de microcomputer-industrie

Door een microprocessor te verbinden met chips voor geheugen, Input/Output, programmatuur, en een klok die alle schakelingen synchroniseert, kan in essentie een microcomputer worden samengesteld. De uitvinding van de microprocessor heeft daarom ten grondslag gelegen aan het ontstaan van de microcomputer-industrie.

Eén van de eerste microcomputers was de op de Intel 8080 gebaseerde Altair 8800 die in 1975 werd geïntroduceerd en als bouw pakket verkocht aan voornamelijk hobbyisten. Het werd een redelijk succes dat werd opgemerkt door onder andere Commodore en Radio Shack, die halverwege jaren zeventig ook microcomputers gingen produceren. De Tandy TRS 80 (gebaseerd op de Zilog Z80) van Radio Shack werd een zeer populaire

microcomputer, mede omdat Radio Shack over een uitgebreid distributienetwerk voor eigen elektronische apparatuur beschikte, waardoor de Tandy TRS 80 op grote schaal verkrijgbaar was. De echte doorbraak van de microcomputer kwam echter met de Apple II die in 1977, kort na de oprichting van Apple in 1976, verscheen. Het was een relatief goedkope en makkelijk te bedienen microcomputer, gebaseerd op de Motorola-architectuur. Bovendien was de Apple II voorzien van een toetsenbord, monitor, extra geheugen en een elegant uitziende beige kast. Daarmee was het de eerste complete microcomputer, en geen bouw pakket zoals zijn voorgangers. Maar de voornaamste oorzaak van het succes van de Apple II is de *open systeem* benadering, wat inhoudt dat talloze extra toepassingen van derden, zoals synthesizers of grafische toepassingen, gemakkelijk gebruikt konden worden (Slater 1987).

In de tweede helft van de jaren zeventig nam de concurrentie onder fabrikanten van microcomputers enorm toe. Eind 1982 waren er omstreeks veertig fabrikanten van microcomputers (Derian 1990). IBM, fabrikant van mainframes (zeer grote computers), realiseerde zich pas aan het einde van de jaren zeventig dat er vraag was naar kleine computers voor persoonlijk gebruik en voor hobbyisten (Sobel 1986). Daarom besloot IBM in 1979 om tot de microcomputer industrie toe te treden en ontwierp in dertien maanden een geheel nieuwe microcomputer: de IBM Personal Computer, de computer die we nu kennen als de PC. Door IBM's toetreding veranderden de verhoudingen in de microcomputer-branch, maar ook in de microprocessor-branch cruciaal. Voor 1980 waren drie fabrikanten van microcomputers van belang: Apple, Radio Shack en Commodore, met Apple als marktleider van 1977 tot 1982 (Sobel 1986; Lieff 1984). Toen echter de IBM PC in 1981 werd geïntroduceerd was IBM's marktaandeel in vier maanden tijd reeds vier procent (Lieff 1984), en met die snelheid bleef het marktaandeel van de IBM PC in de jaren daarna groeien. In 1983 had IBM al een marktaandeel van ca. 30% en in 1984 werd IBM marktleider met een marktaandeel van 35% (Slater 1987; Sobel 1986).

Ondanks het enorme succes was de PC bij introductie een conventionele machine zonder speciale software; het succes van de IBM PC is meer een gevolg van IBM's indrukwekkende reputatie en goed ontwikkeld verkoopapparaat (Sobel 1986). Geheel tegen de toenmalige werkwijze van IBM in, is de IBM PC grotendeels samengesteld uit onderdelen van tientallen andere ondernemingen (Sobel 1986; Derian 1990). Zo was bijvoorbeeld de vaste schijf eenheid afkomstig van Seagate, de floppy disk drive van Tandon en een aantal IC's van Texas Instruments en Mostek. Een geheel nieuw besturingsprogramma (MS-DOS) werd ontwikkeld door Microsoft, en het hart van de PC - de microprocessor - werd betrokken van Intel. Het was voor het

eerst dat zulke essentiële onderdelen van een IBM computer van derden werd betrokken.

Door IBM's besluit om zijn PC te ontwerpen rond de 8086 microprocessor van Intel, en gegeven de spectaculaire verkoop van de PC, verwierf Intel een zeer dominante positie binnen het computersegment van de microprocessormarkt. Derian (1990) karakteriseert IBM's keuze in dit verband als 'a decision that delighted Intel'. Over de redenen die IBM had om voor Intel te kiezen bij het ontwerp van de Personal Computer bestaan verschillende meningen, en alhoewel microprocessor-architecturen ten opzichte van elkaar verschillen en ieder zijn eigen voor- en nadelen heeft (Braun en Macdonald 1982), is het onwaarschijnlijk dat technologische verschillen van doorslaggevende betekenis zijn geweest (Van Haendel 1993; Wierda 1993; Sobel 1986). Bij IBM's uiteindelijke keuze speelden slechts nog twee 16-bit architecturen een rol; de 68000 van Motorola en de 8086 van Intel. IBM koos voor de Intel architectuur. Het kan daarom niet anders zijn dan dat er een aantal argumenten van een andere dan een technologische aard ten grondslag heeft gelegen aan de keuze voor de Intel architectuur. IBM - participeerde in een technologische revolutie die reeds een aantal jaren eerder was begonnen. Door een nieuwe computer te ontwerpen die niet op bestaande computers leek kon IBM zich onderscheiden en zich geen volger tonen, zeker niet van Apple (met Motorola processoren) die op dat moment zijn grootste concurrent was (Wierda 1993). De Intel processoren, die binnen de microcomputer industrie nauwelijks werden gebruikt, pasten daar goed bij. Bovendien heeft Intel het ontwerp van de 8086 architectuur gebaseerd op de 360/370 mainframe architectuur van IBM, die destijds zeer populair was (Uittenbroek 1993; Van Haendel 1993; Wierda 1993). Vervolgens hadden IBM en Intel al een jarenlange relatie opgebouwd. Al voor de uitvinding van de microprocessor leverde Intel verschillende typen geheugenchips, en ten tijde van het ontwerp van de PC gebruikte IBM ook al verschillende microprocessoren van Intel (Wierda 1993). Tenslotte heeft ook Intel's bedrijfsstrategie op het gebied van plannen voor toekomstige producten en Intel's vermogen om in volume te produceren meegespeeld (Woodruff 1993).

In navolging van Apple, hanteerde ook IBM een open-systeem strategie waardoor een enorme ontwikkeling van PC-software ontstond die de verkoop aanzienlijk gestimuleerd heeft (Derian 1990). Tevens kreeg Microsoft toestemming van IBM om het besturingsprogramma MS-DOS aan derden te verkopen (Sobel 1986). Gecombineerd met het feit dat veel onderdelen van de PC van externe leveranciers werden betrokken, resulteerde dat in het ontstaan van een groeiend aantal ondernemingen die IBM-compatible PC's (ook wel PC-clones of -klonen genoemd) produceerden en verkochten.

Ruim tien jaar later, in 1993, waren er ruim 500 PC fabrikanten.

De IBM PC was als gevolg van de open systeem benadering geen leverancier-gebonden computer meer, maar het was een industrie-norm geworden. Iedere willekeurige fabrikant kon in principe een IBM-compatible PC gaan produceren en iedereen kon, indien gewenst, software ontwikkelen voor de PC. Als exclusieve leverancier van respectievelijk microprocessoren en besturingsprogramma's kregen zowel Intel als Microsoft¹ daardoor een dominante positie binnen de microcomputer-branche, omdat ze relatief steeds minder afhankelijk werden van IBM. Voorwaarde was natuurlijk wel dat Intel niet verdrongen zou worden door concurrenten, en dat is lange tijd gelukt (zie paragraaf 4).

De reden waarom de IBM PC wel, en de Apple II geen brede ondersteuning van hard- en softwareleveranciers heeft gekregen, die vereist is voor het ontstaan van een industrie-norm, moet worden gezocht in de kracht van IBM's marketing en distributie (Sobel 1986). Terwijl Apple op veel beperktere schaal reclame en distributie kon bewerkstelligen, startte IBM voor de introductie van de PC de duurste reclamecampagne die destijds ooit door een computerfabrikant gevoerd was. Bovendien werd een totaal nieuw verkoopteam gericht op detailhandel en consumenten opgeleid, en werd de PC gedistribueerd via grote computer-georiënteerde verkoopcentra en zelfs via warenhuizen.

Toen de PC industriestandaard werd is IBM's positie binnen de PC-industrie sterk veranderd. Aanvankelijk was IBM de 'vader' van de PC en gaf ze richting aan nieuwe ontwikkelingen binnen de PC-industrie, zoals de introductie van de PC-XT (eXtended Technology) en de PC-AT (Advanced Technology). Maar naarmate de PC meer een zelfstandige industriestandaard werd, tendeerde IBM's positie steeds meer naar een leverancier van PC's, zoals er zovele waren. De ontwikkelingen op het gebied van de PC werden ondersteund door de PC-industrie als collectiviteit, niet langer door één dominante onderneming. Ondanks het feit dat er wel kwaliteitsverschil en verschil in volume bestond, had geen van de PC-fabrikanten een zodanig dominante positie dat het ontwikkelingen, prijzen of hoeveelheden kon beïnvloeden. Daarentegen heeft Intel zijn positie als leverancier van microprocessoren grotendeels voor zichzelf kunnen houden. Maar zoals de PC-industrie op het gebied van microprocessoren afhankelijk was van Intel, zo was Intel grotendeels afhankelijk van het aantal verkochte PC's, en dus van de PC-industrie als collectiviteit. Een afhankelijkheid die na de introductie van de PC, min of meer bewust, werd vergroot doordat Intel zich, wat betreft R&D en productiecapaciteit voor microprocessoren, meer en meer ging richten op het computersegment.

4. Voortbestaan van Intel's dominante positie

Het voortbestaan van Intel's dominante positie en de pogingen van concurrenten om deze te onderrijnen kunnen zowel inhoudelijk als in de tijd gezien niet los van elkaar beschouwd worden. Het is een voortgaand proces waarin het voortbestaan van een dominante positie beschouwd kan worden als een succesvolle poging tot handhaving, en ondermijning als succesvolle bedreigingen van concurrenten. Deze en de volgende paragrafen pogen een beeld te geven van respectievelijk de manieren waarop Intel zijn positie beoogt te beschermen, en van de verschillende dreigingen van concurrenten die een serieuze inbreuk kunnen maken op Intel's positie. In essentie kunnen we twee vormen onderscheiden ter handhaving van Intel's positie: ondersteuning van de PC, en pogingen tot monopolisering van haar (toeleverings)positie.

4.1 Ondersteuning van de PC

Sinds het begin van de tachtiger jaren is niet alleen het aantal verkochte PC's enorm gegroeid, maar ook het aantal beschikbare software-toepassingen voor de PC. Tegenwoordig zijn er ongeveer vijftigduizend verschillende software-toepassingen beschikbaar en geïnstalleerd, en het aantal neemt gestaag toe. Deze bestaande collectiviteit van PC's en geïnstalleerde software (de *installed software base*) is een belangrijke commerciële reden - voor Intel om volgende generaties microprocessors *compatible* te maken met voorgaande generaties waardoor bestaande software en gegevensbestanden gebruikt kunnen blijven worden. Intel heeft echter niet alleen geprofiteerd van deze *installed software base*, maar heeft tevens het voortbestaan van de PC *an sich*, zowel op het gebied van hardware als software, versterkt en gestimuleerd. Intel beschouwt zichzelf dan ook als 'the powerhouse for the PC industry' (Woodruff 1993). De keerzijde van Intel's compatibiliteit is echter dat in de loop der tijd nieuwe technologieën en inzichten ontwikkeld worden waardoor, technisch gezien, de ontwerpkeuzen die in een eerder stadium zijn gemaakt niet langer optimaal hoeven te zijn zodat er een beter alternatief beschikbaar komt. Intel's compatibiliteit is daarom, zoals een marketing manager van Intel stelt, 'technisch gezien niet zo fraai, maar commercieel gezien een geschenk' (Wierda 1993).

De afnemende dominantie van IBM binnen de PC-industrie had tot gevolg dat ook de marketing-technische ondersteuning van de PC totaal veranderde. De generatie PC's die waren gebaseerd op de Intel386 microprocessor, kregen niet meer de industrie-wijde marketing ondersteuning van IBM, zoals dat aanvankelijk wel het geval was, waardoor de Intel386 alleen gebruikt werd door de veeleisende PC gebruikers, het *high-end* segment van

de PC-markt. Daarom startte Intel zelf een reclame-campagne om de verkoop van PC's die waren gebaseerd op de Intel386 microprocessor te stimuleren. Intel's fabrikant-gerichte marketing-strategie veranderde in consument-gericht: 'We were speaking directly to PC customers for the first time' (Woodruff 1993). De campagne bleek de gewenste uitwerking te hebben en ook de introductie van de Intel486 microprocessor en de Pentium processor werden ondersteund door soortgelijke, op PC-gebruikers gerichte reclame-campagnes.

Tenslotte hangt het succes van een nieuwe generatie microprocessoren (en dus van een nieuwe generatie PC's) in belangrijke mate af van de beschikbaarheid van software die gebruik maakt van de extra functionaliteit en grotere snelheid van de nieuwe microprocessor. Daarom geeft Intel reeds tijdens de ontwikkeling van een nieuwe microprocessor de technische specificaties, onder strikte geheimhouding, vrij aan software-ontwikkelaars zodat zij hun software kunnen aanpassen aan de mogelijkheden van de nieuwe microprocessor. Bovendien kunnen Intel-medewerkers met kennis van een nieuwe microprocessor participeren in een gemeenschappelijk team voor ontwikkeling van nieuwe software. Ook ontwikkelt Intel in eigen beheer ook een aantal nieuwe software toepassingen, zoals software voor video-vergaderen, professionele geluidstechnieken en een softwarematig modem. Deze toepassingen worden vervolgens ter beschikking gesteld aan de software-industrie die het kan integreren in haar eindprodukten.

4.2 Monopolisering

Om een compleet beeld te krijgen van de continuïteit van Intel's dominante positie gedurende met name de tachtiger jaren, is het van belang om te kijken hoe Intel begin jaren tachtig heeft kunnen voldoen aan de marktvraag. Zoals in paragraaf 3 is beschreven, ontstond er reeds direct na introductie in 1981 een enorme vraag naar de IBM PC. Als direct gevolg van de explosieve groei van de vraag naar PC's, nam de vraag naar x86-microprocessoren in dezelfde mate toe. Het grootste deel van deze microprocessoren werd geproduceerd en geleverd door Intel, die op verschillende manieren probeerde te voldoen aan de enorme stijging van de vraag. Intel had IBM een licentie verleend voor de produktie van x86 microprocessoren voor ongeveer 20% van de eigen behoefte. Daarnaast had Advanced Micro Devices (AMD) een licentie-overeenkomst gesloten met Intel, om te fungeren als *second source* voor Intel's microprocessoren (zie ook paragraaf 3). Desalniettemin was de marktgroei zo groot dat er een tekort ontstond aan de aanbodzijde. Intel heeft dit probleem opgelost door zijn produktiecapaciteit enorm uit te breiden, en een aantal licenties voor de produktie van Intel microprocessoren te verlenen aan onder andere Texas Instruments, SGS-

Thomson en Siemens.

Door de afgesloten licenties was Intel niet langer de enige producent van x86-microprocessoren, en geheel onvoorzien creëerde Intel zijn eigen concurrentie toen eind 1984 de vraag naar PC's stagneerde en er een enorm capaciteitsoverschot ontstond. Als gevolg daarvan is Intel steeds krachtiger zijn intellectuele eigendomsrechten gaan beschermen om de opkomst van concurrenten tegen te gaan. In de jaren tachtig is Intel in een rechtszaak verwickeld geweest met NEC over copyright-bescherming van *microcode*, de programmatuur in een microprocessor (Woodruff 1993). Het resultaat van deze rechtszaak was dat de *microcode* die door Intel was ontworpen Intel's eigendom is, en dus niet zonder toestemming gekopieerd of gebruikt mocht worden. Daardoor was het imiteren van x86-microprocessoren haast onmogelijk geworden.

Een onderneming die desondanks wel Intel's microprocessoren imiteerde was AMD. AMD legitimeerde zijn gedrag op basis van een *second source agreement* uit 1976, toen Intel een *second source* voor zijn 8080 microprocessor zocht (zie paragraaf 3). In 1982 werd de overeenkomst na onderhandeling verlengd tot 1995 als *cross-license agreement* maar Intel heeft de samenwerking met AMD in 1988 verbroken. Sinds halverwege de jaren tachtig is er sprake van een conflictueuze situatie waarin beide partijen beurtelings aan het langste eind trokken. Het effect van deze jarenlange juridische strijd op het marktaandeel van AMD is echter duidelijk negatief geweest omdat men steeds een tijdsachterstand opliep door verboden of beperkingen van de rechter. Bovendien was het voor AMD moeilijk om het vertrouwen van klanten te winnen terwijl de onderneming in een slepende rechtsprocedure was verwickeld.

Een andere serieuze poging om x86-microprocessoren te maken kwam van de in 1988 gestarte onderneming Cyrix. Cyrix ontwierp in eerste instantie een rekenkundige co-processor (een processor die de microprocessor ontlast van zware berekeningen) waardoor voldoende kapitaal werd gegenereerd voor het ontwerp van een microprocessor. Cyrix ontwierp haar eigen versie van de Intel486, die werd gevolgd door diverse varianten, en later door een microprocessor die vergelijkbaar is met Intel's Pentium processor. Cyrix heeft echter geen beschikking over eigen produktiefaciliteiten, maar moet zich wenden tot halfgeleiderfabrikanten die over de benodigde produktiefaciliteiten beschikken en bovendien een licentie (of een patent-uitwisselingsovereenkomst) voor de produktie van x86 microprocessoren van Intel hebben. Omdat Cyrix' microprocessoren in licentie geproduceerd worden verloor Intel in 1992 een rechtszaak. Bovendien ontwerpt Cyrix zijn microprocessoren volledig zelf waardoor het eigendoms-

rechten op de microcode verwerft. Deze werkwijze wordt de *clean room* ontwerpmethodede genoemd. Later begon Intel een campagne gericht op klanten van Cyrix, waarin het eiste dat Intel microprocessoren gebruikt moesten worden, of een royalty van 1% van de nieuwprijs van de PC aan Intel betaald moest worden (o.a. Slater 1994). Dergelijke acties van Intel hebben een afwachtende houding bij vooral Amerikaanse en Europese PC fabrikanten ten opzichte van Cyrix tot gevolg gehad. Bovendien richt Cyrix zich met name op marktniches, en zeker niet op massa volumes. Ook Cyrix heeft tot begin jaren negentig daardoor geen bedreiging van betekenis kunnen vormen voor Intel's dominante positie.

4.3 Intel's onderscheidende voordelen

Naast defensieve en indekkende strategieën als ondersteuning van de PC en monopolisering van zijn toeleveringspositie heeft Intel ook een aantal voordelen ten opzichte van zijn concurrenten opgebouwd die haar dominante positie zonder twijfel hebben versterkt.

Intel heeft voortdurend 10 tot 15% van het totale budget aan R&D kunnen besteden, ook tijdens de recessies van 1974-5 en 1985-6. Om binnen de microprocessor-industrie dominant te kunnen blijven is niet zozeer de technologie het belangrijkste, maar het vermogen om technologie en technologische kennis aan te kopen (Van Haendel 1993; Uittenbroek 1993). De beschikbaarheid van kapitaal om deze dure technologieën en kennis aan te kunnen kopen, productiefaciliteiten te construeren en dergelijke is van overlevingsbelang (Westerveld 1992). 'Investeren is synoniem met overleven', aldus Intel-topman Andrew Grove (Olthuis 1993).

Bovendien heeft Intel kennis opgedaan van het ontwikkelen en produceren van microprocessoren. Het ontwerpen van een microprocessor kan steeds efficiënter worden uitgevoerd waardoor het mogelijk is geworden om meer aandacht te schenken aan het specificeren van vereisten en afstemming op marktwensen. Bovendien worden opeenvolgende generaties microprocessoren tegenwoordig deels parallel ontwikkeld, terwijl microprocessoren aanvankelijk na elkaar ontwikkeld werden. Zo was de 'P6' op het moment van introductie van de Pentium processor al anderhalf jaar in ontwikkeling. Daardoor kan een nieuwe microprocessor sneller geïntroduceerd worden. Ook wordt het kapitaal-intensieve productieproces steeds verder geoptimaliseerd en beter beheerst. Het lukt steeds sneller en beter om de productie van processoren die niet aan de kwaliteitseisen voldoen te beperken waardoor de kosten van productie aanzienlijk gereduceerd worden. Ook is men steeds beter in staat om zeer snel na het opstarten van een nieuwe fabriek goede kwaliteit microprocessoren te maken.

Intel is altijd de initiator van nieuwe generaties x86 microprocessoren

geweest, wat Intel steeds een tijdsvoorsprong heeft opgeleverd. Imitatoren hebben al snel ongeveer 6 maanden achterstand. Eén van Intel's oprichters, Robert Noyce (1980), zegt hierover: 'A year's advantage in introducing a new product or new process can give a company a twenty-five per cent cost advantage over competing companies: conversely, a year's lag puts a company at a significant disadvantage with respect to its competitors'. Een laatste belangrijk voordeel is dat Intel een grote naamsbekendheid en een gevestigde reputatie binnen de PC industrie heeft.

5. Bedreigingen voor Intel's dominante positie

Alhoewel Intel succesvol is geweest in het beschermen en handhaven van haar positie, zijn de bedreigingen niet in omvang afgenomen. Technologische ontwikkelingen, zowel op het gebied van microprocessoren (hardware) als op het gebied van besturingsprogrammatuur (software) hebben de x86-technologie ingehaald. De vraag is wanneer de technologische voorsprong kan worden verzilverd in een markt-voorsprong. Bovendien vallen er gaten in de juridische afweer van Intel tegen imitatoren, waardoor imitatieconcurrentie een steeds grotere dreiging wordt. Deze paragraaf geeft een beeld van de aard en omvang van de dreigingen, en van Intel's reactie daarop.

5.1 *Alternatieve microprocessoren*

De Intel x86 architectuur is ontworpen in een tijd dat de toegang tot het geheugen relatief lang duurde, waardoor het 'Complex Instruction Set Computing' (CISC) ontwerp de voorkeur had. Toen de toegangssnelheid tot geheugens sneller werd, werd het aantrekkelijk om snel korte instructies te verwerken, wat bekend staat als de 'Reduced Instruction Set Computing' (RISC) architectuur (Westerveld 1992). Inmiddels bestaan er vele RISC-architecturen en computers die daarop zijn gebaseerd. Dergelijke processoren zijn doorgaans door een computerfabrikant ontworpen die de processor voornamelijk in zijn eigen systemen toepast, wat een doorbraak naar een 'open systeem' in de weg staat. Bovendien roemen de fabrikanten van RISC computers zich om het hoge prestatie-niveau en hoge verwerkingssnelheden, waarmee ze zich niet zozeer richten op de PC markt, maar op de markt voor grotere computers voor bijvoorbeeld wetenschappelijke toepassingen, Computer Aided Design (CAD), en andere reken-intensieve toepassingen. Diverse RISC architecturen vormen daarom nog geen directe bedreiging voor de PC.

Een RISC processor die echter wel de doorbraak naar een open systeem

zoekt is de PowerPC, die zich op verschillende punten van andere RISC architecturen onderscheidt. De PowerPC is niet ontworpen door één fabrikant, maar is het produkt van een samenwerkingsverband tussen IBM, Apple en Motorola, 'companies which represent a significant share of the market' (CTR 1993). Bovendien is de PowerPC in tegenstelling tot andere RISC architecturen qua prestatie-niveau vergelijkbaar met de PC.

Het samenwerkingsverband is opmerkelijk te noemen omdat IBM en Apple directe concurrenten van elkaar waren, terwijl Motorola de processoren voor de Apple MacIntosh computers leverde - de grootste concurrent van de PC. Een voor de hand liggende vraag in dit verband is dan welke redenen tot dit samenwerkingsverband geleid moeten hebben.

Het is aannemelijk dat IBM aan het begin van de jaren negentig is gaan zoeken naar een strategie om zijn traditionele dominante positie op de computermarkt nieuw leven in te blazen. Apple en Motorola proberen al jaren om een alternatief voor het PC platform te bieden, maar zijn daar niet erg succesvol in gebleken. Door een alliantie aan te gaan met deze partijen, is het voor IBM mogelijk om een concurrerende personal computer te creëren, waarbij IBM tevens de macht behoudt over de levering van micro-processoren en besturingssoftware. De bestaande marktpositie van de Apple computers op basis van de Motorola-architectuur (waarvoor de PowerPC als opvolger fungeert) verzekert de PowerPC van een redelijk marktaandeel op korte termijn. Binnen het samenwerkingsverband treedt Motorola op als belangrijkste producent van de microprocessor, IBM als ontwerper en afnemer, en Apple als leverancier van het besturingssysteem en tevens als afnemer.

De grootste drempel waarvoor de PowerPC zich geplaatst ziet is het gebrek aan beschikbaarheid van specifieke software voor de PowerPC, tegenover een beschikbaarheid van 50.000 verschillende toepassingen voor de PC. Op verschillende manieren wordt geprobeerd om deze achterstand zo snel mogelijk te verkleinen. Hardware leveranciers worden gestimuleerd om de PowerPC te ondersteunen, om zodoende een breed draagvlak te creëren. Verder worden ook software-ontwikkelaars gestimuleerd om specifieke software voor de PowerPC te ontwikkelen. Bovendien worden verschillende toepassingen die voor de PC zijn ontwikkeld aangepast voor gebruik op de PowerPC. Ook wordt zoveel mogelijk gestreefd naar compatibiliteit met de bestaande personal computers, zowel de IBM-compatible PC's als de Apple computers. De vraag blijft of de PowerPC de PC zal verdrrijven, en daarmee de Intel's dominante positie zal ondermijnen. Inmiddels is Apple gestopt met de productie van de Apple MacIntosh en is succesvol in de verkoop van de *PowerMac*, Apple's versie van de PowerPC. Over het algemeen wordt verwacht dat de PowerPC op korte termijn geen groter markt-

aandeel zal verwerven dan de PC, maar het is waarschijnlijk dat de PowerPC op langere termijn wel een aanzienlijk marktaandeel zal verkrijgen, mede door het bestaande marktaandeel van Apple en de toepassing van RISC-technologie.

5.2 Nieuwe besturingssoftware

Een onverwachte bedreiging voor de PC is de ontwikkeling van besturings-systemen die op meerdere processor-architecturen werken. Daardoor kan programmatuur die met behulp van een dergelijk besturingssysteem is ontwikkeld op verschillende computers werken, waardoor een uitwisseling tussen verschillende hardware architecturen mogelijk wordt. Het compatibiliteitsargument (zie paragraaf 4.1) wordt dan sterk gerelativeerd. Toepassingen die momenteel alleen op de Intel architectuur werken kunnen in de toekomst ook voor andere architecturen verkrijgbaar zijn, en hardware-architecturen die vroeger gescheiden werden door directe concurrentie kunnen door dergelijke ontwikkelingen nu en in de toekomst gebroederlijk naast elkaar bestaan - althans op het bureau van de gebruiker.

5.3 Imitatoren

Binnen de grenzen van de PC-industrie wordt Intel's positie als dominante leverancier van x86-microprocessoren in toenemende mate bedreigd door imitatoren als gevolg van het wegvallen van juridische barrières voor imitatoren. Vooral op het gebied van oudere generaties x86-microprocessoren moet Intel haar overwicht prijsgeven.

Begin 1994 heeft AMD de rechtszaak over het gebruik van Intel's technische gegevens over x86-microprocessoren gewonnen waardoor AMD gerechtigd is om microprocessoren te produceren en te verkopen die gebruik maken van Intel's *microcode*. Om te voorkomen dat ze in de toekomst geen microprocessoren kan leveren omdat de geldigheid van de overeenkomst in 1995 afloopt, heeft AMD een eigen *clean room microcode* ontwikkeld die de onderneming heeft gebruikt om een eigen versie van Intel's Pentium processor te ontwikkelen.

Maar ondanks het wegvallen van de juridische barrières voor AMD is de bedreiging voor Intel op korte termijn beperkt vanwege AMD's gelimiteerde productiecapaciteit. Daartegenover staat dat steeds meer PC-fabrikanten zich wenden tot AMD als alternatieve leverancier van x86 microprocessoren. Begin 1994 heeft Compaq, toen nog de derde PC-fabrikant en nu de grootste, een aanzienlijk contract met AMD gesloten voor levering van microprocessoren.

Ook de juridische barrières voor Cyrix zijn overwonnen. Het belangrijkste geschilpunt tussen Intel en Cyrix was of de licentie waarover Cyrix'

externe producenten beschikten ook gold voor de produktie van Cyrix' processoren. Bovendien heeft Cyrix een ontwerpmethodode ontwikkeld die het totale ontwikkelingstraject verkort, waardoor een nieuw produkt sneller geïntroduceerd en ontwikkelingskosten verlaagd kunnen worden. De grote risico-factor waar Cyrix echter nog steeds mee te maken heeft is produktie-capaciteit. Wegens een gebrek aan financiële middelen kan de onderneming zich geen eigen produktiefaciliteiten veroorloven, en moet zich derhalve wenden tot externe halfgeleiderproducenten met een licentie van Intel, met alle nadelen van dien: mogelijke vertraging in de toegang tot nieuwe proces-technologieën, en de onbeheersbaarheid van levering, uitval en produktiekosten (Cyrix 1993).

Binnen een jaar na de introductie van de Pentium processor door Intel, heeft de startende onderneming NexGen haar equivalent, de Nx586, geïntroduceerd. De ontwikkeling heeft acht jaar in beslag genomen en heeft een geheel ander ontwerp dan de Intel's Pentium processor, alhoewel de Nx586 ongeveer dezelfde prestaties levert en volledig compatibel moet zijn met de Intel x86 architectuur. Net als bij AMD en Cyrix ligt het grootste probleem voor NexGen in de produktie. Of de Nx586 echter een redelijk marktaandeel zal kunnen verwerven hangt af van compatibiliteit met x86 software, het vinden van een geschikte produktiepartner, en of de nieuwe onderneming eventuele juridische maatregelen van Intel kan doorstaan (Gwennap 1994[a]).

Na een jarenlange samenwerking heeft IBM begin 1994 gekozen voor een opvallende afkoeling van de relatie met Intel. Onlangs heeft IBM de licentie-overeenkomst uit 1981 voor produktie van x86 microprocessors aangepast. IBM mocht volgens deze overeenkomst ongeveer 20% van haar totale behoefte aan microprocessors zelf produceren, nu is dat 50% geworden. In ruil daarvoor heeft IBM toegezegd om alle benodigde Pentium processoren van Intel te zullen betrekken. Bovendien mag IBM volgens deze overeenkomst zelf x86 microprocessors ontwikkelen. Verder heeft IBM een vijfjarig contract met Cyrix afgesloten voor de produktie van diens huidige en toekomstige microprocessors. IBM heeft te kennen gegeven dat haar houding verband houdt met de introductie van de PowerPC, maar lijkt tevens gevoed te zijn door een streven om zelf x86-microprocessors te produceren en alternatieve bronnen voor x86-microprocessors te vinden.

Tenslotte is er nog de concurrentie van Texas Instruments, die momenteel 486 microprocessors produceert en levert op basis van de ontwerpen van Cyrix. Texas Instruments maakt met name 486 microprocessors voor draagbare pc's, een marktniche waarin Intel een relatief zwakke positie inneemt (Gwennap 1994[b]). Het recht op de Cyrix-ontwerpen heeft TI

verkregen door de overeenkomst met Cyrix voor de produktie van haar microprocessoren (Gwennap 1994[b]).

5.4 Marktgericht Intel

Nu de juridische barrières die lange tijd zo succesvol Intel's positie hebben beschermd, in effectiviteit afnemen en de imitatie-concurrentie toeneemt, heeft Intel een andere strategie gekozen om de inbreuk van concurrenten op haar positie tegen te gaan. De uitstraling van de onderneming Intel richting eindgebruikers van PC's wordt als zeer belangrijk gezien. Marktgerichtheid, naamsbekendheid en klantenbinding zijn begrippen die deze strategische ommezwaai belichamen. Een goed voorbeeld is de groot-scheepse *Intel Inside*-campagne. Het *Intel Inside*-logo stond centraal in advertenties in tijdschriften en kranten, en in reclame-spotjes op TV. Daarnaast werden PC fabrikanten aangespoord (door een tegemoetkoming in de marketingkosten) om het *Intel Inside*-logo te vermelden in hun advertenties en op de behuizing van de PC's. Ondanks het duidelijk onderscheidende doel van de *Intel Inside*-campagne, heeft een aantal concurrenten een dergelijke, soms komische strategie gevolgd. amd heeft haar promotie-materiaal voorzien van het logo met de tekst *Microsoft Windows Compatible*, wat een onbezorgd gebruik van PC software suggereert, en Cyrix heeft op het *Intel Inside*-logo gereageerd met de slogan *Cyrix Instead*. Bovendien voorziet Intel tegenwoordig geïnteresseerde consumenten en dealers van gedetailleerde informatie.

De vraag die gesteld moet worden is echter of deze veranderde houding het begin is van een nieuwe episode in het voortbestaan van Intel's dominante positie, of dat het gepaard gaat met de ondermijning ervan. De tijd zal het ons leren.

6. Conclusie

Zuivere gevallen van monopolie op langere termijn komen slechts zeer zelden voor (Schumpeter 1976). Intel's geschiedenis echter is een voorbeeld van een situatie die velen als een monopolie omschrijven, terwijl het op verscheidene punten afwijkt van wat de term, gezien vanuit een traditioneel economisch perspectief, inhoudt. Dit roept de vraag op wat een monopolie dan werkelijk is en hoe het herkend zou moeten worden. Zonder te verdrinken in definities die vanuit verschillende gezichtspunten geconstrueerd zouden kunnen worden, blijkt uit de case dat niet alleen het evenwicht van vraag en aanbod een analytisch handvat is om een situatie, die we als monopolie omschrijven, te bestuderen, maar dat bovendien complexe

machtsverhoudingen, strategische dynamiek en (technologische) vernieuwing een belangrijke rol spelen. Dit vergt een sociologische analyse, waarin de verwerving van een dominante positie centraal staat. De case study van Intel's monopolie laat ons een aantal dingen interessante patronen ontdekken.

De uitvinding van de microprocessor en de technologische kennis die daardoor werd verkregen hebben een belangrijke rol gespeeld in het verkrijgen van een zekere machtspositie. Dit bevestigt Schumpeter's visie (1976) dat innovatie de basis vormt van een monopolie. Echter, niet zozeer restrictieve strategieën maar de technologische kennis van Intel is bepalend geweest voor het uitbouwen van zijn overwicht binnen de microprocessor-industrie van de jaren zeventig. Patenten, een zeer belangrijke restrictieve strategie, hebben zelfs een afwijkende rol gespeeld - als ruilmiddel om technologische kennis te verkrijgen en niet als bescherming van de innovatie.

De PC-industrie, een belangrijke afnemer van microprocessoren heeft een grote invloed gehad op de verhoudingen binnen de microprocessor-branche. De aard van de relatie tussen toeleverancier en afnemende industrie is van groot belang gebleken in het behalen van een dominante positie. Wegens het jarenlange marktleiderschap van Apple was de alliantie tussen computerfabrikant Apple en microprocessor-leverancier Motorola in de jaren zeventig de meest succesvolle. Maar nadat IBM met de introductie van de IBM PC de norm bepaalde werd Intel de meest dominante speler op het gebied van microprocessoren. De juiste allianties binnen deze branche zijn dus cruciaal voor het verkrijgen van een dominante positie. Hierin vinden we geen ondersteuning voor Schumpeter's stelling dat een monopolie *wordt verkregen* door bescherming van een opvallende vernieuwing. Ook Chandler (1990) gaat niet in op het belang van alliantie en afgeleide machtsposities. Waar Chandler wel sterk de nadruk op legt is de noodzaak om als *first mover* te investeren in drie onderling verbonden gebieden (productie, distributie en management), om zodoende een optimale bedrijfsgrootte te realiseren. Deze stelling wordt duidelijk ondersteund als we kijken naar Intel's situatie halverwege de jaren tachtig toen alle zeilen bijgezet moesten worden om voldoende productiecapaciteit vrij te maken om aan de vraag naar microprocessoren te voldoen. In tegenstelling tot Chandler's veronderstelling dat geïnvesteerd dient te worden om een dominante positie verkrijgen heeft het in dit geval als doel gehad om een bepaalde dominante positie te behouden en te versterken. Hetzelfde geldt voor de rol van patenten die in de jaren tachtig en negentig als belangrijkste oogmerk hadden om een behaalde positie te handhaven en te beschermen.

De investeringsthese van Chandler wordt ook gesteund door de opkomst

van imitatoren of *challengers*. Alhoewel *challengers* in staat zijn om concurrerende produkten te ontwerpen, en succesvol op de markt te brengen, staat de toegang tot of het investeren in productiecapaciteit van voldoende omvang een doorbraak naar een serieuze bedreiging in de weg. Chandler stelt dat *challengers* vergelijkbare investeringen moeten doen als de *first mover*, en daarnaast in moeten lopen op de voorsprong van de *first mover* door onder andere een klantenkring op te bouwen. Ondersteuning hiervoor is te vinden in de case. De grootste PC-fabrikant Compaq heeft naast Intel AMD als tweede leverancier van x86-microprocessoren, en bovendien probeert Intel haar klantenkring te binden door naamsbekendheid en service.

Deze case study beoogt geen theorie te formuleren of algemene uitspraken te doen. Om een sociologische theorie over de dynamiek van dominante posities te kunnen formuleren is verder onderzoek nodig, zowel conceptueel als empirisch. Het lijkt echter onwenselijk om het begrip 'monopolie' in dergelijk onderzoek te hanteren, omdat een monopolie in zijn strikte betekenis niet of nauwelijks voorkomt. De term 'dominante positie' zou wellicht de voorkeur kunnen hebben. Een dominante positie kan zich in meer of in mindere mate voordoen, heeft alleen betekenis in relatie tot de omgeving, en sluit bovendien het bestaan van concurrentie (meerdere aanbieders) niet uit.

Noten

* De auteur is oprechte dank verschuldigd aan Dr. R. Stokvis, verbonden aan de vakgroep Sociologie van de Universiteit van Amsterdam voor zijn waardevolle opmerkingen en suggesties ter verbetering.

1. Microsoft is leverancier van de popu-

laire besturingssystemen MS-DOS en Windows voor de IBM PC en compatibels. Microsoft's marktpositie en de ontstaansgeschiedenis ervan vertoont verrassende parallellen met die van Intel (zie o.a. Wierda, 'Slimme marketing en veel toeval', *Computable*, 24 dec. 1993).

Literatuur

- Baran, P.A. & P.M. Sweezy, *Monopoly Capital. An Essay on the American Economic and Social Order*. Monthly Review Press, New York, 1966.
- Braun, E. & S. Macdonald, *Revolution in miniature: the history and impact of semiconductor electronics*, second edition, Cambridge University Press, Cambridge, 1982.
- Broekman, F., *Geschiedenis van het economisch denken*. Het Spectrum, Utrecht, 1991.
- Chamberlin, E.H., *The theory of Monopolistic Competition*. Cambridge (Mass.), Harvard University Press, 1933.
- Chandler Jr., A.D., *Scale and Scope. The dynamics of industrial capitalism*. Cambridge (Massachusetts), The Belknap Press of Harvard University Press, 1990.
- CTR. *Pentium: Intel's Superscalar Architecture*. 1993.
- Cyrix. *Prospectus*. Montgomery Securities en Cowen & Company, 1993.
- Daughety, A.F., (ed.), *Cournot Oligopoly. Characterisations and applications*. Cambridge University Press, Cambridge, 1988.
- Derian, J., *America's Struggle for Leadership in Technology*. (vertaling van *La grande panne de la technologie américaine*), The MIT Press, Cambridge (Mass.), 1990.
- Dorfman, N.S., *Innovation and market structure. Lessons from the computer and semiconductor industries*. Cambridge (Mass.), Ballinger Publishing Company, 1987.
- Gwennap, L., NexGen Enters Market with 66-MHz Nx586. In *Microprocessor Report*, vol. 8, 4, 1994a, pp. 12-17.
- Gwennap, L., TI Shows Integrated x86 CPU for Notebooks. *Microprocessor Report*, vol. 8, 2, 1994b, pp. 1,6-7.
- Haendel, P.A.C. van, interview, Intel Benelux BV, 1993.
- Hanson, D., *De hogepriesters van de techniek. Hoe chip en microprocessor het toekomstbeeld bepalen*. (Vert. van: *The new Alchemists*), L.J. Veen b.v., Utrecht/Antwerpen, 1983.
- Jong, H.W. de, *Dynamische markttheorie*. Stenfert Kroese. Leiden enz., 1981.
- Lieff, J.D., *De persoonlijke computer: in privé en zakelijk gebruik*. (Vertaling van *How to buy a personal computer*), Teleboek, Amsterdam, 1984.
- Malerba, F., *The Semiconductor Business. The Economics of Rapid Growth and Decline*. Frances Pinter, London, 1985.
- Noyce, R., *Microelectronics*. In: T. Forester, (ed.), *The Microelectronics Revolution. The Complete Guide to the New Technology and Its Impact on Society*. Basil Blackwell, Oxford, England, pp. 29-41, 1980.
- Olthuis, L., Concurrentie? Ik lig er niet wakker van. *Automatiserings Gids*, 6, augustus 1993.
- Samuelson, P.A., *Handboek van de economie*. Deel 1 en 2, Het Spectrum, Utrecht, 1969.
- Schumpeter, J.A., *Capitalism, Socialism and Democracy*. Allen & Unwin, London, 1976 (1943).
- Slater, M., AMD Wins Key Microcode Court Case. *Microprocessor Report*, vol. 8, 4, 1994a, pp. 10-11.
- Slater, M., Intel Dealt Two Major Legal Setbacks. *Microprocessor Report*, vol. 8, 2, 1994b, pp. 8,17.

- Slater, R., *Portraits in Silicon*. Cambridge (Mass.), MIT Press, 1987.
- Sobel, R., *IBM, marktleider, ook in de toekomst...*, A.W. Bruna & Zoon, 1986.
- Uittenbroek, A., interview, Intel Benelux bv, 1993
- Westerveld, W., Zandkasteel op de vierkante millimeter. In: *Het kantelende beeld, 25 jaar automatisering*. Stam Tijdschriften, mei 1992.
- Wierda, G., Niet bang voor klonenbouwers. *Computable*, 17 december 1993, pp. 25-26.
- Woodruff, K., *Defining Intel: 25 Years/25 Events*. Intel Corporation, U.S.A. 1993.
-