

DE

DIEDERIK BAAZIL EN CAGAN KOC

BELANG-

RIJKSTE

MACHINE

TER

HOE ASML
VERWIKKELD
RAAKTE IN EEN
INTERNATIONALE
MACHTSSTRIJD

WERELD

Alle rechten voorbehouden. Tekst- en datamining van (delen van) deze uitgave is uitdrukkelijk niet toegestaan.

© 2025 Diederik Baazil en Cagan Koc

Omslagontwerp Bas van Vuurde

Zetwerk ZetSpiegel, Best

www.uitgeverijprometheus.nl

ISBN 978 90 446 5863 7

Inhoud

Journalistieke verantwoording	7
Inleiding: in het epicentrum	9
1 Van Veldhoven naar Washington	23
ASML's technologische doorbraak	
2 Te 'gast' in het Witte Huis	49
Trump's startschot voor de oorlog om ASML's technologie	
3 Negrニコcktails en exportcontroles	73
ASML als wekelijks agendapunt van president Biden	
4 Geruzie in het Torentje	104
Een gebroken herenakkoord en woede in het Witte Huis	
5 Een buitengewoon voorstel	118
Amerika verliest zijn geduld terwijl ASML schaakt op verschillende borden	
6 Amerikaanse arrogantie	135
Hoe Amerika weggleed en Taiwans TSMC het gat vulde	
7 Grenzeloze ambitie	155
Xi Jinpings technologische wereldorde	

8 De spionnen	175
De strijd om technologie buiten de kaders van de wet	
9 Een land dat niet bestaat	199
De slag om de toekomst van Taiwan, en de rest van de wereld	
10 Trump is terug	217
Een presidentschap waarin alles kan	
11 Made in China?	239
Het technologische landschap van morgen	
 Slotwoord: een nieuwe wereld	 255
Bronnenlijst	270
Woord van dank	288

Journalistieke verantwoording

De schrijvers van dit boek hebben in hun werk voor *Bloomberg News* verslag gedaan van de geopolitieke spanning rondom de chipmachines van ASML. Hun nieuwsverhalen hebben veel informatie naar buiten gebracht die anders geheim was gebleven. *De belangrijkste machine ter wereld* vertelt het verhaal achter de internationale machtsstrijd om dit Nederlands bedrijf op basis van de bronnen van de twee journalisten. Het bevat veel nieuwe informatie over sleutelmomenten in de onderhandelingen tussen Nederland, de Verenigde Staten, China en ASML.

De journalisten spraken de afgelopen jaren met meer dan honderd bronnen binnen al de betrokken overheden en bedrijven, op achtergrondbasis. Dat betekent dat hun identiteit niet bekend wordt gemaakt, hun namen en functies zijn wel bekend bij de journalisten. Veel geïnterviewden kozen ervoor om uitsluitend op achtergrondbasis te spreken. Dat doen ze om lopende onderhandelingen niet te hinderen, hun baan niet in gevaar te brengen en om te voorkomen dat ze het doelwit worden van buitenlandse inlichtingendiensten.

Voor het boek zijn de twee journalisten teruggegaan naar de bronnen die op het hoogste niveau cruciale rollen hebben ge-

speeld in de onderhandelingen van de afgelopen jaren, en er zijn nieuwe contacten gelegd. Ook zitten er enkele *on the record*-interviews in het boek. Sommige zijn eerder afgenomen en al gepubliceerd voor *Bloomberg News*, en andere zijn nieuw voor het boek.

Wanneer de journalisten spreken van bronnen, dan zijn dat hun eigen bronnen en betreft het exclusieve en doorgaans nieuwe informatie. Wanneer de journalisten leunen op andersmans werk, wordt dat aangegeven in de tekst of de bronnenlijst achter in het boek. Belangrijke onthullingen leunen altijd op meerdere bronnen, en nooit op eenzijdige bronnen van slechts één kant van de tafel of zonder directe kennis van het voorvallene. Bronnen worden alleen opgevoerd wanneer ze betrouwbaar zijn gebleken. ASML heeft niet aan dit boek meegewerkt en onderschrijft het tevens niet; de journalisten hebben hun ASML-bronnen onafhankelijk gesproken.

Inleiding: in het epicentrum

In de cleanroom

Mannen en vrouwen – van top tot teen verpakt in witte pakken – staan rondom een groot wit blok van drie meter hoog. Ze turen naar schermen terwijl een constant gezoem de ruimte vult. Op de schermen is te zien wat er voor hun neus plaatsvindt maar voor het blote oog onzichtbaar is. Druppels gesmolten tin schieten met duizenden kilometers per uur door een vacuüm. Lasers belanden met geregisseerde intervallen op rimpelloze spiegels. Een krullend patroon wordt, op de nanometer nauwkeurig – 0,000001 millimeter –, in een klein vierkant plaatje gegraveerd. Op de monitor verschijnt het resultaat: een cijfer dat gestaag oploopt.

In het witte blok, ter grootte van een stadsbus, heersen dezelfde omstandigheden als in de ruimte. Dat is nodig om het juiste type licht, met de juiste kracht en de juiste precisie te genereren. Een minimale afwijking is catastrofaal. Elke aardse vervuiling – stofdeeltjes, een zuchtje wind of een geur – kan het proces totaal ontsporen. De mensen in witte pakken, zeer gespecialiseerde ingenieurs, ‘besturen’ de ‘witte bus’. Voordat

ze de ruimte – cleanroom genaamd – in mogen waar de machine staat, moeten ze eerst door een ‘luchtdouche’ om elk stofdeeltje van hun pak te blazen. Voordat ze het gebouw in mogen waar deze ruimte zich bevindt, moeten ze door een beveiligingssluis zoals je die ziet op moderne vliegvelden, maar dan strenger: als het systeem jouw gezicht niet herkent, blijven de deuren dicht.

Zo’n twintig jaar aan onderzoek en miljarden dollars zitten er in deze witte machine. Het weegt 180 ton, wordt vervoerd door op maat gemaakte vliegtuigen en de kosten per stuk lopen al snel op tot zo’n 350 miljoen euro. Kopers die een exemplaar willen, sluiten aan in een lange rij en kunnen bij slechts één leverancier terecht: een Nederlands bedrijf met een absoluut monopolie, puur omdat het andere – al jarenlang – niet lukt na te bouwen wat zij hebben bedacht.

Dit is een van de weinige locaties ter wereld waar je dit apparaat kunt vinden. Mocht er hier iets misgaan – een aardbeving, een tyfoon, een cyberaanval of erger –, dan is dat effect binnen enkele dagen voelbaar in de rest van de wereld. Elke minuut dat een machine niet draait, kost dat miljoenen en komen bedrijven die smartphones, computers, CT-scanners of raketssystemen maken, wereldwijd stil te staan. Maar erger, de technologische ontwikkeling waar we aan gewend raakten met oplossingen voor bijvoorbeeld klimaatverandering, komt ook tot een halt.

Deze fabriek bevindt zich op een eiland, in Azië, boven twee actieve aardplaten: de Filipijnse en de Euraziatische. Jaarlijks kent de regio – we mogen het geen land noemen – meer dan tweeduizend kleine aardbevingen. In april 2024 werd de regio getroffen door de recentste grote aardbeving van 7,4 op de schaal van Richter. Bruggen en gebouwen stortten in; 18 men-

sen kwamen om het leven en meer dan duizend raakten er gewond. Ook tyfoons teisteren het eiland. In oktober 2024 kwam de grootste in jaren aan land. Twee mensen kwamen om, 690 raakten gewond.

Het eiland, Taiwan, is omringd door gevaar. De oorspronkelijke bevolking van het eiland kreeg in de zeventiende eeuw voor het eerst te maken met vijandige overheersing. Sindsdien ging het verschillende malen over van de ene Aziatische overheerser naar de andere, en momenteel verkeert het in de ongemakkelijke situatie van een plek die niet erkend is als land door de Verenigde Naties, maar wel onafhankelijk probeert te opereren. Voor zolang dat mogelijk is. Het is omringd door eilanden en zeeën – de Filipijnse Zee, de Straat van Taiwan, de Straat Luzon, de Zuid-Chinese Zee, de Oost-Chinese Zee – die verschillende landen claimen.

Twee grootmachten zien het eiland als hun rechtmatige invloedssfeer. De ene grootmacht ligt aan de andere kant van de wereld op veertien uur vliegen, de andere grootmacht is het dichtstbijzijnde land: anderhalf uur vliegen of als je geen haast hebt neem je de boot: een paar uur varen. Deze buurman China ziet Taiwan als een afvallige provincie die zo snel mogelijk weer ‘herenigd’ moet worden met het vasteland, voor Amerika is het een belangrijke bondgenoot en een vooruitgeschoven post in een regio waar zijn invloed tanende is. Beide grootmachten hebben het gebruik van geweld niet uitgesloten, de een om het te veroveren, de ander om zijn relatieve autonomie te beschermen.

Taiwan ligt voor de kust van China. Het heeft 23 miljoen inwoners, 268 bergen boven 3000 meter en een actieve vulkaan naast het stadscentrum van zijn grootste stad Taipei. Ook is het de plek met de grootste concentratie van de belangrijkste

technologie van deze tijd. In de cleanrooms met de ‘witte bus-sen’ worden chips gemaakt. Geen oude exemplaren voor broodroosters maar de geavanceerdste. 90 procent van de wereldwijde productie van deze chips vindt plaats op enkele vierkante kilometers in Taiwan.

Niet alleen China en de vs, maar de hele wereld heeft belang in het eiland. Het huisvest de ruggengraat van de wereldwijde productie van geavanceerde chips, waar de grootste bedrijven op leunen. De elektrische auto’s van Tesla of de raketten van SpaceX? Smartphones en tablets van Apple? ChatGPT of AI in het algemeen? Alle bestaan bij de gratie van deze technologie. De maker van de witte extreemultravioletlithografiemachine zetelt ver weg in het veilige Nederland, maar zijn grootste klant heeft de meeste van zijn fabrieken in Taiwan. Nergens staat de machine vaker dan daar: meer dan honderd stuks. Amerika heeft er een aantal. En buurland China? Nul.

Terwijl Advanced Semiconductor Materials Lithography (ASML, de maker van de machine) en Taiwan Semiconductor Manufacturing Company (TSMC, de gebruiker van de machine) de afgelopen jaren technologisch ongenaakbaar bleken in hun sector, werden ze in gelijke tred een speelbal van de geopolitiek. Ze zijn overgeleverd aan de grillen van grootmachten die op hun technologie uit zijn. Amerika verbodt ASML zijn machine en TSMC zijn beste chips aan China te verkopen. Dit ontketende een ‘techoorlog,’ en de dreiging dat dit overslaat in een echte oorlog is niet meer hypothetisch.

Dit gevaar manifesteert zich fysiek aan de Taiwanese kust. Nergens op de wereld is de kans op een escalatie tussen twee grootmachten sinds de Koude Oorlog groter dan hier. Chinese militaire oefeningen zijn aan de orde van de dag voor de Taiwanese en de ingenieurs van TSMC. Terwijl zij erop toezien

dat de geavanceerdste chips – zo’n 3500 per minuut – uit ASML’s machine blijven rollen, wordt het eiland omsingeld door oorlogsschepen. Voorlopig draait alles door en houden de ingenieurs de wacht over de machinekamer van de moderne economie. Maar voor hoelang nog?

Rondom het eiland

Om vijf uur ’s ochtends – het is nog donker – verschijnen er groene stipjes op de radarsystemen van de Taiwanese kustwacht. De zwerm stipjes beweegt van het Chinese vasteland naar het eiland, een afstand van 180 kilometer. De snelste en meeste stipjes zijn straaljagers – 153 stuks, langzamer volgen de stippen van 17 oorlogsschepen, 14 kustwachtschepen en tientallen drones.

De vliegtuigen, schepen en drones omcirkelen het eiland. Op zes plekken voert het Chinese leger ‘tactische oefeningen’ uit: drie in de Straat van Taiwan tussen China en het eiland, maar ook drie aan de andere kant van Taiwan, ver weg van het Chinese vasteland. Twee torpedojagers van meer dan honderd meter lang – twee kanonnen op het dek voor vijandige vliegtuigen en antionderzeeërwapentuig onder water – varen rondom het eiland. Straaljagers stijgen op van de Liaoning, een driehonderd meter lang vliegdekschip. Die vliegtuigen, uitgerust met bommenwerpers die nucleaire bommen kunnen dragen, vliegen over het zuidoosten van het eiland, waar een belangrijke Taiwanese luchtbasis ligt. 111 van deze militaire vliegtuigen steken de mediane lijn van de Straat van Taiwan over, het precieze midden tussen de Chinese en de Taiwanese kust, dat lange tijd als een onofficiële buffer tussen beide fun-

geerde. Ook de Chinese kustwacht (China heeft de grootste van de wereld) ‘patrouilleert’ rondom het eiland, ver weg van de eigen kust, waar zijn officiële opdracht ligt. Dertien van hun schepen verlaten de Taiwanese zeestraat en belanden aan de andere kant van het eiland, alle veertien overschriidden de mediaan.

Het Taiwanese leger doet waar het dag in dag uit voor traint: zijn verdedigingslinie in positie brengen. Het eiland heeft zo’n 170.000 actieve militairen, ruim anderhalf miljoen reservisten en verlengde in 2024 zijn dienstplicht van vier naar twaalf maanden. Deze Taiwanese rollen mobiele raketwerpers naar buiten en richten het vizier van het luchtafweergeschut omhoog. De mariniers van de kustwacht varen de Chinese schepen tegemoet en roepen via een luidspreker op om hun wateren te verlaten. Straaljagerpiloten stijgen op van het militair vliegveld Hsinchu in het noordwesten van het eiland om Chinese vliegtuigen te onderscheppen die te dichtbij komen. Het zijn riskante manoeuvres en een stuurfout kan leiden tot de escalatie waar de andere partij wellicht op uit is.

Deze oefening – Joint Sword 2024B genaamd – vond plaats op 15 oktober 2024 en duurde ruim twaalf uur. Het had als doel Taiwan en de wereld te laten zien dat China in staat is het eiland volledig af te sluiten, of erger. Het was een directe reactie op een speech van de Taiwanese president Lai Ching-te, die China te ‘separatistisch’ had gevonden. Lai veroordeelde de oefeningen als ‘een grote verstoring van de vrede en stabiliteit in de hele regio’ en een schending van ‘de internationale navigatierechten in de lucht en over zee’. De Amerikaanse overheid echode deze woorden en verhoogde in reactie haar maritieme patrouilles, waardoor de spanning in de regio verder stijgt.

Het is een vreemde speling van het lot dat uitgerekend een

eiland dat China claimt als het zijne, en zelf onafhankelijk wil zijn, de grootste technologische hotspot van de wereld werd. Toeval is het echter niet. Het was een vooropgezet plan van de Taiwanese regering dat op buitengewone wijze is geslaagd. Taiwan was tot de jaren negentig een onbeduidend eiland dat leunde op landbouw. Zou China dit Taiwan annexeren? Dan zou de westerse wereld er haar schouders over ophalen. Maar een essentiële schakel in Amerika's hightecheconomie zou het verdedigen waard zijn.

Dit *silicon shield* – silicium is een donkergrijs materiaal dat gebruikt wordt voor het plaatje waarin de banen van een chip worden gegraveerd – zou Taiwan relevant maken in een wereld waarin de vs de absolute grootmacht was. De Taiwanese overheid rekruteerde een Chinees-Amerikaanse engineer die carrière had gemaakt in de Amerikaanse chipsector. Deze Morris Chang – die als kind vluchtte uit China – kreeg een zak geld en richtte in 1987 de Taiwan Semiconductor Manufacturing Company (TSMC) op.

Het overweldigende succes van TSMC dat volgde, heeft Taiwan mogelijk juist kwetsbaarder gemaakt. Taiwans unieke technologische positie maakt het relevant voor Amerika, maar ook extra interessant voor westerbuur China, dat sindsdien opklom tot uitdager van de vs en zijn claim op Taiwan intensiverde. Door China buiten te sluiten van moderne chips met een exportverbod voor ASML en TSMC, schiet Amerika gaten in het Taiwans silicon shield. China werd gedwongen – met pijn, moeite en een technologische achterstand – zelf zijn chip-productie te professionaliseren; het loopt nog flink achter op ASML en TSMC, maar slaagt erin redelijk geavanceerde chips te produceren. Wanneer een oorlog rondom Taiwan de toevoer van chips voor Amerika – en de rest van de wereld – lam zou

leggen, heeft China nu wel een eigen binnenlandse industrie waar het op leunen kan. De Chinese kosten van een potentiële invasie zijn daarmee gedaald, terwijl de mogelijke winst oploopt: toegang tot de beste chipmachine van ASML.

Dat dit een reëel scenario is, blijkt uit simulaties die de Nederlandse overheid deed voor een mogelijke invasie van Taiwan. De schrijvers van dit boek ontdekten dat ASML-medewerkers Nederlandse ambtenaren hebben verteld dat het mogelijk is de machine op afstand tot stilstand te brengen als dat donkere scenario uit zou komen, een zogenoemde 'kill switch'. Het bestaan hiervan werd later bevestigd door een Taiwanese minister – wellicht in de hoop dat het een afschrikkende werking zal hebben voor zijn westerbuur – en is onderdeel van oorlogsimulaties van betrokken overheden. Om te voorkomen dat TSMC's bekwame ingenieurs tewerk worden gesteld, zijn er ook plannen bekend om hen te evacueren.

De vs heeft een eigen plan B waar Taiwan en TSMC waarschijnlijk minder enthousiast over zijn: in het Pentagon circuleerden ideeën waarbij het TSMC ouderwets zou opblazen in het geval van een invasie. Dat moet voorkomen dat de ASML-machines in Chinese handen belanden. Mocht het ooit zover komen, dan praat je over een van de grootste kapitaalvernietigingen in de geschiedenis: grofweg 50 miljard aan chipmachines gaan dan de lucht in.

In de wereld

ASML-ingenieurs grappen dat hun werk geen rocketscience is, het is veel ingewikkelder dan dat. Neem als voorbeeld de spiegel in ASML's machine: die moet ontzettend glad zijn want een

afwijking van een miljoenste millimeter (een nanometer) bij de weerkaatsing van het licht dat het patroon in de chip graveert, is al funest is voor het eindresultaat. Normale spiegels zijn, voor ASML's begrippen, schots en scheef en dus onbruikbaar voor chipproductie. De spiegels die ASML gebruikt zijn echter rimpelloos. Als je die spiegel van enkele centimeters groot uitvergroot tot de schaal van Duitsland, dan is de grootste hobbel een tiende van een millimeter hoog. Slechts één bedrijf kan spiegels zo glad maken: het Duitse Zeiss. Dit bedrijf – dat twee eeuwen geleden al microscopen maakte – produceert slechts een van de meer dan 100.000 hypergespecialiseerde onderdelen afkomstig van honderden bedrijven uit meer dan twintig landen op vier continenten die samen de machine vormen. Stuk voor stuk gemaakt door specialisten, speciaal voor ASML.

De extreemultravioletlithografie (EUV)-machines van ASML zijn de meest complexe machines ooit door mensen gemaakt. De huidige dominantie dankt ASML aan decennia van vasthoudende innovatie en vooruitziendheid. Veel Amerikaanse wetenschappers twijfelden aan de haalbaarheid van EUV, concurrenten kozen de veilige route en besloten oudere technieken te verfijnen. Maar ASML waagde de gok en stak al zijn middelen in deze methode die chips graveert met licht met een golflengte van slechts 13,5 nanometer. Tientallen jaren later kreeg het pas zijn beloning. Nu is hij absolute alleenheerser in de productie van chipmachines.

De moeite die Amerika nu doet om ASML's machine uit China te houden steekt schril af tegen de inspanningen die het de afgelopen decennia ondernam om zijn eigen chipsector te behouden. Vorige eeuw was Amerika leidend in chiptechnologie, maar in de zoektocht naar lagere kosten en hogere winsten,

verhuisden productiebedrijven naar Japan, Zuid-Korea, Taiwan en Nederland. Een strategische fout waar hooggeplaatste beleidsmakers in Washington nog zwetend van wakker worden. De consequentie werd de afgelopen jaren pijnlijk duidelijk. Toen ASML's chipmachine in 2016 op de markt kwam, was er geen enkel Amerikaans bedrijf dat iets soortgelijks te bieden had. Amerika's laatste vlaggenschip in de chipproductie – Intel, dat chips ontwikkelt en produceert – miste het afgelopen decennium de afslag van de smartphones en artificial intelligence; het lijkt de strijd met TSMC definitief te hebben verloren en schrijft rode cijfers.

Corona bood in 2020 een glimp van de chaos die kleine verstoringen kunnen veroorzaken in de kwetsbare chipsector die hangt aan twee bedrijven met monopolieposities: het leidt direct tot grote vertragingen en het stilleggen van fabrieken. Terwijl China een blanco cheque uitschrijft om deze afhankelijkheid uit te bannen, trok de Amerikaanse overheid zo'n vijftig miljard dollar uit om haar chipsector te helpen. Dat is – in de chipsector – weinig geld. TSMC gaf alleen aan ASML-machines al meer uit. Het is dan ook een illusie dat Amerika zijn strategische fout binnen enkele jaren recht kan zetten, net als dat het China op korte termijn niet zal lukken zijn achterstand volledig in te lopen. Daarom grijpen beide naar noodoplossingen. Amerika zet zijn positie als 'leider van de westerse wereld' in en dwingt Nederland om ASML's export naar China steeds verder aan banden te leggen, ten koste van winst voor het bedrijf, die grotendeels terugvloeit in nieuw onderzoek naar de volgende machine. China grijpt naar spionage. Zo was er een voormalige Chinese ASML-werknemer die ontslag nam, terugkeerde naar China en zijn eigen bedrijf startte met geheime ASML-kennis. Een andere Chinese werknemer werd

betrapt op het stelen van vertrouwelijke gegevens op ASML's hoofdkantoor, waarna hij voor China's belangrijkste techbedrijf Huawei ging werken.

ASML's succes is overweldigend. Het Nederlandse bedrijf in een klein ingeslapen provinciestadje maakte de regio Eindhoven de snelst groeiende lokale economie van het land, werd het waardevolste bedrijf van Nederland en een van de grootste bedrijven in Europa. Op een bepaald moment in 2024 was zijn beurswaarde gelijk aan meer dan een derde van de totale waarde van de Nederlandse economie. In 2024 was zijn omzet 28,3 miljard euro en zijn winst 7,6 miljard euro. In 2030 moet dat doorgegroei zijn naar een omzet van 44 tot 60 miljard euro, zegt ASML. Ook is het bedrijf cruciaal voor de werkgelegenheid: een uitbreiding ingezet in 2024 zal leiden tot een verdubbeling van de al ruim 20.000 ASML-banen in het land, waarmee het de grootste private werkgever van Nederland wordt; om nog te zwijgen van de tienduizenden banen bij leveranciers (naar schatting levert elke ASML-baan twee tot drie banen op bij toeleveranciers).

Dat betekent dat er veel op het spel staat voor Nederland. Want het succes heeft ook negatieve implicaties: ASML werd het onderwerp van strijd tussen twee grootmachten. In de hoofdrol de Chinese president Xi Jinping, de twee Amerikaanse presidenten Donald Trump en Joe Biden en de belangrijkste machine van deze tijd, ASML's extreemultravioletlithografie-chipmachine. Bijrollen zijn weggelegd voor de voormalig Nederlandse premier Mark Rutte en de CEO's van ASML, Peter Wennink en zijn opvolger Christophe Fouquet, die plotseling werden uitgenodigd aan de machtigste tafels van de wereld. Xi wil China terugbrengen naar de positie waarin het eeuwen zat: 'Zhōngguó', het 'Middenrijk' en centrum van de wereld. Biden

en Trump, ieder op hun eigen manier, zijn bereid ver te gaan dit tegen te houden. ASML moet zich staande houden onder druk van grootmachten, terwijl het aandeelhouders tevreden houdt en voorkomt dat het onderzoek dat moet leiden tot de volgende ‘belangrijkste’ machine stagneert.

Het boek start in het Witte Huis, waar de strijd om ASML ooit begon. Vervolgens lees je over de oorsprong van het Nederlandse technologische succes en de politieke gevolgen die het had: de onderhandelingen, ruzies en machts spelletjes die tussen 2017 en eind 2024 plaatsvonden achter gesloten deuren, tijdens Trumps eerste presidentschap en de termijn van Biden die erop volgde. Daarna maken we een korte stap terug in de tijd met ASML’s hechte partner TSMC, om vervolgens te lezen over Xi’s chipambities, zijn gesprekken met Amerikaanse presidenten, Chinese spionage en de onmogelijke baan van Taiwanese diplomaten. Daarmee zijn we in het heden beland, in Trumps tweede termijn als president, waarin alles mogelijk lijkt, en kijken we vooruit: welke bedrijven en landen zullen de belangrijkste technologieën beheren in de jaren die volgen? En wat betekent het voor de confrontatie tussen China en de vs, en de positie van Europa en Nederland?

De vorige keer dat twee grootmachten de confrontatie aangingen, resulteerde dat bijna in een kernoorlog en gaf technologie uiteindelijk de doorslag. De Sovjet-Unie was Amerika in massa de baas – na de Tweede Wereldoorlog had het twee keer zo veel militairen – maar de vs slaagde erin economisch en technologisch te domineren. Precisiewapentuig en zelfgeleide raketten overtreffen domme massa, bleek in enkele proxyconflicten, en de Sovjet-Unie ontrafelde gestaag.

Ook China wint de slag om massa. Het land heeft vier keer meer inwoners dan Amerika en 2 miljoen militairen ten op-

zichte van 1,3 miljoen in de vs. Amerika's voorsprong in economie en technologie is ditmaal minder evident dan voorheen. China nadert de positie van de grootste economie van de wereld en is technologisch in opkomst. Het domineert hightech-sectoren voor zonnepanelen, elektrische auto's en robotica, en zet grote stappen voorwaarts in chiptechnologie, terwijl Amerika daar nou juist achterblijft. Het land dat sinds het einde van de Koude Oorlog evident de machtigste was, wordt serieus uitgedaagd.

Een volgende grote oorlog zal beslist of voorkomen worden door (de afschrikwekkende werking van) het land dat het best in staat blijkt zijn technologische voorsprong om te zetten in militaire macht, voorspellen defensie-experts. Deze doorslaggevende technologieën van nu en in de toekomst bestaan bij de gratie van de chips die rollen uit ASML's machine in TSMC's fabriek. Wie leidend wil zijn in artificiële intelligentie, voor economische of militaire toepassingen, moet toegang hebben tot deze chips.

In zijn nieuwjaarsspeech van 2025 herhaalde Xi nog maar eens dat 'hereniging' met Taiwan onvermijdelijk is; hij verdubbelde zijn militaire investeringen de afgelopen jaren en stuurt teams naar Moskou om te leren hoe je westerse sancties het effectiefst kunt omzeilen. Tegelijkertijd circuleren er 'geheime' memo's van Amerikaanse generaals die rekening houden met een oorlog om Taiwan op zeer korte termijn – een opvatting die op zichzelf al zorgt voor een grote kans op escalatie, zeggen analisten. In reactie trekt Amerika zich steeds verder terug uit andere conflicten om zich volledig op Beijing te concentreren en stapte zijn marine over op het agressievere *Seize the Initiative*-principe in de wateren rondom Taiwan.

De ogen van de wereld moeten gericht blijven op dit kleine

eiland, met de meeste exemplaren van de belangrijkste machine. Of het nu via diplomatie, economische druk of een regelrecht militair conflict gaat, wat er gebeurt in de cleanrooms van TSMC met ASML's machines, is bepalend voor de loop van deze eeuw. Elke volgende Chinese militaire 'simulatie' nadert de Taiwanese kust steeds weer een stukje dichterbij. Wanneer oefening echt wordt, hebben ASML en TSMC hun noodplan klaarliggen. Hebben Nederland, Europa en de rest van de wereld dat ook?

1 Van Veldhoven naar Washington

ASML's technologische doorbraak

Mark Rutte heeft duizenden handen geschud in zijn carrière. Het is politiek in zijn simpelste vorm, een universeel ritueel van diplomatie. Vastpakken, schudden, loslaten. Een handeling die een tweede natuur is geworden, en hij geblinddoekt uit kan voeren. En toch. Daar staat hij, in zijn kantoor, handen te schudden als een boxer voor een belangrijk gevecht.

Het is juli 2018 en premier Rutte bereidt zich voor op een ontmoeting met de man die het handenschudmoment veranderde in een strijdtoneel: Amerikaans president Donald Trump. Tijdens het eerste jaar van zijn eerste termijn als president hadden verschillende leiders ontdekt dat handen schudden met Trump geen formaliteit is maar een test van dominantie. De Franse president Emmanuel Macron was heen en weer gesleurd over de Champs-Élysées en kreeg zijn hand pas terug na een pijnlijk lange minuut. De hand van de Japanse premier Shinzo Abe werd vermorzeld en de Duitse kanselier Angela Merkel kreeg te maken met het ultieme machtsvertoon: ze kreeg helemaal geen hand.

Rutte was vastbesloten niet het volgende slachtoffer te worden van Trumps handdruktheater. De twee meter lange Ne-

derlandse premier, met handen van vergelijkbare proportie, had geen enkele intentie om meegesleurd, verpletterd of genegeerd te worden. Dus bedacht hij samen met zijn naaste adviseurs een tegenstrategie. Ze bestuderen de beruchte handdrukken en oefenen, oefenen, oefenen.

Op 3 juli 2018 wordt dat plan tot uitvoer gebracht: Ruttes auto arriveert bij het Witte Huis, Trump staat al klaar. Rutte stapt uit, pakt Trumps uitgestoken hand en grijpt tegelijkertijd – vliegensvlug – Trumps rechterbovenarm beet met zijn vrije linkerhand. Als Trump het nu in zijn hoofd haalt Rutte naar de borst te trekken of heen en weer te schudden, dan kan de Nederlandse premier zich afzetten of vasthouden aan Trumps arm als een anker: de Amerikaanse president zit muurvast. Even aarzelt Trump, maar hij besluit te berusten in de patstelling, hij laat los, draait zich met een grijns naar de camera's. De handdruk eindigt onbeslist, en Rutte heeft zojuist een van de vreemdste diplomatieke beproevingen uit zijn carrière doorstaan.

De eerste bom is dan ontmanteld, maar het gevaar is nog niet geweken. Want ook na afloop bij de persconferentie kan het nog misgaan, zo ondervond Merkel: zij zat ongemakkelijk op het puntje van haar stoel, leunde naar Trump toe en vroeg hem of hij handen wil schudden. Trump keek weg en deed alsof hij doof was terwijl de wereldpers meekeek. Ruttes team besluit tot de tegenovergestelde strategie. Rutte leunt demonstratief ontspannen achterover met zijn benen over elkaar in geelbeige leunstoelen in de Oval Office, hij glimlacht, knikt en praat door Trump heen als hij wat zegt waar hij het niet mee eens is. Trump laat het gebeuren en Rutte wordt later in de pers geroemd voor zijn uitstekende optreden.

Voordat Donald Trump president werd, was hij bekend van tv. De wetten die daar gelden neemt hij mee wanneer hij in

januari 2017 het machtigste ambt van de wereld gaat uitvoeren: handjedrukken met wereldleiders als succesvol kijkcijferkanon. Maar wie denkt dat de nalatenschap van Trumps eerste termijn uitsluitend beeldvorming en theater betreft, heeft het mis. Het is een koude douche waar de Chinese president Xi Jinping en de Nederlandse premier Rutte allebei onder komen te staan, een jaar na Ruttes eerste bezoek aan Trump.

Op 18 juli 2019 keert Rutte terug naar het Witte Huis. De zon schijnt en samen met de minister van Buitenlandse Zaken Stef Blok en zijn belangrijkste buitenlandadviseur David van Weel zit Rutte – in de Nederlandse residentie, de ambtswoning van de Nederlandse ambassadeur in Amerika aan 2347 S Street – te wachten.

Net voor zijn zomervakantie van start gaat, is Rutte met zijn team naar Washington afgereisd voor een belangrijk laatste bezoek na een druk politiek jaar. Als premier van Nederland zijn elke vrije vijf minuten in je agenda volgepland voor een snel telefoontje, handdruk of een briefing over een urgent thema. Het is aanpoten, maar het heeft een belangrijk voordeel: men past zich aan, aan jou; jouw schema, jouw voorkeuren zijn leidend. Maar ga je de grens over, dan kan deze voorkeursbehandeling plotseling veranderen, afhankelijk van het land dat je aandoet. Is het kleiner, dan ben je eregast. Ga je op bezoek bij een groter, belangrijker land en zijn politiek leider, dan draaien de rollen zich om. Plotseling is jouw agenda ondergeschikt en heb je je aan te passen aan de grillen van je tegenhanger.

Dat verschil is nergens zo groot als in de vs. Rutte, Blok, Van Weel, de belangrijkste figuren in het Nederlandse buitenlandbeleid, zijn die dag in een andere hiërarchie beland. Eentje waarin zij onderaan staan, en ze rustig moeten afwachten tot

ze geroepen worden, een seintje krijgen, een timeslot ingaat en Ruttes gesprekspartner hem te woord wil staan. Voordat het zover is, moeten ze eerst nog door wat hoepels springen. Twee agenten van de Amerikaanse Secret Service kloppen aan bij de drie verdiepingen hoge Nederlandse residentie, schuin tegenover het voormalige woonhuis van oud-president Woodrow Wilson, en naast de ambassade van Tsjaad. Binnen doorzoeken zij jassen en tassen, en delen mee dat telefoons achtergelaten moeten worden. Eenmaal ‘schoon’ worden de mannen in de auto’s van de geheime dienst gedirigeerd. Blok, de Nederlandse ambassadeur Henne Schuwer en Ruttes naaste adviseurs moeten in een busje plaatsnemen en zullen straks via een zij-ingang naar binnen gaan.

Rutte neemt plaats in een grote zwarte Chevrolet-jeep en wordt rechtstreeks naar de hoofdingang gereden. In een autoritje van een kleine tien minuten passeert de premier Dupont Circle, een grote rotonde met daarin een rond park, maar ook de gelijknamige naam voor de wijk waar veel hooggeplaatste diplomaten en overheidsfunctionarissen wonen. Op de rotonde slaat de auto af naar Connecticut Avenue, een lange straat die leidt naar het Witte Huis. De Chevrolet rijdt voor en de president van de vs, Donald Trump, staat te wachten. Rutte stapt uit, doet zijn das nog even goed terwijl Trump zijn hand uitsteekt, Rutte lacht hardop. Ze schudden handen, poseren voor de camera en gaan naar binnen. Daar treft Rutte zijn adviseurs weer in de Cabinet Room, een vergaderzaal naast de Oval Office.

Precies dezelfde handenschudmethode als in 2018 past Rutte nogmaals – foutloos – toe tijdens zijn tweede bezoek, maar ditmaal is de aandacht voor het handgedrukken naar de achtergrond verdreven. Het theater werd sleets en Rutte lijkt een me-

thode te hebben gevonden hoe om te gaan met de onvoorspelbare president van Amerika die hij ook bij NAVO-vergaderingen al succesvol had toegepast: wees lichtig, direct, niet vooringenomen en bovenal vleidend; zo benadrukte Rutte meermaals dat alleen Trump erin was geslaagd de Europese bondgenoten tot meer defensie-investeringen te verleiden.

Met die spanning uit de weg, was de aandacht naar de inhoud verschoven. De Nederlandse media speculeerden erop los waarom de Nederlandse premier twee keer in één jaar op bezoek mocht komen bij de machtigste man ter wereld. Nederland heeft een relatief grote economie voor zijn omvang – het circuleert rond plek twintig van de wereld – en is een relevante handelspartner en trouwe bondgenoot van de vs. Maar het verklaart niet waarom een Amerikaans president tweemaal in korte tijd een gaatje vrijmaakt in zijn drukke agenda voor een Nederlandse premier. In de acht jaar van president Obama mocht Rutte slechts eenmaal langskomen.

Dat moest te maken hebben met de spanningen in de Straat van Hormuz, een zeestraat tussen Iran en de Verenigde Arabische Emiraten, dachten verschillende media. Vier olietankers waren – volgens Amerika – door Iran beschoten en Trump had Nederland verzocht een fregat naar de straat te sturen. Dat moest de reden zijn dat Rutte weer op audiëntie mocht komen, zeiden journalisten. De premier zelf opperde een heel andere verklaring: hij was toch ‘in de buurt’ vanwege een handelsmissie een dag later in Boston, zei hij. Alsof je even bij de president van de vs binnen kunt vallen voor een kopje koffie.

Die dag – in de Cabinet Room – komen verschillende onderwerpen langs, maar niemand maakt zich druk om de Straat van Hormuz. In de vergaderzaal – normaal gesproken de plek waar Trump met zijn regering overlegt – staat een lage, donker

houten tafel. Rutte met zijn team aan de linkerkant, Trump en zijn adviseur aan de rechterkant, in de hoek borstbeelden van Founding Fathers George Washington en Benjamin Franklin. Rutte en Trump praten over handel, werkgelegenheid en investeringen en het gesprek verloopt vriendelijk maar competitief. Zowel Rutte als Trump maakt grapjes, er wordt veel gelachen, maar ze proberen elkaar ook te slim af te zijn met snelle, gevatte opmerkingen, vertellen bronnen. Alles bij elkaar duurt het een uur.

Die jolige sfeer wordt ernstig wanneer de Amerikanen een lastig onderwerp aansnijden: een Nederlands bedrijf dat chipmachines maakt. ASML is erin geslaagd de extreemultraviolet-lithografiechipmachine te fabriceren die op dat moment de markt aan het veroveren is. Alleen met deze machine kunnen de meest geavanceerde chips worden gemaakt, en elk chipbedrijf wil er een hebben; de bestellingen rollen binnen. Uit Taiwan, Zuid-Korea, Amerika en China.

Die Chinese order – van het chipbedrijf SMIC – is het probleem dat daar ter sprake komt. De nieuwe chipmachine mag onder geen beding in China belanden, wordt Rutte die middag gewaarschuwd. En als Nederland de ‘verkeerde keuze’ maakt, dan is de consequentie alvast duidelijk: enkele onderdelen van de ASML-machine zijn van Amerikaanse makelij, zoals de gecustomiseerde laser die alleen door Cymer in San Diego gemaakt wordt. Die zal Nederland dan niet meer bereiken, laten de Amerikanen weten, waardoor de EUV-productie stilvalt.

Hoewel diep geheim, is het geen nieuwe boodschap voor Rutte. Op lager niveau is eenzelfde dringend verzoek dat jaar al een aantal keer in het Nederlandse kamp beland, zoals tijdens een overleg tussen een Amerikaanse en enkele Nederlandse ministers in Den Haag een maand eerder. Weer enkele

maanden daarvoor was de Nederlandse ambassadeur in Washington gevraagd langs te komen op het Witte Huis, en had uit de mond van Trumps veiligheidsadviseurs hetzelfde verzoek ontvangen, vertellen betrokkenen.

Maar nu kwam de boodschap direct van de president van de vs. De onderwerpen die zijn agenda bereiken voor een gesprek met een collega-leider zijn doorgaans slechts abstracte hoofdlijnen: handel, investeringen, banen, omdat de concrete, gedetailleerde afspraken al op lager niveau zijn afgekaart. Een individueel bedrijf met op dat moment nog een bescheiden marktwaarde, zou nooit ter tafel komen. Behalve als het een zaak is van het hoogste landsbelang.

Nederland en ASML kunnen de gevolgen nog totaal niet overzien, maar worden vanaf dat moment een geopolitieke oorlog ingesleurd met een gigantische impact voor het land, het bedrijf en de rest van de wereld. Een Nederlands bedrijf belandt in het vizier van de machtigste man van de wereld, en zal het niet meer verlaten. Positief of negatief, het is ontegenzeggelijk een historisch moment. Zeg dan nog maar eens nee als premier van dat kleine landje.

En dus bedankt premier Rutte voor de informatie, uit zijn begrip voor de Amerikaanse positie, en belooft een weloverwogen beslissing te nemen. Bij vertrek krijgt hij nog wat huiswerk in zijn handen gedrukt: een mapje met geclassificeerde informatie om mee naar huis te nemen. De documenten in het mapje zetten het Amerikaanse standpunt nogmaals minutieus uiteen, onderbouwd met een uitgebreide analyse, die bekend is bij de schrijvers van dit boek.

Het beschrijft de staat van de westerse en de Chinese chip-technologie. Het observeert dat Chinese chips verschillende generaties achterlopen. En het concludeert dat China deze ach-

terstand in één klap kan *'leapfroggen'* met ASML's EUV-machine. En dit is geen economische kwestie, benadrukt het dossier, maar een veiligheidsprobleem. Chips zijn *dual-use*-goederen, zowel bruikbaar voor telefoons als wapens. De beste chips die uit ASML's chipmachines rollen zullen – in Chinese handen – de Amerikaanse technologisch-militaire voorsprong een gigantische klap toebrengen, is de alarmerende conclusie.

Van Silicon Valley naar Veldhoven

Decennialang was het Silicon Valley, Californië, dat het wereldwijde ritme aangaf in de technologische vooruitgang. De chip werd daar ontdekt, geproduceerd en doorontwikkeld. En op die fundatie ontstonden bedrijven als IBM, Microsoft, Apple, Oracle, Amazon. Dat geeft de vs ontzettend veel macht. *Soft power*, omdat iedereen die Apple-telefoon wil, en *hard power*, omdat technologie Amerika militair krachtiger maakt.

Het maakt van 18 juli 2019 in de Cabinet Room van het Witte Huis een belangrijk moment in de geschiedenis. Niet alleen voor Nederland omdat een van zijn bedrijven verwikkeld raakt in Amerikaanse tentakels, maar ook voor de vs zelf. Chips en chipmachines openen deuren naar nieuwe innovaties. Zonder de nieuwste chiptechnologie stopt ook de ontwikkeling van computers, medische apparatuur, wapens. Het is – in andere woorden – een sleuteltechnologie en zonder haar loop je vast.

Lang was Amerika een belangrijke speler in chiptechnologie, als sterke fundering onder zijn bredere technologische leiderschap van de wereld. Maar vanaf 2019 breekt een periode aan waarin die voorsprong, meer dan ooit, wordt uitgedaagd. Door China, dat miljarden investeert om zijn afhankelijkheid van

westerse technologie af te bouwen, en ook Nederland. De vs raakt afhankelijk van een bedrijf in Brabant voor hun technologisch-militaire voorsprong, en dus hun nationale veiligheid.

In Nederland, Veldhoven, een stadje onder Eindhoven met slechts zo'n vijftigduizend inwoners zonder een eigen treinstation, huisvest het bedrijf dat als enige in staat is de chipmachine te maken waar Amerika en China om strijden. Het is een technologie die haar eerste oorsprong heeft in de vs, maar in Nederland tot bloei kwam. Hoe heeft dat kunnen gebeuren?

ASML begint in de jaren zeventig als een van de vele afdelingen in het grote elektronicabedrijf Philips. Het had nog geen naam en was onderdeel van de afdeling binnen Philips die zich toelegde op chiptechnologie, net zoals er afdelingen waren die werkten aan gloeilampen, medische apparatuur, radio's, tv's, cassettespelers en communicatiesystemen.

Philips had veel omhanden en begin jaren tachtig daalt het besef in – onder druk van analisten en aandeelhouders – dat het zich moet focussen op enkele terreinen om concurrerend te blijven. Onderdelen moeten worden afgestoten om het bedrijf af te slanken. Daarbij valt het oog op de subafdeling binnen de chipdivisie die probeert chips te fabriceren met licht: lithografie. Hoewel veelbelovend, realiseert Philips zich dan al dat dit een hoogst gespecialiseerde tak is die veel onderzoek – en dus geld – vergt. Het zou een betere kans van slagen hebben dat geld op te halen buiten de muren van Philips, was de conclusie.

Samen met Advanced Semiconductor Materials International (ASMI) – een Nederlands bedrijf dat apparatuur maakt in het chipproductieproces – als medeaandeelhouder zet Philips de afdeling in 1984 op afstand in een joint venture. De twee bedrijven dopen het: Advanced Semiconductor Materials Li-

thography, ASML. In 1995 zou ASML naar de beurs gaan, en in 1988 en 2004 verkopen respectievelijk ASMI en Philips hun laatste aandelen in het bedrijf.

Dat eerste jaar, officieel als ASML, brengt het jonge bedrijf door in een lekkende schuur in Eindhoven die Philips nog overhad. Een jaar later trekt het met honderd werknemers in zijn nieuwgebouwde kantoor en fabriek in Veldhoven, enkele kilometers verderop. Ook nu staat het hoofdkantoor van ASML nog op diezelfde locatie, maar zijn voetafdruk in het stadje is meermaals verdubbeld.

Dat valt echter in het niet bij zijn impact op de wereld buiten Veldhoven. ASML is het belangrijkste bedrijf van Nederland en behoort tot de waardevolste techbedrijven van de wereld. Maar het is meer dan geld. Was ASML er niet geweest, dan waren we technologisch tegen een muur gebotst: de wet van Moore was dan een vroege dood gestorven.

De wet van Moore is geen wet van de natuur, scheikunde of het recht, het is een ambitie. Gordon Moore – de oprichter van het Amerikaanse chipbedrijf Intel – bedacht de ‘wet’ in 1965, en is sindsdien omarmd door de techindustrie als leefregel. Hij voorspelde dat computerchips elke twee jaar twee keer zo krachtig worden, zonder in prijs toe te nemen. Hij kreeg – tot nu toe – gelijk.

Al decennialang wedijverden chipbedrijven als Intel, TSMC en Samsung om steeds meer transistors – de piepkleine elektrische schakelaars waar een chip uit bestaat – op een steeds kleiner oppervlak te graveren. Deze permanente vooruitgang drijft alles aan, van smartphones tot supercomputers, en maakt het mogelijk dat technologie sneller, kleiner, krachtiger en betaalbaarder wordt; de wet van Moore in de praktijk.

De techniek die de ‘wet’ jarenlang in leven hield heet litho-

grafie. Het idee erachter is simpel, de uitvoering is dat allerm minst. Lithografie komt uit het Oudgrieks en betekent letterlijk ‘in steen schrijven.’ Steen is vervangen door chips en het schrijven gebeurt niet meer met beitels en een hamer maar met licht. Een ‘masker’ wordt geplaatst tussen het licht en de uiteindelijke chip, waarna lichtbanen het chipontwerp branden in het kleine plaatje. De vorm die in de chip moet worden gegraveerd, is uit het masker gesneden, zodat alleen op die plekken het licht de chip bereikt.

De basis van de chip bestaat uit silicium. Dit silicium wordt gewonnen uit kwartzsand – een van de meest voorkomende natuurlijke materialen – maar moet voor gebruik eerst uitgebreid worden gezuiverd. Vervolgens wordt het silicium omgesmolten tot cilinders van zo’n twee meter lang en in ronde plakken gesneden. Op deze plakken, ook wel wafers genoemd, wordt fotoresist gesmeerd. Dit is een substantie die reageert op licht. Wanneer het licht door het masker valt met het chipontwerp naar wens, ontstaat er een chemische reactie die circuits in de fotoresist brandt; het moment waarop een blanco wafer begint te transformeren in een functionerende chip. Belangrijk detail: dit wordt gedaan op oppervlaktes van nog geen millimeter.

Dit is de meest genadeloze stap in chipfabricage. Om op grote schaal chips te produceren met kleinere, dichtere en efficiëntere patronen, is er weinig ruimte voor fouten of onvolmaaktheden. Bij de kleinste afwijking kun je de hele wafer weggooien, en opnieuw beginnen. Hier zet je concurrenten op achterstand of verlies je in enkele uren miljoenen euro’s, dollars of renminbi’s.

Decennialang kon de chipindustrie perfect af met licht met een golflengte van 193 nm (nanometer), 0,00019 millimeter, bekend als diep ultraviolet (DUV)-lithografie. Maar begin jaren

2000 ontstonden de eerste problemen. De chips waren in die jaren daarvoor zo ontzettend gekrompen om aan de wet van Moore te voldoen, dat lithografie met deze golflengte te grof dreigde te worden. Om de chips te blijven verbeteren en meer verbindingen te persen op hetzelfde oppervlak, waren aanscherpingen in de marge niet langer voldoende: de industrie was toe aan een nieuwe manier om chips te produceren met ‘kleiner’ licht.

Hier kwam ASML, toen nog een onbekend Nederlands lithografiebedrijfje, om de hoek kijken met een radicaal nieuwe benadering: extreemultravioletlithografie. Waar de oudere generatie DUV-lithografie het chipontwerp in de chip brandt met licht van een golflengte van 193 nm, zou EUV dat doen met het veel ‘kleinere’ licht van 13,5 nm.

Ook hier was het idee eenvoudig – dunnere lichtbanen kunnen meer en kleinere patronen branden op minder oppervlak – maar hier was de uitvoering nog ingewikkelder. De technologie stond nog in haar kinderschoenen – onbewezen, duur en vol met technische uitdagingen – en veel experts waren sceptisch. Tegelijkertijd hing er veel van af: als ASML zou falen, kon de wet van Moore begraven worden en zou technologische vooruitgang stagneren.

Het zaadje dat uiteindelijk uit zou groeien tot ASML's succes was tientallen jaren eerder al gepland. Niet in Nederland maar in Amerika, in een rustig hoekje van een laboratorium. Daar vocht een onderzoeker om de potentie van EUV tot leven te wekken, lang voordat de industrie het serieus nam.