

Technologische samenwerking met China

Risico's voor en belangen van Nederland op de terreinen halfgeleiders, fotonica en medicijn-/vaccinontwikkeling

Clingendael Rapport



Clingendael
Netherlands Institute of International Relations

CKN China
Kennisinstituut



Clingendael

Netherlands Institute of International Relations

Technologische samenwerking met China

Risico's voor en belangen van Nederland
op de terreinen halfgeleiders, fotonica en
medicijn-/vaccinontwikkeling

Clingendael Rapport
Oktober 2021

Dit rapport is geschreven door een onderzoeksteam van Clingendael China Centre

In opdracht van de ministeries van
Economische Zaken en Klimaat
Onderwijs, Cultuur en Wetenschappen
Buitenlandse Zaken

Projectleider en contactpersoon voor Clingendael China Centre: Frans-Paul van der Putten
fputten@clingendael.org

Het onderzoek voor en de productie van dit rapport is uitgevoerd binnen de raamovereenkomst voor het China Kennisnetwerk (CKN). Het doel van CKN is het bevorderen van strategische kennisontwikkeling over China voor de Rijksoverheid. De verantwoordelijkheid voor de inhoud en voor de geuite meningen berust uitsluitend bij de auteurs en vormt geen, en mag niet worden opgevat als, een goedkeuring door het secretariaat van het China Kennisnetwerk en/of de opdrachtgevende ministeries.

Oktober 2021

© Netherlands Institute of International Relations 'Clingendael'.

Coverfoto: © Shutterstock

Ongeautoriseerd gebruik van enig materiaal is een inbreuk op copyright, merkrecht, en / of ander recht. Indien een gebruiker materiaal wil downloaden van de website of van enige andere bron gerelateerd aan het Nederlands Instituut voor Internationale Betrekkingen 'Clingendael' of Instituut Clingendael, voor persoonlijk of niet-commercieel gebruik, dan moet de gebruiker alle voorschriften en wetgeving voor copyright, merkrecht of overige gelijklopende kennisgevingen die zijn opgenomen en weergegeven in het oorspronkelijke materiaal in acht nemen.

Materiaal op de website mag worden gereproduceerd of openbaar gemaakt, verspreid of gebruikt voor publieke en niet-commerciële doeleinden, onder de voorwaarde dat Instituut Clingendael duidelijk als bron wordt vermeld. Toestemming voor gebruik van het logo van Instituut Clingendael is vereist. Deze toestemming kan worden verkregen door een mail te sturen aan de afdeling Communicatie van Instituut Clingendael via press@clingendael.org.






De hiernavolgende web link activiteiten zijn door Instituut Clingendael verboden en kunnen leiden tot inbreuk op merkrecht en copyright: links met oneigenlijk en ongeautoriseerd gebruik van het Clingendael logo in enige vorm, framing, inline links, of metatags, en hyperlinks of enige vorm van gebruik of toepassing van een link die de URL verbergt.

Over Instituut Clingendael

Het Nederlands Instituut voor Internationale Betrekkingen 'Clingendael' is een toonaangevende denktank en academie op het gebied van internationale betrekkingen. Met onze analyses, trainingen en publieke debat willen we overheden, bedrijfsleven, ngo's en de samenleving in bredere zin inspireren en equiperen, om zo een bijdrage te leveren aan een veilige, duurzame en rechtvaardige wereld.

The Clingendael Institute
P.O. Box 93080
2509 AB The Hague
The Netherlands

Volg ons op sociale media

-  @clingendaelorg
-  The Clingendael Institute
-  The Clingendael Institute
-  clingendael_institute
-  Clingendael Institute

Email: info@clingendael.org
Website: www.clingendael.org

Inhoud

Samenvatting	1
Inleiding	5
Deel I China's technologie-inspanningen	9
1 De kennisterreinen halfgeleiders, fotonica en medicijn-/vaccinontwikkeling in China	10
2 Chinese beleidsinitiatieven	16
3 Brancheorganisaties in China	33
4 Investeringsfondsen	40
5 Overheids-Onderzoeksinstituten	44
6 Het leger	55
7 Talentprogramma's	60
8 Chinese verenigingen en vriendschapsverbanden Nederland-China	65
9 Case study: de ontwikkeling van Covid-19 vaccins	74
Deel II China's samenwerking met Nederlandse actoren	79
10 Technologieclusters	80
11 Bedrijven	87
12 Onderzoeksinstituten	95
Deel III Samenwerking met China vanuit Nederland gezien	106
13 Nederlandse belangen bij technologische samenwerking met China	107
14 Risico's voor Nederland bij technologische samenwerking met China	113
15 Criteria voor sturing op technologische samenwerking met China	118
Conclusies	122
Noten	131

Samenvatting

De opkomst van China als invloedrijke economische en politieke speler op het wereldtoneel roept voor Nederland de vraag op hoe het hierop moet reageren. In de Chinanotitie van 2019 geeft het kabinet aan dat een kernbeginsel voor de Nederlandse aanpak ten opzichte van China is: 'open waar het kan, beschermend waar het moet, en meer gebaseerd op wederkerigheid.' Eén van de onderwerpen waar de Chinanotitie de aandacht op vestigt is technologische samenwerking met China. Het kabinet plaatst dit onderwerp in de context van 'een competitie tussen modellen', namelijk: 'het open westerse model, dat ook voor Nederland uitgangspunt is, versus het gesloten Chinese model, dat lijkt te profiteren van westerse openheid (overdracht van kennis en technologie), maar toegang tot zijn eigen markt beperkt.' Aan de ene kant wil het kabinet 'voor bepaalde sleuteltechnologieën ... niet afhankelijk worden van China ... [en] ongewenste technologieoverdracht vermijden'. Aan de andere kant stelt het kabinet dat 'de snelgroeiende afzetmarkten, de grote R&D-budgetten, het vele talent en de hoogwaardige kennisinfrastructuur in China' veel kansen bieden voor Nederlandse bedrijven en instellingen. 'Daarom is het belangrijk om, op basis van gedeelde belangen, samen te werken en kansen te grijpen'.

Het kabinet wil, kortom, technologische samenwerking met China in stand houden, maar daarbij de risico's op afhankelijkheid en ongewenste technologieoverdracht zoveel mogelijk vermijden. De vraag is hoe de gewenste balans tussen openheid en bescherming in praktijk kan worden vormgegeven. Het doel van dit rapport is bij te dragen aan de beantwoording van die vraag aan de hand van een studie naar samenwerking tussen Nederland en China op drie kennisterreinen waarop Nederland zeer actief is: 1) halfgeleidertechnologie, 2) fotonica en 3) medicijn-/vaccinontwikkeling. De onderliggende probleemstelling bij deze studie is: welke risico's ontstaan als gevolg van het beleid van de Chinese overheid en de rol van andere Chinese actoren op genoemde technologiegebieden voor de Nederlandse economische veiligheid, met name wat betreft strategische afhankelijkheid en het mogelijk weglekken van kennis? Hoe verhoudt dit zich tot Nederlandse commerciële en wetenschappelijke belangen?

Tegen deze achtergrond behandelt dit rapport twee onderzoeksvragen, gericht op zowel de risico's als de belangen bij technologische samenwerking: Wat is de stand van zaken met betrekking tot de Chinese inspanningen inzake halfgeleiders, fotonica en medicijn-/vaccinontwikkeling? Wat zijn de aspecten waar de Nederlandse Rijksoverheid rekening mee moet houden, gegeven de maatschappelijke en geopolitieke context, waar het gaat om Nederlands-Chinese interactie op de genoemde kennisterreinen?

De onderzoeksvragen komen voort uit de eerder genoemde constatering van het kabinet dat het Nederlandse en het Chinese (politiek-economische) 'model' sterk van elkaar verschillen. De cruciale factor die daarbij het onderscheid bepaalt is de rol van de overheid. Aan Nederlandse zijde handelen de relevante actoren – bedrijven en niet-commerciële kennisinstellingen – grotendeels autonoom van de overheid. Maar aan Chinese zijde speelt de overheid in een veel sterkere mate een coördinerende en sturende rol bij het functioneren van zowel bedrijven als kennisinstellingen. Die rol leidt niet alleen tot een mate van politisering van economie en wetenschap binnen China, maar ook in China's economische en wetenschappelijke betrekkingen met andere landen. Een belangrijk deel van dit rapport is gericht op het in beeld brengen van de rol van de Chinese overheid, hoe die van invloed is op technologische samenwerking met Nederland, en welke vormen die samenwerking heeft.

De potentiële risico's waar de Chinanotitie voor waarschuwt zijn strategische afhankelijkheid en ongewenste technologieoverdracht. Strategische (eezijdige) afhankelijkheden dienen te worden vermeden 'daar waar zij een bedreiging vormen voor de nationale veiligheid en het functioneren van de democratische rechtsorde'. De concrete uiting van deze bedreiging voor wat betreft nationale veiligheid, is het vermogen van de Chinese regering door middel van afhankelijkheden invloed uit te oefenen op een wijze die schadelijk is voor Nederland als geheel. Technologische samenwerking zou hieraan kunnen bijdragen als Nederlandse bedrijven of kennisinstellingen daardoor zodanig afhankelijk worden van China dat dit effecten heeft op nationaal niveau, bijvoorbeeld als de autonomie van politieke besluitvorming of het functioneren van de overheid in Nederland wordt ingeperkt. Uit de Chinanotitie blijkt dat de overdracht van kennis (of technologie) naar China ongewenst is als het gaat om: a) afgedwongen overdracht in ruil voor markttoegang, b) verwerven door China van nieuwe kennis op militair terrein, c) bijdragen aan een niet-wederkerige economische relatie, d) ondermijnen van Nederlandse of universele waarden, of e) schade van de economische of nationale veiligheid.

Het analyseren van potentiële risico's die voortkomen uit de rol van de Chinese overheid bij technologische samenwerking tussen Nederland en China is een noodzakelijke stap om te komen tot een beter inzicht in de mogelijkheden voor een gebalanceerde samenwerking met China. Evenzeer noodzakelijk daarvoor is het zichtbaar maken van de *belangen* die Nederland heeft bij technologische samenwerking met China. Daarom vormt ook dat aspect een onderdeel van dit rapport.

Het Chinese overheidsbeleid bestaat uit een aantal brede plannen die soms tot in detail doelen formuleren voor hoe de economie en de verschillende sectoren zich de komende vijf tot vijftien jaar moeten gaan ontwikkelen. Fotonica is nog een relatief jong veld, waar Nederland een sterk ecosysteem heeft dat zowel binnen wetenschap als R&D ver op China vooruit loopt. China profiteert echter van de grote markt die al bestaat voor communicatietechnologie. Hierom kunnen we in de voorzienbare toekomst meer

interesse van Chinese partijen verwachten om in Nederlandse bedrijven te investeren of samen te werken op R&D gebied. Vanwege de opschalingsmogelijkheden in China kunnen dit voor individuele bedrijven interessante mogelijkheden zijn. Tegelijkertijd kan dit als bedreiging worden gezien voor het ecosysteem..Binnen halfgeleiders is de Nederlandse industrie al veel meer volwassen, met grote bedrijven als ASML en NXP. Op Nederlands sterkste gebieden zoals lithografie en componenten is de kenniskloof met China groot en ziet het er niet naar uit dat die spoedig veel zal vernauwen. Dat wil niet zeggen dat China niet probeert de afstand te verkleinen. Dit uit zich met name op academisch vlak, onder andere bij instituten van de Chinese Academy of Sciences. Chinese bedrijven zijn sterker op detectoren en chipdesign. Hier zijn Nederlandse universiteiten weer sterker dan hun Chinese tegenhangers, wat voor de Chinese kant academische samenwerking interessant kan maken. We kunnen in dit veld blijvende interesse van China in het Nederlandse ecosysteem verwachten.

De combinatie van China's grote demografische omvang en snelle economische ontwikkeling, de aard van het politiek-economische systeem (met een absoluut machtsmonopolie voor de Communistische Partij) en de geopolitieke positie van het land (als belangrijkste rivaal van de VS) maken China tot een uniek geval waar het gaat om zowel belangen als risico's bij technologische samenwerking. Het technologiebeleid van de Chinese overheid is gericht op het verwerven, door middel van het systematisch inzetten van een ruim assortiment aan middelen, van buitenlandse technologische kennis.

Het Chinese overheidsbeleid leidt voor Nederland tot risico's bij de samenwerking op technologisch gebied. Daarbij gaat het om zowel eenzijdige strategische afhankelijkheden als ongewenste kennisoverdracht, waarbij de laatste het meest relevant is bij de hier onderzochte kennisterreinen. Deze risico's kunnen tot op zekere hoogte worden verkleind maar niet worden weggenomen, want ze zijn verbonden aan de rol van de Chinese overheid en dus aan de wijze waarop China's politiek-economische systeem is ingericht. Tegelijkertijd zijn de Nederlandse commerciële en wetenschappelijke belangen groot. Een drastische afname in de samenwerking met China zou het Nederlandse innovatievermogen verzwakken en daarmee op langere termijn een significant risico voor de internationale economische concurrentiepositie van Nederland zijn. Voor Nederland gaat het niet alleen om toegang tot de Chinese markt en Chinese financiering, maar ook – en in steeds toenemende mate – tot Chinese kennis en Chinees talent. Het geheel beëindigen van technologische samenwerking met China is daarom geen realistische optie voor Nederland.

Een goede kennispositie over China's technologiebeleid en over de dynamiek van Nederlands-Chinese technologische interactie is een voorwaarde voor effectief Nederlands beleid. Dit rapport laat zien hoe veelomvattend en divers de samenwerkingsvormen tussen Nederland en China zijn. Naast een goede kennispositie

zijn ook richtlijnen die aan overheid, bedrijven en kennisinstellingen aangeven waarop gestuurd dient te worden in de samenwerking met China van groot belang.

Aan technologische samenwerking met China zijn voor Nederland – blijvend – zowel grote belangen als grote risico's verbonden. Daarom is de benadering uit de Chinanotitie van 2019, namelijk waar mogelijk de samenwerking met China instandhouden maar tegelijkertijd de risico's zo veel mogelijk beperken, een geschikt uitgangspunt voor beleid. Tegelijkertijd is de benadering van 'open waar het kan, beschermend waar het moet' niet meer dan een uitgangspunt. Voor het maken van afwegingen over concrete gevallen van technologische samenwerking met China is meer houvast nodig. Welke risico's zijn tot zekere hoogte acceptabel, als er grote belangen op het spel staan? Welke belangen moeten prioriteit krijgen, zelfs als er grote risico's aan verbonden zijn? Naarmate de betrekkingen met China, en de geopolitieke context waarin die zich ontwikkelen, complexer worden ontstaat er bovendien een situatie waarin een variant van het huidige uitgangspunt relevant wordt, namelijk 'open waar het *moet*, beschermend waar het *kan*'. Het stellen op hoofdlijnen van prioriteiten voor technologische samenwerking met China, wat betreft risico's, belangen, en de relatie ertussen, kan alleen op politiek niveau worden gedaan. Een dergelijke positiebepaling die wordt gedragen door een meerderheid in de Tweede Kamer zou daarom een belangrijke opvolging zijn van de Chinanotitie.

De Chinanotitie omvat naast 'open waar het kan, beschermend waar het moet' nog een andere richtlijn, namelijk 'meer gebaseerd op wederkerigheid'. De analyse in dit rapport bevestigt dat ook die richtlijn relevant is waar het gaat over wederkerigheid in de afhankelijkheden. Hoewel *eenzijdige* afhankelijkheden ongunstig zijn, kunnen juist *wederzijdse* afhankelijkheden helpen risico's te beperken en belangen beter na te streven. Wanneer zo'n aanpak ingebed is in EU-beleid is het sturen op wederkerige afhankelijkheid een zinvol onderdeel van het technologiebeleid met betrekking tot China.

Inleiding

De opkomst van China als invloedrijke economische en politieke speler op het wereldtoneel roept voor Nederland de vraag op hoe het hierop moet reageren. In de Chinanotitie van 2019 geeft het kabinet aan dat een kernbeginsel voor de Nederlandse aanpak ten opzichte van China is: 'open waar het kan, beschermend waar het moet, en meer gebaseerd op wederkerigheid'.¹ Eén van de onderwerpen waar de Chinanotitie de aandacht op vestigt is technologische samenwerking met China. Het kabinet plaatst dit onderwerp in de context van 'een competitie tussen modellen', namelijk: 'het open westerse model, dat ook voor Nederland uitgangspunt is, versus het gesloten Chinese model, dat lijkt te profiteren van westerse openheid (overdracht van kennis en technologie), maar toegang tot zijn eigen markt beperkt'.² Aan de ene kant wil het kabinet 'voor bepaalde sleuteltechnologieën ... niet afhankelijk worden van China ... [en] ongewenste technologieoverdracht vermijden'. Aan de andere kant stelt het kabinet dat 'de snelgroeiende afzetmarkten, de grote R&D-budgetten, het vele talent en de hoogwaardige kennisinfrastructuur in China' veel kansen bieden voor Nederlandse bedrijven en instellingen. 'Daarom is het belangrijk om, op basis van gedeelde belangen, samen te werken en kansen te grijpen'.³

Het kabinet wil, kortom, technologische samenwerking met China in stand houden, maar daarbij de risico's op afhankelijkheid en ongewenste technologieoverdracht zoveel mogelijk vermijden. De vraag is hoe de gewenste balans tussen openheid en bescherming in praktijk kan worden vormgegeven. Het doel van dit rapport is bij te dragen aan de beantwoording van die vraag aan de hand van een studie naar samenwerking tussen Nederland en China op drie kennisterreinen waarop Nederland zeer actief is: 1) halfgeleider-technologie, 2) fotonica en 3) medicijn-/vaccinontwikkeling. De onderliggende probleemstelling bij deze studie is: welke risico's ontstaan als gevolg van het beleid van de Chinese overheid en de rol van andere Chinese actoren op genoemde technologiegebieden voor de Nederlandse economische veiligheid, met name wat betreft strategische afhankelijkheid en het mogelijk weglekken van kennis? Hoe verhoudt dit zich tot Nederlandse commerciële en wetenschappelijke belangen?

Tegen deze achtergrond behandelt dit rapport twee onderzoeksvragen:

1 Wat is de stand van zaken met betrekking tot de Chinese inspanningen inzake halfgeleiders, fotonica en medicijn-/vaccinontwikkeling?

Deelvraag: Wat is het algemene beeld van het Chinese overheidsbeleid met betrekking tot het ontwikkelen van geavanceerde technologie? Wat is het niveau van wetenschappelijke onderzoek in China gemeten aan de kwaliteit van de publicaties?

Wat is China's positie op het gebied van octrooien en wat is de Nederlandse positie? Hoe zet China zijn R&D-middelen in op deze gebieden?

2 Wat zijn de aspecten waar de Nederlandse Rijksoverheid rekening mee moet houden, gegeven de maatschappelijke en geopolitieke context, waar het gaat om Nederlands-Chinese interactie op de genoemde kennis terreinen?

Deelvragen:

- a. In welke Nederlandse kennisinstellingen heeft China met name interesse in samenwerking op de genoemde kennis terreinen?*
- b. Hoe versterkt China zijn kennispositie in Nederland op deze terreinen? Via welke kanalen (welk type persoon/functie/positie/organisatie/netwerk) en met welke instrumenten (subsidies, overeengekomen kennisoverdracht)?*
- c. Hoe kijken de VS en Japan naar samenwerking tussen Nederland en China op de drie betreffende kennis domeinen? Op welke wijze zijn de posities van de VS en Japan relevant voor de ruimte en mogelijkheden voor Nederlands-Chinese samenwerking?*
- d. Waar moet de Nederlandse overheid op voorbereid zijn, wat zijn de risico's?*
- e. Wat is het algemene beeld van het economisch belang, in relatieve zin, van China voor Nederland en van Nederland voor China op de onderzochte kennis domeinen?*
- f. Hoe ziet de export van Nederland naar China op deze terreinen eruit, en vanuit welke Nederlandse bedrijven/ecosystemen wordt er met China gewerkt?*
- g. Hoe kunnen de verschillende vormen van samenwerking met China op de genoemde kennis terreinen het beste worden ingericht? Op welke vlakken binnen die terreinen kan door Nederlandse actoren wel worden samengewerkt (safe zones) en welke niet (geformuleerd als een algemene, integrale beschouwing), en in welke vorm kan het nog wel en in welke vorm niet? Wat zijn de kritieke punten die bepalen waar wel en waar niet kan worden samengewerkt?*

De onderzoeksvragen komen voort uit de eerder genoemde constatering van het kabinet dat het Nederlandse en het Chinese (politiek-economische) 'model' sterk van elkaar verschillen. De cruciale factor die daarbij het onderscheid bepaalt is de rol van de overheid. Aan Nederlandse zijde handelen de relevante actoren – bedrijven en niet-commerciële kennisinstellingen – grotendeels autonoom van de overheid. Maar aan Chinese zijde speelt de overheid in een veel sterkere mate een coördinerende en sturende rol bij het functioneren van zowel bedrijven als kennisinstellingen. Die rol leidt niet alleen tot een mate van politisering van economie en wetenschap binnen China, maar ook in China's economische en wetenschappelijke betrekkingen met andere landen. Een belangrijk deel van dit rapport is gericht op het in beeld brengen van de rol van de Chinese overheid, hoe die van invloed is op technologische samenwerking met Nederland, en welke vormen die samenwerking heeft.

De potentiële risico's waar de Chinanotitie voor waarschuwt zijn strategische afhankelijkheid en ongewenste technologieoverdracht. Strategische (eenzijdige) afhankelijkheden dienen te worden vermeden 'daar waar zij een bedreiging vormen voor de nationale veiligheid en het functioneren van de democratische rechtsorde'.⁴ De concrete uiting van deze bedreiging voor wat betreft nationale veiligheid, is het vermogen van de Chinese regering door middel van afhankelijkheden invloed uit te oefenen op een wijze die schadelijk is voor Nederland als geheel. Technologische samenwerking zou hieraan kunnen bijdragen als Nederlandse bedrijven of kennisinstellingen daardoor zodanig afhankelijk worden van China dat dit effecten heeft op nationaal niveau, bijvoorbeeld als de autonomie van politieke besluitvorming of het functioneren van de overheid in Nederland wordt ingeperkt. Uit de Chinanotitie blijkt dat de overdracht van kennis (of technologie) naar China ongewenst is als het gaat om: a) afgedwongen overdracht in ruil voor markttoegang, b) verwerven door China van nieuwe kennis op militair terrein, c) bijdragen aan een niet-wederkerige economische relatie, d) ondermijnen van Nederlandse of universele waarden, of e) schaden van de economische of nationale veiligheid.⁵

Het analyseren van potentiële risico's die voortkomen uit de rol van de Chinese overheid bij technologische samenwerking tussen Nederland en China is een noodzakelijke stap om te komen tot een beter inzicht in de mogelijkheden voor een gebalanceerde samenwerking met China. Evenzeer noodzakelijk daarvoor is het zichtbaar maken van de *belangen* die Nederland heeft bij technologische samenwerking met China. Daarom vormt ook dat aspect een onderdeel van dit rapport.

Dit rapport vormt een aanvulling op diverse recente publicaties en onderzoeksverslagen die betrekking hebben op kennisuitwisseling tussen China en Nederland. Wat betreft contacten tussen de beide landen, en mogelijke risico's, op het gebied van onderwijs en wetenschap is in de afgelopen jaren een groot aantal rapporten en artikelen verschenen.⁶ Daarnaast zijn er studies naar de thema's spionage,⁷ China's kennispositie,⁸ China's invloed op de Chinese gemeenschap in Nederland,⁹ en Chinees-Nederlandse samenwerking op lokaal niveau.¹⁰ Anders dan de meeste andere onderzoeken richt dit rapport zich wat risico's betreft niet op politieke beïnvloeding of spionage, maar op afhankelijkheid en ongewenste kennisoverdracht via legale samenwerking. Een belangrijke bijdrage van dit rapport is dat het een gedetailleerd beeld geeft van de rol van de Chinese overheid bij technologische samenwerking tussen Nederland en China. Deze analyse is in de eerste plaats gebaseerd op Chinese (openbare) bronnen.

Methodologie

De onderzoekers hebben in de periode eind 2020-begin 2021 onderzoek gedaan naar beleidsdocumenten, bedrijfsplannen, universiteitsberichten, nieuwsberichten, en databases. Hierbij is intensief gebruikt gemaakt van Chineestalgale bronnen.

De onderzoekers hebben dertig formele interviews afgenomen met experts uit het veld. Deze experts kwamen van bedrijven, onderzoeksinstituten, universiteiten, brancheorganisaties en sectororganisaties. De interviews waren anoniem en experts worden niet direct geciteerd. Er zijn notulen van deze interviews gemaakt. Hiernaast hebben onderzoekers informele gesprekken gevoerd met experts met diverse achtergronden. Van deze gesprekken zijn notities gemaakt. Voor onderdelen van het onderzoek die betrekking hebben op halfgeleiders en fotonica trad professor emeritus Ton Backx van de Technische Universiteit Eindhoven op als technisch adviseur. Dezelfde rol met betrekking tot medicijn-/vaccinontwikkeling werd vervuld door Hubertus Irth, hoogleraar bio moleculaire analyse aan de Universiteit Leiden en wetenschappelijk directeur van het Leiden Academic Centre for Drug Research (LACDR).¹¹ De verantwoordelijkheid voor de inhoud van dit rapport ligt volledig bij Instituut Clingendael.

Leeswijzer

Het eerste deel van dit rapport kijkt naar de situatie in China, eerst naar de beleidsplannen, dan naar de instrumenten die de Chinese overheid tot haar beschikking heeft om die plannen te implementeren, door middel van investeringsfondsen, onderzoeksinstituten, bedrijven, talentprogramma's en verenigingen van studenten en onderzoekers. Waar van belang zijn banden van deze entiteiten met Nederland direct opgenomen. Deel I eindigt met een case studie naar de wijze waarop de Chinese overheid de ontwikkeling van Covid-vaccins heeft gestimuleerd. Het tweede deel kijkt naar de samenwerkingsvormen tussen Chinese en Nederlandse actoren, zowel bedrijven als niet-commerciële kennisinstellingen. Het derde deel behandelt de positie van Nederland ten opzichte van technologische samenwerking met China, wat betreft belangen, risico's en criteria die relevant zijn voor overheidsbeleid inzake technologische samenwerking met China. Relevante inzichten uit de interviews zijn door het rapport verweven, waar nodig in een apart kader.

Deel I

China's technologie- inspanningen

Deel I van dit rapport geeft een overzicht van de inspanningen van de Chinese overheid gericht op het versterken van China's capaciteiten op het gebied van halfgeleiders, fotonica en medicijn-/vaccinontwikkeling door middel van internationale samenwerking.

1 De kennisterreinen halfgeleiders, fotonica en medicijn-/vaccinontwikkeling in China

Dit eerste hoofdstuk beschrijft kort de stand op onderzoeksgebied bij de kennisterreinen halfgeleiders, fotonica en medicijn-/vaccinontwikkeling in China.

De sectoren halfgeleiders, fotonica en medicijn-/vaccinontwikkeling in China

Halfgeleiders

Halfgeleiderbedrijven die hun hoofdkantoor in China hebben, omvatten minder dan 5% van de wereldmarkt op het gebied van halfgeleiders en lopen gemiddeld twee generaties achter op internationale competitie. Zo is het Chinese Semiconductor Manufacturing International Corporation (SMIC) pas in 2019 begonnen met het produceren van 14 nanometer technologie, terwijl het Taiwanese Taiwan Semiconductor Manufacturing Company (TSMC) al op grote schaal 7 en 5 nm nodes produceert. In de tweede helft van 2022 wordt commerciële productie van 3 nm verwacht en ook wordt er al gekeken naar 2 nm chips.¹² In Made in China 2025 wordt halfgeleiders specifiek aangehaald en de Guidelines to Promote National Integrated Circuit Industry is een van de specifieke plannen voor de semiconductor industrie.¹³ In de periode 2014-2020 werd hiervoor ongeveer \$150 miljard vrijgemaakt door de Chinese overheid, maar directe resultaten blijven vooralsnog uit.¹⁴ De Chinese overheid is geïnteresseerd om de halfgeleiderindustrie van China in de komende jaren sterk te laten groeien. Dit wordt onder andere aangemoedigd door grote kapitaalinjecties (door middel van een \$54 miljard overheidsfonds)¹⁵ en belastingvoordelen.¹⁶ China heeft het doel om 'nationale kampioenen' te creëren in elk segment van de halfgeleiderindustrie.

China is succesvol in micro-electronics, net als in optische apparaten en ingebouwde processoren met een laag vermogen en sensoren, waarbij China zelfvoorzienend is en het succes wil doortrekken naar geheugen- CPU en AI chips.¹⁷ Daarnaast nadert de Chinese halfgeleider assemblage- verpakkingen en testindustrie (APT) de Japanse en Taiwanese concurrentie. De uitdaging zit niet alleen in de materialen en machines die nodig zijn om een chip te kunnen produceren, maar ook in de kennis en vaardigheden die nodig

zijn om chips te maken.¹⁸ Vooral nog wordt er ook gefocust op het aantrekken van buitenlands talent door het aanbieden van extreem lucratieve banen.¹⁹

Volgens data van IHS iSuppli hebben Chinese bedrijven een relatief klein globaal marktaandeel in halfgeleiders van:²⁰

- Ongeveer 20% van de fabless chip designers, ofwel de bedrijven die chips ontwerpen, maar niet vervaardigen.
- 10% van de wereldwijde capaciteit van de global foundry plants, ofwel de bedrijven die chips produceren in opdracht van andere bedrijven.
- Minder dan 1% van de wereldwijde productiecapaciteit van geïntegreerde apparaten.
- Minder dan 1% van de elektronische ontwerpsoftware, halfgeleider tools en materialen.
- Minder dan 1% van de belangrijkste categorieën van eindproducten, zoals microprocessors.

In het vijfjarenplan (2021-2025) van de Chinese overheid neemt de halfgeleiderindustrie een belangrijke rol in:

- Zelfvoorzienend in de ICT, en enorme kansen op het gebied van chiptoepassingen van 5G, AI en andere opkomende technologieën staan hierbij centraal.²¹
- Volgens het Made in China 2025 plan moet China in 2020 voor 40% zelfvoorzienend zijn in chips, en voor 70% in 2025. Volgens schattingen van IC Insights werd dit doel niet behaald in 2020, en zal ook het 2025 doel niet behaald worden.²²

In 2020 hebben Chinese bedrijven voor bijna \$32 miljard aan halfgeleidermachines gekocht om computerchips te maken – een stijging van 20% in vergelijking met 2019.²³ Door de Covid-19 pandemie is de chip business in China erg gegroeid, vooral door de toename van de export van computers en mobiele apparaten.²⁴

Fotonica

China is de grootste fabrikant van fotonische producten.²⁵ Dit komt vooral door de Chinese fotovoltaïsche (zonnestroom) industrie. Daarnaast zijn de segmenten information technology, lighting, displays, en communication belangrijk voor de Chinese fotonica-industrie.²⁶ Bedrijven met een hoofdkantoor buiten China beslaan momenteel bijna de helft van de fotonica-productie in China.²⁷ Dit aandeel krimpt geleidelijk. De Chinese centrale overheid investeert grote bedragen in fotonica: zo'n €1 miljard in 2020.²⁸ Vooral laserproductie ontvangt veel steun, waardoor Chinese spelers de wereldwijde industriestandaarden steeds dichter benaderen.²⁹ Er zijn nog geen grote Chinese spelers op het gebied van medische fotonische technologie. Op R&D-gebied is de Chinese Academy of Sciences (CAS) een belangrijke actor. Zo kondigde een team

van Chinese onderzoekers in 2020 aan een voorsprong te hebben behaald in de race om de kwantumcomputer, dankzij een computer gebaseerd op fotonen.

Medicijn-/vaccinontwikkeling

De Chinese medicijnindustrie is erg gefragmenteerd:³⁰ de top 10 Chinese fabrikanten hebben een marktaandeel van slechts 15%.³¹ Twee belangrijke spelers zijn BeiGene en Jiangsu Hengrui Medicine. Active pharmaceutical ingredients (API), ofwel de werkzame stoffen en 'hoofdingrediënten' van medicijnen, kunnen voor een lage prijs in China geproduceerd worden. Hierdoor is China de grootste API exporteur van de wereld, en zijn mondiale waardeketens van vele populaire medicijnen zoals antibiotica en ibuprofen afhankelijk van Chinese productie.³² Daarnaast is China een belangrijke producent van generieke medicijnen. Dit zijn medicijnen waarvan het patent is verlopen, waardoor ze voor een lagere prijs door elk bedrijf gefabriceerd kunnen worden.³³ Chinese fabrikanten richten zich langzaam maar zeker meer op de productie van Finished Pharmaceutical Products (FPP).³⁴

De Chinese overheid wil dat het land naast producent ook een innovator wordt.³⁵ Het stimuleert R&D, en heeft meerdere medische hervormingen doorgevoerd om de industrie te stimuleren en de grote achterstand met Europa en de VS in te halen. Volgens projecties zal het aandeel van innovatieve medicijnen in China in de totale omzet van de Chinese farmaceutische industrie stijgen van 22% in 2017 tot 36% in 2025.³⁶ De sector wordt nu vooral gedomineerd door buitenlandse bedrijven. De R&D uitgaven van de Chinese bedrijven zijn nog erg laag in vergelijking met internationale concurrenten.

Wetenschappelijke publicaties, octrooiaanvragen en subsidiestromen

Deze sectie is gebaseerd op een in september 2021 verschenen rapport van het Nederlandse Innovatie Attaché Netwerk (IA-Netwerk) over wetenschappelijke publicaties, octrooiaanvragen en subsidiestromen op de kennisterreinen halfgeleidertechnologie, fotonica en medicijn-/vaccinontwikkeling.³⁷

Publicaties

Er bestaat een significante kloof tussen Nederlandse en Chinese publicaties op de drie kennisterreinen wat betreft wetenschappelijke publicaties, waarbij Nederland voor loopt op China. Volgens het rapport van het IA-Netwerk ligt de citatiescore van de Chinese publicaties onder het wereldgemiddelde, terwijl de invloed van Nederlandse publicaties gemiddeld 50% boven het wereldgemiddelde zit. De kloof is binnen alle drie de kennisterreinen aanwezig. Binnen de drie kennisterreinen zijn er per segment verschillen. Zo liggen de citatiescores van Nederlandse en Chinese wetenschappelijke

publicaties niet ver uit elkaar bij de segmenten drug delivery (medicijnontwikkeling) en lithografie (halfgeleiders). Een verklaring voor de kleine kloof in het segment lithografie is het monopolie van ASML. Veel van het onderzoek dat in Nederland gedaan wordt op gebied van lithografie is verbonden aan ASML. Hierdoor vertalen die onderzoeksresultaten zich bijvoorbeeld in octrooien en andere toepassingen binnen het bedrijf, en niet in publiek toegankelijke wetenschappelijke publicaties. Bij de segmenten III-V materialen (fotonica), bio-informatica (medicijnontwikkeling) en vaccins (medicijnontwikkeling) is de kloof erg groot. De segmenten bio-informatica en vaccins lijken voor China van mindere prioriteit.

Over alle segmenten gezien zijn er gemiddeld acht keer meer Chinese publicaties dan Nederlandse publicaties. Bij bio-informatica en vaccins is dat verschil maar vier keer zoveel. De citatiescore in China op de clusters fotonica en halfgeleiders is langzaam aan het verbeteren, met zo'n 6% per jaar. Als de trend doorzet begint China Nederland vanaf 2025 te naderen in impact per publicatie. Dit geldt niet voor medicijnontwikkeling, waar de scores constant blijven of zelfs verslechteren.

Van hogere prioriteit lijkt communicatie (fotonica). In dit segment zijn 25 keer zoveel Chinese wetenschappelijke publicaties als Nederlandse publicaties. In Nederland gaat binnen fotonica meer aandacht naar geïntegreerde fotonica, siliciumnitride en III-V materialen: technologieën met brede toepassingen op de langere termijn.

Octrooien

Ook wat betreft octrooien heeft Nederland een voorsprong op China, blijkt uit de studie van het IA-Netwerk. In het bijzonder bij III-V materialen (fotonica) en lithografie (halfgeleiders) is de kloof groot. Ook is een verschil in focus tussen Nederland en China zichtbaar op het gebied van lithografie: China vraagt meer octrooien aan, maar de Nederlandse octrooien hebben een veel grotere patent power. Minstens 25% van de lithografie patenten in China gaan over toepassingen van lithografie in weergavetechnologie (displays), een relatieve low-tech toepassing. Op de twee technologieën van de toekomst bij ASML, EUV en high-NA, zijn slechts twee Chinese bedrijven actief: de Semiconductor Manufacturing International Corporation (SMIC) en de Shanghai Microelectronics Equipment (SMEE). De SMIC is China's meest geavanceerde foundry, dat chips wil maken met EUV, maar deze apparatuur niet zelf kan maken. De SMEE levert al wel lithografiemachines op (veel) minder geavanceerde technologienodes. Met 6 octrooien in EUV/high-NA is SMIC een dwerg vergeleken met ASML.

Naast het verschil in soorten lithografie, is het ook relevant om de algemene Chinese 'octrooienbubbel' in acht te nemen. Vanwege de bijbehorende belastingvoordelen is er een grote groei van octrooiaanvragen, die niet allemaal veel waarde hebben. Dat verklaart ook de daling van de gemiddelde patent power per patent tussen 2015 en 2018.

Een aanzienlijk deel van de Chinese octrooien op het gebied van lithografie afkomstig van kennisinstellingen, zoals het Changchun Institute of Optics & Fine Mechanics, het Institute of Semiconductors en het Institute of Microelectronics, alle drie onderdeel van de Chinese Academy of Sciences.

Qua aantallen octrooien is de halfgeleiderindustrie het belangrijkste voor de relatie tussen Nederland en China. De bedrijven ASML, NXP en ASM International zijn verantwoordelijk voor meer dan de helft van alle Nederlandse halfgeleideroctrooien. Bij het segment chipcomponenten is de kloof het grootst en bij de segmenten chipdesign en detectoren is de kloof juist kleiner. Die conclusie wordt door internationale analisten ook beschreven: Chinese bedrijven zijn geslaagd in het ontwerpen van chips (bijvoorbeeld een bedrijf als Huawei), maar hebben buitenlandse bedrijven nodig voor de productie van die chips (zoals het Taiwanese TSMC en Zuid-Koreaanse Samsung).

In vergelijking met het kennisterrein halfgeleiders is het aantal octrooiaanvragen op het kennisterrein fotonica aanzienlijk kleiner. Hier is bij het segment communicatie de kloof het kleinst. Fotonica is ook het enige kennisterrein waarop Chinese bedrijven een groter aantal internationale octrooien zijn gaan aanvragen. Grote Chinese bedrijven zoals Huawei kunnen met toepassingen binnen 5G en datacenters schaal creëren. In Nederland zijn juist kleine bedrijven actief, bijvoorbeeld bij de segmenten geïntegreerde fotonica, siliciumnitride en III-V materialen. Dit verklaart ook Chinese interesse in zulke Nederlandse bedrijven, zoals de overnamepoging van Smart Photonics die in hoofdstuk 11 wordt besproken.

Op het kennisterrein medicijnontwikkeling wordt in Nederland maar een klein aantal octrooien aangevraagd. In het segment bioinformatica zijn te weinig octrooien aangevraagd om zinvolle uitspraken te doen. Grote bedrijven op dit gebied bevinden zich in Duitsland, Zwitserland en de Verenigde Staten, en dus buiten Nederland of China. In het segment vaccins zijn wel twee Nederlandse bedrijven relevant: Intervet BV en Janssen Pharmaceuticals, beide onderdeel van buitenlandse multinationals.

Subsidiestromen

Het IA-Netwerk keek ook naar financiering vanuit de overheid voor wetenschappelijk onderzoek om de input en focus van de overheid in China en Nederland in kaart te brengen. Financiering die nu wordt toegekend levert pas over een aantal jaar publicaties op en geeft daarom een beeld van de toekomst. Bij R&D-middelen blijkt, op basis van de door het IA-Netwerk onderzochte wetenschapsfinanciers, dat China in vergelijking met Nederland meer inzet op medicijnontwikkeling en fotonica. Nederland ontvangt meer R&D financiering vanuit de EU op het gebied van halfgeleiders, met name op lithografie.

Bevindingen hoofdstuk 1

China heeft een grote capaciteit voor het produceren van halfgeleiders (chips). Het land loopt echter nog achter bij de eigen ontwikkeling van halfgeleidertechnologie en is nog niet in staat de meest geavanceerde chips zelf te produceren. De Chinese regering probeert deze achterstand in te lopen met overheids-gestuurde investeringen en onderzoek. China is al de grootste producent van fotonische producten, met name door de fotonische industrie. Bij fotonica zet China ook in op specifieke toepassingen zoals laser en communicatie. De biomedische industrie is nog erg gefragmenteerd met veel kleinere bedrijven. China wil naast medicijnproducent ook medicijn-innovator worden en investeert daarom veel in onderzoek. Nederland loopt op de drie onderzochte kennisterreinen nog voor op China wat betreft de kwaliteit van wetenschappelijk onderzoek. De Nederlandse patent power is sterker dan de Chinese, met name op het kennisterrein halfgeleiders. Op het kennisterrein medicijnontwikkeling is het verschil relatief klein. Chinese overheidsfinanciering is, in vergelijking met Nederland, vooral gericht op medicijnontwikkeling en fotonica.

2 Chinese beleidsinitiatieven

Dit hoofdstuk bespreekt de belangrijkste algemene en sectorspecifieke beleidsinitiatieven die het kader vormen waarbinnen de Chinese overheid beleid maakt en uitvoert, gericht op de drie technologie-domeinen.

Algemeen

14^e Vijfjarenplan

De volledige officiële naam³⁸ van het 14^e vijfjarenplan is *14th Five-Year Plan (2021-2025) for National Economic and Social Development and the Long-Range Objectives Through the Year 2035*.³⁹ Het 14^e vijfjarenplan geldt voor de periode 2021-2025, en kent daarnaast langetermijndoelen tot en met 2035. De hoofdlijnen van het plan werden vastgesteld tijdens de vijfde plenaire sessie van het 19^e Centrale Comité van de Chinese Communistische Partij in Beijing in oktober 2020.⁴⁰ De definitieve versie, met meer concrete doelstellingen, wordt vervolgens aangenomen tijdens het Nationale Volkscongres⁴¹ in maart 2021.

De hoofdlijnen hebben zes hoofddoelen:

- 1 *Achieving new results in economic development*
- 2 *New steps in reform and opening up*
- 3 *Improve the level of social civilization*
- 4 *New progress in ecological civilization construction*
- 5 *Achieve a new level in people's livelihood and welfare*
- 6 *Improve national governance efficiency*

Uit de toelichting op deze doelen blijkt dat China aan de ene kant de economie wil versterken en verder wil openen, maar aan de andere kant de samenleving juist verder op slot wil doen.⁴² Deze spanning tussen open economie en gesloten samenleving bestaat al sinds China's reform and opening up,⁴³ maar onder de huidige president Xi Jinping is hij veel wijder geworden.

De deelonderwerpen van dit rapport worden (nog) niet specifiek benoemd in het vijfjarenplan. Van belang zijn twee meer algemene doelstellingen: 'The industrial base will be upgraded, and the industrial chain will be further modernized. New industrialization, IT application, urbanization, and agricultural modernization will be basically achieved. China will finish building a modernized economy.'

Made in China 2025

Made in China 2025,⁴⁴ vaak afgekort als MIC 2025, is een nationaal strategisch plan voor de verdere ontwikkeling van de productiesector (manufacturing sector) van de Chinese economie. Het plan werd gelanceerd in 2015 en heeft een looptijd van 10 jaar, tot 2025. De uitvoering van het plan staat onder leiding van de National Manufacturing Power Leading Group, onder het Ministry of Industry and Information Technology (MIIT). Het doel van het plan is een verschuiving van de productie van goederen met een lage toegevoegde waarde naar de productie van hightech goederen met een hoge toegevoegde waarde.

De Chinese overheid wil met deze hightech goederen eerst de lokale markt en daarna internationale markten veroveren. MIC 2025 moet deze productie ook veel meer zelfvoorzienend maken, met name op de gebieden grondstoffen en hightech onderdelen. De Chinese overheid wil zoveel mogelijk van de waardeketen in eigen land of hand hebben, of controleren. MIC 2025 is een nationaal plan, waarbij de centrale overheid samenwerkt met lokale overheden, het bedrijfsleven (staats- en privaat), de onderzoeksector, het onderwijs, en de strijdkrachten.

Het plan identificeert 10 sleutelsectoren van de industrie met een prioriteit, die onder het plan de meeste middelen en politieke steun krijgen.⁴⁵

- 1 Een nieuwe generatie informatietechnologie-industrie
- 2 Hoogwaardige CNC-werktuigmachines en robots
- 3 Lucht- en ruimtevaartapparatuur
- 4 Maritieme technische uitrusting en hightech schepen⁴⁶
- 5 Geavanceerde apparatuur voor treinvervoer
- 6 Energiebesparende en nieuwe-energievoertuigen⁴⁷
- 7 Energie apparatuur
- 8 Landbouwmachines
- 9 Nieuwe materialen
- 10 Biogeneeskunde en hoogwaardige medische apparatuur

Voor de kennisterreinen van dit onderzoek zijn direct van belang sleutelsector 1, waar zowel chips als fotonica onder vallen, en sleutelsector 10 waar medicijnontwikkeling onder valt. Indirect van belang zijn sleutelsectoren 3 & 6, waar ze samenhangen met sleutelsector 1.

De Chinese overheid heeft per sector bedrijven aangewezen die een leidende rol moeten spelen. Deze bedrijven worden vaak aangeduid als frontrunners en/of nationale kampioenen (national champions). Dit kunnen zowel private als staatsbedrijven zijn, of een combinatie. In januari 2017 publiceerde MIIT een lijst met 104 bedrijven,⁴⁸ met de naam: Eerste batch industriële kampioenen in productie.⁴⁹ Deze bedrijven kunnen

beschikken over ruime steun van de overheid, lokale overheden, en de bureaucratie: 'Alle lokale industrie- en informatiserings-autoriteiten, industriële economische federaties en relevante brancheverenigingen moeten de begeleiding en diensten aan [deze] bedrijven versterken, [deze] bedrijven begeleiden en ondersteunen om zich te concentreren op innovatie, productkwaliteitsverbetering en merkversterking in [de] onderverdeelde productgebieden, en de internationale reputatie en concurrentiepositie versterken. Demonstratiebedrijven moeten actieve maatregelen nemen om hun mondiale positie verder te consolideren; ontwikkelbedrijven moeten hun groei- en ontwikkelingsplannen uitvoeren en ernaar streven om zich zo snel mogelijk tot een wereldleider te ontwikkelen.'

Als 'tegenprestatie' doen bedrijven die in de lijst zijn opgenomen ook nationaal onderzoek, ondersteund door de Chinese Academy of Sciences (CAS) en het Ministry of Industry and Information Technology (MIIT). Dit onderzoek wordt gebruikt voor de ondersteuning van de sleutelsector. Uit de lijst blijkt dat deze bedrijven vooral toeleveranciers zijn voor de sleutelsectoren. De lijst is divers: staats, lokaal-staats, en privaat.

Binnen China zijn bovendien twee modelsteden en een modelregio aangewezen.⁵⁰ Deze gebieden hebben een voortrekkersrol en krijgen extra centrale en lokale steun. De steden zijn:

- 1 Guangzhou, in de provincie Guangdong, als modelstad voor nieuwe generatie informatietechnologie, kunstmatige intelligentie, biogeneeskunde (IAB),⁵¹ nieuwe energie, nieuwe materialen (NEM), nieuwe-energievoertuigen, spoorvervoer, onbemand rijden en robotica.
- 2 Ningbo, in de provincie Zhejiang, heeft een algemene doelstelling voor verbetering van de industrie door meer innovatie en het gebruik van meer informatietechnologie. Daarnaast is het ook een modelstad voor het creëren van een smart economy, een green city, en een smart city.
- 3 De regio die Zhenjiang, Nanjing, Changzhou, Wuxi en Suzhou omvat. Alle zijn steden in het zuiden van de provincie Jiangsu, in het achterland van Shanghai. Voor deze modelregio gelden geen specifieke doelstellingen.

MIC 2025 over halfgeleiders

Bij halfgeleiders noemt het plan een lange lijst van verbeter- en innovatiepunten. Van belang voor dit onderzoek zijn het voornemen om de beschikbaarheid van chipproductieapparatuur te vergroten, chiptechnologie voor netwerkbeveiliging te verbeteren, en betere systematiek te introduceren voor ontwerp en het beheer van intellectueel eigendom.

MIC 2025 over fotonica⁵²

Geen vermeldingen.

MIC 2025 over medicijn-/vaccinontwikkeling:

Het plan heeft vijf relevante vermeldingen:⁵³

- 1 Het oprichten van een innovatie centrum/onderzoekscentrum voor diverse industrieën waaronder biogeneeskunde.
- 2 Vergroenen van diverse industrieën, waaronder de bio-industrie.
- 3 Noemt diverse industrieën, waaronder biomedicine, een strategische prioriteit. Roept op tot snelle ontwikkeling van lucratieve en strategische industrieën, waaronder biogeneeskunde.
- 4 Het plan noemt een lange lijst van gebieden voor de ontwikkeling van nieuwe technologie en producten. Deze gebieden zijn onderverdeeld in geneeskunde en medische apparatuur. Medicijnen zijn onderverdeeld in westerse medicijnen en Traditional Chinese Medicine (TCM). De lijst noemt onder andere: antilichaam-geconjugeerde (ACs) geneesmiddelen, peptide geneesmiddelen, nieuwe structurele eiwitten, ontwikkeling van hoogwaardige diagnose- en behandelingsapparatuur, medische robotica, mobiele medische hulpmiddelen voor diagnose en behandeling, 3D bioprinting, geïnduceerde pluripotente stamcellen.
- 5 Noemt biomedische geneeskunde als een van diverse industrieën die gebaat zijn bij buitenlandse samenwerking. Daarbij worden de volgende instrumenten genoemd:
 - Gebruik van buitenlands kapitaal en internationale samenwerking.
 - Aantrekken van buitenlandse investeringen.
 - Aanmoedigen van buitenlandse bedrijven en wetenschappelijke onderzoeksinstellingen om wereldwijde R&D-instellingen in China op te richten.
 - Ondersteunen van gekwalificeerde ondernemingen bij het uitgeven van aandelen en obligaties in het buitenland.
 - Aangaan van technische samenwerking met buitenlandse ondernemingen.

MIC 2025 is een roadmap voor China's technologische ontwikkeling, met extra steun van de Chinese overheid, centraal en provinciaal, financieel en materieel. De genoemde technologieën zijn tegelijkertijd ook een 'boodschappenlijst' en geven zo een indicatie waar China wetenschappelijke samenwerking en overnames zal zoeken. Voor Nederland zijn vooral de chip- en fotonica sector van belang. Op het biomedisch gebied is het nu nog relatief rustig maar dit kan snel veranderen, gezien de grote aandacht voor medicijn-/vaccinontwikkeling in het plan.

Strategic Emerging Industries (SEIs) Initiative⁵⁴

In 2010 lanceerde de State Council⁵⁵ het *Strategic Emerging Industries (SEI) Initiative*, dat zeven SEI's identificeerde die volgens de Council cruciaal zijn voor het concurrentievermogen van China: energie-efficiënte en milieutechnologieën, nieuwe generatie informatietechnologie, biotechnologie, hoogwaardige apparatuur productie, nieuwe energie, nieuwe materialen, en new-energy vehicles. In 2016 werd de lijst uitgebreid met digital creative industry. De SEIs werden opgenomen in het 12^e, 13^e en 14^e vijfjarenplan.⁵⁶ De plannen voor de verschillende SEIs worden verder uitgewerkt in een *National Strategic Emerging Industry Development Plan*.

De lijst voor het 14^e vijfjarenplan is:

- 1 Nieuwe generatie informatietechnologie-industrie
- 2 Biologische industrie
- 3 Hoogwaardige productieapparatuur
- 4 Nieuwe materiaalindustrie
- 5 Groene en CO2 arme industrie. Deze categorie is onderverdeeld in:
 - Nieuwe energietechnologie
 - Energiebesparing en milieubescherming industrie
 - New-energy vehicles
- 6 Digitale creatieve industrie

De SEIs krijgen extra middelen voor onderzoek en ontwikkeling van de Chinese overheid. De einddatum voor het huidige SEI plan is 2035. Er is, zoals vaker in China, sprake van enige overlap met andere plannen, met name met MIC 2025. Het 14^e vijfjarenplan is nog niet officieel vastgesteld maar het voorstel voor de opname van SEIs in dit plan werd in september 2020 gepubliceerd. De meeste aandacht gaat uit naar de biologische industrie. Voor dit rapport zijn met name van belang:

Nieuwe generatie informatietechnologie

De tekst begint met een financiële inschatting: per 2025 zal de opbrengst van nieuwe generatie informatietechnologie ¥35 miljard bedragen, en de omvang van het informatieverbruik ¥9.5 miljard. Vervolgens noemt de tekst de belangrijkste technologieën: Internet of Things (IoT), communicatie apparatuur, intelligent networked vehicles (Internet of Vehicles), integrated world information network,⁵⁷ integrated circuits operating systems en industrial software, en intelligent manufacturing of core information equipment.

Biomedische industrie

Voor deze SEI zijn de ambities het grootst. De tekst noemt als voornemens: het opzetten van een innovatief medicijnonderzoeks- en ontwikkelingstechnologiesysteem; het integreren van moderne biologie, informatietechnologie en materiaalkunde; het opzetten van een nieuw medicijn-ontdekkingssysteem; en versterking van getherapie, celtherapie, immunotherapie, metabolische regulering en andere technologieën. En meer algemeen: bevorder de zo snel mogelijke transformatie van China van een groot farmaceutisch productieland naar een farmaceutische innovatiekracht. Dan de technologieën: ziektepreventie, vroege diagnose, behandelingstechnologie en geneeskunde, revalidatie en wederopbouw, traditionele Chinese geneeskunde (TCM), energie-bioraffinage, chemische en materiële biomanufacturing, en bioreactor en apparatuur-technologie.

Nieuwe materiaalindustrie

Voor deze SEI noemt het plan als ontwikkelingsdoel: een modern biomedisch materiaalsysteem voor reproduceerbare weefsels en organen.

Uit een interview met een halfgeleider/fotonica expert: De domeinen waar China zich op concentreert staan niet los van elkaar. Er zijn een aantal basis technologieën die overal voor nodig zijn, zoals micro elektronica en geïntegreerde fotonica. Dit zijn fundamentele bouwstenen en daar zet de Chinese overheid op in. De Chinese overheid stuurt zijn studenten de hele wereld over om dit soort technologieën te leren en wil met zijn vijfjarenplannen technologieën versneld ontwikkelen. Dan heeft het niet alleen fundamentele technologie nodig maar ook toegepaste technologieën. Daar zijn Chinese partijen ook in Nederland naar op zoek. Hier moet Nederland zijn belangen en technologie beter beschermen. Nederland is niet zorgvuldig met zijn economische belangen. Daar hebben andere partijen in de wereld van geprofiteerd. Nederland moet zijn hightech bedrijven niet verkwanselen, zoals eerder met de farmaceutische industrie en de telecomindustrie wel gebeurde.

China Standards 2035

China Standards 2035 is een breed nationaal plan voor de verbetering van Chinese nationale standaarden en de beïnvloeding van internationale standaarden.⁵⁸ Het is ondersteunend voor MIC 2025 en de doelstellingen zijn opgenomen in het 14^e vijfjarenplan. China ziet 'standard setting' als een belangrijke steunpilaar voor zijn verdere technologische ontwikkeling, en, in breder verband, voor de verdere ontwikkeling van China als geheel. Het overgrote deel van de huidige technische

standaarden, denk aan telefonie, internet en navigatie, zijn gezet door de Verenigde Staten en Europa. Dit zet China, in de ogen van de Chinese overheid, automatisch op een achterstand. China Standards 2035 is een instrument om eerst deze achterstand in te lopen, en uiteindelijk concurrenten in de rest van de wereld voorbij te streven. Dit is opnieuw een nationaal plan waar de centrale overheid samenwerkt met lokale overheden, het bedrijfsleven (staats- en privaat), de onderzoek sector, het onderwijs, en de strijdkrachten. De samenwerking met lokale overheden is van groot belang omdat die, vooral op provinciaal niveau, ook veel eigen standaarden vaststellen. De samenwerking met het Chinese Volksbevrijdingsleger (PLA) heeft met name betrekking op het gelijktrekken van civiele en militaire standaarden.

China Standards 2035 werkt met een stappenplan:⁵⁹

- 1 *Improve standards in China*
- 2 *Promote the integration of domestic and foreign standards*⁶⁰
- 3 *Participate in the formulation of international standards.*
 - *Gain influence in international standard setting institutions, mainly ISO*⁶¹
 - *Align global technology standards developed by bodies such as the International Telecommunication Union (ITU) with proprietary technologies used by Chinese suppliers*
- 4 *Put forward more proposals for international standards*
- 5 *Influence the way new technologies will work*

Uit het stappenplan blijkt dat de Chinese overheid invloed wil uitoefenen op het bepalen van internationale standaarden. China richt zich daarvoor op de grote internationale *standard-setting organizations*, waaronder de ISO, IEC, ITU, en 3GPP, om steun voor zijn standaarden te verkrijgen. China is daar vertegenwoordigd door diverse aan de overheid gelieerde standardisatie organisaties, waaronder met name de Standardization Administration of the PRC (SAC)⁶² en de China National Institute of Standardization (CNIS)⁶³. Daarnaast zijn er op working-group niveau, waar de feitelijke standaarden ontwikkeld worden, ook diverse Chinese (staats) bedrijven en brancheorganisaties actief. Als China zijn eigen standaarden, of standaarden die goed aansluiten bij de Chinese, internationaal kan zetten kunnen Chinese bedrijven sneller innoveren en verdienen. Dit heeft ook grote gevolgen voor nieuwe technologie die nu nog in ontwikkeling is. Dit blijkt uit stap 5, waarin de Chinese overheid zover wil zijn dat het niet alleen standaarden zet, maar met die standaarden ook de wereldwijde ontwikkeling van nieuwe technologie gaat sturen. Dit geeft Chinese bedrijven een voorsprong die de concurrentiepositie van Nederland zou kunnen aantasten.⁶⁴

China Standards 2035 noemt een aantal sectoren waar de ontwikkeling van standaarden met name belangrijk voor is. Deze sectoren komen grotendeels overeen met MIC 2025.⁶⁵

- 1 *Artificial Intelligence (AI).*
- 2 *Telecommunications Networks (including 5G en volgende generaties).*
- 3 *Internet of Things (IoT) / Cloud Computing.*
- 4 *Big Data.*
- 5 *Solar Photovoltaic Technology.*
- 6 *Data Circulation.*
- 7 *Chinese Traditional Medicine (TCM).*
- 8 *Modern agriculture.*
- 9 *Military-civilian integration.*

Voor de kennisterreinen van dit rapport zijn alle genoemde sectoren van belang. Sectoren 1 tot en met 6 zijn van belang door het gebruik van chips en fotonica toepassingen. Als China in staat is standaarden te zetten voor deze sector-technologieën, moeten Nederlandse bedrijven zich daaraan aanpassen. Een bedrijf als NXP bijvoorbeeld moet dan het ontwerp van zijn chips en sensors zo bewerken dat het voldoet aan de 'Chinese' internationale standaard. Sector 7 is van belang omdat China Nederland ziet als een distributiepunt voor TCM in Europa, zoals verder beschreven in hoofdstuk 10, in de sectie *Nederland Medicijnhub*. Nederlandse bedrijven kunnen daardoor te maken krijgen met oorspronkelijk in China bedachte en wereldwijd overeengekomen internationale standaarden. Sector 9 is vooral voor Chinees gebruik, gericht op het gelijkschakelen van civiele en militaire standaarden. Dit kan grote gevolgen hebben voor Nederlandse Tech-export naar China, omdat door deze gelijkschakeling steeds meer producten als dual-use kunnen worden aangemerkt.

Uit een interview met een halfgeleider/fotonica expert: iedereen probeert op bepaalde gebieden de standaard te zetten, dat heeft Philips ook geprobeerd met de cassette speler, cd's, en dvd's. Nederlandse bedrijven waren succesvol bij het zetten van standaarden voor telecom, een belangrijk deel van die technologie kwam oorspronkelijk uit Nederland. Datzelfde speelt nu met China. Het land loopt voorop met 5G en volgende generaties technologie, Huawei is op dit moment wereldleidend, Amerikaanse en Europese bedrijven lopen ver achter. Het is daarom niet vreemd dat China die standaarden zelf wil bepalen. Huawei kan niet verder als die standaarden er niet zijn.

National Military-Civilian Integration Development Strategy⁶⁶

Deze strategie werd voor het eerst vastgesteld in 2015 met als officieel doel: bied sterke steun voor het realiseren van de Chinese Droom van een sterk leger.⁶⁷ De strategie is ook bekend als *Civil-Military Fusion (CMF)*⁶⁸, als *Military-Civilian Fusion Development*, en als *civil-military integration (CMI)*. Het is een ontwikkelingsstrategie die zichtbaar is in veel Chinese beleidsplannen. De bedoeling van de strategie is een betere samenwerking tussen de civiele maatschappij en de PLA, om daarmee de effectiviteit en efficiëntie van de PLA te verbeteren. De strategie is breed; van lange termijn economische planning tot hele praktische maatregelen. In China maakt de PLA ook nu al veel meer gebruik van civiele infrastructuur dan in Europa of de Verenigde Staten gebruikelijk is. De PLA kan bijvoorbeeld beschikken over civiele transportmiddelen, en kan gebruik maken van civiele gebouwen en gezondheidszorg.

Aan de andere kant is de PLA ook een staat-in-een-staat, met eigen fabrieken, onderzoeksinstellingen, en technologische ontwikkeling. Die opereerden vaak volkomen los van de civiele wereld. Hierdoor sloten veel civiele en militaire systemen niet goed op elkaar aan, en werden veel middelen verspild aan dubbel onderzoek. Sinds het aantreden van president Xi Jinping is deze situatie veranderd. De PLA werkt tegenwoordig op onderzoeksgebied veel meer samen met civiele universiteiten, en ontwikkelt samen met civiele bedrijven nieuwe technologieën, zoals onder andere ook wordt beschreven in hoofdstuk 6. Vanuit Chinees oogpunt is dit een begrijpelijke strategie die veel besparingen kan opleveren en het leger een technologische *boost* kan geven. Maar de strategie is tegelijkertijd een internationaal probleem omdat bijna alle aspecten van de Chinese economie en van Chinees onderzoek nu een militaire dual-use component hebben. Met name de VS gebruiken de relatie van diverse bedrijven, onderzoeksinstellingen en universiteiten met de PLA als aanleiding en rechtvaardiging voor sancties tegen deze entiteiten.

De strategie heeft vier uitgangspunten:

- 1 De ontwikkeling van de militair-civiele integratie wordt verheven tot een nationale strategie.
- 2 De strategische begeleiding en planningscoördinatie worden aanzienlijk versterkt. De tekst noemt daarbij drie voorbeelden: een militaire verkeerswet voor civiele wegen, een nieuwe militaire verzekeringswet op civiele leest en de ontwikkeling van uniform fiscaal, belasting, en financieel beleid.
- 3 De militair-civiele integratie op sleutelgebieden wordt verdiept en uitgebreid. De tekst noemt de volgende sleutelgebieden: de aanleg van infrastructuur, de aanleg en het gebruik van transportmiddelen en landmeetkunde en kartering⁶⁹. De tekst van de strategie stelt vervolgens dat de militair-civiele wetenschappelijke en technologische innovatie is versneld, en noemt als voorbeelden: het BeiDou navigatiesysteem, het COMAC C919 passagiersvliegtuig, en de Hualong-1 drukwaterreactor.

Verder noemt de tekst de opleiding van militairen in de civiele onderwijssector, de sociale steun voor de PLA, en de deelname van de PLA aan reddings- en rampenbestrijdingstaken.

- 4 De regionale militair-civiele integratie wordt versterkt. Betere integratie op niveaus van provincie, autonome regio's en municipaliteiten, en betere integratie van de provinciale militaire bevelsstructuur met de provinciale civiele autoriteiten zijn van belang. De tekst noemt ook een programma voor *Nationale Demonstratiezones voor Militair-civiele Integratie en Innovatie*.⁷⁰ Dit plan stamt uit 2018 en roept op tot het oprichten van dergelijke zones door het hele land,⁷¹ waar de nadruk vooral op integratie van infrastructuur lijkt te liggen. Het plan is gebaseerd op en geïnspireerd door het succes van een eerder programma, gestart in 2009, over de oprichting van Nationale Zones voor Militair-civiele Geïntegreerde Industrie.⁷² Van deze zones zijn er ondertussen 32 door het hele land, die het meest lijken op typische *development zones*, maar dan met inbreng van de PLA. Het gaat om groot geld: de twee grootste van deze zones hebben ieder een waarde van meer dan ¥200 miljard. Een ander voorbeeld van regionale integratie zijn provinciale samenwerkingsverbanden, zoals bijvoorbeeld de *Guangzhou Civil-Military Integration Industry Coalition*.⁷³ Dit soort verbanden werkt samen aan concrete projecten, bijvoorbeeld de ontwikkeling van *Unmanned Aerial Vehicles* (UAVs),⁷⁴ en zorgt ook voor de financiële ondersteuning van dit soort projecten.

De strategie noemt vervolgens een aantal taken en doelstellingen:

- Bevordering van de integratie van de militaire industrie en de maakindustrie
- Opzetten van een gemeenschappelijk militair-civiel standaarden-systeem (zie ook eerder genoemde *China Standards 2035*)
- Bevordering van militair-civiele samenwerking op het gebied van wetenschappelijke en technologische innovatie
- Versnelling van de totstandbrenging van een innovatiesysteem voor militair-civiele integratie
- Bevordering van wederzijdse overdracht en transformatie van wetenschappelijke en technologische prestaties
- Bevordering van het delen van sociale diensten tussen het leger en de burgers
- Bevordering van de militaire-civiele coördinatie van de openbare veiligheid, en verbetering van het niveau en de capaciteit van geïntegreerde noodhulp
- Bundeling van militaire-civiele krachten om een maritieme macht, ruimtevaartmacht en cybermacht op te bouwen
- Bevordering van de complementariteit van militaire en civiele samenwerking met het buitenland
- Bouwen van een alomvattend overzees ondersteuningssysteem en verbeteren van coördinatie tussen krijgsmacht, overheid en bedrijven, zowel binnenlands als buitenlands, met het oog op de overzeese belangen.

De strategie is breed in toepassing en doelstelling. De intentie tot militair-civiele samenwerking strekt zich uit tot bijna de hele economie. De tekst noemt expliciet de ‘maakindustrie’, een term die eigenlijk alles kan omvatten wat China produceert. Het is ook interessant dat het plan de COMAC C919 noemt, omdat dit officieel een civiel toestel is⁷⁵. Het C919 programma kent grote verträgen en werkt met een groot aantal internationale toeleveranciers, ontwikkelaars, en ontwerpers. In China is de techniek voor het bouwen van een modern verkeersvliegtuig nog niet aanwezig, en Chinese ontwikkelaars zijn ook nog niet in staat zelfstandig de motoren te maken. De opname van de C919 in de strategie betekent in ieder geval dat de PLA gebruik zal gaan maken van het toestel, en mogelijk ook dat er militaire varianten komen.

Van belang is verder nog doelstelling 9, die oproept tot een betere civiel-militaire coördinatie bij samenwerking met het buitenland. De tekst noemt geen voorbeelden, maar hieruit blijkt wel dat ieder programma voor samenwerking met het buitenland, dat betrekking heeft op wetenschappelijke en technologische innovatie, ook een militaire component kan hebben. Doelstelling 10 roept op tot meer samenwerking in het buitenland tussen de Chinese overheid, bedrijfsleven, en het leger. Dit lijkt vooral te gaan over de veiligheid van Chinese investeringen in het buitenland, waar lang zorgen over zijn.

Exportcontrolewet⁷⁶

Deze wet ging in op 1 december 2020. Op moment van schrijven van dit rapport was er nog geen officiële Engelse vertaling. De wet is wel volledig gepubliceerd in het Chinees (het komt vaker voor dat de Chinese overheid eerst gedeelten of samenvattingen publiceert). De wet heeft vijf hoofdstukken met 49 artikelen en is gericht op het beperken of verbieden van de export van bepaalde producten. De wet kan daarnaast importeurs, landen, of zelfs regio’s een exportverbod opleggen. Het noemt vier categorieën van producten die onder de exportcontroles vallen: dual-use items, militaire items, nucleaire items en een brede ‘andere goederen, technologieën, diensten en items die van vitaal belang zijn voor de bescherming van de nationale veiligheid en belangen van China’. Het is een zeer brede wet met extraterritoriale werking. Dat gegeven is op zichzelf bijzonder, omdat het botst met China’s principe zich niet in binnenlandse aangelegenheden van andere landen te mengen. Uniek is dat deze werking zich ook uitstrekt tot doorvoer; China kan daarmee producten die van land Y onderweg zijn naar land X tegenhouden met een beroep op deze wet. De feitelijke gevolgen van de wet zijn nog onduidelijk, maar het Nederlandse bedrijfsleven krijgt er zeker ook mee te maken. Veel hangt af van de items die uiteindelijk op de controlelijsten komen. Daar is al veel speculatie over in China en daarbuiten, onder andere over de mogelijke opname op de lijsten van AI en algoritmes.⁷⁷

Sectorspecifieke beleidsinitiatieven

Naast de beschreven algemene beleidsinitiatieven heeft de Chinese overheid ook beleidsinitiatieven geïnitieerd die specifiek gericht zijn op de drie kennisterreinen die centraal staan in dit rapport.

Beleidsinitiatieven ter ondersteuning van de halfgeleiderindustrie in China

Several Policies for Promoting the High-Quality Development of the Integrated Circuit Industry and Software Industry in the New Era⁷⁸

Dit is een verzameling van beleidsplannen voor ondersteuning van de halfgeleider- en software-industrie.⁷⁹ De initiatieven werden gepubliceerd in juli 2020 door de State Council. Het document begint met een aantal constatering:

- De halfgeleider en software-industrie vormen de kern van de informatie-industrie en de belangrijkste kracht die een nieuwe ronde van technologische revolutie en industriële transformatie leidt.
- De snelle ontwikkeling van de halfgeleiderindustrie en software-industrie heeft de nationale informatisering sterk ondersteund en de duurzame en gezonde ontwikkeling van de nationale economie en samenleving bevordert.
- De beleidsplannen zijn bedoeld om de ontwikkelingsomgeving van de halfgeleiderindustrie en de software-industrie verder te optimaliseren, de industriële internationale samenwerking te verdiepen, en de industriële innovatiemogelijkheden en ontwikkelingskwaliteit te verbeteren.

De plannen zijn vervolgens opgedeeld in negen delen: Fiscaal en Belastingen, Investerings en Financiering, Research & Development, Import en Export, Talent, Intellectueel Eigendom, Market Application, Internationale Samenwerking, en Aanvullende Bepalingen.

Het meest opvallend zijn de nieuwe regels over het vrijstellen, of sterk verminderen, van diverse belastingen voor onderzoekers en fabrikanten. Het is voor zover bekend de eerste keer dat de centrale Chinese overheid op zo'n grote schaal voor zo'n brede sector gebruik maakt van belastingvoordelen. De bepalingen over investeren en financieren zijn complex, met doelen die soms tegenstrijdig lijken. De Chinese overheid wil meer financiering van centrale fondsen, van lokale fondsen, en wil ook meer steun voor lokale beursnoteringen. De nadruk op lokale Chinese beurzen lijkt te betekenen dat China internationale beursnoteringen van bedrijven wil ontmoedigen. Voorts valt op dat de Chinese overheid aanstuurt op meer samenwerking tussen bedrijven en universiteiten, met een extra belastingkorting als tegemoetkoming aan de bedrijven. Verder is de

steun voor import van grondstoffen en machines voor onderzoek naar en de productie van halfgeleiders interessant. Die steun is zelfs expliciet voor snelle import. De Chinese overheid lijkt zich zorgen te maken dat toekomstige Amerikaanse sancties de import van dit soort goederen onmogelijk maken. 'Pakken wat je pakken kan zolang het nog kan', lijkt het devies.

De Chinese overheid wil meer samenwerking, liefst in China, en meer R&D faciliteiten van buitenlandse bedrijven, universiteiten, en onderzoeksinstituten in China. Verder moeten actoren in China meer werk maken van samenwerking in internationale brancheorganisaties en standard-setting organizations. Daarnaast moeten Chinese spelers ook onderzoekscentra in het buitenland gaan oprichten, met vermoedelijk vooral buitenlandse werknemers. Dit gebeurt bijvoorbeeld al in de auto-industrie, waar over de afgelopen jaren diverse Chinese autofabrikanten ontwerp- en R&D centra in Europa en Amerika hebben gevestigd. Dit heeft vooral op ontwerpgebied tot de nodige successen geleid, en het lijkt erop dat de Chinese overheid voor halfgeleiders iets vergelijkbaars in gedachten heeft.

Het document is ongewoon gedetailleerd voor een plan van de centrale regering. Vaak bestaan Chinese beleidsplannen vooral uit rekkelijk geformuleerde doelstellingen die op lager niveau kunnen worden ingevuld. Het feit dat dit plan zo precies is, toont aan dat het van groot belang is, en dat de Chinese regering de eindregie centraal wil houden. Dat is ook een risico, omdat een te strakke regie de ontwikkeling van de halfgeleider- en softwaresectoren kan verstoren. Dit zijn immers sectoren waarbij creatieve innovatie en flits-financiering gewenst zijn.

Beleidsinitiatieven ter ondersteuning van de fotonica-industrie in China

Technology Development Roadmap for China's Optoelectronic Devices Industry 2018-2022⁸⁰

Dit is een beleidsplan van het Ministry of Industry and Information Technology (MIIT) met een looptijd van vijf jaar. Het plan ging in op 2 januari 2018.⁸¹ *Opto-electronics* of *optronics* is een deelveld van fotonica. Opto-elektronische apparaten worden gebruikt in toepassingen voor onder andere halfgeleiders en halfgeleiderfabricage, *big data*, *cloud computing*, *Internet of Things*, en *5G*. Volgens het plan is de ontwikkeling en productie van deze apparatuur van groot belang voor de ontwikkeling van de *Information Industry*. Op moment van publicatie van het plan was de lokalisatiegraad (hoeveelheid in China gemaakte onderdelen in het eindproduct) van *high-end* optische communicatiechips en apparaten slechts 10%. China was op datzelfde moment veruit de grootste markt voor opto-elektronische apparaten (25-30%).

De belangrijkste doelstellingen van het plan:

- Lokalisatiegraad *low-end* optische communicatiechips en apparaten naar >60% in 2022.
- Lokalisatiegraad *high-end* optische communicatiechips en apparaten naar >20% in 2022.
- Meer consolidatie in de sector, *leading enterprises* moeten samengaan met kleine- en middelgrote bedrijven.
- In 2022 moeten binnenlandse ondernemingen meer dan 30% van het wereldwijde marktaandeel van optische communicatieapparatuur innemen, waarbij één onderneming de top drie van de wereld binnenkomt.
- De onderlinge verbinding van de upstream en downstream industriële ketens moet worden bevorderd.
- Verbetering van standaardisatie.
- Focus op *Broadband China*⁸² en MIC 2025.
- Bouw van een nieuw system voor IP rechten.
- Ontwerp en de fabricage van *laser-powered chips* ('*silicon photonics*').⁸³
- Ontwikkeling van op silicium gebaseerde opto-elektronische chips.
- Verbetering van het high-density and high-speed integrated packaging and testing processes⁸⁴.

Deze nieuwe technieken zijn met name essentieel zijn voor de volgende generaties communicatiesystemen en voor dataverwerking. China heeft op dit gebied al een sterke positie met bedrijven als Huawei en ZTE. De overige technologische doelstellingen van het plan zijn te talrijk en gedetailleerd voor dit rapport.⁸⁵ Het is opnieuw een plan met veel aandacht voor technische details, maar in dit geval met minder aandacht voor de bedrijfsmatige kant. Er zijn bijvoorbeeld geen precieze plannen voor het opzetten van grote nieuwe bedrijven of clusters.

Beleidsinitiatieven ter ondersteuning van medicijn-/vaccinontwikkeling in China

Biopharmaceutical industry, Eleventh Five-Year Plan⁸⁶

Dit is een plan uit 2007, een uitvoerings-implementatie van een hoofdstuk over de biomedische industrie in het bredere 11^e vijfjarenplan. Ook nu wordt het nog altijd geroemd als het eerste landelijke plan voor de biomedische industrie. Vervolgens werd dit plan verder uitgewerkt bij de 12^e en 13^e vijfjarenplannen.⁸⁷

Biopharmaceutical Development, Fourteenth Five-Year Plan⁸⁸

In de hoofdlijnen van het komende 14^e vijfjarenplan wordt de biomedische industrie vaak genoemd (zie boven). Dit beleidsplan verscheen in december 2020. Het plan is bedoeld om 'de biomedische industrie als pijler-industrie van de nationale economie versneld te versterken'. Het plan noemt onder andere de 'nieuwe economie' en 'Healthy China 2030' (zie hieronder) als belangrijk voor de Chinese biomedische industrie. Het plan heeft een looptijd van 5 jaar, van 2021 tot en met 2025.⁸⁹

De belangrijkste en meest interessante punten uit het plan:⁹⁰

- Tegen 2025 verkoopopbrengsten van de farmaceutische industrie realiseren van ¥45 miljard, goed voor 3,6% van de nationale industriële toegevoegde waarde.
- Versnellen van de creatie en industrialisatie van nieuwe medicijnen. Georiënteerd op klinische medicijnbehoeften, vertrouwend op *high-throughput sequencing*, genombewerking, geavanceerde technologieën zoals microfluidische chips bevorderen, bevorderen van de ontwikkeling van translationele geneeskunde.⁹¹
- Ontwikkelen van therapeutische vaccins, ribonucleïnezuur (RNA) -interferentie-medicijnen, aptameergeneesmiddelen, stamcellen, en chimere antigeenreceptor T-cel-immunotherapie (CAR-T).
- Ontwikkelen van nieuwe medicijnen om een middelgrote tot hoogwaardige industriële keten van *Marine Biomedicine*⁹² op te bouwen.

Dit zijn slechts de algemene doelstellingen. Het plan is zeer breed en richt zich op hoogwaardige technische medicijnen en traditionele Chinese geneeskunde (TCM). Volgens het plan wordt biomedische industrie een belangrijke nieuwe pijler van de Chinese economie. De doelstellingen noemen expliciet de levering van landbouwproducten. Als de industrie zoveel moet gaan groeien als de Chinese overheid wil, heeft het land grote hoeveelheden extra grondstoffen nodig, waar het niet zomaar de landbouwruimte voor heeft. Het plan geeft dan nog aan dat TCM een rol gaat spelen bij armoedebestrijding van, kennelijk kleine, boeren. De rest van het plan gaat dieper in op de verschillende sectoren binnen bio-geneeskunde en op de verschillende soorten medicijnen en medicijnontwikkeling, waaronder het opzetten van een gen-bank met 100.000 typen Chinees DNA.

De internationale strategie van het plan is vergelijkbaar met andere Chinese plannen, met meer buitenlandse samenwerking en overnames. Wat steeds meer zichtbaar wordt in dit soort plannen is de 'standaarden-strategie' (zie ook boven onder China Standards 2035) en de relatief nieuwe nadruk op IP van Chinese bedrijven. Voor Nederland is de promotie van de zaadindustrie van speciaal belang, die in het plan apart vermeld staat. Het Chinese plan begint vervolgens dicht bij huis met de verovering van de internationale markt, waarbij Oost- en Zuid-Azië expliciet genoemd worden.

Verder is van belang dat de Chinese overheid ook relatief onschuldige stappen, zoals het opzetten van een verkoopnetwerk, wil gebruiken voor het binnenhalen van buitenlandse technologie.

Uit een interview met een sector expert: hoe Chinese partijen zich technologie eigen maken die ergens anders ontwikkeld is, wordt enorm onderschat en gebagatelliseerd. Er is een geopolitieke oorlog met medicatie, medicijnen en vaccins. Medicijnen worden strategisch ingezet. Je ziet het nu met de Covid-19 vaccins, maar het kan ook gaan gebeuren met een medicijn voor bijvoorbeeld Alzheimer dat iedereen wil hebben. Er komen al 20 jaar veel Chinese studenten in Nederland studeren. Die gaan gepromoveerd terug naar China en focussen vooral op technologiegebieden waar ze denken te scoren, zoals nieuwe genetische technologie en CRISPR-Cas. China trekt westerse medicijnbedrijven en kenniswerkers aan. Dit is ook aantrekkelijk voor deze bedrijven omdat de regels in China op het gebied van testen minder strikt zijn dan in Nederland, bijvoorbeeld bij dierproeven met mensapen en bij genetische manipulatie.

Healthy China 2030⁹³

Dit is een breed plan voor de verbetering van de gezondheid van de Chinese bevolking. Het plan begon in augustus 2019 en loopt tot 2030. De drie hoofddoelen zijn: het opbouwen van een alomvattend gezondheidszorgsysteem, het verbeteren van het nationale gezondheidsbeleid, en het verder bevorderen van het bewustzijn van mensen over een gezonde levensstijl. Volgens het plan zijn 'chronische ziekten die verband houden met een ongezonde levensstijl' de belangrijkste bedreiging voor de volksgezondheid. Daarom moet het nationale gezondheidsmanagement veranderen: van het genezen van ziekten naar het nemen van eigen verantwoordelijkheid voor de gezondheid, '*from treatment to prevention – to put healthy lives at the core*'.⁹⁴ Daarvoor start de Chinese overheid met 15 grote gezondheids campagnes, 'om te interveniëren in gezondheid beïnvloedende factoren, de gezondheid over de volledige levenscyclus te beschermen, en om serieuze ziektes te voorkomen en te beheersen'.

Het plan noemt de voornaamste factoren die gezondheid beïnvloeden: health literacy, voeding, beweging, tabaksgebruik, gezondheidsproblemen op het werk, geestelijke gezondheid, en een gezond milieu. Het plan richt zich met name op de groepen: vrouwen, kinderen, adolescenten, werknemers, basisschoolleerlingen en senioren. De voornaamste ziektesoorten die het plan wil aanpakken zijn hart- en vaatziekten, kanker, chronische luchtwegaandoeningen en diabetes.

Healthy China Action Plan 2019-2030⁹⁵

Dit is een actieplan voor de uitvoering van Healthy China 2030, een breed plan voor de verbetering van de gezondheid van de Chinese bevolking, met uitgebreide doelstellingen en beleidsinitiatieven. Het plan is ook bedoeld als ondersteuning voor de Chinese biogeneeskunde, zowel van de westerse soort als van TCM.⁹⁶ Het plan heeft zeer precieze doelen voor preventie en voor de bestrijding van verschillende kwalen. De Chinese medicijnindustrie moet daar met medicijnontwikkeling, voor zowel genezing en voor preventie, een belangrijke rol bij spelen.

Ook bij TCM is de aanjager president Xi Jinping. Tijdens een conferentie over TCM in Beijing zei hij dat TCM een belangrijke rol moet spelen bij de implementatie van Healthy China 2030. Xi: *'Er moet evenveel belang worden gehecht aan traditionele Chinese als westerse medicijnen, en er moeten inspanningen worden geleverd om ze in staat te stellen elkaar aan te vullen.'* Voor de meeste doelstellingen hanteert het plan een tijdslijn van 2019 (lancering) – 2022 – 2030.⁹⁷

Bevindingen hoofdstuk 2

Uit de algemene beleidsplannen blijkt de technologische toekomstvisie van de Chinese regering. In de meeste beleidsplannen wordt actieve samenwerking met het buitenland specifiek genoemd. Voor zover in de plannen genoemde technologieën worden gekoppeld aan het doel van internationale samenwerking, kunnen deze worden gezien als een 'boodschappenlijst' voor kennis die de Chinese overheid uit het buitenland wil halen. De plannen met de meest directe relevantie voor Nederland zijn het 14^e vijf-jarenplan en MIC 2025. Nederland speelt een belangrijke rol in veel van de in deze plannen genoemde 'sleuteltechnologieën'. Indirect is daarnaast vooral China Standards 2035 van belang omdat Nederland op termijn mogelijk met in China geschreven internationale technische standaarden te maken krijgt. Anders dan de beleidsinitiatieven gericht op het binnenhalen van kennis, is China's nieuwe exportcontrolewetgeving relevant voor technologieoverdracht van China *naar* Nederland.

Uit de sectorspecifieke beleidsplannen besproken in dit hoofdstuk blijkt een streven naar een versnelling van internationale samenwerking, met name met het oog op Amerikaanse sancties. Hieruit valt te verwachten dat China ook in Nederland de komende tijd nog actiever op zoek zal gaan naar samenwerkingsverbanden. Op de kennisterreinen valt bij fotonica met name de aandacht voor communicatietoepassingen op.⁹⁸ Bij biomedisch vallen de plannen voor de groei van traditionele Chinese geneeskunde (TCM) op, met de daarvoor noodzakelijke zoektocht naar extra landbouwgrond.

3 Brancheorganisaties in China

Bij de implementatie van beleidsinitiatieven gericht op het versterken van China's technologische capaciteiten spelen brancheorganisaties een belangrijke rol.

Halfgeleiders

China Semiconductor Industry Association (CSIA)

De CSIA⁹⁹ is een brancheorganisatie voor de halfgeleiderindustrie, opgericht in 1990, met ongeveer 580 leden. Het is officieel een *'non-profit social organization'* maar is in de praktijk vooral een verlengstuk van de staat. Volgens de doelstellingen dient de organisatie de aangesloten bedrijven, de industrie en de overheid. Daarnaast is de CSIA bedoeld als brug tussen bedrijven en overheid, en dient het de belangen van de industrie te beschermen en de ontwikkeling van de industrie te ondersteunen. De CSIA heeft negen missies,¹⁰⁰ waarvan voor dit rapport belangrijk:

- Verrichten van economische, technologische en academische uitwisselingsactiviteiten. Organiseren van seminars over nieuwe producten en technologie en internationale tentoonstellingen.
- Ontwikkeling van internationale uitwisseling en samenwerking. Ontwikkeling van de relatie met buitenlandse organisaties om de groei van de industrie en de internationalisering van de industrie te bevorderen.
- De overheid helpen bij het opstellen (en wijzigen) van industriestandaarden en nationale standaarden. Nieuwe standaarden voorstellen. Ondersteunen van de implementatie van nieuwe standaarden.

Daarnaast heeft de CSIA enige specifiek voorgeschreven activiteiten, waaronder: organisatie van de IC China expo,¹⁰¹ deelnemen aan activiteiten van de World Semiconductor Council (WSC)¹⁰² het opstellen van een jaarlijks 'Rapport over de ontwikkeling van de halfgeleiderindustrie in China',¹⁰³ en het bijhouden van de 'China Semiconductor Industry Enterprise Directory'.¹⁰⁴

Naast de landelijke CSIA bestaan er op lokaal niveau ook bracheorganisaties die de belangen van bedrijven in hun stad, regio, of provincie vertegenwoordigen. Deze organisaties hebben geen directe band met de landelijke club maar werken wel samen. Enkele voorbeelden: de Shanghai Integrated Circuit Industry Association (SICA),¹⁰⁵

de Tianjin IC Industry Association (TJIC),¹⁰⁶ en de ZheJiang Semiconductor Industry Association (ZJSIA).¹⁰⁷

Advanced Semiconductor Innovation Alliance (CASA).¹⁰⁸

CASA is een alliantie voor de ontwikkeling van *third-generation semiconductors*. De alliantie werd opgericht in 2015.¹⁰⁹ ¹¹⁰ De Engelse naam is *China Advanced Semiconductor Innovation Alliance (CASA)*. Maar de Chinese naam, direct vertaald naar het Engels, is specifieker: *The Third Generation Semiconductor Industry Technology Innovation Strategic Alliance*. De oprichters zijn het Ministerie van Wetenschap en Technologie (MOST) en het Ministerie van Industrie en Informatietechnologie (MIIT). De leden van de alliantie bestaan uit: de Beijing Municipal Commission of Science and Technology¹¹¹, wetenschappelijke onderzoeksinstituten, universiteiten, en bedrijven, waaronder BYD, Datang, en ZTE.¹¹²

De alliantie heeft een eigen bestuur dat bestaat uit vertegenwoordigers van de deelnemers. Onder dit bestuur staan diverse technologie commissies die zich bezighouden met een specifiek technisch kennisniveau. De alliantie is gevestigd in het universiteitsdistrict in Haidian District, Beijing. De doelen van de alliantie zijn:

- Ontwikkeling van een innovatieketen rond de industriële keten.
- Bevordering van samenwerking tussen industrie, universiteiten en onderzoeksinstituten.
- Bevordering van samenwerkingsinnovatie van sector-overschrijdende toepassingen.
- Bevordering van de ontwikkeling van een industrieel ecosysteem.
- Ondersteuning van de ontwikkeling en groei van een groep bekende merken met onafhankelijke intellectuele eigendomsrechten en een sterk concurrentievermogen.

De Chinese overheid ziet de ontwikkeling van deze derde generatie halfgeleiders als een sleuteltechnologie voor de ontwikkeling van sleutel industrieën, met name IT, energie, transport, en defensie. De Chinese overheid stelt dat Chinese bedrijven bij de ontwikkeling van derde generatie halfgeleiders een relatief kleine achterstand hebben op Westerse bedrijven en daardoor de mogelijkheid hebben om die in te halen en op voorsprong te komen. De oprichtingsverklaring van CASA stelt in typerende toon:¹¹³ *'Neem dominante posities in voor industriële ontwikkeling in de internationale derde generatie halfgeleiders, en herschep het patroon van de wereldhalfgeleiderindustrie.'* De oprichtingsverklaring noemt twee specifieke voorbeelden van toepassingen voor de nieuwe technologie: omvormers voor fotonvoltaïsche zonnepanelen, en radar. De alliantie lijkt heel actief en organiseert veel grote bijeenkomsten door het hele land, over derde generatie onderzoek,¹¹⁴ maar ook over meer specifieke deelonderwerpen zoals USB-PD.¹¹⁵ Daarnaast heeft de alliantie een competitie in het leven geroepen voor ondernemingen die zich richten op de derde generatie halfgeleiders.¹¹⁶

De PLA is geen lid van CASA, maar is wel indirect vertegenwoordigd door bedrijven en onderzoeksinstituten die gelieerd zijn aan de PLA. Daaronder vallen in ieder geval de CETC Electronic Equipment Group¹¹⁷ en het CETC 13th Research Institute.¹¹⁸ Beiden zijn onderdeel van het enorme staatsbedrijf China Electronic Technology Group Corporation (CETC),¹¹⁹ gespecialiseerd in defensie-elektronica (inclusief radar), en beveiligingselektronica.¹²⁰ CETC staat op de Amerikaanse lijst van *Communist Chinese military companies* waarin Amerikaanse bedrijven niet mogen investeren, en geen banden mee mogen hebben.¹²¹ Veel dochterondernemingen en onderzoeksinstanties van CETC staan bovendien specifiek genoemd op de Amerikaanse Entity List, waaronder het CETC 13th Research Institute,¹²² ook bekend als het Hebei Semiconductor Research Institute.¹²³ Dit instituut doet met name onderzoek naar micro-electronics en halfgeleiders,¹²⁴ die het ook zelf produceert en verkoopt.¹²⁵ Een van de toepassingen van de producten van CETC 13th is radar.¹²⁶

Naast leden kent CASA ook 45 sponsors, entiteiten die naast de Chinese overheid CASA financieren.¹²⁷ Deze sponsors zijn voor het grootste deel ook leden, met enkele uitzonderingen. Een van die uitzonderingen is het CETC 55th Research Institute,¹²⁸ weer een ander onderzoeksinstituut onder CETC, ook bekend als Nanjing Electronics Devices Industries (NEDI). CETC 55th staat ook op de Entities List. Het is net als het 13th een combinatie van een onderzoeksinstituut en een fabrikant. Het doet onderzoek naar chip-fabricage machines¹²⁹ en maakt onder andere RF limiter diodes.¹³⁰ CETC heeft ook een interessant samenwerkingsprogramma met de European Incoherent Scatter Scientific Association (EISCAT).

Fotonica

Chinese Optical Society (COS)¹³¹

De COS is een beroepsvereniging voor optiek en fotonica. Het is officieel een 'nationale, academische en sociale organisatie zonder winstoogmerk'. COS werd opgericht in 1979 en is gevestigd in Beijing. COS is lid van de International Commission for Optics (ICO) en werkt onder meer samen met de International Society for Optical Engineering (SPIE)¹³² en de European Optical Society (EOC).¹³³ COS staat onder leiding van de China Association for Science and Technology (CAST).¹³⁴

De taken van de COS verschillen verder weinig van vergelijkbare organisaties. Van belang is nog Artikel 6 Lid 9: '[het] Verrichten van niet-gouvernementele internationale wetenschappelijke en technologische uitwisselingsactiviteiten, bevorderen van internationale wetenschappelijke en technologische samenwerking en ontwikkelen vriendschappelijke uitwisselingen met buitenlandse wetenschap en technologische organisaties en wetenschappelijke en technologische werkers'.

Chinese Society for Optical Engineering (CSOE)¹³⁵

De CSOE is een academische vereniging opgericht in 2014 en gevestigd in Beijing. Het is eveneens een nationale, academische en maatschappelijke organisatie zonder winstoogmerk, en staat ook onder leiding van CAST. De CSOE ondersteunt het streven naar het 'opbouwen van [China als] een wetenschappelijke en technologische macht'. De doelstellingen zijn zeer vergelijkbaar met die van de COS, maar hebben een meer academisch karakter. Uit de diverse georganiseerde conferenties blijken ook nauwe banden met de PLA, bijvoorbeeld voor onderzoek naar Atmospheric Optics and Adaptive Optics Technology, naar Optoelectronic Defense Technology,¹³⁶ naar Optical Imaging Technology for Military and Civil Use, en naar Precision Guidance and Photoelectric Defense Technology Systems. De artikelen over de verschillende conferenties bevatten veel informatie over de defensie-kant van de werkzaamheden van de vereniging, en over de invloed van defensie op de sector.¹³⁷ Tijdens de conferentie over Optoelectronic Defense Technology werd bijvoorbeeld gesproken over Photoelectric stealth and passive interference materials and technologies, Space photoelectric defense technology, en Radar countermeasure technology.

China Solid State Lighting Alliance (CSA)¹³⁸

De CSA werd opgericht in 2004 en heeft meer dan 630 leden. De organisatie ondersteunt het SEI Initiative en zegt: 'De alliantie heeft binnen- en buitenlandse innovatiemiddelen effectief geïntegreerd'. Het is officieel een 'nationale brancheorganisatie zonder winstoogmerk' en staat onder leiding van het Ministry of Industry and Information Technology (MIIT).¹³⁹ De leden¹⁴⁰ bestaan uit ondernemingen, universiteiten, onderzoeksinstellingen, (sub-) brancheorganisaties, investeerders, en overheidsinstellingen. CSA is 'een belangrijke sociale kracht voor het cultiveren en ontwikkelen van de strategische opkomende industrieën van halfgeleiderverlichting in China'. Onder de leden twee opvallende namen: het eerdergenoemde (bij CASA) CETC 13th Research Institute¹⁴¹ en Philips (China) Investment.¹⁴²

Het takenpakket van de CSA is breder dan dat van de andere organisaties. CSA doet zelf strategisch onderzoek, divers ander onderzoek, ontwikkelt standaarden, heeft een incubator programma, een talent-training programma, beheert octrooien, zet merken op, beheert een eigen investeringsfonds en werkt samen met het buitenland.

CSA is ook betrokken bij *international standard setting*. Het geeft leiding aan een werkgroep in China die advies uitbrengt aan de Standardization Administration of China (SAC) over diens standpunten in ISO/TC 274¹⁴³. Dit Technical Committee zet standaarden voor 'Light and lighting'.¹⁴⁴ CSA zegt hierover: 'Het zal superieure middelen in binnen- en buitenland verenigen om de ontwikkeling van technische normen te ondersteunen (...) om de technische normen van China te promoten tot internationale normen.' Het bekendste onderzoeksproject van de CSA is het State Key Laboratory

of Solid State Lighting (SKLSSL),¹⁴⁵ opgezet met de Chinese Academy of Sciences in 2012. Het is een staatsonderzoekcentrum waar overheid, industrie, en universiteiten samen onderzoek doen, zowel basisonderzoek en toegepast onderzoek. Het lab doet daarnaast onderzoek naar nieuwe investeringsmechanismen voor de sector en het heeft een aantal sub-onderzoeksinstellingen. In 2013 opende SKLSSL zijn eerste vestiging in het buitenland, te weten in Delft zoals wordt beschreven in hoofdstuk 12.¹⁴⁶

Medicijn-/vaccinontwikkeling

China Pharmaceutical Innovation and Research Development Association (PhIRDA)¹⁴⁷

PhIRDA werd opgericht in 1988 in Beijing en is met name gericht op het promoten van samenwerking tussen de academische wereld, industrie, en investeerders. Het is daarnaast een bruggenbouwer tussen het bedrijfsleven en de overheid. PhIRDA heeft ook een functie in internationale samenwerking, het leggen van contacten met buitenlandse bedrijven en onderzoeksinstellingen. Daartoe werkt het in het buitenland samen met Chinese ambassades en consulaten en met 'associaties'. Die laatste worden verder niet toegelicht, vermoedelijk doelt PhIRDA hier op Chinese wetenschappelijke organisaties in het buitenland.

In de doelstellingen van de PhIRDA staat internationale samenwerking ook expliciet genoemd: 'Bevorder internationale uitwisselingen in de Chinese farmaceutische industrie en organiseer verschillende vormen van uitwisselingen en samenwerking op het gebied van informatie, technologie en personeel in de Chinese en buitenlandse farmaceutische industrieën.' PhIRDA stelt verder dat het lid is van de IFPMA om internationale samenwerking verder te versterken. De IFPMA is een internationale brancheorganisatie voor de farmaceutische industrie, gevestigd in Zwitserland¹⁴⁸.

Na enige verschuivingen valt PhIRDA op dit moment onder de State-owned Assets Supervision and Administration Commission of the State Council (SASAC).¹⁴⁹ Dat is opvallend, omdat SASAC het orgaan belast met het beheer van de belangrijkste Chinese staatsbedrijven is, en doorgaans niet direct betrokken is bij het bestuur van brancheorganisaties. PhIRDA heeft daarnaast een aantal stakeholders, waaronder het Ministry of Education, het Ministry of Industry and Information Technology (MIIT), en de 'relevante hogescholen en universiteiten die zijn aangesloten bij verschillende afdelingen van het PLA-systeem'. De ledenlijst is een mix van universiteiten, bedrijven, en investeringsmaatschappijen.¹⁵⁰ Vanuit het militair apparaat staan er in ieder geval twee leden op: het Institute of Pharmacology and Toxicology Academy van de Academie voor Militaire Wetenschappen (zie ook onder vaccins) en AVIC Trust,¹⁵¹ een investeerder onder de militaire vliegtuigbouwer AVIC.

De Executive President van PhIRDA zei in 2020:¹⁵² ‘De bescherming van onze menselijke genetische hulpbronnen is een van de belangrijke garanties voor het waarborgen van onze nationale veiligheid.’ Over medicijnen in het algemeen zei hij: ‘Medicijnen zijn een strategisch product. Daarom is de farmaceutische industrie een strategische industrie. China moet op zichzelf vertrouwen en onafhankelijk zijn.’

China Medicinal Biotech Association (CMBA)¹⁵³

De CMBA werd in 1993 opgericht in Beijing. Het doel van CMBA is het samenbrengen van wetenschappelijk personeel en ondernemers die zich bezighouden met onderwijs, onderzoek, ontwikkeling, en productie met betrekking tot medisch-biologische technologieën. De CMBA valt onder het Ministry of Health en het Ministry of Civil Affairs. Net als vergelijkbare organisaties heeft de CMBA een functie bij het verkrijgen van buitenlandse technologie. Zo staat in artikel 4 van de ‘Mission’:¹⁵⁴ *‘Conduct international academic exchanges and technical cooperation in order to promote internationalization, industrialization and application of achievements of China’s medical and pharmaceutical biotechnology.’*¹⁵⁵

Ook het organiseren van beurzen is onderdeel van deze functie. De CMBA heeft van de overheid specifiek de opdracht om ‘Beurzen en tentoonstellingen te organiseren in overeenstemming met de behoeften van de markt en de ontwikkeling van de farmaceutische en biologische industrie om de voorwaarden te scheppen voor ondernemingen om de markt open te stellen.’ De leden bestaan uit biotech bedrijven, farmaceutische bedrijven, ziekenhuizen, onderzoekscentra van ziekenhuizen, en universiteiten.¹⁵⁶ De PLA is zeer sterk vertegenwoordigd bij de CMBA, onder andere met de: Academy of Military Medical Science, Nanjing General Hospital of the PLA,¹⁵⁷ Cell Therapy Center of the PLA 463rd Hospital,¹⁵⁸ en het PLA General Hospital (PLAGH, 301st Hospital, inclusief PLA Medical College).¹⁵⁹ In 2019 tekende CMBA een strategische cooperation agreement met de Huaxing Holding Group (GIO),¹⁶⁰ een investeerder, voor het ondersteunen van ‘de industriële transformatie van geavanceerde farmaceutische en biotechnologische prestaties in binnen- en buitenland’. GIO is een semi-staatsbedrijf dat samenwerkt met diverse andere overheidsinstanties en staatsbedrijven. De CMBA organiseert jaarlijks conferenties en seminars.¹⁶¹ Daaronder ook het Chinese Medicinal Biotech Forum (CMBF),¹⁶² met als een van de co-sponsors de Academy of Military Medical Sciences.¹⁶³

European Chinese Biomedical and Biopharmaceutical Federation (ECBBF)¹⁶⁴

De ECBBF werd opgericht in 2012, in Nederland, in het Leids Universitair Medisch Centrum (LUMC).¹⁶⁵ De ECBBF was/is een samenwerkingsverband tussen een aantal Chinees-Europese life science organisaties, met als vijf permanente leden: de Chinese Association of Life-Sciences in the Netherlands (CALN) (zie hoofdstuk 12), de Danish

Chinese Science and Technology Association, de Sino-French Young Entrepreneurs Association, de Swiss Chinese Scholars Life Science Association, en de Belgian Biomedical Association.

Bevindingen hoofdstuk 3

Chinese brancheorganisaties functioneren in belangrijke mate als een verlengstuk van de overheid en voeren beleid en onderzoek voor de overheid uit. Dit doen zij alleen, met andere overheidsorganisaties, met het bedrijfsleven en met het leger. Bij contacten tussen Chinese en Nederlandse brancheorganisaties spelen de Chinese overheid of het leger een rol op de achtergrond. De organisaties faciliteren onder andere samenwerking tussen Nederlandse en Chinese bedrijven, ze leggen contacten en nodigen bedrijven uit voor beurzen in China. De werkwijze van de brancheorganisaties lijkt voor de drie kennisterreinen grotendeels identiek. Ook hun taakomschrijving en doeleinden zijn vrijwel gelijk.

4 Investeringsfondsen

Naast brancheorganisaties vormen investeringsfondsen een tweede belangrijk instrument voor de Chinese overheid bij de uitvoering van haar beleidsinitiatieven op technologiegebied.

Investeringsfondsen ter ondersteuning van de halfgeleiderindustrie in China

China Integrated Circuit Industry Investment Fund (CICIIF) Phase II¹⁶⁶

Het China Integrated Circuit Industry Investment Fund (CICIIF) werd opgericht in 2014 door de State Council met een kapitaal van ¥138 miljard. Het fonds staat ook bekend onder de namen *National Big Fund* en *Big Fund*. De eerste investeringsronde liep tot en met 2018.¹⁶⁷ Het fonds investeerde in ongeveer 77 projecten en 55 bedrijven,¹⁶⁸ waaronder SMIC¹⁶⁹ en Yangtze Memory Technologies.¹⁷⁰ In oktober 2019 begon een tweede investeringsronde met een kapitaal van ¥204.2 miljard (\$28.9 miljard).¹⁷¹ Het fonds kreeg toen de naam China Integrated Circuit Industry Investment Fund Phase II.¹⁷² Het fonds is gestructureerd als een commerciële investeringsmaatschappij.

De financiers van het fonds zijn ook aandeelhouder. Het fonds neemt belangen in de bedrijven waarin het investeert. Het zijn dus geen leningen of giften. Phase II heeft in totaal 27 aandeelhouders.¹⁷³ De twee belangrijkste zijn het Ministry of Finance¹⁷⁴ (¥22.5 miljard) en CBD Capital, een dochter van de China Development Bank¹⁷⁵ (ook ¥22.5 miljard). Daarnaast nemen diverse staatsbedrijven (centraal en lokaal) deel aan het fonds, waaronder het buitengewoon rijke China Tobacco¹⁷⁶ (staatsmonopolie op tabak). Andere grote aandeelhouders zijn diverse lokale investeringsfondsen.¹⁷⁷ Het doel van het fonds is relatief simpel, kort geformuleerd: lange-termijn financiering van China's halfgeleiderindustrie, met als focus:¹⁷⁸

- Technisch: IC design, memory chips, SiC & GaN transistors¹⁷⁹ en compound semiconductors.¹⁸⁰
- Sectoren: IoT, 5G, AI en smart cars.

Bij de start van Phase II beschreven staatsmedia de problemen waar de halfgeleiderindustrie mee te maken had. Daarbij werden onder andere genoemd: Een gebrek aan kapitaal, hoge kosten voor lokale financiering, een te lange terugverdientijd voor investeerders waardoor investeringen uitblijven, een gebrek aan talent, een kloof tussen industriële ontwikkeling en de vraag uit de markt, en een nog onvolledige industriële

keten.¹⁸¹ Het eerste bedrijf waarin het nieuwe fonds investeerde was UNISOC, een spinoff van Tsinghua University met een focus op de fabricage van 5G chips.¹⁸² UNISOC is, omgekeerd, ook een van de aandeelhouders van het fonds. De grootste investering uit Phase II tot nu toe ging naar SMIC, met \$1.5 miljard. Daarnaast kreeg SMIC \$750 miljoen uit het Shanghai Integrated Circuit Fund Phase II.¹⁸³ In 2015 investeerde het fonds ook al in SMIC.¹⁸⁴

Het fonds kan zelf bedrijven oprichten. Een voorbeeld daarvan is de joint venture Guangzhou Xingke Semiconductor Corporation,¹⁸⁵ opgericht in maart 2020. Deze joint venture is een samenwerking tussen het private bedrijf Fastprint, de staatsbedrijven SCI Group en Guangzhou Xingsen Zhongchen, en het fonds. Verder kan het fonds met andere bedrijven aparte investeringsvehikels oprichten. Bijvoorbeeld: In 2018 richtte het samen met SMIC een nieuw investeringsfonds op van \$255 miljoen. Dat is dus weer dezelfde SMIC waar het fonds ook twee keer direct in investeerde.¹⁸⁶ De structuur van het fonds lijkt zeer flexibel en marktgericht, maar de vele belangen over-en-weer vormen ook een risico.

Andere fondsen

Naast het nationale fonds bestaan diverse lokale fondsen, meest op provinciaal of municipality¹⁸⁷ niveau. Voorbeelden van dit soort lokale fondsen zijn het Shanghai Integrated Circuit Fund Phase II¹⁸⁸ en het Chongqing Semiconductor Industry Development Fund.¹⁸⁹ Ook deze lokale fondsen kunnen een aanzienlijk vermogen hebben: bij oprichting had het Shanghai fonds een vermogen van ¥84.2 miljard¹⁹⁰ en het Chongqing fonds een vermogen van ¥50 miljard.¹⁹¹ De fondsen richten zich vooral op de ontwikkeling van de lokale industrie en R&D. Soms werken ze samen met het nationale fonds, zoals bijvoorbeeld bij SMIC, waar zowel het nationale fonds als het Shanghai fonds in investeerden.¹⁹²

Investeringsfondsen ter ondersteuning van de fotonica-industrie in China

Optics Valley Industrial Development Fund¹⁹³

OVID is een fund of funds (FOF), opgericht in 2017,¹⁹⁴ onder management van Wuhan Optics Valley Industry Development Fund Management Co Ltd. Dit bedrijf valt onder de Wuhan Optics Valley, een cluster, ook bekend als East Lake High-tech Development Zone, gelegen nabij Wuhan in de provincie Hubei. Naast het Optics Valley industry fund beheert het bedrijf ook twee andere fondsen; een *venture capital guidance fund* en een *talent venture capital fund*. De drie fondsen samen hebben een kapitaal van ¥50 miljard (\$7.18 miljard), en investeerden tot en met mid-2020 in meer dan 500 projecten. De investeringen gaan vooral naar bedrijven die zich vestigen in de zone. Een van de

aandeelhouders in het fonds is de lokale overheid van de provincie Hubei, dat bij oprichting ¥1 miljard investeerde. Andere aandeelhouders zijn diverse lokale banken en investeringsfondsen. Het fonds heeft de bijnaam 'capital aircraft carrier'.¹⁹⁵

Investeringsfondsen ter ondersteuning van medicijn-/vaccinontwikkeling in China

CICC Qide Innovative Biomedical Equity Investment Fund (CICC Qide) ¹⁹⁶

China International Capital Corporation (CICC) is een staat-gestuurde investeringsbank die met name de lange-termijnplannen van de Chinese overheid ondersteunt.¹⁹⁷ De grootste aandeelhouder van CICC is staatsbedrijf Central Huijin Investment.¹⁹⁸ De grootste aandeelhouder daarvan is het staatsbedrijf China Investment Corporation (CIC),¹⁹⁹ dat direct onder de State Council valt. CICC Qide werd gelanceerd in februari 2020²⁰⁰ met een kapitaal van \$220 miljoen. In januari 2021 werd een tweede investeringsronde afgesloten die het kapitaal van het fonds naar \$648.7 miljoen bracht.²⁰¹ Onder de aandeelhouders van het fonds zijn onder andere: andere investeringsbedrijven, biomedische bedrijven, overige bedrijven, en interessant genoeg, 'ultra-high-net-worth (UHNW) individual clients' van CICC.²⁰² De 'andere investeringsbedrijven' zijn vaak gelieerd aan lokale overheden, op provinciaal en op stadsniveau.²⁰³ Een wat vreemde eend in de investeerdersbijt is de Hebei Port Group,²⁰⁴ een havenbedrijf. Onder CICC Qide vallen ten minste twee kleinere regionale investeringsfondsen.²⁰⁵

CICC Qide investeert in China en in het buitenland, en met name in startups in de sub-sectoren vaccins, innovatieve medicijnen en medische zorg via internet. Uit Chinese berichtgeving blijkt dat het fonds mede hoopt te profiteren van extra (staats) investeringen in de biomedische sector na Covid-19.²⁰⁶ CICC Qide heeft reeds geïnvesteerd in 20 startups, waaronder verschillende bedrijven die onderweg zijn naar een IPO. Voorbeelden van investeringen in Chinese bedrijven zijn: CF PharmTech,²⁰⁷ Jacobio Pharma,²⁰⁸ Mabworks²⁰⁹ en Sinovent.²¹⁰ Een voorbeeld van een investering in het buitenland is het Amerikaanse Denova Biopharma,²¹¹ dat overigens grotendeels door Chinezen wordt bestuurd²¹² en gecontroleerd.²¹³

AstraZeneca CICC Healthcare Industrial Fund²¹⁴

In november 2019 maakte AstraZeneca bekend dat het werkte aan een Healthcare Industrial Fund van \$1 miljard, samen met hetzelfde CICC. AstraZeneca zou de 'minority partner' in het fonds zijn en daarnaast een adviserende rol hebben.²¹⁵ Een van de overige aandeelhouders is het Singaporese *sovereign wealth fund* Temasek.²¹⁶ Het fonds gaat investeren in Chinese bedrijven, met name startups, en in eerste instantie alleen in bedrijven die zijn gevestigd in de Wuxi International Life Science Innovation Campus. Dit is een *life-sciences park* opgezet door AstraZeneca en de overheid van de stad

Wuxi.²¹⁷ Het park richt zich op Chinese en op buitenlandse bedrijven. Overige partners in het park zijn onder andere de UK BioIndustry Association (BIA), het Indiase National Association for Software and Services companies (NASSCOM), en Russische Skolkovo Institute for Science & Technology.²¹⁸

Bevindingen hoofdstuk 4

De Chinese overheid, centraal en lokaal, heeft met de beschreven investeringsfondsen een belangrijk sturingsinstrument in handen. Het genoemde halfgeleiderfonds, dat ook investeert in fotonica-bedrijven, is veruit het grootst en lijkt met name gericht op het versterken van bestaande grote bedrijven, die financiering vanuit het fonds kunnen gebruiken voor het doen van overnames in het buitenland. Dit staat in contrast met het biomedisch fonds dat veel meer aandacht lijkt te hebben voor het financieren van relatief kleine startups en nieuwe technologie. Het halfgeleiderfonds lijkt ook bestuurlijk dichter bij de overheid te staan dan het biomedisch fonds. Het is nog onduidelijk of de fondsen werkelijk effectief zijn, met name op de lange termijn.

5 Overheids-Onderzoeksinstellingen

China heeft vele nationale overheids-onderzoeksinstellingen. Deze instellingen combineren vaak onderzoek met commerciële activiteiten. Ze doen bijvoorbeeld onderzoek in opdracht van bedrijven, of samen met bedrijven in aparte sub-instellingen. Daarnaast zijn veel instellingen oprichter en/of aandeelhouder in commerciële bedrijven, vergelijkbaar met de manier waarop veel universiteiten commercieel opereren. Het leger is in veel gevallen betrokken bij onderzoek, zowel puur militair als naar militaire toepassingen van civiele technologie. In het onderstaande overzicht worden universiteiten afzonderlijk van andere onderzoeksinstellingen besproken.

Onderzoeksinstellingen algemeen

Chinese Academy of Sciences (CAS)²¹⁹

CAS is de bekendste en belangrijkste academie in China, en met 65.000 onderzoekers de grootste onderzoeksinstelling ter wereld. CAS werd opgericht in 1949, en valt direct onder de State Council. Het is ook een goed voorbeeld van de innige verstrengeling tussen de civiele en militaire werelden. Het hoofdkwartier staat in Beijing. Verder vallen onder CAS:²²⁰ 12 regionale CAS branches, drie universiteiten, 21 bedrijven direct onder CAS, vier holdings,²²¹ vier National Research Centers,²²² ten minste 10 State Key Labs, ten minste 12 CAS Key Labs,²²³ 13 Scientific Databases,²²⁴ en ten minste 15 overige onderzoeksfaciliteiten²²⁵ waaronder lasers, een telescoop, een satelliet-netwerk²²⁶ en diverse onderzoeksschepen.²²⁷

CAS heeft 9 joint-research institutes in het buitenland, waaronder het China-Brazil Joint Laboratory for Space Weather (CBJLSW)²²⁸ en het Sino-Africa Joint Research Center (SAJOREC) in Kenia.²²⁹ Via zijn holdings controleert CAS nog eens tientallen bedrijven, waaronder een groot aantal met een beursnotering. De bekende holding onder CAS is Legend Holdings,²³⁰ de grootste aandeelhouder van Lenovo.²³¹ Lenovo is de grootste producent-verkoper van personal computers ter wereld en werd opgericht in 1984 door wetenschappers van het CAS Institute of Computing Technology (CAS ICT), met CAS als eerste investeerder. De originele naam van Lenovo was CAS Computer Technology Research Institute New Technology Development Company,²³² met als merknaam *Legend Computer*.²³³

Sugon

Een ander kind van CAS ISCT is Dawning Information Industry, beter bekend onder de huidige merknaam *Sugon*.²³⁴ Dit bedrijf is vooral bekend om zijn supercomputers,²³⁵ maar maakt daarnaast ook high-end servers en is betrokken bij AI en Big Data onderzoek. Een dochter van Sugon, Higon, sloot in 2018 een joint venture overeenkomst met het Amerikaanse AMD voor de productie van door AMD ontworpen chips in China.²³⁶ De naam van de joint venture is Tianjin Haiguang Advanced Technology Investment (THATIC). Aandeelhouders van THATIC zijn AMD, Sugon, Higon, enkele andere bedrijven, en enkele onderzoeksinstituten waaronder CAS. Sugon, Higon, en THATIC werden in 2019 op de Amerikaanse Entity List²³⁷ gezet wegens vermeende banden met de PLA. Sugon zou onder andere supercomputers verkopen aan de PLA en samen met de PLA militair onderzoek doen.²³⁸ Hierdoor kwam de joint venture met AMD op losse schroeven te staan.²³⁹ Een ander voorbeeld van banden van Sugon met de PLA²⁴⁰ is een samenwerkingsovereenkomst²⁴¹ tussen Sugon en de Chinese Academy of Command and Control (CICC),²⁴² voor de ontwikkeling van cloud-based systemen voor de *command & control*²⁴³ taken van de PLA. CICC werd opgericht in 2012 en valt direct onder de Chinese Association for Science and Technology (CAST).²⁴⁴ Bij zijn oprichting kreeg CICC een lijst doelstellingen mee.²⁴⁵ De eerste: 'Voer academische uitwisselingen uit in China en in het buitenland op het gebied van command and control-wetenschap en -technologie.'

Een van die uitwisselingen²⁴⁶ is de International Academy for Systems and Cybernetic Sciences (IASCYS), een wetenschappelijke organisatie²⁴⁷ die zich richt op *systems and cybernetic sciences*,²⁴⁸ een wetenschap die ook belangrijk is voor command & control. De IASCYS heeft 75 leden (academici), waaronder twee uit Nederland en zes uit China, het hoogste aantal voor één land. CICC is officieel een civiele organisatie maar de leden van de academie zijn voor het allergrootste deel PLA-bedrijven, PLA-universiteiten, en PLA-onderzoeksinstituten.²⁴⁹

Een van deze leden is het bedrijf Aerospace Star Atlas, merknaam Geovis²⁵⁰ en eveneens voortgekomen uit CAS,²⁵¹ dat software maakt voor geografische informatiesystemen. Het maakt onder andere software voor de interpretatie van gegevens verzameld door *remote-sensing satellites*. Geovis werkt ook weer samen met Sugon,²⁵² dat eveneens nauw betrokken is bij China's ruimtevaartprogramma.²⁵³ *Remote-sensing satellites* is een brede term voor satellieten die objecten op aarde detecteren en classificeren. Hieronder vallen, naast diverse soorten civiele satellieten, ook militaire observatie satellieten, een belangrijk onderdeel van de Chinese militaire opbouw.²⁵⁴ Het bovengenoemde CAS Institute of Computing Technology (CAS ICT)²⁵⁵ heeft ook de chips ontwikkeld voor Loongson Technology.²⁵⁶

Onderzoekinstellingen specifiek relevant voor halfgeleiders en fotonica

In de meeste gevallen doen onderzoekinstellingen onderzoek naar zowel halfgeleiders als naar fotonica, afzonderlijk of in combinatie. Daarom zijn zij hier samengevoegd.

Institute of Semiconductors (IOS) of the Chinese Academy of Sciences²⁵⁷

Het IOS werd opgericht in 1960 en is een van de belangrijkste halfgeleider-onderzoeksinstanties van China. IOS ondersteunt de halfgeleider sector, inclusief fotonica, in China. Uit de introductietekst van de directeur van het instituut: *'The IOS will be guided by Xi Jinping's theory of socialism with Chinese characteristics in the new era, fully implement the requirements of the party group of the institute, and keep in mind the national strategic technology.'* Onder IOS vallen diverse onderzoekinstellingen, waaronder onder andere:²⁵⁸ twee National Research Centers (het National Research Center for Optoelectronic Technology en het National Engineering Research Center for Optoelectronic Devices),²⁵⁹ drie state key laboratoria (het State Key Laboratory for Superlattices and Microstructures, het State Key Laboratory on Integrated Optoelectronics (IOS Division) en het State Key Laboratory for Surface Physics (IOS Division)). Verder zijn er drie CAS-laboratoria (het CAS Key Laboratory of Semiconductor Material Science, het CAS Semiconductor Lighting R&D Center en het CAS Key Laboratory of solid-state opto-elektronica informatietechnologie).

Deze instellingen doen onderzoek, alleen of in samenwerking met elkaar, in samenwerking met andere instanties, en in samenwerking met bedrijven (inclusief joint-labs). IOS doet met name veel onderzoek naar lasertechnologie²⁶⁰, en heeft als missie: het implementeren van fundamentele, toekomstgerichte en strategische wetenschappelijke en technologische innovaties om de hightech ontwikkeling van China te bevorderen.

Daarbij is er veel aandacht voor internationale samenwerking. 'Het Institute of Semiconductors hecht veel belang aan uitwisselingen en samenwerking in binnen- en buitenland, en heeft bijna 40 gezamenlijke laboratoria opgericht met lokale overheden, wetenschappelijke onderzoekinstellingen, universiteiten en ondernemingen, actief ten dienste van ondernemingen en regionale economische en sociale ontwikkeling'. Een interessant voorbeeld is het National Center for International Semiconductor Lighting Research,²⁶¹ speciaal opgezet voor het aantrekken van buitenlands talent. Dit center was opgezet in een samenwerking tussen het Ministry of Science and Technology (MOST) en de State Administration of Foreign Experts Affairs of China (SAFEA).²⁶² IOS is ook betrokken bij military-civilian fusion.²⁶³ In 2017 sloot het een overeenkomst met het bedrijf Hongqin Technology²⁶⁴ voor de ontwikkeling van dataopslag systemen voor de PLA²⁶⁵. IOS doet ook ander leger-gerelateerd onderzoek. In 2019 liet het een 3D onderwater laser-imaging systeem zien,²⁶⁶ en het ontwikkelt diverse (laser)systemen die gebruikt kunnen worden door de strijdkrachten.²⁶⁷

Beijing Research Center

In 2011 tekende IOS een samenwerkingsovereenkomst met TU Delft.²⁶⁸ Hieruit ontstond het Beijing Research Center (BRC).²⁶⁹ Dit wordt verder beschreven in hoofdstuk 12.

Institute of Optics and Electronics (IOE), Chinese Academy of Sciences²⁷⁰

Het IOE is een onderzoekscentrum onder CAS, gevestigd in Chengdu, provincie Sichuan. Het IOE werd opgericht in 1970 en doet breed onderzoek, waaronder naar *lithography, adaptive optics, beam control, Micro/Nano photonics target opto-electronic detection and recognition, aerial remote sensing, earth observation and recognition of astronomical objects, biomedical optics en advanced optical fabrication*. Daarnaast maakt IOE zelf diverse apparatuur, waaronder een 1.2m *Quantum Communication Ground Station Telescope*²⁷¹ en camera apparatuur voor de *landers* van de Chang'e-3 en Chang'e-4 maanmissies.²⁷²

Van bijzonder belang voor dit rapport zijn de chipmachines die IOE bouwt. In 2018 bereikte het een doorbraak met een prototype voor een nieuwe lithografiemachine,²⁷³ die in staat zou zijn 22nm chips te maken. Chinese nieuwsartikelen over deze machine noemen het monopolie van ASML als een reden voor de ontwikkeling van eigen Chinese machines. Uit de aankondiging van IOE: 'De apparatuur bereikte enkelvoudige beeldvorming met ultraviolet licht met een golflengte van 365 nm. De resolutie van 22 nm biedt een nieuwe oplossing voor nano-optische fabricage van optische metamaterialen/ meta-oppervlakken, optische apparaten van de derde generatie en sensorchips.' IOE zegt dat het volledig IP-recht heeft op de technologie van de machine, en met dit type 'superresolution' lithografie bestaande IP in de industrie kan omzeilen. Het onderzoek naar lithografie begon in 2003 en de ontwikkeling van de machine in 2012. De machine kan niet worden gebruikt voor de massa-productie van micro-elektronische chips.

Het IOE werkte samen met diverse andere onderzoekscentra, waaronder het Eighth Research Institute of China Aerospace Science and Technology Corporation (CASC), the University of Electronic Science and Technology, the West China Hospital of Sichuan University, en het Microsystems Institute of the Chinese Academy of Sciences. Het CASC 8th Research Institute, ook bekend als de het Shanghai Academy of Spaceflight Technology (SAST), is een puur militaire onderzoeksinstantie (zie ook beneden onder *Bisme*).²⁷⁴ SAST is betrokken bij China's ruimtevaartprogramma²⁷⁵ en bouwt diverse wapensystemen,²⁷⁶ .²⁷⁷

Andere kennisinstellingen

Er zijn nog meer kennisinstellingen relevant voor fotonica en halfgeleiders. CAS instellingen als het Shanghai Institute of Optics and Fine Mechanics, Changchun Institute of Optics and Fine Mechanics van CAS werken met IOE bijvoorbeeld ook aan lithografiemachines, met Shanghaiëes bedrijf Shanghai Micro Electronics Equipment (SMEE). In fotonica zijn dezelfde CAS instellingen ook belangrijk, maar bijvoorbeeld ook het Wuhan National Lab of Optoelectronics.

Onderzoekinstellingen specifiek relevant voor medicijn-/vaccinontwikkeling

National Natural Sciences Foundation of China²⁷⁸

De NSFC werd opgericht in 1986 en heeft als missie: 'Ondersteuning van fundamenteel onderzoek, bevordering van getalenteerde onderzoekers, ontwikkeling van internationale samenwerking en bevordering van sociaaleconomische ontwikkeling'. De NSFC heeft lokale afdelingen in heel China, op provinciaal en op stadsniveau. De NSFC valt sinds 2018 onder het Ministry of Science and Technology (MOST).²⁷⁹ Uit de website van de NSFC blijkt een duidelijke mate van politieke invloed op het onderzoek: 'De NSFC zal de besluiten en inzet van het Centraal Comité van de Partij en de Staatsraad gewetensvol uitvoeren, het leiderschap van de Partij over de zaak van wetenschappelijke fondsen versterken in overeenstemming met de regelingen van MOST.'

De stichting financiert onderzoek van onderzoekinstellingen, universiteiten, bedrijven, alleen of in samenwerking met elkaar. In 2019 had de NSFC een budget van ¥31.11 miljard.²⁸⁰ In 2018 ondersteunde de NSFC volgens eigen zeggen 44,504 onderzoeksprojecten bij meer dan 1500 *host institutions*.

De stichting is best bekend door, en geeft de meeste financiering aan, zijn *health sciences* en *life sciences* onderzoek. Hieronder valt ook medicijnonderzoek en -ontwikkeling. Daarbinnen wordt onderscheid gemaakt tussen Traditional Chinese Medicine (TCM) en Western Medicine, maar er is ook onderzoek naar de integratie tussen deze twee groepen (Integrated Chinese and Western Medicine). De stichting is betrokken bij het nationale en internationale Covid-19 onderzoek. NSFC financiert ook onderzoek van militaire en semimilitaire onderzoekinstellingen, zoals bijvoorbeeld de State Oceanic Administration, de Equipment Development Department of the Central Military Commission (CMC) en het Logistic Support Department of the CMC. Daarnaast ondersteunt de NSFC het *military-civil fusion* programma met voorkeursfinanciering voor 'Innovative research in defense and civil military integration.' De stichting ondersteunt verder onderzoek naar speciale medicijnen voor 'luchtvaart, ruimtevaart, diepzee, stralings, en militairen'.

De NFSC heeft internationale samenwerkingsovereenkomsten met vergelijkbare nationale wetenschapsorganisaties in het buitenland, de meeste met het Verenigd Koninkrijk en de Verenigde Staten.²⁸¹ Met Nederland is er, op landelijk niveau, een samenwerkingsovereenkomst met NWO. NWO wordt in meer detail beschreven in hoofdstuk 12. De organisatie verantwoordelijk voor het management en planning van internationale samenwerking is het Bureau of International Corporation (BIC),²⁸² dat daarvoor samenwerkt met de *science and technology divisions* van de Chinese ambassades en consulaten.²⁸³ De NFSC is betrokken bij de Chinese talen programma's,²⁸⁴ bijvoorbeeld via het *General Programme* voor buitenlandse onderzoekers (gepromoot door de EU²⁸⁵) en via het Research Fund for International Young Scientists.²⁸⁶

De internationale samenwerking van de NFSC is bedoeld voor de ondersteuning van China zoals blijkt uit de Chinees-talige missie-pagina op de website van het instituut:²⁸⁷ 'Maak gebruik van meerdere kanalen om buitenlandse talenten aan te trekken om het land [China] te dienen. () Formuleer en implementeer strategieën om flexibel gebruik te maken van overzees talent en intellect. (...) Gebruik meerdere manieren om buitenlandse studenten en wetenschappers aan te trekken om hun talenten in verschillende vormen bij te dragen aan de ontwikkeling van de wetenschapsvelden van mijn land [China] [in] fundamenteel onderzoek, en trek actief buitenlandse wetenschappers aan om naar China te komen voor onderzoekswerk. (...) Maak volledig gebruik van buitenlandse wetenschappelijke en technologische talenten om mij [het land China] te dienen.' Over samenwerkingsovereenkomsten: 'Versterk internationale (regionale) samenwerking en uitwisselingen, bevorder uitwisselingen tussen overheidsorganisaties. ... Benut de voordelen en leidende rol van de Science Foundation in buitenlandse samenwerking en uitwisselingen, en ondersteun wetenschappers om actief deel te nemen aan inhoudelijke en internationale samenwerking op hoog niveau.'

De NFSC heeft sinds het begin van de Covid-19 uitbraak ten minste 13 internationale wetenschappelijke samenwerkingen opgezet gericht op de bestrijding van het virus.²⁸⁸ Bij sommige van deze programma's is het Wuhan Institute of Virology (WIV) betrokken. In Europa zijn er Covid-19 programma's met Bulgarije (2 programma's, Sofia University), Schotland (1 program, Royal Society of Edinburgh), Zweden (4 programma's, Karolinska Institute), Duitsland (20 programma's, diverse instellingen²⁸⁹), Turkije (4 programma's, diverse instellingen), Rusland (1 programma, Russian Foundation for Basic Research (RFBR)), Wit Rusland (1 programma,²⁹⁰ Belarusian Republican Foundation for Fundamental Research (BRFFR) en het Bulgarian National Science Fund (BNSF)).

Universiteiten

Chinese universiteiten betrokken bij de halfgeleiderindustrie/fotonica

In China zijn zeer veel universiteiten bezig met onderzoek naar de halfgeleiderindustrie/fotonica. Van deze universiteiten is Tsinghua University één van de belangrijkste, met name in halfgeleiders. Andere belangrijke universiteiten in fotonica zijn bijvoorbeeld Zhejiang University, Shanghai Jiaotong University, Wuhan University of Technology, en Huazhong University of Science and Technology.

Case Study: Tsinghua University

Tsinghua University is een van de meest prestigieuze universiteiten van China.²⁹¹ Het is de alma mater van President Xi Jinping, van voormalig president Hu Jintao, van voormalig Chairman van het Permanent Comité van het Nationaal Volkscongres Wu Bangguo en van voormalig premier Zhu Rongji. Het is, door zijn onderzoek en vele gelieerde bedrijven, een essentieel onderdeel van MIC 2025. Tsinghua ontving veel steun van de diverse investeringsfondsen van de Chinese overheid. De universiteit werd opgericht in 1911 in Beijing. De universiteit heeft 53.000 studenten op een campus met een oppervlakte van 442 hectare en een bouwoppervlak van bijna 2.8 miljoen vierkante meter. De universiteit valt direct onder het Ministry of Education en maakt deel uit van Chinese nationale onderwijs- en onderzoeksplannen (Double First-Class, Project 211, Project 863, Project 985,²⁹² Project 973). Het totale budget voor 2018 bedroeg \$4.23 miljard.

Tsinghua University heeft 390 onderzoeksinstituten, waaronder joint-institutes met bedrijven en ten minste 10 *joint-institutes* met de PLA. Deze joint-institutes worden ondersteund door de State Administration for Science, Technology and Industry for National Defense (SASTIND²⁹³).

Tsinghua University is de belangrijkste universiteit voor onderzoek naar chips en ook voor de productie van chips. De universiteit bestiert via haar vele holdings aandelen in een groot aantal chipmakers, waaronder ook beursgenoteerde bedrijven. Via de holdings heeft Tsinghua ook aandelen in incubators, startups, en spin-offs. Veel voormalig studenten van Tsinghua hebben hierdoor hoge posities in de chipindustrie.²⁹⁴ Het bekendste bedrijf onder Tsinghua University is Tsinghua Holding.²⁹⁵ Dit is een holding die investeert in technologiebedrijven, waaronder veel spin-offs van Tsinghua zelf.

Tsinghua Holdings is ook de grootste aandeelhouder van Tsinghua Unigroup,²⁹⁶ een grote holding in de chipindustrie. In 2017 kreeg Unigroup een overheids-gesteunde investering van \$22 miljard,²⁹⁷ te gebruiken voor de ontwikkeling van de Chinese chipindustrie. De bekendste chipbedrijven onder Unigroup zijn Unisoc,²⁹⁸ Yangtze Memory Technologies Corp (YMTC),²⁹⁹ Unisplendour (Unis),³⁰⁰ en het Franse Linxens.³⁰¹

Daarnaast heeft Unigroup belangen in diverse industrial parks. Unigroup verkeert op dit moment in woelig water.³⁰² In november 2020 werd bekend dat Unigroup niet in staat was een obligatie van \$198 miljoen terug te betalen.³⁰³ Daarna liep het snel op.³⁰⁴ In januari 2021 stond de bond-default teller op \$3.6 miljard, met een totale schuldenlast van \$31 miljard, en een kaspositie van \$8 miljard. In februari 2021 werd bekend dat Unigroup een deel van zijn aandeel in Unisoc zou willen verkopen om zijn schuldenlast terug te dringen.³⁰⁵ De problemen zouden deels veroorzaakt zijn door te dure overnames en een niet-consistente investeringsstrategie. Unigroup zou ook moeite hebben met het vinden van nieuw kapitaal door de onduidelijke rol van de Chinese centrale overheid. Het is zeer ongewoon dat een prestigieus semi-staatsbedrijf als Unigroup zo openlijk in zwaar weer kan zijn; dit zou normaal gezien al lang intern zijn opgelost met nieuwe staatsleningen of bankgaranties. Een ander interessant bedrijf onder Tsinghua University is TusHoldings,³⁰⁶ een holdingcompany die onder meer eigenaar is van de TusPark industrial parks,³⁰⁷ die betrokken zijn bij het aantrekken van Nederlandse tech-startups naar China.

De voor dit rapport belangrijkste onderzoeksinstituten van Tsinghua University zijn het Institute of Microelectronics (IMETU)³⁰⁸ en het Center for Photonics and Electronics. Het IMETU (ook wel afgekort als IME) werd opgericht in 1980 en kwam voort uit de Semiconductor Research Division van het Department of Radio Electronics. In 2004 kwam het IMETU onder het Department of Microelectronics and Nanoelectronics.³⁰⁹ In december 2020 vierde het instituut zijn 40ste verjaardag, met op de gastenlijst de hele top van het Chinese chiponderzoek, van universiteiten en de overheid.³¹⁰ Het IMETU onderzoek is verdeeld in vijf categorieën: Micro/nanoelectronic devices and systems, Integrated Circuits and Systems, Integrated Circuits and Micro/Nano Technology, CAD semiconductor device physics and system construction, en Nanoelectronics and Quantum Information Technology.³¹¹ IMETU heeft banden met Nederland. De bekendste is het Tsinghua-TU Delft Microelectronics Technology Joint Training Center³¹² (zie hieronder in Deel II onder Universiteiten). Verder heeft het een ASML Lithography Machine Adaptability Technology Research³¹³ onderzoeksproject met ASML.

Het Center for Photonics and Electronics is onderdeel van het Department of Precision Instruments (DPI).³¹⁴ Het center, en in bredere zin het departement, werkt samen met diverse staatsbedrijven en aan de PLA-gelieerde onderzoeksinstituten onder staatsbedrijven, waaronder het interessante CASIC Third Research Institute.³¹⁵ Dit instituut staat op de Amerikaanse Entity List en is onder meer betrokken bij onderzoek en productie van raket-wapensystemen en bij onderzoek naar een reusable spaceplane.³¹⁶ De Third schrijft op zijn website: 'The Third Research Institute of China Aerospace Science and Industry Corporation (CASIC) is a high-tech military industry unit. [We] fully implemented the military-civilian integration development strategy, deeply participated in the construction of the national economy, and successively undertook major national science and technology projects.'³¹⁷

Verder van belang is het State Key Laboratory of Integrated Optoelectronics,³¹⁸ een joint lab van Tsinghua University,³¹⁹ Jilin University,³²⁰ en het Institute of Semiconductors of the Chinese Academy of Sciences. Het lab werd opgericht in 1990 en doet onderzoek naar nieuwe opto-elektronische apparaten en fotonische geïntegreerde apparaten op basis van opto-elektronische halfgeleidermaterialen en opto-elektronische micro-nano-materialen. Toepassingen: optische vezelcommunicatiesystemen en -netwerken, optische informatieverwerking en weergave, optische detectietechnologie, zonne-energie en halfgeleiderverlichting, evenals applicatietechnologieën en systeemtechnologieën voor nationale veiligheidsgebieden. Het lab stelt dat het onderzoekssamenwerkingsovereenkomsten heeft met wetenschappelijke instellingen in diverse landen, met name voor onderzoek naar 'nieuwe opto-elektronische apparaten'.

Een nieuweling is het Tsinghua University International Nano Optoelectronics Research Center,³²¹ opgericht in 2018. Het center werkt samen met de Beijing Municipal Natural Science Foundation of China en diverse andere universiteiten in Beijing. Het center doet onderzoek naar nano-optoelectronic chips voor de verwerking van grote hoeveelheden informatie zoals big data, 5G-communicatie, kunstmatige intelligentie en supercomputers.

Chinese universiteiten betrokken bij medicijn-/vaccinontwikkeling

Case Study: China Pharmaceutical University (CPU)

De China Pharmaceutical University (CPU)³²² is China's nummer 1 farmaceutische universiteit en de nummer 3 universiteit voor TCM.³²³ De universiteit werd opgericht in 1936 en ligt verspreid over 2 campussen³²⁴ met een totale oppervlakte van 140 hectare³²⁵ en een bouwoppervlak van bijna 560.000 vierkante meter in Nanjing, hoofdstad van de provincie Jiangsu.³²⁶ De universiteit valt direct onder het Ministry of Education en is onderdeel van de diverse nationale onderwijs- en onderzoeksplannen.³²⁷ Eind 2019 studeerden er tegen de 17.000 voltijds-studenten aan de universiteit, waarvan het grootste gedeelte op de campussen woont. De universiteit doet divers medisch onderzoek, zowel naar westerse medicijnen als naar Traditional Chinese medicine (TCM). Specialismes: farmaceutisch, farmaceutische preparaten, medicinale chemie, traditionele Chinese geneeskunde en biofarmaceutica. De universiteit heeft ook een internationaal-economische kant, met bijvoorbeeld een opleiding Medical International Economics and Trade en een Foreign Language School. CPU is betrokken bij de Chinese *Talent Plans*. De universiteit is verder ook betrokken bij de planning en uitvoering van de lokale en nationale vijfjarenplannen. Op de campussen staan 30 State Key Laboratories, Provincial and Ministerial Key Laboratories, Engineering Technology Centers, en Innovation Platforms. Voor zijn onderzoek krijgt de universiteit fondsen direct van de centrale overheid (Ministry of Education, Ministry of Science and Technology), van nationale onderzoeksinstituten (National Natural Science Foundation of China), en van

diverse provinciale overheidsinstanties. De universiteit heeft een aantal joint-research labs met bedrijven, waaronder Sinopharm,³²⁸ CSPC Pharma (Shijiazhuang Pharma Group)³²⁹ Sincere Pharmaceutical,³³⁰ en Tri-Prime Gene (Beijing Sanyuan Genetic Engineering).³³¹

Daarnaast doet de universiteit medicijnonderzoek en -ontwikkeling op projectbasis voor bedrijven en instellingen. Van 2011 tot 2020 heeft de universiteit, volgens eigen zeggen, projecten gedaan voor meer dan 1000 bedrijven voor een totaalbedrag van ¥1.35 miljard. Uit dat onderzoek kwamen meer dan 1000 nieuwe medicijnen voort met een 'economisch voordeel van ¥200 miljard'. Over de samenwerking schrijft CPU:³³² 'While serving manufacturing-teaching-research alliances and incubation bases, we have been conducting research and development of various drugs for critical diseases in cooperation with enterprises, having made an active contribution to the development of Chinese pharmaceutical enterprises.' De universiteit doet ook gezamenlijk onderzoek met bedrijven en onderzoeksinstanties onder de PLA (*civil-military fusion*), onder andere met het Institute of Toxicology and Drugs of the Academy of Military Medical Sciences.³³³

In 2019 werd een Alliance of State Key Laboratories voor farmacie opgericht, een samenwerkingsverband tussen diverse universiteiten, onderzoeksinstellingen, en de Academy of Military Medical Sciences. De alliantie richt zich op gezamenlijk onderzoek, inclusief onderzoek in het kader van *civil-military fusion*.³³⁴ CPU heeft een 'undergraduate-master-doctoral' -onderwijssysteem opgezet voor internationale studenten en heeft academische uitwisselingsovereenkomsten ondertekend met 62 universiteiten³³⁵ en wetenschappelijke onderzoeksinstellingen in het buitenland. De universiteit: '*In order to further boost the internationalization process of our university in such fields as teaching and scientific research, we have been continuously developing projects of international exchange and cooperation, and actively bringing in overseas brainpower.*' CPU heeft met name met de Verenigde Staten veel gezamenlijke opleidingen, onder andere via het Sino-American CHEPD 121 Program³³⁶ en via programma's van de China Scholarship Council.³³⁷ Ook met Nederland zijn er banden. De Universiteit Leiden en CPU hebben een onderwijs-samenwerkingsprogramma, met onder andere een zomerschoolprogramma en een uitwisselingsprogramma. Dit wordt verder besproken in Deel II.

Bevindingen hoofdstuk 5

Net als de brancheorganisaties hebben ook de onderzoeksinstellingen in China een rol in het uitvoeren van overheidsbeleid. Universiteiten zijn in China niet onafhankelijk, maar vormen een integraal onderdeel van het bredere apparaat voor het ontwikkelen en verkrijgen van nieuwe technologie. In China hebben veel onderzoeksinstellingen ook een belangrijke economische rol, met aandelen in grote bedrijven, direct of via

investeringsfondsen, en met onderzoek voor en samen met het bedrijfsleven. Verder hebben Chinese instellingen vaak direct of indirect banden met het Chinese leger, via de vele joint labs en in algemene zin via het civil-military fusion beleid.

6 Het leger

De banden tussen Chinese bedrijven en het leger (People's Liberation Army, PLA) zijn een belangrijke reden voor Amerikaanse dual-use sancties tegen Chinese bedrijven, universiteiten, en onderzoeksinstituten. Het gevolg van het in hoofdstuk 2 omschreven Chinese civil-military fusion beleid, versneld en uitgebreid onder president Xi Jinping, is dat (vanuit Amerikaans perspectief) nu bijna alle activiteiten in China op het gebied van geavanceerde technologie kunnen worden gezien als een dual-use risico. Dit hoofdstuk geeft een korte omschrijving, met voorbeelden waar interessant, van de relatie van de PLA en de drie technologische kennisterreinen.

De Chinese halfgeleidersector en de PLA

Chips zitten tegenwoordig in bijna alles, en dit geldt ook en steeds meer voor de militaire apparatuur. Chips zitten in alle soorten communicatieapparatuur, in voertuigen, in vliegtuigen, in raketten, in radarsystemen, en ook steeds meer in kleinere wapensystemen zoals handheld guns.³³⁸ De PLA lijkt zich de laatste tijd onder andere te richten op chips en sensorchips die gebruikt worden voor semiautonome en volledig autonome systemen. In het Chinese leger worden autonome en semiautonome systemen gebruikt in een breed aantal toepassingen, waaronder aanvalsdrones, unmanned ground vehicles, en onbemande (aanvals-)schepen. Deze voertuigen opereren alleen, in samenwerking met anderen, of in samenwerking met veel dezelfde voertuigen (swarm). Met de toename van het aantal, en de verdere ontwikkeling van, autonome systemen zal de vraag naar dit soort halfgeleiders in de nabije toekomst snel toenemen.

Case Study: SMIC en PLA

SMIC werd opgericht in 2000 en is gevestigd in Shanghai.³³⁹ In 2019 had het bedrijf een omzet van \$3.116 miljard. SMIC produceert chips, en ontwikkelt daarnaast apparatuur voor de productie van chips. Het heeft een nieuwe 'N+1' technologie ontwikkeld voor het maken van chips, een in de basis 14nm technologie met bepaalde voordelen die 7nm ook bezit.³⁴⁰ De productie van chips gemaakt met deze technologie is begonnen.³⁴¹ SMIC ontwikkelt daarnaast een nieuwe 'N+2' technologie. Deze technologie maakt gebruik van EUV en is daarom afhankelijk van de meer geavanceerde machine waar ASML een exportvergunning voor nodig heeft.

SMIC heeft een research joint venture met Huawei en het Amerikaanse Qualcomm.³⁴² Het bedrijf produceert 28nm Qualcomm Snapdragon chips voor mobiele telefonie.³⁴³ Door de restricties van de VS voor SMIC moet Qualcomm op zoek naar nieuwe

leveranciers en de toekomst van de joint venture lijkt onzeker.³⁴⁴ SMIC staat op de Entity List van de VS en op de Communist Chinese military companies list.³⁴⁵

In 2020 maakte SMIC bekend dat het een nieuwe fabriek gaat bouwen in Beijing voor de productie van 28 nm chips. China wil eind 2022 volledig zelfvoorzienend zijn bij de productie van dit type chip, waarbij het dus geen gebruik maakt van technologie of onderdelen uit de VS, of uit landen en bedrijven die geraakt kunnen worden door sancties van de VS.³⁴⁶ Een voorbeeld van dit laatste is ASML. Voor zijn huidige (niet-zelfvoorzienende) productie van 28 nm chips gebruikt SMIC machines van ASML. Op dit moment is SMIC alleen zelfvoorzienend voor de productie van 40nm chips, maar ook daar is nog geen massaproductie.³⁴⁷ SMIC kijkt voor het vergroten van zijn zelfvoorzienendheid onder andere naar lokale lithografiemachine makers, waaronder Shanghai Micro Electronics Equipment (SMEE).³⁴⁸ Dit bedrijf maakt deep ultraviolet (DUV) lithografiescanners voor de productie van 28 nm chips. SMEE claimt geen Amerikaanse technologie te gebruiken, maar alleen technologie uit China en Japan.³⁴⁹ Volgens Tsinghua University is er ook in 2022 nog geen volledige zelfvoorzienendheid bij de productie van 28 nm chips. China zal, naast lokale componenten, nog steeds een beroep moeten doen op import uit 'Europa, Japan, en Zuid-Korea'.³⁵⁰ De nieuwe fabriek is een joint venture met de Beijing Economic-Technological Development Area Management Committee (BDAC), een development zone onder de lokale overheid van de stad Beijing. SMIC krijgt 51% van de aandelen, BDAC de rest. De 'first phase' van de fabriek kost \$7.6 miljard.³⁵¹ In maart 2021 werd bekend dat SMIC samen met de lokale overheid van de stad Shenzhen in de provincie Guangdong een nieuwe wafer fabrication plant gaat bouwen. De fabriek kost \$2.35 miljard en gaat 20 nm chips produceren. SMIC krijgt 55% van de aandelen, Shenzhen 23%, en de rest wordt verdeeld onder overige investeerders.³⁵²

De Chinese fotonica-sector en de PLA

Fotonica heeft zeer veel specifieke militaire toepassingen.³⁵³ Het gaat bijvoorbeeld om toepassingen voor sensoren, radar, radar-countermeasure, detectiesystemen, nachtzichtapparatuur, lasers, laserwapens, camerasystemen, spectroscopy apparatuur, fluorescence detection systems en fire control-systems. Ook in China heeft de fotonica zijn weg gevonden naar de strijdkrachten. Zoals eerder omschreven is de PLA, direct of via gelieerde bedrijven, vertegenwoordigd in civiele semioverheidsbrancheverenigingen, een typerend voorbeeld van civil-military fusion. De meeste ontwikkelingsbeweging in China zit bij de detectiesystemen.³⁵⁴ Dit is een brede term voor alle typen apparatuur waarmee een eenheid de bewegingen van de vijand kan zien en volgen.

Een voorbeeld is een 'photoelectric turret',³⁵⁵ een detectie dag/nachtzicht apparaat dat op een truck, vliegtuig, of schip gemonteerd kan worden.³⁵⁶ Dit soort systemen worden door vele Chinese fabrikanten gemaakt.³⁵⁷ Er zijn ook civiele toepassingen, met name

voor politie, bewaking, en beveiliging. Dual-use, maar toch vooral militair. Een voorbeeld van een puur militair systeem is het Optical Shield Integrated Photoelectric Defense System.³⁵⁸ Het combineert photoelectric, millimeter wave, en radar technieken voor het detecteren en vernietigen van laagvliegende vliegtuigen, en daar gaat het met name om UAVs. Een steeds belangrijker toepassing van fotonica zit in lasers. Lasersystemen kunnen worden gebruikt voor defensieve en offensieve wapensystemen. In China doet de PLA veel onderzoek naar lasers, en daarbij zijn ook weer civiele universiteiten betrokken, zoals bijvoorbeeld het Institute of Physics of the Chinese Academy of Sciences.³⁵⁹ Een voorbeeld is het 'Low Altitude Guard'³⁶⁰ low- altitude laser defending system (LASS), ontwikkeld door de China Academy of Engineering Psysics (CAEP)³⁶¹ en staatsbedrijf China Jiuyuan High-Tech Equipment Corporation (CJHTE).³⁶² CAEP is ook verantwoordelijk voor het ontwikkelen, testen, en produceren van China's nucleaire wapens.³⁶³ Low Altitude Guard maakt gebruik van een 30-kw fiber optic laser voor het vernietigen van UAVs. In 2019 stond het systeem onder de naam 'Silent Hunter' op de IDEX, op de stand van de Chinese staats-wapenexporteur Poly Technologies.³⁶⁴ Dus mogelijk binnenkort ook in Servië, waar China de laatste tijd diverse wapensystemen aan geleverd heeft.³⁶⁵ Poly Technologies staat op de Entity List van de Verenigde Staten.³⁶⁶ Dat bedrijf en CJHTE werken ook binnen China samen. In 2013 richtten bedrijven samen een nieuw bedrijf op, Holly Technology.³⁶⁷ Bij het company profile staat: 'In order to respond to the state call of 'Implementing the strategy of military-civilian integration [aka *fusion*]', Holly Technology cooperates with national institutes and production centers for various high-tech civilians and military products'. Holly maakt onder andere High-Power Microwave Vehicle Stopping Systems,³⁶⁸ Handheld Explosive Detectors, en fiber-laser systemen.

Medicijn-/vaccinontwikkeling in China en de PLA

Ieder leger heeft medicijnen nodig om zijn soldaten ter been te houden en waar nodig te genezen. De biomedische sector, en vooral medicijnontwikkeling, is de laatste 15-20 jaar belangrijker geworden voor de PLA. Eerder, toen het twee-miljoen man sterke Chinese leger voor het grootste gedeelte bestond uit eenvoudig vervangbare semi-dienstplichtigen van het platteland, had dit geen grote prioriteit. Dat is nu anders. China heeft tegenwoordig een kleiner beroepsleger nodig, dat bovendien steeds meer bestaat uit hoger opgeleiden, om de steeds complexere wapensystemen te bedienen. Deze opleidingen zijn duur en duren lang, waardoor een manschap veel moeilijker te vervangen is. Daarom is er in China nu veel meer aandacht voor de gezondheid en mogelijkheden tot genezing van gewonde soldaten.

Ook vaccinaties zijn van groot belang voor de strijdkrachten, om ziekten uit de rangen te houden en om de krijgers te beschermen tegen exotische ziekten in den vreemde, bijvoorbeeld bij uitzendingen in VN-verband of bij noodhulpoperaties. De PLA heeft een landelijk netwerk van ten minste 125 ziekenhuizen, een groot aantal sanatoria's

en duizenden kleinere klinieken. De PLA doet op grote schaal medisch onderzoek. Het meest bekende onderzoeksinstituut is de Academy of Military Medical Sciences (AMMS), die ook betrokken is bij de ontwikkeling van vaccins tegen Ebola en Covid-19. De AMMS heeft een groot aantal sub-instituten, zie Annex 2 voor een volledig overzicht. De PLA is relatief open over zijn onderzoek en publiceert medisch-wetenschappelijke publicaties, ook in het Engels.³⁶⁹

Een actueel voorbeeld van de verweving van medisch en militair onderzoek in China is BGI,³⁷⁰ een van 's werelds grootste *genomics companies*, tegenwoordig vooral bekend door zijn Covid-19 test kits, die ook in Nederland worden gebruikt.³⁷¹ In Europa werkt BGI samen met het Duitse,³⁷² maar in Nederland genoteerde,³⁷³ bedrijf Curetis,³⁷⁴ dat in 2020 fuseerde met het Amerikaanse OpGen.³⁷⁵ In juni 2020 waarschuwde de VS dat BGI patiëntengegevens kon doorspelen aan China.³⁷⁶ BGI heeft nauwe banden met de Chinese overheid.. Twee van BGI's dochterbedrijven kwamen daarom op de Entity List van de VS.³⁷⁷ In januari 2021 rapporteerde Reuters dat BGI banden zou hebben met de PLA, met divers gezamenlijk onderzoek, onder andere naar het voorkomen van hoogteziekte. Onderzoekers keken daarbij ook hoe medicijnen het DNA konden beïnvloeden om hersenbeschadiging bij soldaten te voorkomen.³⁷⁸ BGI werkte volgens Reuters onder meer met de overkoepelende Academy of Military Medical Sciences en enkele andere PLA onderzoeksinstituten.

BGI lijkt ook betrokken bij civil-military fusion. In maart 2020 schreven Chinese media over een nieuw Huo-Yan (Fire Eye) laboratorium,³⁷⁹ een samenwerking tussen BGI, MGI Tech,³⁸⁰ de Chinese Academy of Military Medical Sciences, de China Academy of Chinese Medical Sciences, en enkele andere instituten en bedrijven. Het lab doet onderzoek naar genetica en precision medicines, en houdt zich verder bezig met medische noodhulp, academische uitwisselingen en talententraining. 'Normaal gesproken dient het lab de medische zorg in het ziekenhuis en ziektebestrijding. Zodra een uitbraak of noodsituatie zich voordoet, kan deze snel worden overgezet naar het oorlogssysteem, dat de uniforme preventie- en controletaken van het land kan dienen, en deze bron volledig kan integreren.'

De samenwerking met de PLA gaat ver terug. Al in 2003 werkte BGI met het Institute of Microbiology and Epidemiology of the Academy of Military Medical Sciences aan genome sequencing van het SARS virus. BGI produceerde toen ook 300.000 'SARS virus diagnostic kits'.³⁸¹

Bevindingen hoofdstuk 6

Samenwerken met Chinese partijen op de onderzochte technologiegebieden betekent in de meeste gevallen dat het Chinese leger een stille partner op de achtergrond is. Dit bleek ook al in het hoofdstuk over brancheorganisaties. Veel van de technologie

die China in Nederland zoekt heeft namelijk ook militaire toepassingen, en de grens tussen militair en civiel valt niet scherp te trekken. Bij de deelgebieden halfgeleiders en fotonica is het verband tussen civiele en militaire toepassingen het meest direct, een chip voor een auto kan ook in een militair voertuig. Bij medicijn-/vaccinontwikkeling is het verband indirecter, en vooral gerelateerd aan gezondheidszorg en -onderzoek door en voor het leger.

7 Talentprogramma's

In China bestaan tientallen programma's gericht op het aantrekken van 'talent' uit het buitenland.³⁸² Dit gaat vooral om wetenschappers, maar ook om ondernemers en studenten. De programma's zijn gericht op Chinese staatsburgers, buitenlandse staatsburgers met een Chinese achtergrond, en op overige buitenlandse staatsburgers. Veel van de programma's zijn onderling vergelijkbaar en er is veel overlap. President Xi Jinping heeft een aantal van de grootste en meest bekende programma's onder het nieuwe High-End Foreign Expert Recruitment Program (HEFERP) gebracht, maar voor zover duidelijk blijven de afzonderlijke programma's wel bestaan. Daarnaast bestaan er naast dit nieuwe programma nog steeds ten minste 20 aparte programma's onder verschillende ministeries en onder wetenschappelijke instellingen.

De plannen worden uitgevoerd op diverse niveaus: centraal, provinciaal, gemeentelijk, en ook bijvoorbeeld onder onderzoeksinstituten en hun regionale afdelingen. Ook in Nederland zijn de programma's actief, onder andere via Chinese verenigingen. De programma's zijn niet specifiek op de technologiedomeinen halfgeleiders, fotonica en geneesmiddelen/-vaccinontwikkeling gericht. In dit hoofdstuk worden ze besproken omdat ze een grote rol spelen in de kennisoverdracht tussen Nederland en China, ook op de drie onderzochte kennisgebieden.

High-End Foreign Expert Recruitment Program³⁸³

Dit nieuwe overkoepelende programma werd opgezet in 2019³⁸⁴ gericht op het binnenhalen van buitenlandse experts en het 'terughalen' van buitenlandse experts met een Chinese achtergrond. Het High-End Foreign Expert Recruitment Program (HEFERP) brengt vergelijkbare bestaande organisaties en programma's onder een nieuw en machtiger orgaan samen, karakteristiek voor initiatieven van president Xi. Daarnaast is het een handig vehikel om bestaande controversiële programma's onder te verbergen. Alle talentprogramma's van de voormalige State Administration of Foreign Experts Affairs (SAFEA) zijn opgegaan in het nieuwe programma dat nu valt onder het Ministry of Science and Technology (MOST).³⁸⁵ Het programma richt zich op het verkrijgen van kennis over een aantal specifiek genoemde technologieën, industrieën, en sectoren. Voor dit rapport zijn met name van belang: onafhankelijk ontwikkelde informatietechnologie, biomedische geneeskunde en geneesmiddelenveiligheid. Buitenlandse experts op deze gebieden kunnen onder het programma worden aangesteld op Chinese kennisinstellingen en bij Chinese bedrijven.

Het relatief bekende Thousand Talents Plan (TTP) is ook opgegaan in het nieuwe HEFERP-programma.³⁸⁶ TTP kent/kende verschillende takken: buitenlandse experts, Chinese experts, en jonge experts. TTP verdween in 2018 uit het Chinese arsenaal en later zelfs helemaal van het Chinese internet.³⁸⁷ Dit gebeurde na ophef en arrestaties in de VS wegens vermeende spionage, diefstal van intellectueel eigendom, en banden met de Chinese military-civil fusion strategie.³⁸⁸ Maar ook in andere landen lag het plan onder vuur, met name in Australië en Canada.³⁸⁹

Innovative Talents Introducing Program for Disciplines in Higher Education Institutions (Plan 111)³⁹⁰

‘China to Undergo Brain Gain Through Plan 111’, aldus het staatswebportaal China.org.³⁹¹ Het plan werd geboren in 2006 en viel toen onder het Ministry of Education (MOE) en het Ministry of Science and Technology (MOST). Het plan voorzag in het opzetten van 100 innovatiecentra op universiteiten, waar vervolgens 1000 overseas talents voor werden aangetrokken. Bij deze centers waren ook Chinese staatsbedrijven betrokken.³⁹² Het plan kwam in 2018 onder het High-End Foreign Expert Recruitment Plan. Plan 111 is interessant door de relatief grote openheid, in ieder geval tot 2018, en de connecties met Nederland.³⁹³

In de Chineestalige versie van de plannen stonden diverse voorwaarden:³⁹⁴ ‘Overzeese talenten moeten een buitenlandse nationaliteit of een permanente verblijfsvergunning hebben in het land waar ze zich bevinden, diepe gevoelens voor China hebben, een hoog moreel karakter hebben, een rigoureuze wetenschap en een geest van samenwerking.’ De uitvoering van het plan lag in handen van de Kopgroep Plan 111.³⁹⁵ Deze kopgroep coördineerde met de diverse betrokken ministeries, universiteiten, bedrijven, en andere overheidsinstellingen. Onder de universiteiten ook diverse oude PLA bekenden, waaronder Northwestern Polytechnical, Beihang University en het Beijing Institute of Technology. Chinese media noemen diverse banden met Nederland.

Overseas Patriot Serving the Country Action Plan³⁹⁶

Dit is een apart programma onder het Ministry of Human Resources and Social Security (MOHRSS).³⁹⁷ Het programma bestaat sinds 2009.³⁹⁸ Het richt zich op Chinese studenten die na hun studie niet terugkeren uit het buitenland. Het ministerie noemt het een ‘inlichtingenplan’. Het doel: ‘Moedig studenten aan die in het buitenland studeren en werken die voorlopig niet naar China kunnen terugkeren om de bouw van het moederland te dienen via verschillende methoden’. De toelichting: ‘Terwijl hooggeplaatste talenten weer aan het werk gaan in China, passen ze zich actief aan de nieuwe situatie van internationalisering van talenten aan, passen ze zich voortdurend aan de nieuwe situatie aan van studeren in het buitenland en terugkeren naar het

land. Ze grijpen gunstige kansen aan en moedigen studenten die tijdelijk niet naar China kunnen terugkeren aan om in het buitenland te blijven studeren en te werken om geavanceerde technologie te gebruiken. Het is momenteel een zeer belangrijke en dringende taak om de opbouw van het moederland op verschillende manieren te dienen'. En: 'Talenten die in het buitenland studeren, vormen een belangrijk onderdeel van de menselijke hulpbronnen van ons land en een kostbare rijkdom van het land'.³⁹⁹

Help Our Motherland through Elite Intellectual Resources from Overseas (HOME Program)⁴⁰⁰

Dit plan valt onder de China Association for Science and Technology (CAST).⁴⁰¹ Het is ook bekend als het Haizhi Plan, naar de korte versie van de Chinese naam. Het plan werd opgericht in 2003 en is operationeel sinds 2004. In dat jaar deden er al 35 overzeese wetenschappelijke en technologische organisaties mee aan het plan. Het begrip 'overzeese' duidt hier met name op Chinese wetenschappelijke organisaties in het buitenland. Het plan wordt uitgevoerd door CAST met ondersteuning door het Ministry of Human Resources and Social Security (MOHRSS).⁴⁰²

Volgens de website:⁴⁰³ Het HOME Program 'wil een brugfunctie vervullen, de banden met overzeese Chinese wetenschappelijke en technologische organisaties versterken, vrij spel geven aan buitenlandse talenten en intellectuele voordelen, en de nationale samenleving en lokale wetenschappelijke en technologische verenigingen mobiliseren om samen te werken en buitenlandse talenten te laten terugkeren naar China.'

Het plan strekt zich uit over het hele land: 'Alle provincies, gemeenten, autonome regio's en de wetenschaps- en technologieverenigingen van grote steden beschouwen HOME als een belangrijke taak'. De website noemt vervolgens een aantal behaalde resultaten. Het plan heeft:

- Contact met 96 wetenschappelijke en technologische organisaties in het buitenland
- 101 buitenlandse experts in dienst genomen bij CAST
- 66 werkstations opgericht in 18 Chinese provincies
- 8651 buitenlandse experts ontvangen
- 1099 samenwerkingsovereenkomsten ondertekend
- 661 toespraken van buitenlandse experts op evenementen en opleidingen geregeld
- 246 overzeese introductiecentra/ inlichtingenwerkstations⁴⁰⁴ opgericht

Het plan is al lange tijd actief in Nederland. In 2011 was er een bijeenkomst van de Chinese Association of Life Sciences in the Netherlands (CALN)⁴⁰⁵ in Leiden (meer details beneden bij CALN). In een artikel over de bijeenkomst op de website van het plan staat het volgende:⁴⁰⁶ 'In dezelfde maand tekenden de Nederlandse Chinese Life Sciences Association en de Chinese Association for Science and Technology een

samenwerkingsovereenkomst, en namen formeel deel aan het 'Overseas Intelligence Service Action Plan for the Country'. Het artikel stelt vervolgens dat CALN ook actief samenwerkt met andere Chinese organisaties in Nederland, en 'de bewustwording van buitenlandse wetenschappers zal blijven bevorderen, een platform zal bieden voor uitwisselingen tussen China en Nederland. Het wederzijds begrip en de samenwerking zal een grote rol spelen in de talentenpool op het gebied van life sciences in China'.

Chunhui Program⁴⁰⁷

Dit wereldwijde programma valt onder het Ministry of Education en is actief sinds 1997. Het programma is gericht op het terughalen van 'excellente Chinese studenten' uit het buitenland. Onder het programma vielen en vallen sectorspecifieke programma's, gericht op sleutelsectoren. De uitvoering van het programma ligt bij de Internationale Afdeling van het Ministerie van Onderwijs.⁴⁰⁸ Op (buiten)land niveau ligt de organisatie bij de onderwijsbureaus van de Chinese ambassades en consulaten. *'An increasing number of Chinese students are going to overseas universities every year, and they are playing an important role in promoting mass innovation and entrepreneurship in China.'*⁴⁰⁹

Chunhui Cup⁴¹⁰

Het Chunhui Program organiseert de jaarlijkse Chunhui Cup, ook wel aangeduid als de Chunhui Cup Overseas Students Innovation and Entrepreneurship Competition. Dit is een kampioenschap voor Chinese studenten en onderzoekers in het buitenland, georganiseerd in tientallen landen wereldwijd. *'The Chunhui Cup competition aims to mobilize overseas Chinese students to start business back in China.'*⁴¹¹ Binnen grotere landen, zoals onder andere de Verenigde Staten en het Verenigd Koninkrijk, bestaan ook regionale Chunhui Cups. Het uiteindelijke doel is het terughalen van talent naar China. De organisatie verschilt enigszins per land, maar in de meeste gevallen zijn tenminste betrokken: onderwijsbureaus van Chinese ambassades en consulaten, Chinese wetenschappelijke organisaties, Chinese studentenverenigingen en lokale universiteiten.⁴¹² De Chunhui Cup wordt gesponsord door het Ministry of Education (MOE) en het Ministry of Science and Technology (MOST). Winnaars krijgen ondersteuning van de Chinese overheid voor het opzetten van hun bedrijf in China. Daarvoor bestaan onder andere 'Entrepreneurship bases for overseas students'. Het kampioenschap begon in 2006. Volgens Chinese media keerden tot en met april 2019 448 winnaars van het kampioenschap terug naar China, waar zij bedrijven begonnen in 76 steden. De Chunhui Cup is ook in Nederland actief, maar pas sinds kort. In 2019 werd de eerste editie georganiseerd.⁴¹³ Dat was wereldwijd gezien de '14^e Cup'. De organisatie van de cup is in handen van het onderwijsbureau van de Chinese ambassade⁴¹⁴ en van de Vereniging van Chinese Wetenschappers en Ingenieurs in Nederland (VCWI).⁴¹⁵ De VCWI wordt in meer detail beschreven in hoofdstuk 8. In 2020 werd er geen kampioenschap georganiseerd in Nederland, maar wel online in andere landen. Uit de

voorwaarden voor deelname aan de 2019 editie in Nederland,⁴¹⁶ die alleen in het Chinees beschikbaar zijn, blijkt dat het onderwijsbureau de winnaar van de Cup kan voordragen voor deelname aan het Chunhui Program, met als doel terugkeer naar China. Naast de centrale Chunhui Cup bestaan er lokale 'cup' varianten, georganiseerd door Chinese provincies en/of steden.

Bevindingen hoofdstuk 7

De Chinese overheid maakt gebruik van een groot aantal talentprogramma's die elkaar in veel gevallen overlappen en waar weinig coördinatie zichtbaar is. De regering doet daar nu wel een poging toe maar het geheel is nog steeds erg versnipperd. Er bestaan talentprogramma's van lokale overheden, van universiteiten, van brancheorganisaties, van staatsbedrijven, en van alle mogelijke combinaties van dezen. De plannen hebben uiteindelijk hetzelfde doel: het binnenhalen van talent om China verder vooruit te helpen. Sommige programma's richten zich met name op Chinezen en de Chinese diaspora, en andere programma's juist op niet-Chinees talent.

China maakte – tot het uitbreken van enkele schandalen in de VS – geen geheim van de talentprogramma's, die openlijk op de websites stonden met de namen van de binnengehaalde wetenschappers vermeld. Naar buiten toe zijn de programma's in de meeste gevallen nu iets beter bedekt maar in China zelf is nog altijd zeer veel informatie beschikbaar. In Nederland zijn diverse talentplannen actief, vaak gesteund door Chinees-Nederlandse verenigingen en organisaties.

8 Chinese verenigingen en vriendschapsverbanden Nederland-China

Een andere belangrijk potentieel instrument voor de Chinese overheid om kennis-overdracht vanuit het buitenland te stimuleren zijn verenigingen voor Chinezen en personen van Chinese afkomst die in het buitenland werken of studeren. Daarbij gaat het niet alleen om verenigingen die vanuit China zijn opgezet. Ook vriendschapsverbanden, zoals stedenbanden, kunnen relevant zijn voor de inspanningen van de Chinese overheid om kennis te importeren. Dit hoofdstuk behandelt Chinese verenigingen en vriendschapsverbanden die een faciliterende rol spelen bij het bevorderen van de (kennis-)relatie tussen Nederland en China.

Vereniging van Chinese Wetenschappers en Ingenieurs in Nederland (VCWI)⁴¹⁷

Volgens eigen omschrijving is dit een 'Non-profit, onafhankelijke vereniging die bestaat uit een groep hoogopgeleide Chinezen in Nederland die in dienst zijn bij onderzoeksinstituten, industriële sectoren, universiteiten en overheidsdiensten in Nederland.' De vereniging werd opgericht in 1997 en is gevestigd in Veldhoven. Het bestuur bestaat grotendeels uit Chinezen die in Nederland studeerden en daarna bleven.⁴¹⁸ De vereniging heeft volgens eigen zeggen meer dan 1000 leden. 'De vereniging heeft tot doel contacten en uitwisselingen tussen Chinese en Nederlandse wetenschappers en ingenieurs tot stand te brengen en te bevorderen; leden te helpen integreren in de lokale samenleving, nauwe banden te onderhouden met andere Chinese organisaties, de sociale status van de Nederlandse Chinezen te verbeteren, en het belang van Chinezen in Nederland te bevorderen'.⁴¹⁹

De vereniging is ook in China bekend: Een Chinees artikel op een website over investeren schrijft: 'In de vereniging zijn veel excellente en senior leden die een aanzienlijke reputatie en invloed hebben in de Chinese en Nederlandse samenleving.'⁴²⁰ Verder schrijft het artikel dat de VCWI: 'Organiseert verschillende activiteiten om Nederlandse bedrijven te helpen de Chinese markt te begrijpen en te betreden, geschikte Chinese partners te vinden, Chinese bedrijven te helpen de Nederlandse geavanceerde technologie en managementervaring te begrijpen, en geavanceerde Nederlandse apparatuur te introduceren.'

Onder de activiteiten van de vereniging vallen onder andere het organiseren van seminars, het begeleiden van Chinese delegaties, het organiseren van delegaties naar China, ondersteuning voor Chinezen die terug willen keren naar China, en 'het bieden van actieve ondersteuning en hulp aan Nederlandse individuen en groepen, bijvoorbeeld ondersteuning van regionale en provinciale ontwikkelingsprojecten.' De vereniging doet ook onderzoek, met name naar de arbeidsmarkt in Nederland en naar de talentstrategieën en het wervingsbeleid van internationale topbedrijven in Nederland, kennelijk gericht op het faciliteren van talentprogramma's. VCWI is tenminste sinds 2011 betrokken bij de uitvoering van talentprogramma's.⁴²¹ Zoals eerder beschreven in hoofdstuk 7, bleek al enige keren de betrokkenheid van de VCWI bij de Chunhui Cup.

De VCWI assisteert ook bij de organisatie van lokale cups. Zo organiseerde de VCWI in november 2018 een 'Jiangsu Tuiton Cup'⁴²² voor de provincie Jiangsu.⁴²³

Chinese Association of Life-Sciences in the Netherlands (CALN)⁴²⁴

Volgens eigen omschrijving:⁴²⁵ 'CALN, opgericht in 1995, is een vereniging die zich inzet in voor een veelzijdige relatie en samenwerking op het gebied van wetenschap en technologie tussen China en Nederland en wetenschappers in Nederland'. Doelstellingen zijn: 'Een platform te bieden voor uitwisselingen tussen China en Nederland op het gebied van wetenschap en technologie, contacten en uitwisselingen tussen wetenschappelijke werkers in Nederland te bevorderen en om begrip en samenwerking tussen leden te vergroten. Een brug slaan tussen overzeese Chinezen en de ontwikkeling van biowetenschappen in China, om zo meer ontwikkelingsruimte te bieden aan de terugkeerders'. Functies zijn: 'Het organiseren van academische uitwisselingsactiviteiten, het ontvangen van binnenlandse bezoekende groepen in Nederland, het aanbevelen van excellente buitenlandse jongeren, het organiseren van het Chenhui Program [zie boven] om naar China terug te keren en het introduceren van verschillende hoogstaande talenten (niet beperkt tot life sciences) om in China te werken'. De website stelt verder: 'De leden van de vereniging hebben zich verspreid over meer dan tien grote universiteiten in Nederland, waaronder biowetenschappelijke onderzoeksinstituten, medische centra en aanverwante bedrijven in landbouwtechnologie, biofarmaceutica en bio-engineering. Veel leden zijn branchedeskundigen geworden en zelfs leidende figuren die actief zijn in wetenschappelijke onderzoeksinstellingen, overheidsinstanties of zakenkringen in Nederland of China.'

Dutch Startup Bootcamp Shanghai II⁴²⁶

Dit is een weeklang evenement voor Nederlandse startups in Shanghai, betaald en georganiseerd door TusPark Jiangsu. Het Nederlands Consulaat in Shanghai was een participant bij het bootcamp. Tijdens het evenement kwam ook John Jorritsma,

burgermeester van Eindhoven, op bezoek met een delegatie uit Noord Brabant, met onder meer de BOM. Jorritsma leerde daar over de Chinese *innovation provider* XNode, die in Eindhoven samenwerkt met High TechXL. Tijdens de laatste dagen werden de Nederlandse startups rondgeleid op het TusPark, een science and technology park.⁴²⁷ TusPark staat voor Tsinghua University Science Park, een onderdeel van TusHoldings, en dat is weer een bedrijf onder Tsinghua University.⁴²⁸ Volgens TusHoldings zijn er 1500 bedrijven gevestigd in TusPark, waaronder een groot aantal nationale en internationale startups. De technologie die in het park wordt verzameld lijkt ook een hoger doel hebben: 'In order to carry out an in-depth reform of school-run enterprises, TusHoldings has proposed three strategies for the new era: Xiong'an strategy⁴²⁹, military-civilian integration strategy and the Belt and Road strategy'. Daarnaast: 'TusHoldings devotes every effort to serve and strengthen the country with science and technology, contributing its power of technological innovation for the peace and development of the country!'

TusHoldings heeft ook vestigingen in meer dan 20 landen,⁴³⁰ waaronder ook in Nederland. Het TusPark NL office is gevestigd in Eindhoven Brainport. HighTechXL is een Eindhovense 'high-tech startup accelerator',⁴³¹ gesteund door CERN, TNO, en Philips. In 2017 tekende het bedrijf een MoU met TusPark voor het opzetten van een 'startup ecosystem'.⁴³² In 2018 organiseerde het bedrijf samen met MUANC (zie boven) *HighTech Connect China*, een event waar Chinese investeerders kennismakten met het 'Dutch HighTech Ecosystem'.⁴³³

Holland High Tech China Center (HHTCC)^{434, 435}

Het Holland High Tech China Center was een samenwerking onder Nanopolis.⁴³⁶ Dit is de functionele internationale tak van het China International Nanotech Innovation Cluster, gevestigd in het Suzhou Industrial Park (SIP). China International Nanotech Innovation Cluster is een project van het Ministry of Science and Technology, het Ministry of Commerce en de Jiangsu Provincial Government⁴³⁷. Het project is gericht op het versterken van de nanotech industrie, zowel in productie als in R&D. Het Holland High Tech China Center is een samenwerkingsverband tussen Nanopolis Suzhou Co., Ltd en Holland High Tech,⁴³⁸ een initiatief gesteund door de RVO.⁴³⁹ Dit kantoor is opgezet door een samenwerkingsverband van een groepje Nederlandse bedrijven onder de naam BASE China (Business Accelerator Semicon China).⁴⁴⁰ BASE werd opgericht in Eindhoven in 2016 met een Partners for International Business (PIB)⁴⁴¹ ondersteuning door de RVO om de export van de halfgeleiderindustrie naar China te vergroten. Met het verlopen van de PIB BASE is inmiddels het HHTCC gesloten, en de website is niet langer beschikbaar, maar nog wel zichtbaar via internet archief Waybackmachine⁴⁴².

Nanopolis heeft vergelijkbare samenwerkingsovereenkomsten met Finland, Tsjechië, Iran, en Ontario (Canada). De doelstellingen van het center zijn: '1. Toenemen van

export van Nederlandse geavanceerde technologie naar China 2. Het vergemakkelijken van bedrijven om zaken te doen in China 3. Matchmaking op het gebied van handel of R & D-samenwerking tussen Chinese en Nederlandse hightechbedrijven 4. Talent sourcing en uitwisseling.'

ACSSNL⁴⁴³

De Association of Chinese Scholars and Students in The Netherlands (ACSSNL) is een overkoepelende vereniging voor alle Chinese studenten en Chinese wetenschappers in Nederland. De vereniging is ingeschreven als *Studentenvereniging van Chinese Studenten in Nederland* bij de Kamer van Koophandel.⁴⁴⁴ De vereniging staat ook bekend als de All-Dutch Student Association⁴⁴⁵. ACSSNL heeft zijn hoofdkwartier in Wageningen met afdelingen in Amsterdam,⁴⁴⁶ Leiden, Den Haag, Delft, Rotterdam, Tilburg, Eindhoven,⁴⁴⁷ Maastricht, Nijmegen, Arnhem, Utrecht,⁴⁴⁸ Apeldoorn, Enschede, Leeuwarden en Groningen.⁴⁴⁹ De verschillende afdelingen hebben ieder weer hun eigen social media, via onder andere WeChat, Facebook en Google Groups.⁴⁵⁰ De meest actieve afdeling lijkt die in Delft,⁴⁵¹ wat tevens ook de oudste Chinese studentenvereniging in Nederland was, opgericht nog voor de oprichting van de ACSSNL.

Volgens de Engelstalige website van de vereniging wordt ACSSNL 'gesponsord' door de *Education Sector* van de Chinese ambassade in Den Haag. In de Chinese tekst, ook op LinkedIn, staat het net iets anders: '[ACSSNL] voert haar werk onder instructie van het Education Office van de Chinese Ambassade in het Koninkrijk der Nederlanden.'⁴⁵² Op de Facebookpagina van ASCCNL Delft staat in het Engels en in het Chinees wel hetzelfde: '*Delft student association works under the instructions of Education Department of Chinese Embassy in the Netherlands and Association of Chinese Students and Scholars in the Netherlands (ACSSNL).*' Vergelijkbare verschillen zijn eveneens zichtbaar in de introductietekst op de homepage van ACSSNL. In het Engels staat er: 'It [ACSSNL] is the only legally authorized Chinese students' association in the Netherlands', maar in het Chinees: '[ACSSNL] is de enige juridische entiteit erkend door de Chinese Ambassade in het Koninkrijk der Nederlanden.'

De doelstellingen van ACSSNL zijn eveneens behoorlijk taal-verschillend. De Engelstalige doelstellingen zijn redelijk neutraal:

- *Constantly improving Chinese students' experiences in the Netherlands.*
- *Representing Chinese students' voice effectively to Dutch society and beyond.*
- *Supporting Chinese students' academic and social wellbeing.*
- *Providing opportunities for the integration of Chinese students in Dutch society.*
- *Promoting cultural understanding and exchange among Chinese students, local Dutch students and other international students.*

De Chineestalige doelstellingen zijn specifiek:⁴⁵³ Eerst noemt de tekst in detail voor wie ACSSNL bedoeld is: studenten met een beurs, studenten met eigen financiering, afgestudeerde studenten, fellows, *visiting scholars*, *senior visiting scholars*, studenten bij projectuitwisselingen, en onderzoekspersoneel van onderzoekssamenwerkingen. Dan de doelen:

- Bescherm de legitieme rechten en belangen van Chinese studenten.
- Verrijk het leven van Chinese studenten door middel van verschillende nuttige activiteiten.
- Verbeter de vriendschap en het wederzijds begrip tussen de Chinese studenten en versterk de eenheid.
- Moedig Chinese studenten aan om hard te studeren en het land te dienen.
- Promoot de culturele geschiedenis van de Chinese natie onder Nederlandse vrienden en bevordert de Chinees-Nederlandse vriendschap.

Voor de lokale afdelingen zijn de doelen:⁴⁵⁴

- Planning en organisatie van verschillende activiteiten met betrekking tot lokale Chinese studenten.
- Nauwe communicatie met lokale universiteiten.
- Het beschermen van de rechten en belangen van Chinese buitenlandse studenten op lokale universiteiten.
- Het assisteren van de uitvoerende raad [hoofdkwartier] bij het uitvoeren van zijn werk.

Voorbeelden van activiteiten van ACSSNL in normale tijden zijn onder andere een Spring Festival Gala, diverse culturele evenementen, sportevenementen, en academische bijeenkomsten.⁴⁵⁵ Op dit moment lijkt de vereniging vooral bezig met voorlichting over Covid-19.⁴⁵⁶ Bij een oproep tot deelname aan de viering van 70-jaar China werden Chinese studenten opgeroepen hun 'gepassioneerde patriotisme' te tonen, door het schrijven van een tekst met als voorgeschreven titel *Bekentenis aan het Moederland*.⁴⁵⁷

De ACSSNL werkt samen met diverse Chinese mediaorganisaties, waaronder Xinhua News Agency, People's Daily Overseas Edition, 'Shenzhou Scholar' Magazine, China Education Television, en China Education News.⁴⁵⁸ De ACSSNL maakt deel uit van een veel grotere internationale organisatie van Chinese studenten, de Chinese Students and Scholars Association (CSSA).⁴⁵⁹

De activiteiten van de CSSA hebben in veel landen geleid tot controverse.⁴⁶⁰ Een rapport⁴⁶¹ van de United States-China Economic and Security Review Commission uit 2018 stelde: *'Despite the useful social services CSSAs provide for their members, they receive guidance from the CCP through Chinese embassies and consulates – governmental ties CSSAs frequently attempt to conceal – and are active in carrying out*

overseas Chinese work consistent with Beijing's United Front strategy.' Dit komt overeen met de manier waarop de ACSSNL zich in Nederland in verschillende talen presenteert. De *Beijing's United Front Strategy* verwijst naar een Chinese strategie uitgevoerd door het United Front Work Department (UFDW), een orgaan direct onder het CPC Central Committee.⁴⁶² Dit is dus een organisatie van de Chinese Communistische Partij en niet van de Chinese regering. De strategie voorziet in het uitoefenen van invloed in het buitenland door middel van etnische Chinezen, hun organisaties, en andere Chinese en op-China gerichte organisaties, zoals de ACSSNL. Het wereldwijde CSSA-netwerk wordt aangestuurd door het UFDW.⁴⁶³

United Front Work Department of the CPC Central Committee (UFDW)⁴⁶⁴

De activiteiten van de UFDW hebben recent met name in Australië en de Verenigde Staten tot veel ophef geleid.⁴⁶⁵ Het United Front Work Department is een van China's oudste partijorganisaties. De eerste verre voorvader werd opgericht in 1938. Over de jaren daarna werd het departement vele malen gereorganiseerd, bijna opgeheven, en weer in ere hersteld. De huidige organisatie werd opgericht in 1983. Onder Xi Jinping werd de UFDW aanzienlijk versterkt. Na een conferentie in Nanjing in 2015, van de provinciale afdelingen van de UFDW, in aanwezigheid van president Xi, publiceerden staatsmedia de volgende tekst (in het Chinees):⁴⁶⁶ *'Het United Front is een belangrijk magisch wapen voor de Chinese Communistische Partij om de revolutie, opbouw en hervorming te winnen. Het is een belangrijk magisch wapen om de klassenstichting van de partij te versterken, de massabasis van de partij uit te breiden en de heersende positie van de partij te consolideren. Het is een allround constructie van een welvarende samenleving en een versnelde socialistische modernisering. Een belangrijk magisch wapen om de Chinese droom van de grote verjonging van de Chinese natie te realiseren.'*

In 2018 werd de organisatie opnieuw fors uitgebreid. Diverse andere partijinstanties die vergelijkbaar werk deden kwamen vanaf toen onder het UFDW.⁴⁶⁷ Het *Overseas Chinese Affairs Office*⁴⁶⁸ van de UFDW richt zich met name op het beïnvloeden van Chinese organisaties in de buitenlanden. Daarbij gaat het om organisaties die al achter China staan, om organisaties die neutraal zijn, en om organisaties die tegen China zijn. Het Overseas Chinese Affairs Office viel vroeger direct onder de State Council maar werd in 2019 onder het United Front geschoven.⁴⁶⁹ Voorbeelden zijn organisaties van: de oorspronkelijke Chinese diaspora, nieuwe Chinese immigranten, Chinese studenten en wetenschappers, en het Chinees bedrijfsleven. De UFDW werkt nauw samen met Chinese ambassades en andere overheidsinstanties. Daarnaast heeft de UFDW een groot aantal dochterorganisaties, waaronder universiteiten en nieuwsbureaus. Daarvan zijn met name interessant:

- China News Service (CNS).⁴⁷⁰ Een nieuwsorganisatie gericht op nieuws voor *overseas Chinese*. Mogelijk ook betrokken bij beïnvloeding campagnes in het buitenland, onder andere via social media.⁴⁷¹
- China Voice News.⁴⁷² Beheert een website met de naam China Overseas-Chinese Network (Zhongguo Qiaowang).⁴⁷³ De website richt zich op nieuws over *overseas Chinese*. De site stelt dat het een groot netwerk heeft in de buitenlanden, dat onder andere bestaat uit zakenmensen en studenten.⁴⁷⁴
- Beijing Chinese Language and Culture College (BLCC).⁴⁷⁵ Een opleidingsinstituut voor buitenlandse studenten Chinees en voor buitenlandse leraren die Chinees willen onderwijzen. Opende in 2013 een nieuwe kasteelachtige campus⁴⁷⁶ in de verre buitenwijken ten noorden van Beijing.⁴⁷⁷
- Jinan University (JNU).⁴⁷⁸ Een universiteit in Guangzhou, oorspronkelijk alleen gericht op *overseas Chinese*, daarna met name op buitenlandse studenten Chinees, en tegenwoordig ook op Chinese studenten die in het buitenland gaan studeren.
- Huaqiao University (HQU).⁴⁷⁹ Een universiteit in Quanzhou, provincie Fujian. Onder HQU vallen onder andere het Huada Nanyang College (HNC)⁴⁸⁰ in Singapore, een overzeese Chinese onderwijsbasis in Barcelona, en Confucius Instituten in Bangkok, Phuket en Wenen. De universiteit richt zich op Chinees onderwijs aan buitenlanders, en is daarnaast betrokken bij diverse talentprogramma's voor het terughalen van Chinese studenten en het binnenhalen van buitenlands talent.

CSA-EUR

De Chinese Student Association Erasmus University Rotterdam (CSA-EUR) is een aparte vereniging voor Chinese studenten aan de Erasmus universiteit, en ook voor studenten met een 'interest in the Chinese culture.' De vereniging werd opgericht in 2004. CSA organiseert de gewone studentenactiviteiten maar daarnaast ook een jaarlijkse 'Study Trip' naar China en de 'China in Focus Career Days'.

De 2020 editie van de China Focus Career Days was in januari op de Erasmus Universiteit en was gericht op de startup sector. Onder de deelnemende Chinese bedrijven waren onder andere Alibaba, Huawei, Tencent, en Xiaomi.

Vriendschapsverbanden Nederland – China

Zustersteden

Ongeveer 35 Nederlandse gemeenten hebben zustersteden, ook bekend als partnersteden.⁴⁸¹ Bij zusterstad-relaties met China zijn de verhoudingen vaak heel ongelijk; in bewonersaantallen en financiële middelen. Ook bestaan er vriendschapsrelaties tussen Nederlandse en Chinese provincies, en tussen Nederlandse

en Chinese waterschappen. Bij een stedenband tussen gemeente x in China en y in Nederland blijken ook vaak banden tussen universiteiten in deze gemeenten. Bij delegaties naar China worden deze banden vaak gecombineerd. De zustersteden zijn dus belangrijk voor China omdat ze helpen verbanden te leggen met kennisinstellingen en technologiebedrijven. De provincie met de meeste zustersteden in China is Noord-Brabant. Deze relaties zijn, met een enkele uitzondering, met steden in de provincie Jiangsu. De provincie Noord-Brabant heeft een vriendschapsrelatie met Jiangsu. Het is ook deze provincie waar veruit de grootste economische banden mee bestaan, waarmee BOM een speciale relatie heeft, waarmee veel universitaire banden bestaan, en waar veelal Brabantse bedrijven uit het ASML-ecosysteem actief zijn.

Tijdens het begin van de coronacrisis kwamen de zusterstadrelaties in het nieuws toen bleek dat veel Chinese gemeenten direct hulp vroegen aan hun Nederlandse zusters zonder dit eerst af te stemmen met de Nederlandse Rijksoverheid⁴⁸². Toen in de lente van 2020 corona in China afnam en in Nederland toenam, stuurden diverse zustersteden ook medische goederen naar Nederland.⁴⁸³

Chinese People's Association for Friendship with Foreign Countries

Het beheer van de vriendschapsverbanden, zustersteden en overige relaties is in China centraal georganiseerd door de China International Sister Cities Association,⁴⁸⁴ onderdeel van de Chinese People's Association for Friendship with Foreign Countries (CPAFFC).⁴⁸⁵ CPAFFC werd in 1954 opgericht en onderhoudt ook zelf rechtstreekse contacten met lokale overheden in andere landen.⁴⁸⁶ Naast het centrale bureau in Beijing heeft de CPAFFC afdelingen in alle provincies en in de grote steden. De CPAFFC werkt samen met het United Front Work Department (UFWD), dezelfde organisatie die zich ook ontfermt over de Chinese Students and Scholars Association (CSSA).⁴⁸⁷

Vereniging Nederland China (VNC)

De VNC werd opgericht in 1977 met als doel 'contacten tussen beide volken te bevorderen'.⁴⁸⁸ Een van de activiteiten van de vereniging is het 'bemiddelen bij het leggen van contacten tussen Nederlandse en Chinese steden en provincies'. De VNC is naar eigen zeggen 'Gelieerd aan de China Association for Friendship with Foreign Countries op nationaal, provinciaal en stedelijk niveau en vele andere overheden, organisaties en associaties in China'.⁴⁸⁹

Bevindingen hoofdstuk 8

De Chinese overheid en de Chinese Communistische Partij krijgen steeds meer invloed in bestaande Chinese structuren in het buitenland. Deze structuren bestaan soms al heel lang, en waren oorspronkelijk mogelijk onafhankelijk en/of niet op de hand van

de Chinese overheid. Diverse Chinese actoren, in meer of mindere mate direct geleid door het UFDW, breiden hun invloed binnen deze verenigingen uit. De verenigingen lijken zich daardoor meer door Chinese belangen te laten leiden. Ze werken mee aan talentprogramma's, organiseren evenementen voor het bedrijfsleven en de wetenschap, en krijgen ondersteuning vanuit de Chinese ambassade.

De verschillende verenigingen opereren soms alleen en soms in samenwerking met andere actoren. De ACSSNL lijkt grotendeels onder invloed te staan van de Chinese ambassade. De ambassade heeft een rol bij het benoemen van bestuurders, bij het vaststellen van plannen en de agenda, en ondersteunt de vereniging financieel. De ambassade is ook vaak betrokken bij de organisatie van grote evenementen door de ACSSNL. De CSA-EUR lijkt op het eerste gezicht minder direct gelieerd aan de Chinese ambassade maar heeft wel nauwe banden met het Chinees bedrijfsleven in Nederland, en lijkt betrokken bij de talentprogramma's en het aantrekken van Nederlandse startups.

De zustersteden en andere vriendschapsbanden zijn van belang voor China omdat ze helpen bij het in contact komen met kennisinstellingen en technologiebedrijven. Het zusterstedenbeleid wordt vanuit China centraal aangestuurd en door lokale overheden uitgevoerd. Vanuit China bestaat met name belangstelling voor de provincie Noord-Brabant en de regio rond Eindhoven, waar veel bedrijven uit de kennisterreinen halfgeleiders en fotonica gevestigd zijn.

9 Case study: de ontwikkeling van Covid-19 vaccins⁴⁹⁰

Voor een beter inzicht in China's inspanningen op het gebied van vaccinontwikkeling beschrijft dit hoofdstuk, bij wijze van case study, recente ontwikkelingen op het terrein van Covid-19 vaccins. China ontwikkelt diverse vaccins tegen Covid-19, waarvan Sinopharm en Sinovac de bekendste zijn. Hieronder de verschillende vaccins kort op rij, evenals een nadere blik op de mogelijke banden van de vaccinmakers met Nederland.

Sinopharm BBIBP-CorV⁴⁹¹

BBIBP-CorV is een vaccin ontwikkeld door het Beijing Biological Products Institute, onderdeel van de China National Biotech Group (CNBG),⁴⁹² hetgeen weer onderdeel van staatsbedrijf Sinopharm (China National Pharmaceutical Group). De huidige productiecapaciteit voor BBIBP-CorV is volgens Sinopharm 1 miljard doses per jaar.⁴⁹³

Type	Inactivated
Dosis	Twee
Toediening	Intramusculair
Opslagtemperatuur	2-4 °C
Geclaimde effectiviteit	79.34%

'In Wuhan gemaakt corona vaccin'⁴⁹⁴

Sinopharm ontwikkelt naast BBIBP-CorV ook nog een tweede vaccin. Dit vaccin wordt ontwikkeld door het Sinopharm Wuhan Institute of Biological Products⁴⁹⁵ samen met het Wuhan Institute of Virology (WIV) of the Chinese Academy of Sciences.⁴⁹⁶ Op 28 februari 2021 werd het vaccin officieel onthuld in Wuhan.⁴⁹⁷ Het vaccin, dat nog geen naam heeft, heeft een voorwaardelijke goedkeuring. Artikelen omschrijven het als het 'in Wuhan gemaakt corona vaccin'.⁴⁹⁸ De huidige productiecapaciteit voor dit vaccin in Wuhan is volgens de fabrikant 100 miljoen doses per jaar.⁴⁹⁹

Type	Inactivated
Dosis	Twee
Toediening	Intramusculair
Opslagtemperatuur	Onbekend
Geclaimde effectiviteit	72.51 ⁵⁰⁰

Connecties met Nederland:

- In 2019 kocht GeneoDx Biotech,⁵⁰¹ een dochterbedrijf van Sinopharm, de meerderheid van de aandelen in het Limburgse PathoFinder Holding BV.⁵⁰² Zie ook hoofdstuk 11.
- In 1998 richtten het WIV, de Universiteit Wageningen (WUR), en de University of Montpellier een Joint Laboratory of Invertebrate Virology (JLIV) of WIV op.⁵⁰³ Het lab staat in China.

Sinovac CoronaVac⁵⁰⁴

CoronaVac is een vaccin ontwikkeld door het bedrijf Sinovac Biotech,⁵⁰⁵ opgericht in 1999 en gevestigd in Beijing. Sinovac maakt onder andere vaccins tegen hepatitis A en tegen diverse soorten griep. Phase-III trials van Coronavac vonden plaats in Bangladesh, Indonesië, Saoedi-Arabië, Brazilië, Chili, en Turkije. De uitkomsten van deze trials verschilden zeer. Sinovac maakte op 5 februari 2021 bekend dat Coronavac een effectiviteit had van slechts '50.65% for all cases'.⁵⁰⁶ Sinovac heeft in China een productiecapaciteit van 1 miljard doses per jaar. Daarnaast wil het 250 miljoen doses per jaar produceren in Indonesië met staatsbedrijf Bio Farma. In Brazilië is de staat São Paulo begonnen met de bouw van een fabriek voor 100 miljoen doses per jaar.⁵⁰⁷ Dit project staat onder leiding van het Braziliaanse overheidsinstituut Instituto Butantan⁵⁰⁸ dat een licentie heeft voor het produceren van Coronavac.⁵⁰⁹ Butantan was ook de uitvoerder van de Phase-III trials in Brazilië.⁵¹⁰

Type	Inactivated
Dosis	Twee
Toediening	Intramusculair
Opslagtemperatuur	2-8 °C.
Geclaimde effectiviteit	50.65%

ARCoV / ARCoVax⁵¹¹

ArCoV, ook bekend als ArCoVax, is een mRNA vaccin ontwikkeld door het Beijing Institute of Microbiology and Epidemiology of the PLA Academy of Military Sciences (AMMS)⁵¹² en de bedrijven Suzhou Abogen Biosciences⁵¹³ en Yunnan Walvax Biotechnology.⁵¹⁴ In december 2020 maakte China plannen bekend voor de bouw van een 'mRNA production base' in Yuxi, provincie Yunnan, voor de productie van 120 miljoen doses ARCoVax per jaar.⁵¹⁵ De investering was een bescheiden \$43 miljoen en de fabriek moet in oktober 2021 klaar zijn.⁵¹⁶

Type	Messenger RNA (mRNA)
Dosis	Twee
Toediening	Intramusculair
Opslagtemperatuur	Kamer ⁵¹⁷
Geclaimde effectiviteit	Onbekend

Connectie met Nederland:

- In 2010 organiseerden de Shanghai Jiaotong University School of Medicine en het Erasmus MC een conferentie over Virusinfectie en interventiestrategie in Shanghai. Vanuit Nederland waren onder andere Albert (Ab) Osterhaus,⁵¹⁸ toen directeur van het RIVM, en 15 'experts' van het Erasmus MC aanwezig.⁵¹⁹ Het Beijing Institute Microbiology and Epidemiology was een van de medeorganisatoren. Shanghai Jiaotong en de Erasmus University werken sinds 2008 samen, een samenwerking die in 2019 verlengd werd.⁵²⁰ Osterhaus deed in 2003 en 2004 onderzoek naar SARS in Rotterdam, onder andere op apen, en werkte mee aan de identificatie van het virus.⁵²¹ Hierdoor is hij in China nog steeds bekend.⁵²²

CanSinoBio Convidicea (Ad5-nCoV)⁵²³

Het Convidicea vaccin werd ontwikkeld door een samenwerkingsverband tussen het bedrijf CanSinoBio en het militaire Institute of Bioengineering, een onderzoeksinstituut onder de Academy of Military Medical Sciences (AMMS),⁵²⁴ zelf weer onderdeel van de PLA Academy of Military Sciences.⁵²⁵ Deze combinatie ontwikkelde eerder, ook samen met de National Research Council of Canada (NRC),⁵²⁶ een vaccin (Ad5-EBOV) tegen Ebola, in reactie op de uitbraak in West-Afrika in 2014.⁵²⁷

CanSinoBio, volledig CanSino Biologics, is een vaccinbedrijf opgericht in 2009 en gevestigd in Tianjin.⁵²⁸ De naam CanSino refereert aan de Chinese en Canadese achtergronden van de vier oprichters: Yu Xuefeng (CEO), Zhu Tao (CSO), Qiu Dongxu⁵²⁹ en Mao 'Helen' Huihua. Deze laatste is met een lokaal '1000 Talent' programma teruggekomen uit Canada⁵³⁰. Ontwikkelingsgeschiedenis: In juni 2020 kreeg Ad5-nCoV een 'goedkeuring speciale militaire medicijnen' van het Health Bureau of the Logistics Support Department of the Central Military Commission.⁵³¹ Deze goedkeuring had een geldigheidsduur van een jaar. In augustus 2020 werd het patent op Ad5-nCoV in China toegekend⁵³² en in september 2020 was Ad5-nCoV het eerste Chinese vaccin dat werd goedgekeurd door de Chinese overheid voor 'restricted use'.⁵³³

De eerste proefpersonen waren soldaten en mijnwerkers. Een voorbeeld uit augustus 2020: Een groep van 180 Chinese mijnwerkers van het staatsbedrijf Metallurgical Corporation of China Ltd (MCC) vloog vanuit Tianjin naar Papua New Guinea, waar

MCC een mijn heeft. 48 van deze mijnwerkers waren voor vertrek gevaccineerd met een verder niet bij naam genoemd ‘SARS-COV-2 vaccin’. De regering van PNG weigerde de toegang aan alle mijnwerkers omdat de regering vermoedde dat het ging om een ‘possible unauthorized trial’.⁵³⁴ De zaak kwam aan het licht toen de lokale vestiging van het bedrijf, MMC Ramu NiCo Management, de gezondheidsautoriteiten van PNG inlichtte over de vaccinaties, met de waarschuwing dat ‘[De Chinese] werknemers kunnen bij aankomst in PNG positief testen op Covid-19 vanwege antilichamen die worden geproduceerd als reactie op het vaccin.’ In november 2020 berichtten Chinese staatsmedia dat het vaccin was toegediend aan ‘militair personeel’.⁵³⁵ Daaronder vielen ook Chinese VN blauwhelmen die werkten in ‘epidemic affected areas’.

CanSinoBIO hield Phase III clinical trials in Argentinië, Chili, Mexico,⁵³⁶ Pakistan en Rusland. De tests in Mexico begonnen in november 2020, met het doel 15.000 Mexicanen te vaccineren. In december 2020 lag het aantal op 6500. Voor deze tests werkte CanSinoBIO samen met het Mexicaanse Epic-CRO.⁵³⁷ Op 2 februari maakte CanSinoBIO bekend dat het vaccin ‘has met its pre-specified primary safety and efficacy criteria at interim analysis, with no serious adverse events’. Het bedrijf beweerde dat het Phase III trials had uitgevoerd op 40.000 ‘vrijwilligers’ in 78 locaties in vijf landen.⁵³⁸ Op 24 februari deed CanSinoBIO een aanvraag voor goedkeuring van Ad5-nCoV voor ‘public use’ in China.⁵³⁹ Deze aanvraag was begin februari 2021 nog niet goedgekeurd.

Type	Adenovirus vector
Dosis	Eén
Toediening	Intramusculair , Neusspray.
Opslagtemperatuur	2-8 °C
Geclaimde effectiviteit	Onbekend (Bij trial in Pakistan: 65.7%) ⁵⁴⁰

Chinese investeringen in buitenlandse vaccins: Fosun en BioNTech

BioNTech is een Duits biotech bedrijf.⁵⁴¹ Het ontwikkelde samen met Pfizer het beroemde BNT162b2 vaccin (RNA). In maart 2020 sloot BioNTech een overeenkomst met het Chinese Fosun Pharma.⁵⁴² Fosun investeerde \$135 miljoen in de ontwikkeling van het toen nog experimentele vaccin, in ruil voor de marketingrechten en een deel van de winst van de verkoop van het vaccin in China. Daarnaast kocht Fosun 1.58 miljoen aandelen BioNTech voor \$50 miljoen.⁵⁴³ De bedrijven sloten verder een aparte overeenkomst met het Hong Kongse Jacobson Pharma⁵⁴⁴ voor de levering van 10 miljoen doses BNT162b2 aan Hong Kong en Macau. Het bleek een goede investering voor Fosun. In maart 2020 zat het aandeel BioNTech op een prijs rond de \$30. In februari 2021 was de koers van het aandeel opgelopen naar \$114.⁵⁴⁵

Rol van Covid-19 vaccins in China's buitenlandse beleid

- Op 17 maart maakte China bekend dat het visumaanvragen zal vereenvoudigen voor buitenlanders die zijn gevaccineerd met een vaccin dat in China geproduceerd is ('Chinese-produced COVID-19 vaccines').⁵⁴⁶ Het plan geldt alleen voor zaken- en familiebezoek, niet voor toerisme. Chinese ambassades in Japan, Israël, Thailand, Pakistan en de Filipijnen hebben de visumaanvraagprocedures al gestroomlijnd. Andere landen die in het plan zijn opgenomen, zijn onder meer de Verenigde Staten, Duitsland, Australië en Griekenland.
- China heeft aan vele landen donaties of goedkope vaccins beloofd, de meeste van deze landen liggen in Afrika en Zuid-Amerika. De levering van al deze prikken is begin februari serieus begonnen. Foreign Minister Wang Yi sprak over dit beleid tijdens een virtual open briefing van de United Nations Security Council (UNSC) op 17 februari:⁵⁴⁷ *'China has taken concrete actions to promote the fair distribution of COVID-19 vaccines, he stressed, adding that China has never sought any geopolitical goals in carrying out international cooperation on COVID-19 vaccines, never calculated any economic gains, and never attached any political conditions'.*

Bevindingen hoofdstuk 9

Bij het ontwikkelen van vaccins tegen Covid-19 lijkt er eerder een gebrek aan centrale sturing vanuit Beijing, dan dat er te veel sturing is. Het is opvallend dat de Chinese regering zoveel verschillende vaccinprojecten toestaat, in plaats van deze projecten op centraal niveau te bundelen. Zelfs ruim een jaar nadat de ontwikkeling van vaccins begon, is het beeld nog steeds diffuus. Sommige van de onderzoeksinstituten hebben banden met Nederland, waaronder het Wuhan Institute of Virology (WIV). Het WIV laboratorium wordt soms genoemd als de mogelijke oorsprong van Covid-19, met name in de Verenigde Staten.⁵⁴⁸

Deel II

China's samen- werking met Nederlandse actoren

Deel II van dit rapport behandelt de verschillende manieren waarop samenwerking met bedrijven en niet-commerciële kennisinstellingen in Nederland bijdraagt aan de doelstellingen van de Chinese overheid voor het versterken van China's capaciteit op het gebied van halfgeleiders, fotonica en medicijn-/vaccinontwikkeling.

10 Technologieclusters

Dit hoofdstuk analyseert de rol van regionale 'triple helix' clusters van Nederlandse bedrijven, kennisinstellingen en overheidsinstellingen bij samenwerking tussen Nederland en China, in relatie tot de inspanningen van de Chinese overheid zoals in deel I beschreven.

De Brabantse Ontwikkelings Maatschappij (BOM)⁵⁴⁹

De BOM organiseert onder andere handelsmissies naar China⁵⁵⁰ Binnen China richt BOM zich met name op de 'regio Jiangsu'. De provincie Noord-Brabant heeft een vriendschapsrelatie met de provincie Jiangsu,⁵⁵¹ en Eindhoven een zusterstadrelatie met Nanjing, hoofdstad van Jiangsu. De provincie Noord-Brabant heeft sinds 2011 een permanente vertegenwoordiging in Nanjing, nu twee man sterk, ondergebracht in het Netherlands Business Support Office (NBSO).⁵⁵² Dit kantoor viel eerst direct onder de provincie Noord-Brabant maar nu onder BOM. De provincie Jiangsu heeft sinds 2006 een vertegenwoordiging in Brabant, het Jiangsu Economic and Trade Office,⁵⁵³ gevestigd in de burelen van BOM in Tilburg. Binnen de provincie ligt het zwaartepunt voor BOM, en andere Noord-Brabantse organisaties waar BOM mee samenwerkt, op de stad Suzhou. Daar zijn veel Nederlandse bedrijven gevestigd. Deze bedrijven waren vaak toeleveranciers van Philips en gingen met Philips mee toen dit bedrijf veel van zijn productie naar China verplaatste. Momenteel leveren deze bedrijven aan zowel Chinese als aan andere buitenlandse bedrijven. Tegenwoordig is er een vergelijkbare beweging zichtbaar. Veel toeleveranciers van ASML openen vestigingen in China. Door de bekendheid van ASML is het voor deze bedrijven relatief makkelijk om klanten te vinden. Naast Nederland-naar-China ondersteunt BOM ook Chinese bedrijven die zich willen vestigen in de regio.

Sino Dutch High-Tech Innovation Port

De Sino Dutch High-Tech Innovation Port in Suzhou⁵⁵⁴ is een initiatief voor een 'safe landing site' voor Nederlandse bedrijven. Het staat ook bekend als de Sino-Dutch High Tech Innovation Port Suzhou, het Sino-Dutch (Suzhou) Science and Technology Innovation Park, en het Sino-Dutch (Suzhou) Innovation Park. Het project is een commercieel initiatief van Sioux Technologies.⁵⁵⁵ De meeste activiteiten van Sioux in China zijn eveneens gebaseerd rond Suzhou.⁵⁵⁶

Het idee achter Sino Dutch High-Tech Innovation Port is om een veilige campus te maken voor Nederlandse bedrijven, met een afgeschermd computernetwerk, speciale

IP advocaten, en andere services. BOM is mede initiator van het project. Een aantal bedrijven waar BOM mee werkt zijn geïnteresseerd in het project. In juni 2019 werd het project officieel opgestart met de ondertekening van een Letter of Intent (LOI)⁵⁵⁷ tijdens een bezoek van een delegatie van de provincie Jiangsu aan Brabant.⁵⁵⁸ De partijen waren Sioux, Brainport Eindhoven, en de lokale overheid van het Xiangcheng District in Suzhou,⁵⁵⁹ waar het center moet komen.⁵⁶⁰

Ecosysteem op het gebied van halfgeleidertechnologie

BOM en vele andere betrokkenen geven aan dat ASML voorlopig veilig is door het gecompliceerde ecosysteem rond het bedrijf, een systeem dat zich volgens betrokkenen niet eenvoudig laat kopiëren. Maar aan de andere kant vertellen betrokkenen, met enige trots, dat bedrijven uit precies datzelfde ecosysteem zich in China vestigen en daar snel klanten vinden, juist door hun connectie met ASML. Daarnaast probeert China Nederlandse startups over te halen om naar China te komen. Het idee voor het verplaatsen van het Eindhovense ecosysteem leeft ook elders in het bedrijfsleven. Een artikel van Fontys citeert een onderzoek van de Rabobank:⁵⁶¹ ‘Het ecosysteem van samenwerkende high tech bedrijven binnen Brainport is zo succesvol, dat er wel eens hardop wordt gedacht over het exporteren van het hele samenspel naar een mooie plek in het buitenland. Een suggestie die naar voren kwam uit de rondetafelgesprekken die Rabobank voerde met de gesprekspartners voor het onderzoek, is de vorming van ‘Brainport-hubs’, waarbij je het succes van de Brainport-regio kopieert naar andere plekken in de wereld. Of dat echt kan werken, weten we misschien binnenkort, als de Sino Dutch High-Tech Innovation Port in Suzhou, vlakbij Shanghai, heeft laten zien waartoe het in staat is.’

Brainport Eindhoven

Brainport Eindhoven is een samenwerkingsverband van kennisinstellingen en bedrijven, met geld geïnvesteerd door de Nederlandse overheid en de Europese Commissie om de regio te ontwikkelen. Philips heeft hierin een belangrijke rol gespeeld. Brainport Eindhoven draait op de zogenaamde ‘triple helix’ oftewel een samenwerking tussen overheden, bedrijven en onderwijs- en kennisinstellingen. De strategie van Brainport Eindhoven is uitgewerkt in de Brainport Agenda, die in juli 2020 werd gepubliceerd.⁵⁶²

Uit de Brainport Agenda blijkt dat de ambitie van Brainport Eindhoven is om:

- 1 Technologisch voor te lopen op China en de VS
- 2 Controle te hebben over toeleveringsketens van essentiële componenten
- 3 Vitale delen van de ketens regionaal te produceren en daarmee niet afhankelijk te zijn van China

Op de website van Brainport Eindhoven is ook informatie over China te vinden die bedrijven kunnen gebruiken. Bijvoorbeeld bij het onderwerp 'Patenten': 'Ga er maar vanuit: een goed idee wordt toch gejat. Met name in landen als China is het daarom enorm belangrijk je intellectueel eigendom te beschermen. Ook als je als MKB-er geen klanten in China hebt: je concurrenten zitten er namelijk wel. Leg eventuele patenten daarom altijd in China vast. Ook wanneer je alleen je productie daar laat doen is het belangrijk om jouw idee en/of dat van jouw klant op de juiste manier te beschermen. Alleen dan kun je bij eventuele diefstal van jouw intellectueel eigendom gerechtelijke stappen zetten.'⁵⁶³ Volgens de Brainport Monitor van 2020 is van de totale export van Noord-Brabant naar China (2.9 miljard euro) 71,5% (2.1 miljard euro) te danken aan High Tech Systems and Materials.⁵⁶⁴

Overigens is het interessant dat de export naar Taiwan vele malen groter is. Volgens de Brainport Monitor is Taiwan de derde exportregio na Duitsland en België (€7.8 miljard) voor de VS (€4.2 miljard). Ondanks dat China de afgelopen jaren niet meer als kernregio voor samenwerking wordt genoemd in het jaarplan, is China als exportland voor de bedrijven in Brainport Eindhoven belangrijker geworden. In november 2019 verschijnt het artikel 'VS en China passeren Duitsland als belangrijkste exportlanden voor Brainport Eindhoven' in *Innovation Origins*.⁵⁶⁵ In het artikel staat dat de opvallend hoge export, in het bijzonder door ASML, ervoor heeft gezorgd dat Duitsland niet langer de grootste exportmarkt is, maar dat de VS en China grotere exportmarkten zijn geworden.⁵⁶⁶ De voorzitter van Brainport, en burgemeester van Eindhoven, John Jorritsma wordt geciteerd over in hoeverre Brainport Eindhoven in China een begrip geworden is: 'Ik kom net terug van een bezoek aan dat land en het viel echt op hoe belangrijk wij daar inmiddels zijn. We zijn een iconisch begrip, daar mogen we echt trots op zijn.'⁵⁶⁷ De export van Noord-Brabant naar China was in 2017 €1.1 miljard⁵⁶⁸, in 2018 €2.6 miljard⁵⁶⁹ en in 2019 €2.9 miljard.⁵⁷⁰ Brainport was, tot de komst van corona, zeer actief met inkomende en uitgaande China missies. Deze missies concentreren zich net als bij BOM op de provincie Jiangsu⁵⁷¹ en de steden Nanjing en Suzhou. De relaties zijn goed en bestaan al langere tijd. In 2012 bijvoorbeeld kreeg Eindhoven bezoek van de burgemeester van Nanjing, de hoofdstad van Jiangsu met 8 miljoen inwoners.⁵⁷² Maar Brainport kijkt ook naar andere delen van China, zoals Tianjin en Shenzhen.⁵⁷³ In 2019 deed Brainport een feasibility study naar een 'High Tech Dutch centre' in China,⁵⁷⁴ tot nu toe zonder concreet vervolg.

HiSilicon Eindhoven

Huawei's dochter HiSilicon heeft plannen om een vestiging te openen op de High Tech Campus in Eindhoven. Eerder had een andere dochter, Huawei Enterprise, enige tijd een kantoor op de campus. In 2018 zei Edward Pleijsier, Senior Account Executive bij Huawei:⁵⁷⁵ 'Wij gaan naar de campus omdat Philips daar zit, een van onze grootste klanten in Nederland. Het wordt een vestiging voor marketing en

sales van Huawei Enterprise, een van onze divisies.’ Huawei heeft een Europees distributiecentrum in Eindhoven,⁵⁷⁶ een hub op Schiphol, en vestigingen in Amsterdam (hoofdkantoor Nederland en research) en Voorburg.⁵⁷⁷

Uit een interview met een halfgeleider/fotonica expert en een sector specialist: Hisilicon is al bezig met het werven van personeel en probeert hoogopgeleiden weg te kapen bij Nederlandse bedrijven in de regio. Hisilicon richt zich in eerste instantie op het verbinden maken met het ecosysteem en op het vinden van interessante startups.

Maastricht – Brightlands China Center

Brightlands is een ‘ecosysteem’ gericht op innovatie en het bij elkaar brengen van bedrijven en wetenschappelijke instellingen.⁵⁷⁸ Brightlands bestaat concreet uit vier ‘innovatiecampussen’ in Limburg.⁵⁷⁹ Deze houden zich bezig met: ‘Innovaties op het gebied van circulaire chemie en materialen, gezondheid, agrifood, data science en slimme digitale diensten.’ De campussen zijn: Brightlands Campus Greenport Venlo, Brightlands Chemelot Campus, Brightlands Maastricht Health Campus,⁵⁸⁰ en Brightlands Smart Services Campus. Op de campussen zijn onderzoeksinstituten en startups gevestigd. Brightlands is opgezet door Provincie Limburg, de kennisinstellingen Universiteit Maastricht, Zuyd Hogeschool en Fontys Hogeschool, samen met APG, BASF, DSM en Maastricht UMC+. Brightlands wordt ondersteund door het Ministerie van Economische Zaken.

De Brightlands Maastricht Health Campus heeft een Brightlands China Center,⁵⁸¹ dat zelf weer een kantoor in Chengdu heeft.⁵⁸² Dit center kwam voort uit de bestaande zusterstadrelatie tussen Maastricht en Chengdu en de vriendschapsrelatie tussen Limburg en de Chinese provincie Sichuan, waar Chengdu de hoofdstad van is. De zustersteden worden verder beschreven in hoofdstuk 12. Het China Center: ‘Stelt Nederlandse bedrijven en instellingen in staat zaken te doen met China. Het Brightlands China Center dient tegelijkertijd als portaal voor Chinese bedrijven en instituten om de Europese markt te betreden. Het centrum is een gezamenlijk initiatief van de Brightlands campussen en Provincie Limburg’. Ook staat op de website te lezen: ‘Chinese bedrijven en gezondheidsinstellingen zijn constant op zoek naar nieuwe kennis, geavanceerde technologie en investeringsmogelijkheden in het buitenland. Het Brightlands China Center wil samen met jou: Succesvolle zakelijke samenwerking met China tot stand brengen, Nederlandse zorgproducten op de Chinese markt brengen en omgekeerd, wetenschappelijke kennis over de grenzen heen delen om de wereld gezonder te maken, en profiteren van de kansen die Chinese investeringen met zich meebrengen.’

Sino-Dutch Silk Road Biomedical Equity Investment Fund Management⁵⁸³

In 2016 tekende Brightland Maastricht een samenwerkingsovereenkomst met de Chengdu Health Service Industry Chamber of Commerce en de Chengdu Medical City.⁵⁸⁴ De samenwerking was geïnitieerd door het Brightlands China Center. Dit werd opgevolgd in 2017 met de ondertekening van een MoU door Brightland Maastricht en Chengdu Medical City voor een investeringsfonds van €64 miljoen voor de ondersteuning van startups op de Brightland Maastricht Health Campus.⁵⁸⁵

Het fonds werd opgericht in 2018 onder de naam: Sino-Dutch Silk Road Biomedical Equity Investment Fund Management (Chengdu) Co., Ltd.⁵⁸⁶ De partners in het Sino-Dutch fonds zijn Brightlands Life Sciences Ventures (BLSV),⁵⁸⁷ Chengdu Liankang Investment, en Shanghai Zhisun Private Equity Management. Chengdu Liankang Investment is een investeringsmaatschappij gelieerd aan Chengdu Medical City.⁵⁸⁸ Het fonds richt zich zowel op Chinese bedrijven die naar Nederland willen, als Nederlandse bedrijven die naar China willen.

Leiden Bio Science Park (LBSP)

Het Leiden Bio Science Park⁵⁸⁹ is het grootste Life Sciences & Health (LSH) cluster in Nederland, met 150 bedrijven, 14 organisaties, 11 onderzoeksinstituten (waaronder diverse instituten van de Universiteit Leiden,⁵⁹⁰ en van TNO) en 11 onderwijsinstituten. Het park biedt rond de 19.000 arbeidsplaatsen. LBSP werkt nauw samen met het Leids Universitair Medisch Centrum (LUMC).

Het park tekende in maart 2020 een contract met de Chinese projectontwikkelaar Yisheng Development voor de bouw van het nieuwe 'entreegebied'.⁵⁹¹ In het gebied komen onder andere woningen, studentenwoningen, een studentenhotel, en ontmoetingsplaatsen. Doordat er ook gewone woningen in het entreegebied komen is het project zeer aantrekkelijk voor projectontwikkelaars. De tender werd uitgeschreven in 2017, 13 partijen reageerden, en een consortium rond Yisheng kreeg uiteindelijk de klus. Het plan van Yisheng heet 'Project More'. Uit een artikel van Leidse lokale media:⁵⁹² 'Wat de doorslag geeft, is het bedrag dat de Chinezen aan de universiteit willen betalen', namelijk €27 miljoen. De totale investering van Yisheng ligt rond de €200 miljoen.

Pivot Park

Het Pivot Park is een campus in de gemeente Oss (Noord-Brabant) voor bedrijven en kennisinstellingen die zich richten op innovaties binnen de life sciences in het algemeen en medicijnontwikkeling in het bijzonder.⁵⁹³ Pivot Park is in februari 2012 van start gegaan, toen nog onder de naam *MSD and Life Sciences Park (LSP) Oss*. Het park

werd gefinancierd door de gemeente Oss, de provincie Noord-Brabant, en door een schenking van farmabedrijf MSD (onderdeel van het Amerikaanse Merck & Co.).⁵⁹⁴ BOM investeerde in diverse bedrijven op de campus. BOM, het ministerie van Economische Zaken, en het ministerie van Volksgezondheid, Welzijn en Sport zijn partners van het park. Op dit moment biedt het park thuis aan 48 bedrijven,⁵⁹⁵ voor het overgrote deel Nederlands. Er zijn geen Chinese bedrijven in het park maar er zijn wel banden. In mei 2020, net na de oprichting, kreeg het park al bezoek van een Chinese delegatie uit de provincie.⁵⁹⁶ Diverse bedrijven in het park hebben samenwerkingsrelaties met Chinese bedrijven.

Nederland Medicijnhub

In september 2020 schreven veel Nederlandse media over een idee⁵⁹⁷ van de Vereniging Innovatieve Geneesmiddelen (VIG) om van Nederland een 'medicijnhub' te maken, met meer medicijnontwikkeling, productie, en export.⁵⁹⁸ Een van de motieven achter dit idee was het verminderen van de afhankelijkheid van Nederland van medicijnen uit China en India. 80% van alle medicijnen in Nederland komt uit deze twee landen.⁵⁹⁹ Het plan werd officieel aangeboden aan Staatssecretaris Mona Keijzer.⁶⁰⁰ Nederland is echter al een medicijnhub, voor China, voor Traditional Chinese Medicine (TCM). Volgens de World Federation of Acupuncture-Moxibustion Societies (WFAS),⁶⁰¹ een aan de Chinese overheid gelieerde internationale TCM-organisatie, die ook Nederlandse leden heeft,⁶⁰² en in Nederland congressen organiseert,⁶⁰³ is Nederland 'het distributiecentrum voor TCM in de EU'. In een uitnodiging voor een conferentie, die uiteindelijk niet doorging door Covid-19, stond verder: *'The Dutch government supports the development of Chinese medicine in the Netherlands. In the Netherlands, Chinese patent medicines can be registred as traditional medicines and can also be used as food supplements.'*⁶⁰⁴

Bevindingen hoofdstuk 10

Uit de voorbeelden die in dit hoofdstuk zijn genoemd, blijkt dat Chinese actoren de samenwerking met Nederlandse regionale technologieclusters kunnen gebruiken om technologieoverdracht op de onderzochte deelgebieden van en naar China te ondersteunen. Nederlandse regionale clusters waarin kennisinstellingen, bedrijven en overheden samenwerken met Chinese partners, zijn zich hier niet altijd voldoende van bewust.

Chinese programma's om Nederlandse startups naar China te halen vormen een mogelijk risico op verlies van nieuwe technologie en talent. Deze startups komen in China in sommige gevallen terecht in een door de overheid gesteund onderzoekstelsel, en dragen zo direct, gewild of ongewild, bij aan het versterken van China's technologische positie. Van belang zijn verder de plannen, die deels al

worden uitgevoerd, om delen van het ecosysteem rond ASML naar China te kopiëren, wat China op termijn mogelijk kan helpen om de ontwikkeling van onder andere zijn eigen chipmachines en hoogwaardige chip productietechnieken zoals voor toekomstige communicatietoepassingen, geheugens, processoren en specifieke andere toepassingen waaronder automotieve te versnellen. Omgekeerd biedt de samenwerking ook Nederland kansen om haar economische positie te versterken op domeinen waar China op dit moment een leidende voorsprong heeft.

Nederlandse bedrijven kunnen goed verdienen aan de vele initiatieven van de Chinese overheid, centraal en lokaal, om de ontwikkeling van Chinese technologie te versterken. Het is daarom zeer wenselijk dat Nederlandse regionale technologieclusters Nederlandse bedrijven ondersteunen die zich in China willen vestigen. Inkomsten die bedrijven in China genereren kunnen worden ingezet voor de verdere ontwikkeling van de door China zo gewilde Nederlandse technologie. Maar diezelfde ondersteuning kan er op termijn ook voor zorgen dat Nederlandse technologie mogelijk onbewust ongewenst in Chinese handen komt. China is goed op de hoogte van de werkwijze van de Nederlandse regionale technologieclusters, en lijkt mogelijk in staat deze clusters te kunnen gebruiken voor het bereiken van zijn eigen doeleinden.

11 Bedrijven

Bedrijven vormen een belangrijke schakel in de Chinees-Nederlandse technologie-samenwerking. Een aantal Nederlandse bedrijven is overgenomen door Chinese partijen en anderen werken samen met Chinese partners door middel van joint ventures. Dit hoofdstuk bespreekt de belangrijkste voorbeelden van overgenomen bedrijven en joint ventures voor zover die betrekking hebben op de kennisterreinen halfgeleiders, fotonica en medicijn-/vaccinontwikkeling.

Nederlandse bedrijven in Chinese handen

Nexperia⁶⁰⁵

Nexperia is gevestigd in Nijmegen en maakt halfgeleiders, met een focus op de auto-industrie.⁶⁰⁶ Het bedrijf heeft een assemblage-fabriek in Dongguan, provincie Guangdong.⁶⁰⁷ De oude naam van Nexperia was NXP Standard Products, een divisie van NXP.⁶⁰⁸ Nexperia was voorheen een merknaam voor een serie processors. NXP werd in 2006 afgesplitst van Philips. In 2016 werd NXP Standard Products verkocht aan twee Chinese partijen voor \$2.75 miljard.⁶⁰⁹ De Nexperia merknaam was onderdeel van de deal, en werd vervolgens de naam van het nieuwe bedrijf. De Chinese partijen waren twee investeerders: Beijing Janguang Asset Management Co., Ltd⁶¹⁰ (JAC Capital⁶¹¹) en Wise Road Capital LTD. Twee jaar later, in 2018, nam een ander Chinees bedrijf, Wingtech Technology,⁶¹² de meerderheid van de aandelen over van de oorspronkelijke kopers.⁶¹³ Wingtech⁶¹⁴ is een groot privaat elektronicabedrijf en staat genoteerd op de Shanghai Stock Exchange onder de naam Join-in Holding,⁶¹⁵ met een beurswaarde van \$17 miljard.⁶¹⁶

Goodix

Goodix is gevestigd op de High Tech Campus in Eindhoven.⁶¹⁷ Het bedrijf maakt stem- en geluidsapparatuur voor mobiele telefoons. Het was een onderdeel van NXP (NXP Voice and Audio Solutions (VAS)). In december 2019 werd het bedrijf overgenomen⁶¹⁸ voor \$165 miljoen door Goodix Technology,⁶¹⁹ gevestigd in Shenzhen, provincie Guangdong. Goodix staat genoteerd aan de Shanghai Stock Exchange. Een van de grootste aandeelhouders in Goodix Technology is het eerste China Integrated Circuit Industry Investment Fund, met 70% van de aandelen.⁶²⁰ Goodix maakt chips, chip-software, en biometrische authenticatie apparatuur⁶²¹ voor mobiele telefoons (fingerprint sensors, swipe sensors). Het bedrijf levert onder andere aan Huawei, OPPO, vivo, Xiaomi, OnePlus, Google, Amazon, Samsung, Nokia, Dell, HP, LG, en ASUS.⁶²² Goodix is ook actief in de autosector,

met name met biometrische producten zoals vingerafdruksensors voor deuren en schermen.⁶²³ Klanten zijn onder andere Hyundai en Lynk & Co. Volgens Goodix was de overname van VAS vooral bedoeld om zijn positie in Internet of Things (IoT) technologie te versterken. VAS is volledig geïntegreerd in Goodix⁶²⁴ en bestaat niet langer als een zelfstandige eenheid. In augustus 2020 nam Goodix het Duitse Dream Chip Technologies (DCT⁶²⁵) over⁶²⁶. DCT is een chip-ontwerp bedrijf gespecialiseerd in chips en camera's voor autonomous-driving technologie. DCT heeft een vestiging in Waalre,⁶²⁷ ten zuiden van Eindhoven.

Ampleon

Ampleon⁶²⁸ is gevestigd in Nijmegen. De oude naam van Ampleon was NXP RF Power, een divisie van NXP. Eind 2015 werd de divisie overgenomen door JAC Capital voor \$1.8 miljard, en toen kreeg het de huidige naam.⁶²⁹ Ampleon maakt power transistors en power amplifiers, onder andere voor mobiele telefonie, de luchtvaart en voor defensie (radar, communicatie, electronic countermeasures (ECM)).⁶³⁰ Het maakt ook gebruik⁶³¹ van de relatief nieuwe Gallium Nitride (GaN) technologie, een halfgeleidermateriaal dat ook uitermate geschikt is voor militaire toepassingen.⁶³² GaN is een belangrijke technologie voor 5G en volgende generaties mobiele telefonie.⁶³³ Ampleon heeft een R&D vestiging in Shanghai⁶³⁴ en kantoren in Beijing, Chengdu, en Shenzhen.⁶³⁵

JAC Capital is hetzelfde bedrijf dat een jaar later betrokken was bij de overname van NXP Standard Products.⁶³⁶ JAC Capital nam 77% van de aandelen over. De rest ging naar China Wealth Growth Fund II LP.⁶³⁷ In december 2017 werd bekend dat een ander Chinees bedrijf, Aurora Optoelectronics, het belang van JAC Capital voor €900 miljoen wilde overnemen,⁶³⁸ en kort daarna werd bekend dat Aurora ook het aandeel van China Wealth Growth Fund II LP wilde kopen.⁶³⁹ De deal ging uiteindelijk niet door.⁶⁴⁰ JAC Capital zei naar aanleiding van de mislukte overname dat het overwoog Ampleon in China naar de beurs te brengen. Dat is nog niet gebeurd, en de aandelen zijn voor zover bekend nog steeds in handen van de oorspronkelijke kopers.

Anteryon⁶⁴¹

In 2019 kocht het Chinese Suzhou Jingfang Optoelectronics (WLOPT) Anteryon voor €32,25 miljoen.⁶⁴² Anteryon was in 2006 afgesplitst van Philips. Het bedrijf maakt lenzen, laser modules, optical mirrors en filters, en opto-mechatronische assemblies.⁶⁴³ Suzhou Jingfang Optoelectronics heeft twee groot-aandeelhouders: Suzhou Industrial Park en Suzhou Jingfang Semiconductor Technology (China Wafer). De centrale overheid van China heeft een klein indirect belang in China Wafer.⁶⁴⁴ De lokale overheid van Suzhou heeft een belang in Suzhou Industrial Park en in gelieerde bedrijven.

Biomedisch gerelateerde overnames

Fytagoras⁶⁴⁵

Fytagoras⁶⁴⁶ is een onderzoeksbedrijf, voortgekomen uit de TNO-onderzoeksafdeling 'Toegepaste plantwetenschappen'. Het bedrijf heeft nauwe banden met het Leiden University-European Center for Chinese Medicine and Natural Compounds (LEUCCM). Het bedrijf doet onderzoek naar cannabis voor medicinale toepassingen, zaden en zaadtechnologie, plantinhoudstoffen, en wortelmilieu en plantenteelt. Het bedrijf heeft een vergunning om cannabis te telen voor wetenschappelijk onderzoek, en is gevestigd in hetzelfde gebouw als onder meer het Sylvius Laboratory, het Institute of Biology Leiden,⁶⁴⁷ en het bedrijf SU BioMedicine.

Fytagoras publiceert onderzoek op zijn website.⁶⁴⁸ De meeste onderzoeken zijn gedaan in samenwerking met het LEUCCM⁶⁴⁹, maar ook met Wageningen University & Research.⁶⁵⁰ Bij andere onderzoeken met Fytagoras werkt LEUCCM ook samen met Chinese partners. Een voorbeeld is 'A metabolomics study of Qiliqiangxin in a rat model of heart failure: a reverse pharmacology approach', gepubliceerd in Nature in 2018.⁶⁵¹ De studie was ondersteund door het National 973 Basic Research Program of China, het Science and Technology Program of Hebei, Hebei Province Personnel Training Program en de China Scholarship Council. Van Chinese kant deden mee: de Hebei Medical University, de National Key Laboratory of Collateral Disease Research and Innovative Chinese Medicine en het Hebei Key Laboratory of Collateral Disease. Van Nederlandse kant: LEUCCM, Department of Analytical Biosciences, Leiden University, Leiden Academic Center for Drug Research, Leiden University Netherlands Metabolomics Centre en SU BioMedicine. In 2016 werd Fytagoras gekocht door het Chinese Jilin Zixin Pharmaceutical Industrial Co, ook bekend als Zixin Pharmaceuticals, voor €212.592.⁶⁵² Op het moment van overname zei Zixin dat het hen vooral ging om Fytagoras' kennis van ginseng productie, maar in 2019 bleek dat Zixin ook grote interesse had in cannabis. Fytagoras begon toen een joint venture met de Jilin Academy of Agriculture Science voor de ontwikkeling van technologie voor de industriële teelt van hennep.⁶⁵³ Een jaar later, in 2020, werd bekend dat Zixin was begonnen met de industriële teelt van hennep, gebruik makend van de technologie van Fytagoras.⁶⁵⁴ Jilin Zixin is een biotech en medicijnbedrijf gevestigd in Changchun, hoofdstad van de provincie Jilin.⁶⁵⁵ Het bedrijf werd opgericht in 1998 en staat genoteerd aan de beurs van Shenzhen.⁶⁵⁶ De grootste aandeelhouders zijn diverse Chinese investeringsmaatschappijen.⁶⁵⁷

Pathofinder Holding

In 2019 kocht GeneoDx Biotech,⁶⁵⁸ een dochterbedrijf van Sinopharm, de meerderheid van de aandelen in het Limburgse PathoFinder Holding BV.⁶⁵⁹ Dit bedrijf is gevestigd op de Brightlands Maastricht Health Campus en richt zich op de ontwikkeling en verkoop van PCR tests voor infectieziekten. Bij PathoFinder werken ongeveer 20 mensen. Uit

Chinese media blijkt dat GeneoDX de overname ziet als een begin van de opbouw van een R&D centrum in Europa. Dit R&D centrum moet een 'impuls' geven aan de snelle ontwikkeling van het bedrijf. GeneoDX zegt ook dat het verder wil samenwerken met Brightlands.

GeneoDx is met name actief in de diagnostische sector. Het ontwikkelt zelf diverse diagnostische test kits en apparatuur, en heeft de distributierechten voor China op diverse buitenlandse diagnostische middelen. Het bedrijf noemt op zijn website het 13^e vijfjarenplan als een leidraad voor zijn beleid. De overname van Pathofinder was de eerste buitenlandse overname van GeneoDx.⁶⁶⁰

Joint Ventures

WeEn Semiconductors

WeEn Semiconductors is een Chinese joint venture tussen NXP en JAC Capital, opgericht in 2015.⁶⁶¹ NXP bracht zijn Bipolar Power businesslijn in, en JAC zijn connecties in China, met name op de gebieden productie en distributie. De joint venture richt zich vooral op de Chinese markt, met als expliciet doel te profiteren van Chinees overheidsbeleid. Uit de persverklaring:⁶⁶² *'Current Chinese government policies provide great incentives to the high-tech sector, including semiconductors, which will accelerate the growth of the industry in the next few years'*. Bipolar Power refereert naar bipolar power technology, een techniek waarbij een power unit zowel positieve als negatieve elektrische spanning kan leveren.⁶⁶³ WeEn Semiconductors⁶⁶⁴ is gevestigd in Nanchang maar het hoofdkwartier is in Shanghai. Daarnaast heeft WeEn een fabriek in Jilin, R&D faciliteiten in Shanghai en Manchester, en een verkoop- en distributiekantoor in Hong Kong.⁶⁶⁵

Datang NXP Semiconductors

Datang NXP Semiconductors⁶⁶⁶ is een joint venture tussen NXP en het Chinese Datang Telecom Technology (DTT).⁶⁶⁷ De joint venture werd opgericht in 2013.⁶⁶⁸ DTT heeft 51% van de aandelen en NXP 49%.⁶⁶⁹ Het bedrijf is gevestigd in Nantong in de provincie Jiangsu en maakt chips voor toepassingen in elektrische en hybride auto's. DTT is een dochterbedrijf van Datang Telecom Technology & Industry Group,⁶⁷⁰ oorspronkelijk opgericht door de China Academy of Telecommunications Technology (CATT).⁶⁷¹ Datang Telecom Technology & Industry Group is een staatsbedrijf⁶⁷² onder directe controle van de State-owned Assets Supervision and Administration Commission of the State Council (SASAC).⁶⁷³ Het bedrijf was opgericht met het expliciete doel een Chinese mobiele telefoonstandaard te ontwikkelen om niet afhankelijk te zijn van buitenlandse technologie. Die standaard werd TD-SCDMA, maar het was geen succes. Het 3G mobiele telefoon netwerk gebaseerd op deze standaard bestond slechts zes jaar, van

2009 tot en met 2014⁶⁷⁴, en werd alleen in China gebruikt⁶⁷⁵. Een ander dochterbedrijf van Telecom Technology & Industry Group is Datang Mobile (DT Mobile). Datang levert apparatuur voor communicatienetwerken aan de PLA,⁶⁷⁶ waaronder dual-use noodcommunicatienetwerken.⁶⁷⁷ Daarnaast heeft Datang een onderzoeksinstituut waar het met de PLA militair onderzoek doet. Dit instituut heet het Tenth Research Institute of Telecommunications Technology.⁶⁷⁸ Datang is ook een grootaandeelhouder in SMIC.

NXP Hawkeye⁶⁷⁹

In april 2019 sloot NXP een overeenkomst met het Chinese Hawkeye Technology.⁶⁸⁰ Hawkeye is gelieerd aan de Southeast University (SEU).⁶⁸¹ Deze universiteit doet divers defensieonderzoek, onder andere op de gebieden elektronica en navigatie. Daarnaast heeft de universiteit diverse cybersecurity researchinstituten⁶⁸² die direct betrokken zijn bij militair onderzoek voor de PLA.⁶⁸³ De overeenkomst tussen NXP en Hawkeye gaat om onderzoek naar 77GHz radar-technologie,⁶⁸⁴ die vooral wordt gebruikt door de auto-industrie, voor cruise control en systemen voor autonoom rijden. Hawkeye en NXP gaan dit onderzoek doen in het State Key Laboratory of Millimeter Waves,⁶⁸⁵ een staats-radar lab dat gevestigd is op Southeast University (SEU). Dit lab werd in 2006 opgericht door SEU en Hawkeye. Hawkeye en NXP willen de resultaten van het onderzoek gebruiken voor een nieuwe serie automotive producten voor de Chinese markt. Het State Key Laboratory doet ook zelf defensieonderzoek.

Overig

Synaffix

Het biotech bedrijf Synaffix⁶⁸⁶ tekende in 2019 een license-agreement van \$125 miljoen⁶⁸⁷ met het Chinese Shanghai Miracogen⁶⁸⁹ voor de verdere ontwikkeling en productie van Synaffix' GlycoConnect⁶⁹⁰ and HydraSpace⁶⁹¹ ADC technologies.⁶⁹² *'Under the terms of the agreement, Miracogen has been granted non-exclusive rights to Synaffix's proprietary GlycoConnect™ and HydraSpace™ ADC technologies for use in its next clinical candidate. Synaffix is eligible to receive upfront and potential milestone payments that total \$125 million, plus royalties.'* In januari werd de overeenkomst verder uitgebreid.⁶⁹³ Shanghai Miracogen⁶⁹⁴ werd opgericht in 2014 en is gevestigd in het Zhangjiang High-Tech Park in Pudong, Shanghai. Shanghai Miracogen 'zet zich in voor de ontwikkeling, het klinisch onderzoek, en de industrialisatie van nieuwe op kanker gerichte therapiegeneesmiddelen – 's werelds meest geavanceerde technologie Antibody Drug Conjugate (ADC) en innovatieve antistoffen tegen tumoren.' In 2018 haalde Miracogen ¥350 miljoen binnen in een Series A investeringsronde.⁶⁹⁵ In China werkt het bedrijf onder meer samen met Chengdu ConMed Biosciences⁶⁹⁶ (ook bekend als KeyMed Biosciences),⁶⁹⁷ met WuXi Biologics⁶⁹⁸ en met een combinatie van Fudan University en het Shanghai Institute of Materia Medica, Chinese Academy of Sciences.⁶⁹⁹

Cytrill

Het farmaceutisch bedrijf Cytrill,⁷⁰⁰ dat eerder steun kreeg van BOM en van RVO,⁷⁰¹ heeft Chinese investeringen ontvangen⁷⁰² van BrightGene Bio-Medical Technology⁷⁰³ en Laurel Venture Capital.⁷⁰⁴

Pharming

Ook het bekende Leidse biotechnologiebedrijf Pharming opent binnenkort een vestiging in het Pivot Park, voor de productie van het geneesmiddel Ruconest.⁷⁰⁵ Dit medicijn bleek in 2020 een effectief geneesmiddel (*geen* vaccin) tegen Covid-19.⁷⁰⁶ Pharming heeft sinds 2013 een overeenkomst met het China State Institute of Pharmaceutical Industry (CSIPI),⁷⁰⁷ een onderzoeksinstituut onder Sinopharm. Als onderdeel van de overeenkomst betaalde CSIPI in 2013 €840.000 voor 'de eerste technologieoverdracht met betrekking tot Ruconest'.⁷⁰⁸ Pharming heeft de rechten op Ruconest in China in zijn geheel overgedragen aan het China Shanghai Institute of Pharmaceutical Industry (de oude naam van CSIPI).⁷⁰⁹ Er staat: 'We have granted the China Shanghai Institute of Pharmaceutical Industry an exclusive license to commercialize RUCONEST in China, and we are solely dependent on their efforts to commercialize RUCONEST in that territory.' Pharming en CSIPI werken ook samen aan een medicijn tegen hemofilie A, dat sinds 2019 geproduceerd wordt door het Chengdu Institute of Biological Products, een dochter van CSIPI.⁷¹⁰

ASML-ICRD Global Training Center⁷¹¹

In juni 2017 tekenden ASML en het Chinese ICRD een MoU voor een gezamenlijk centrum⁷¹² gericht op het trainen van Chinese DUV lithografie ingenieurs op het gebied van procesbegrip en -verbetering bij het benutten van machines. Het centrum maakt gebruik van apparatuur en technologie van ASML en is gevestigd in Shanghai. De oprichting van het centrum werd ondersteund door de lokale overheid en door lokale chip bedrijven. Bij de oprichtingsceremonie waren diverse afgevaardigden van de overheid en van deze bedrijven aanwezig. De Deputy Director van het General Office van de Shanghai Municipal Commission of Economy and Informatization (SHEITC), zei: *'The Shanghai municipal government is aggressively making ICRD a world-class technical and intellectual property resource provider to China's semiconductor industry. I believe today's MoU signing ceremony marks a good start to build a new model of win-win strategy and opens up a new prospect of utilizing of complementary advantages in an effort to accelerate the development of the Shanghai IC industry by talent cultivation.'* Zhang Suxin, Chairman van de Huahong Group:⁷¹³ *'Shanghai is the semiconductor foundation of the Chinese microelectronics industry and is planning to kick off construction of multiple fabs under the country's 13th Five-Year Plan. This has created a huge demand for equipment, process technology and especially technology personnel.'*

I believe that this cooperation will help building a professional talent training center of global impact.'

ICRD, ofwel het Shanghai Integrated Circuit Research and Development Center,⁷¹⁴ is een onderzoekscentrum gefinancierd door de lokale overheid van Shanghai en ondersteund door chipproducenten in de regio Shanghai. Volgens de introtekst op de website is ICRD 'een publiek onderzoeksconsortium dat zich toelegt op de vooruitgang van de binnenlandse [Chinese] halfgeleiderindustrie. Door samenwerking met de slimste binnenlandse ondernemingen, universiteiten en instituten is ICRD een belangrijke leverancier van technische en intellectuele eigendomsbronnen geworden van de halfgeleiderindustrie in China'. Op 21 mei 2018 werd het onderzoekscentrum officieel geopend en begonnen de lessen.⁷¹⁵ ICRD schreef: 'Het ASML-ICRD Global Training Center is het eerste lithografietalent-trainingscentrum van wereldklasse in China. De opening van het trainingscentrum levert belangrijke inhoud en goede ondersteuning op voor de verdere verbetering van het energieniveau van het functionele platform van het R&D-centrum.' ASML heeft verder R&D faciliteiten in Beijing, Shenzhen (computational lithography software, process analyses, mathematical modeling, cloud computing, machine learning en big data⁷¹⁶) en Shanghai (software development).

Net op tijd: de ingreep bij Smart Photonics⁷¹⁷

In 2018 moest het Eindhovense Smart Photonics op zoek naar nieuw kapitaal om zijn verdere groei te kunnen financieren. In Nederland bleek dat kapitaal in eerste instantie niet beschikbaar. In Azië toonden diverse partijen interesse in een investering in Smart Photonics.⁷¹⁸ Deze partijen kwamen onder andere uit China, Japan, Singapore, en Taiwan.⁷¹⁹ Het bedrijf koos er uiteindelijk voor om in gesprek te gaan met een Chinees investeringsfonds. Na waarschuwingen uit de sector en de regio,⁷²⁰ greep de overheid in. Staatssecretaris Mona Keizer schreef de Tweede Kamer:⁷²¹ 'Om te waarborgen dat dit bedrijf en het ecosysteem voor geïntegreerde fotonica behouden blijft voor Nederland heb ik besloten – naast bijdragen van diverse andere partijen – een bedrag van €20 miljoen als lening beschikbaar te stellen om in de financieringsbehoefte van Smart Photonics te voorzien. Deze bijdrage wordt gedaan vanuit middelen die door het Ministerie van Economische Zaken en Klimaat beschikbaar zijn gesteld aan de Brabantse Ontwikkelings Maatschappij (BOM)'. De ingreep werd verpakt in een investeringsronde van €35 miljoen, geleid door Innovation Industries met investeringen van PhotonDelta en KPN Ventures.⁷²²

Bevindingen hoofdstuk 11

Het aantal Nederlandse technologiebedrijven in de onderzochte sectoren dat door Chinese investeerders is gekocht is nog klein, maar China krijgt met deze overnames wel nieuwe technologie in handen die het in eigen land kan gebruiken en voor groot-

schalige productie kan toepassen. Een veelgehoord argument onder bedrijven voor een verkoop aan China is het gebrek aan durfkapitaal in Nederland om deze bedrijven verder uit bouwen en winstgevend te maken. In China is dit durfkapitaal wel aanwezig. Bij de hier besproken overnames lijkt de Chinese overheid niet direct betrokken. De overnames vallen weliswaar binnen de beleidsplannen van de Chinese overheid maar de overnemende bedrijven zijn een mengeling tussen provinciaal-staats, privaat, en investeringsmaatschappijen. Het feit dat de Chinese overheid via een lange lijn van deelbelangen en investeringen uiteindelijk vaak een klein aandeel in een overnemende partij heeft, maakt deze niet meteen een staatsbedrijf of een 'Beijing-backed company'. Per geval moet worden bekeken in hoeverre de centrale Chinese staat achter een overnemende partij staat, en in hoeverre deze partij via andere banden met de Chinese overheid en/of de PLA verweven is.

Bij de diverse joint ventures valt op dat Nederlandse bedrijven al veel R&D-activiteiten in China hebben. Vaak is dat een eis van Chinese bedrijven bij het aangaan van een lucratieve joint venture.

12 Onderzoeksinstellingen

Nederlandse niet-commerciële onderzoeksinstellingen, met name universiteiten, spelen een belangrijke rol in de technologische samenwerking tussen Nederland en China. De samenwerking vindt plaats door uitwisseling van studenten en promovendi, en door middel van gezamenlijke onderzoeksactiviteiten met Chinese kennisinstellingen. Dit hoofdstuk besteedt aandacht aan de onderzoeksinstellingen die het meest actief zijn op de drie onderzochte technologie-domeinen halfgeleiders, fotonica en medicijn-/vaccinontwikkeling. Het gaat hierbij om de Universiteit Leiden, de Technische Universiteiten van Delft, Eindhoven en Twente, de Universiteit Maastricht, de Rijksuniversiteit Groningen, de Wageningen University & Research, NWO en TNO. Gezien de belangrijke rol van de China Scholarship Council (CSC) bij uitwisselingen van studenten en promovendi en de banden die bestaan tussen de Chinese krijgsmacht en sommige Chinese universiteiten wordt hieronder eerst de CSC en de link met de PLA besproken.

China Scholarship Council⁷²³

Verschillende Nederlandse universiteiten hebben programma's die specifiek zijn gericht op het werven van Chinese studenten en/of promovendi. Veel van deze programma's worden geheel of gedeeltelijk betaald door de China Scholarship Council (CSC). De CSC verzorgt financiering voor zowel Chinese studenten en wetenschappers om in het buitenland te studeren, als voor buitenlandse studenten en wetenschappers om in China te studeren. De CSC is een orgaan van de centrale Chinese overheid, onder het Ministry of Education (MOE).

Doelstellingen:⁷²⁴

- 1 Verantwoordelijk te zijn voor de organisatie, financiering en beheer van [het programma voor] Chinese burgers die in het buitenland studeren en buitenlandse burgers die in China studeren.
- 2 De ontwikkeling van onderwijs, wetenschap en technologie, culturele uitwisselingen en economische en commerciële samenwerking tussen China en andere landen te vergemakkelijken.
- 3 De vriendschap en het begrip tussen China en de mensen van andere landen versterken, en de socialistische modernisering van China en de wereldvrede bevorderen.

Regelgeving

Voor het uitzenden van Chinese studenten en promovendi naar het buitenland bestaan regels en voorschriften. Deze zijn onder andere verwoord in de 'Regulations on the Administration of Postgraduates Studying Abroad by the Government' van het Ministry of Education.⁷²⁵ Deze regels gaan over het hele systeem van selectie en begeleiding van Chinese CSC studenten en promovendi die naar het buitenland gaan. De meest opvallende zaken: CSC studenten en promovendi zijn volledig afhankelijk van de Chinese overheid voor selectie, financiering, begeleiding, en voor het vinden van een baan bij terugkeer in China. De overheid gebruikt diverse middelen om te zorgen dat studenten en promovendi na hun studie daadwerkelijk terugkeren, waaronder het aanhouden van een borg. De Chinese ambassade speelt een grote rol in het CSC systeem. Studenten en promovendi moeten zich na aankomst in Nederland bij de ambassade melden en vervolgens na elk semester verslag uitbrengen van hun studie en overige activiteiten. De ambassade maakt rapporten over iedere student en stuurt die naar CSC in China. Studenten mogen niet zonder toestemming van de CSC van studie wisselen.

Het selecteren en uitzenden van Chinese studenten en promovendi is centraal geregeld door het Ministry of Education. Studenten en promovendi worden gedurende hun hele studie in het buitenland begeleid en geëvalueerd door de Chinese ambassades en consulaten. Studenten en promovendi krijgen voor hun uitzending de nodige instructies mee. De financiering van het programma komt direct van het ministerie, niet van universiteiten. In de VS is er rondom de CSC controverse ontstaan, met name over mogelijke spionage door CSC studenten en promovendi met potentiële banden met de Chinese overheid en het Chinese leger.^{726 727}

CSC in Nederland

In Nederland studeren studenten en wetenschappers met een CSC beurs aan alle grote universiteiten. Nederlandse universiteiten doen hun uiterste best om de Chinese CSC studenten en promovendi binnen te halen. Daarnaast werken universiteiten ook samen met websites zoals AcademicTransfer.⁷²⁸ Daar staat bijvoorbeeld,⁷²⁹ onder het kopje *This is how attractive we have made it for you as a Chinese master's student who wants to come to the Netherlands to do a PhD: 'Best kept secret: you don't have to learn the Dutch language! Almost all Dutch people speak English, and you can do your dissertation and research in English.'*

Chinese universiteiten met banden met de PLA

De PLA heeft een eigen opleidingssysteem met grote universiteiten en onderzoeksinstituten, geleid door de National University of Defense Technology⁷³⁰ en de PLA Academy of Military Science.⁷³¹ De laatste kreeg kortgeleden enige bekendheid

in het buitenland door zijn werk aan een Covid-19 vaccin.⁷³² Daarnaast heeft de PLA banden met veel civiele universiteiten in China, waaronder de 'Seven Sons of National Defense'. Dit zijn zeven universiteiten met lang-bestaande en nauwe banden met de PLA. Sommigen van deze universiteiten kwamen oorspronkelijk voort uit de strijdkrachten. Het gaat is de meeste gevallen om onderzoek: instellingen die voor de PLA onderzoek doen, samen met de PLA onderzoek doen, of samen met de PLA aparte instellingen beheren voor onderzoek buiten het universitaire systeem. De Seven Sons zijn:

- 1 Beijing University of Aeronautics and Astronautics (Beihang University) (BUAA).
- 2 Beijing Institute of Technology (BIT).
- 3 Harbin Institute of Technology (HIT).
- 4 Harbin Engineering University (HEU).
- 5 Northwestern Polytechnical University (NPU/NWPU).
- 6 Nanjing University of Aeronautics and Astronautics (NUAA).
- 7 Nanjing University of Science and Technology (NJUST).

Samenwerkingsprogramma's per instelling

Gezien eerder overheidsonderzoek⁷³³ naar deze materie kijkt dit rapport alleen naar de programma's die direct te maken hebben met de deelonderwerpen, met zijsprongen waar interessant. Dit is dus geen volledig beeld van alle programma's voor studenten en promovendi en andere samenwerkingsvormen. Op Chineestalige websites van de Chinese universiteiten en media is vaak veel meer informatie te vinden over de achterliggende organisaties en motieven bij een samenwerking met een Nederlandse universiteit. In enkele gevallen is deze informatie in dit rapport verwerkt.

Universiteit Leiden

De Universiteit Leiden heeft van de genoemde universiteiten mogelijk de meeste samenwerkingsprogramma's met China. Dit komt gedeeltelijk door de departementen China Studies⁷³⁴ en het International Institute for Asian Studies (IIAS),⁷³⁵ maar andere onderdelen hebben eveneens veel banden, met name op biomedisch gebied. In totaal zijn er ten minste 400 Chinese studenten en promovendi in Leiden en samenwerkingsprogramma's met 20 Chinese universiteiten.⁷³⁶ Leiden heeft China aangewezen als prioriteitsland waarmee het een partnerprogramma voor langetermijnsamenwerking op onderwijs en onderzoek wil opzetten.⁷³⁷ Het belang van Leiden in de wetenschappelijke samenwerking is ook in China bekend. In oktober 2018 kreeg de universiteit bezoek van de Chinese Premier Li Keqiang en zijn vrouw tijdens zijn bezoek aan Nederland. Li werd ontvangen door Rector Carel Stolker.⁷³⁸

Samenwerkingsprogramma's van de Universiteit Leiden met Chinese instellingen relevant voor de kennisterreinen halfgeleiders, fotonica of medicijn-/vaccinontwikkeling:

- *China Pharmaceutical University (CPU)* in Nanjing heeft elk jaar een zomerschool waar Leidse studenten naar toe gaan. Ook zijn er Leidse studenten die een onderzoekstage lopen bij CPU. Financiering van de deelname aan de onderwijs-samenwerking gebeurt door beide zijden.
- *Xi'an Jiaotong University*⁷³⁹ heeft een China Scholarship Council (CSC) PhD programma met het Leiden Academic Centre for Drug Research (LACDR),⁷⁴⁰ Computer Science and Biology, en het Leiden Medical Centre. Het programma omvat 30 CSC promovendi per jaar. LACDR zegt daar over:⁷⁴¹ 'A significant number of Chinese PhD candidates have selected LACDR as their institute of choice. They play a very important role in our research program and also participate in the teaching of our Bachelor and Masters students.' Daarnaast bestaan er diverse joint research projects, onder andere in AI/bioscience en AI in drug development. '*Researchers from LACDR visit partners in China regularly to carry out joint research projects and other collaborative activities, several of them hold honorary professor/visiting professor/visiting scientists in top Chinese universities.*'
- *Guangzhou Institute of Biomedicine and Health (GIBH)* valt onder de Chinese Academy of Sciences (CAS) en doet met Leiden gezamenlijk onderzoek naar patiënt-afgeleide pluripotente stamcellen voor behandeling van pulmonale arteriële hypertensie en fibrodysplasie ossificans progressiva.
- *Shanghai Institute of Materica Medica (SIMM)* valt onder CAS, en heeft met Leiden samenwerking voor divers wetenschappelijk onderzoek en uitwisselingen.

TU Delft

De relaties van TU Delft met PLA-universiteiten zijn uitgebreid in het nieuws geweest.⁷⁴² Minder bekend zijn de programma's met aan de PLA *gelieerde* universiteiten. De TU Delft werkt samen met ten minste drie Seven Sons of National Defense universiteiten,⁷⁴³ via officiële programma's maar ook via individuele aanstellingen onder talentprogramma's (zie ook onder Plan 111). Deze drie universiteiten zijn de Beihang University, het Beijing Institute of Technology en de Northwestern Polytechnical University. Daarnaast heeft de TU Delft vier joint-research centers in China:⁷⁴⁴ met de South China University of Technology, met het *Water Center* van Hohai University, het Beijing Research Center (BRC) met het CAS Institute of Semiconductors, en het Joint Research Centre (JRC) on Spatial Information met Wuhan University.⁷⁴⁵

Samenwerkingsprogramma's van TU Delft met Chinese instellingen relevant voor de domeinen halfgeleiders, fotonica of medicijn-/vaccinontwikkeling:

- *Beijing Institute of Technology (BIT)*⁷⁴⁶ en TU Delft (Faculteit Elektrotechniek, Wiskunde & Informatica) tekenden op 18 juli 2017 een samenwerkingsovereenkomst voor een gezamenlijk PhD-programma tussen de wiskunde-afdelingen van de instituten.⁷⁴⁷ Sinds 1 september 2017 hebben verschillende afdelingen van de TU Delft een uitwisselingscontract met BIT, namelijk de Faculteit Luchtvaart- en Ruimtevaarttechniek; de Faculteit Elektrotechniek, Wiskunde & Informatica; de Faculteit Werktuigbouwkunde, Maritieme Techniek & Technische Materiaalwetenschappen en de Faculteit Techniek, Bestuur en Management.⁷⁴⁸ Deze contracten lopen af op 31 augustus 2022.
- *Beijing Research Center*.⁷⁴⁹ Op 11 mei 2011 tekende de TU Delft een samenwerkingsovereenkomst met het Institute of Semiconductors (IoS)/Chinese Academy of Science om het Beijing Research Centre (BRC) op te richten, onder andere in de aanwezigheid van Vice-Premier Maxime Verhagen.⁷⁵⁰ Hiermee was de TU Delft de eerste Nederlandse universiteit met een dependance in China.⁷⁵¹ Het BRC richt zich op onderzoek naar Solid State Lighting (SSL) micro/nanoelectronica, onder andere met PhD en Postdoc projecten en een summer school. In 2013 tekenden TU Delft en de stad Changzhou in de provincie Jiangsu een overeenkomst voor een onderzoeksinstituut op het gebied van led-verlichting. Dit instituut zou functioneren als een vestiging van het Beijing Research Center. De overeenkomst werd feestelijk ondertekend tijdens het bezoek van premier Rutte aan China.⁷⁵²
- *Shanghai Jiaotong University*. Sinds 30 januari 2017 heeft de TU Delft verschillende uitwisselingscontracten met deze universiteit, namelijk van de Faculteit Luchtvaart- en Ruimtevaarttechniek; de Faculteit Elektrotechniek, Wiskunde & Informatica; de Faculteit Werktuigbouwkunde, Maritieme Techniek & Technische Materiaalwetenschappen; de Faculteit Techniek, Bestuur en Management; de Faculteit Technische Natuurwetenschappen; de Faculteit Civiele Techniek en Geowetenschappen en de Faculteit Industrieel Ontwerpen.⁷⁵³ Deze contracten lopen af op 29 januari 2024.
- *SKL Delft Research Center*, in Nederland gevestigd, is een initiatief van het State Key Laboratory of Solid State Lighting (SKLSSL),⁷⁵⁴ een samenwerkingsverband tussen de Chinese Academy of Sciences en de China Solid State Lighting Alliance (CSA). De volledige naam, uit het Chinees, is het 'State Key Laboratory of Joint Innovation in Semiconductor Lighting Delft Research Centre'.⁷⁵⁵ Bij de oprichtingsceremonie waren vertegenwoordigers aanwezig van het Nederlandse Ministerie van Economische Zaken, van NWO, en van TNO.⁷⁵⁶ Chinese media was duidelijk over de doeleinden:⁷⁵⁷ 'Om wereldwijde innovatiemiddelen te integreren [met China] en de wereldwijde invloed van China's onderzoek en ontwikkeling op het gebied van halfgeleiderverlichting en de industrie uit te breiden heeft het SKLSSL zijn overzeese R&D-entiteit in Nederland opgericht'.

De overeenkomst voor het opzetten van SKL Delft werd getekend in 2012 tijdens het Sino-Dutch semiconductor lighting research innovation cooperation forum in de TU Delft. SKL Delft doet onderzoek naar halfgeleiderverlichtingstechnologie en toepassingsinnovatie. 'Het onderzoekscentrum steunt op de Technische Universiteit Delft in Nederland, maakt volledig gebruik van het Europese open innovatiesysteem, trekt een verscheidenheid aan innovatieve middelen aan, voert onderzoek en ontwikkeling op het gebied van halfgeleider-verlichtingstechnologie uit en neemt actief deel aan publieke onderzoeks- en ontwikkelingsprojecten in de EU en Nederland'. Verder werkt SKL Delft als een 'talentwervingscentrum en een informatiedistributiecentrum voor de halfgeleiderverlichtingsindustrie in China en in Europa.' Volgens berichten in de Nederlandse media was of is SKL Delft gevestigd binnen het Dimes Technology Centre, tegenwoordig het Else Kooi Lab.⁷⁵⁸

- *Huawei*. TU Delft doet mee aan Huawei's Seeds for the Future programma, dat verder in dit hoofdstuk besproken wordt. Daarnaast tekende het Institute for Computational Science and Engineering (DCSE) van de TU een samenwerkingsovereenkomst met Huawei.⁷⁵⁹ Huawei zal de ICT-infrastructuur voor high performance computing leveren en implementeren.⁷⁶⁰ Ook zullen DCSE en Huawei gezamenlijk onderzoek uitvoeren naar de praktische toepassingen van 5G technologie.

Uit een interview met een sector specialist: Er zijn diverse gevallen bekend waar Chinese studenten van de National University of Defence Technology (NUDT) studeerden aan de TU Delft en vervolgens posities kregen aan de NUDT of bij de PLA. Dit zou volgens de specialist algemeen bekend zijn op de TU Delft.

Universiteit Maastricht (UM)

De Universiteit Maastricht heeft een 'cooperative agreement' met de China Scholarship Council (CSC) voor 34 Chinese promovendi per jaar.⁷⁶¹ Een PhD opleiding duurt maximaal 4 jaar.⁷⁶² De UM zorgt voor huisvesting van deze promovendi via Maastricht Housing.⁷⁶³ Om het aantrekkelijk te maken schrijft de UM: 'There is NO tuition fee for CSC scholars wishing to enter a PhD position at UM.'⁷⁶⁴

Samenwerkingsprogramma's van de Universiteit Maastricht met Chinese instellingen relevant voor medicijn-/vaccinontwikkeling:

- *Shenzhen University*. Dit betreft samenwerking tussen Maastricht UMC en Shenzhen university, vooral over weefselypering bij stamceltransplantatie.
- *China Center of Disease Control, Beijing Center of Disease Control*. Samenwerking met Maastricht University en met het RIVM. Uit de omschrijving: 'Onderzoek naar vroegtijdige waarschuwing voor infectieziekten, monitoring van sterfte en gebruik van gegevens van medische nooddiensten voor bewaking. Projectpartners hebben

een gezamenlijke eerste verkenning van sterftegegevens uitgevoerd en zij zullen gezamenlijk het gebruik van gegevens van medische hulpdiensten (EMS) voor surveillance onderzoeken.'

Uit een interview met een sectorspecialist: Nederlandse universiteiten zijn veel te naïef als het gaat om samenwerking met Chinese universiteiten. Afspraken over het delen van de resultaten zouden vaak onduidelijk zijn. Nederlandse wetenschappers doen te weinig onderzoek naar wie of wat er achter hun Chinese partners zit, ook omdat zij een samenwerking met een Chinese partner, met de financiële middelen die dit brengt, zien als een manier om snel wetenschappelijk te kunnen scoren.

TU Eindhoven (TU/e)

De TU/e heeft een programma dat Chinese promovendi een beurs aanbiedt van vier jaar voor het behalen van hun PhD.⁷⁶⁵ De werving van deze onderzoekers verloopt onder andere via PhD Workshops in China.⁷⁶⁶ Het programma wordt betaald door de China Scholarship Council (CSC). *'The program aims to foster long-term research co-operation between Eindhoven University of Technology (TU/e) and Chinese universities'.*

Samenwerkingsprogramma's van TU/e met Chinese instellingen relevant voor de domeinen halfgeleiders, fotonica of medicijn-/vaccinontwikkeling:

- *Beihang University (BUAA)*. In november 2018 tekenden de TU Eindhoven en Beihang University de 'Framework Agreement for Granting Double Doctoral Degrees'.⁷⁶⁷ In de programma's zullen promovendi supervisie en een doctoraat van beide universiteiten ontvangen. Ook is er een Joint PhD program in spintronics met Beihang University.⁷⁶⁸
- *Tongji University*. In december 2014 ging NXP een strategisch partnerschap aan met Tongji University.⁷⁶⁹ De partijen zetten een gezamenlijk laboratorium op om samen te werken in R&D op het gebied van V2X communicatietechnologie. In november 2015 onthulden de partijen in samenwerking met de TU Eindhoven en Solar Team Eindhoven de Stella Lux, een elektrische auto die rijdt op zonne-energie. Dit is een upgrade van de Stella, die ontwikkeld werd door studenten van de TU Eindhoven. Sinds 2015 werken de TU Eindhoven en Tongji University samen op het gebied van urban mobility.⁷⁷⁰ In 2019 nam TU Eindhoven Associate Professor Dr.ir. Leo Pel van de Faculteit Technische Natuurkunde een sabbatical naar Tongji University, Department of Civil Engineering.⁷⁷¹
- *Zhejiang University (ZJU)*. De TU Eindhoven heeft sinds 2005 banden met ZJU.⁷⁷² Studenten- en provendi-uitwisseling is een belangrijk onderdeel van de samenwerking. Zo is er het Brainbridge project, waarbij de universiteiten sinds 2005 met Philips Corporation samenwerkten op het gebied van elektrotechniek,

biomedische technologie en industrial design.⁷⁷³ Het project selecteerde en wisselde promovendi uit tussen de universiteiten. Inmiddels is het project afgerond. Sinds 2016 hebben de TU Eindhoven Faculteit Industrial Design en ZJU een gecombineerd masterprogramma.⁷⁷⁴ In dit '1+2' programma is er elk jaar plaats voor 10 studenten, die uiteindelijk twee diploma's van beide instituten zullen behalen. In 2019 startte de TU Eindhoven een gezamenlijk onderzoeksinstituut met ZJU gericht op technologie voor de gezondheidszorg: het Institute of Design, Optoelectronics and Sensing (IDEAS).⁷⁷⁵ Met deze nieuwe samenwerking wisselen de universiteiten stafleden uit.

- *Northeastern University (NEU)*. In 2005 richtten de TU Eindhoven en Northeastern University de Sino-Dutch Biomedical and Information Engineering School op.⁷⁷⁶ De school biedt bachelor, master en PhD onderwijs aan.⁷⁷⁷
- *Shanghai Jiaotong University (SJTU)*. SJTU is een partnerinstituut van de TU Eindhoven.⁷⁷⁸ Zo heeft de Faculteit Industrial Design een uitwisselingsovereenkomst met SJTU.⁷⁷⁹

Universiteit Twente (UT)⁷⁸⁰

Samenwerkingsprogramma's van de Universiteit Twente met Chinese instellingen relevant voor de domeinen halfgeleiders, fotonica of medicijn-/vaccinontwikkeling:

- *Northwestern Polytechnical University (NPU)*. De UT werkt sinds de jaren 90 samen met de NPU.⁷⁸¹ De NPU en de Universiteit Twente Faculteit Engineering Technology hebben een uitwisselingsovereenkomst voor vijf plaatsen.⁷⁸² Ook de Faculteit Science & Technology heeft een overeenkomst met NPU voor masterstudenten. In 2017 tekenden de UT en NPU een overeenkomst om een 'Joint Laboratory of Nanofluids and Interfaces' op te zetten.⁷⁸³ Ook werd een overeenkomst getekend om een double doctoral degree program op te zetten. Onder het 3+1+1 Combined Bachelor's/Master's Programme kunnen studenten van NPU een Bachelor bij NPU en een Master bij UT afronden binnen 5 jaar.⁷⁸⁴
- *South China Normal University (SCNU)*. Op 16 april 2016 tekenden de Universiteit Twente en SCNU een 'Joint Laboratory Optofluid Technology and Systems Agreement' om kennis, technologieën en studenten uit te wisselen.⁷⁸⁵ De universiteiten kondigen aan een double degree programma voor promovendi op te zetten. Eveneens zal de Universiteit Twente meewerken aan een pre-Master programma Nanotechnology and Chemistry aan de SCNU, waarmee studenten kunnen doorstromen naar de Universiteit Twente.
- *Tianjin University*. De UT Faculteit Science & Technology heeft een uitwisseling met TJU.⁷⁸⁶ TJU Bachelor studenten van het 'Programme Engineering Science of the School of Precision Instrument & Opto-Electronics engineering' kunnen een versneld Bachelor/Master traject volgen aan de TJU en de UT.⁷⁸⁷

Wageningen University & Research⁷⁸⁸

WUR is waarschijnlijk de universiteit met relatief de meeste Chinese studenten van Nederland. Ongeveer 10% van alle masterstudenten en promovendi komt uit China.⁷⁸⁹ China heeft grote behoefte aan voedseltechnologie om zijn bevolking te voeden, met name aan technologie om de opbrengst per eenheid landbouwgrond en veeteelt te verhogen. WUR werkt al lange tijd samen met Chinese universiteiten, onderzoeksinstellingen, en bedrijven. Er zijn op dit moment zo'n 80 samenwerkingsprogramma's met China. Het bekendste project is het Sino Dutch Dairy Development Center (SDDDC) in Beijing,⁷⁹⁰ een samenwerkingsverband tussen WUR, FrieslandCampina, en de China Agricultural University, ook gevestigd in Beijing.⁷⁹¹ De gemeente Wageningen heeft sinds 2009 een vriendschapsrelatie met de stad Zhangzhou in de provincie Fujian. Volgens de gemeente Wageningen is deze relatie aangegaan op verzoek van de WUR.⁷⁹²

Samenwerkingsprogramma van WUR met Chinese instellingen relevant voor de domeinen halfgeleiders, fotonica of medicijn-/vaccinontwikkeling:

- *Center for Disease Control and Prevention (CDC) Zhejiang*. CDC Zhejiang, Wageningen Bioveterinary Research en het RIVM zijn partners in het project Seroprevalence of Emerging Zoonotic Viruses.⁷⁹³ Het project beoogt het verbeteren van methoden voor de surveillance van opkomende zoonotische virussen. Met deze microarray kan de antilichaamrespons tegen meerdere virussen in een enkel serummonster worden gedetecteerd.

Rijksuniversiteit Groningen

De RUG heeft geen grote samenwerkingsprogramma's op de deelterreinen van dit rapport. Wel heeft de universiteit diverse samenwerkingsverbanden op meer politiek gebied, met onder andere joint research centers⁷⁹⁴ met Tsinghua University (Tsinghua-Groningen Research Center) en Fudan University (Dutch Studies Centre (DSC) Fudan University)⁷⁹⁵.

NWO

De Nederlandse Organisatie voor Wetenschappelijk Onderzoek (NWO) heeft diverse samenwerkingsprogramma's met Chinese instellingen. Relevant voor dit rapport:

- *Science Industry Cooperation Nederland – China*.⁷⁹⁶ 合 (Hé) Programme of Innovation Cooperation. Partijen: NWO en het Chinese Ministry of Science and Technology (MOST).⁷⁹⁷ Een programma dat onderzoeksprojecten financiert. Opgericht in 2012. Projecten zijn gericht op een samenwerking van vier partijen: een Chinese en een Nederlandse industriële partner, en een Chinese en een Nederlandse academische

onderzoeksinstelling. Het budget is €1 miljoen vanuit NWO, verder te financieren door de overige partijen. De 'prioriteiten' voor dit programma worden vastgesteld door MOST en NWO. De huidige prioriteiten zijn onder andere led-technologie, halfgeleiders en kwaliteit van de gezondheidszorg. De website van het programma stelt: *'De onderzoeksprojecten in het programma sluiten aan bij de focusgebieden voor innovatie in Nederland en China. In Nederland zijn dat onder andere de topsectoren Chemie, High Tech en het thema ICT, dat alle topsectoren doorsnijdt.'*

TNO

TNO heeft een programma met de China Scholarship Council. Net als elders worden de Chinese promovendi verdeeld over de diverse onderdelen.⁷⁹⁸

Samenwerking Nederlandse universiteiten met Huawei: Seeds for the Future.⁷⁹⁹

Seeds for the Future is een programma van Huawei. Het 'wereldwijde educatieve programma' is actief in 126 landen. Huawei omschrijft het als het 'MVO-vlaggenschip' (maatschappelijk verantwoord ondernemen) van de onderneming. Het doel: 'lokaal ICT-talent ontwikkelen, kennisuitwisseling verbeteren en meer begrip en interesse genereren in de ICT-industrie.' Op de Engelstalige website staat: '... students have been 'sowed' during the Seeds for the Future program and are ready to bloom.' Het Seeds programma staat los van het 'Dreams Lab'⁸⁰⁰, het omstreden⁸⁰¹ AI samenwerkingsproject tussen Huawei, de Universiteit van Amsterdam (UvA) en de Vrije Universiteit Amsterdam (VU).⁸⁰² In Nederland is Seeds actief sinds 2014. Toen hernieuwden het Nederlands Ministerie van Onderwijs, en het Chinese Ministry of Education een MoU over het verdiepen van samenwerking tussen Nederlandse en Chinese onderwijsinstellingen. In het kader van dit MoU lanceerde Huawei (zonder enige betrokkenheid van de Nederlandse overheid) Seeds for the Future in Nederland. Volgens Huawei: *'The program showed Huawei's support to the MoU and dedication in building a strong relation with the Dutch government.'* Huawei sloot overeenkomsten met vijf Nederlandse universiteiten: UvA, Universiteit Leiden, TU Delft,⁸⁰³ TU/e, en UT. De programma's bestaan uit ICT-cursussen en uit 'study trips' naar China. In 2015 ging de eerste groep van tien Nederlandse studenten van de TU Delft en de UvA naar China toe voor een verblijf van twee weken. De reis haalde de Chinese pers.⁸⁰⁴ De studenten kregen onder andere Chinese les aan de Beijing Language and Culture University, bezochten een Huawei R&D afdeling in Beijing en gingen naar Huawei's hoofdkantoor in Shenzhen.

Bevindingen hoofdstuk 12

Universiteiten spelen een belangrijke rol bij de kennisoverdracht van Nederland naar China. De Chinese overheid maakt gebruik van universiteiten om kennis te verkrijgen op alle drie de kennisterreinen. Studenten en promovendi lijken gericht te worden uitgestuurd naar universiteiten die onderzoek doen naar technologiegebieden waar China snel in vooruit wil komen. Het feit dat Chinese studenten en promovendi betrokken zijn bij kennisoverdracht op de kennisterreinen halfgeleiders en fotonica is relatief goed zichtbaar. Voor de biomedische sector is dit minder het geval omdat deze studenten vaak ook studies doen die niet direct betrekking hebben op medicijn- of vaccinontwikkeling, maar indirect, zoals bijvoorbeeld landbouw- en voedsel studies.

Chinese studenten en promovendi die in Nederland studeren met een beurs van de China Scholarship Council staan onder toezicht van de Chinese overheid, zowel via instanties in China als via de Chinese ambassade in Nederland. Studenten en promovendi moeten daar, zoals in hun beursovereenkomsten is vastgelegd, regelmatig verslag komen uitbrengen. Veel CSC promovendi doen onderzoek naar sectoren die van belang zijn voor MIC 2025. Na hun studie keert de meerderheid van de CSC studenten en promovendi terug naar China. Een deel blijft en gaat aan de slag bij Nederlandse bedrijven en universiteiten, en sommigen daarvan keren daarna alsnog terug naar huis. Veel Chinese ex-studenten en promovendi zijn betrokken bij wetenschapsverenigingen en bij consultancybureaus die Chinese investeerders naar Nederland brengen. Universiteiten zijn zich echter niet altijd bewust van de systematiek achter het CSC-systeem, gericht op het verwerven van technologie.

Op de meeste Nederlandse universiteiten bestaan zo veel verschillende programma's met Chinese universiteiten dat het overzicht verdwenen is. Sommige universiteiten proberen dit overzicht nu wel te krijgen, maar door de relatieve autonomie van de verschillende onderdelen is dat niet altijd meteen mogelijk. De onderdelen hebben hun eigen financiële en publicitaire belangen. Uit de programma's bekeken voor dit onderzoek blijkt een grote Chinese voorkeur voor hightech-onderwerpen.

Deel III

Samenwerking met China vanuit Nederland bezien

De voorgaande hoofdstukken gaven inzicht in de inspanningen van de Chinese overheid en de bestaande samenwerkingsvormen tussen China en Nederland met betrekking tot halfgeleidertechnologie, fotonica en medicijn-/vaccinontwikkeling. De volgende drie hoofdstukken behandelen de Nederlandse positie ten opzichte van technologische samenwerking met China vanuit drie perspectieven: de Nederlandse belangen bij samenwerking, risico's bij samenwerking en criteria voor sturing op technologische samenwerking met China.

13 Nederlandse belangen bij technologische samenwerking met China

Zoals aangegeven door het kabinet zijn de voordelen voor Nederland bij technologische samenwerking met China substantieel. Dit hoofdstuk gaat nader in op de voordelen wat betreft de drie kennisterreinen. Nederland heeft in vier opzichten baat bij technologische samenwerking met China: geopolitiek, maatschappelijk belang, economisch en kennis. Deze belangen zullen waar mogelijk per kennisterrein worden uitgewerkt.

Geopolitiek

Technologische samenwerking met China kan bijdragen aan geopolitieke doeleinden, zoals het streven naar grotere strategische autonomie ten opzichte van grote mogendheden als de VS, Rusland en India. Nederland kan als EU-lidstaat een bijdrage leveren aan deze positionering, en zich daarmee ook binnen Europa als relevante speler profileren. Indien technologische samenwerking de concurrentiepositie van Nederland en Europa in strategische sectoren verbetert, draagt het eveneens bij aan geopolitieke belangen. Een sterke economie is een vereiste voor een geopolitieke macht.

Maatschappelijk belang

Internationale samenwerking en het wereldwijd delen van onderzoeksresultaten en bevindingen bevorderen de technologische vooruitgang. Deze is nodig voor het oplossen van maatschappelijke uitdagingen, bijvoorbeeld op het gebied van klimaat, circulariteit, mobiliteit, gezondheidszorg en een schone leefomgeving. Samenwerking met Chinese spelers op technologisch gebied kan hier aan bijdragen. Op een aantal vakgebieden, zoals batterijen, gassensoren, en lucht- en waterfilters benadert Chinese technologie het Nederlands kennisniveau. Daarnaast draagt het Chinese vermogen om voor lage kosten te produceren bij aan betaalbare oplossingen voor deze maatschappelijke uitdagingen. Op het kennisterrein fotonica is zonne-energie hier een goed voorbeeld van. De Chinese markt kan ook belangrijk zijn voor opschaling van Nederlandse technologieën die bijdragen aan maatschappelijke uitdagingen. China blinkt wereldwijd uit in schaalgrootte en snelle levering van benodigde materialen en technisch personeel, een aantrekkelijke combinatie die veel mogelijkheden biedt voor veldwerk en dataverzameling. Hierdoor kan kennis snel en efficiënt worden omgezet in een eindproduct.⁸⁰⁵ Technologische samenwerking met China biedt toegang tot deze voordelen.

Economisch

Er zijn grote economische belangen bij technologische samenwerking met China. Door het aangaan en uitbouwen van de banden op technologisch gebied met China, bouwt Nederland een kennisnetwerk over en in China op. Dit netwerk is gunstig voor Nederland, voor zowel bedrijven, kennisinstellingen en overheden. Dankzij deze netwerken kan kennis sneller worden gedeeld en kunnen bedrijven en overheden sneller relevante partners vinden in China, hetgeen de Nederlandse handel bevordert. In Deel II van dit rapport wordt een aantal van deze verbanden genoemd.

De Nederlandse inkomsten afkomstig van het Chinese bedrijfsleven zijn omvangrijk. Voor veel Nederlandse technologiebedrijven is China een van de grootste markten, of zelfs de grootste markt. Volgens het CBS was in 2019 ongeveer 11,5% van de exportgoederen van Nederlandse makelij naar China hightech, meer dan het hightech aandeel van 7% voor de doorsnee export.⁸⁰⁶ Vooral gespecialiseerde machines en elektronische onderdelen voor de hightech industrie, optische, medische, en fotografische precisie- en meetinstrumenten zijn vertegenwoordigd in dit percentage. ASML, relevant voor de kennisterreinen halfgeleiders en fotonica, verkocht bijvoorbeeld voor miljoenen euro's aan producten aan China.⁸⁰⁷ Ook importeert Nederland veel hightech goederen uit China, een aandeel van zo'n 42% van de goederenimport (inclusief wederuitvoer) in 2019. Van de totale Nederlandse goederenimport is circa 18% hightech.

Wat betreft de farmaceutische industrie, bedroeg de export van Nederlandse makelij naar China 221,3 miljoen euro in 2019, ofwel 3,83% van de totale export van deze bedrijfstak.⁸⁰⁸ Doordat de meeste medicijnen in China worden geproduceerd, evenals de ruwe grondstoffen waarvan medicijnen worden gemaakt, is Nederland ook erg afhankelijk van Chinese import voor het produceren en ontwikkelen van (nieuwe) medicijnen. Zo komt ongeveer de helft van de grondstoffen voor antibiotica uit China.⁸⁰⁹ Naast voor generieke medicijnen zoals antibiotica, zijn ruwe grondstoffen ook nodig voor innovatieve medicijnen. Technologische samenwerking versterkt de Nederlands-Chinese netwerken, waardoor de Chinese markt toegankelijker wordt voor Nederlandse spelers.

Nederlands-Chinese economische banden en investeringen kunnen ook de Nederlandse werkgelegenheid stimuleren, en wederzijdse afhankelijkheden creëren, zodat Chinese spelers belang hebben bij het gedijen van de Nederlandse economie. Het aantal bedrijven in Nederland onder Chinese zeggenschap is de laatste jaren toegenomen, maar blijft beperkt.⁸¹⁰ Zo waren in 2017 maar 470 bedrijven in Chinese handen, circa 1% van de werkgelegenheid bij bedrijven onder buitenlandse zeggenschap. Werkgelegenheid gerelateerd aan rechtstreekse export naar China is toegenomen, zo waren er in 2018 51000 banen dankzij directe import naar China.⁸¹¹ Dit was zo'n 0,7% van de totale werkgelegenheid in Nederland. Een aantal voorbeelden van de economische belangen in de Chinese markt, die het belang van sterke netwerken benadrukken:

Machines en apparaten voor de vervaardiging van elementen of schakelingen van halfgeleidemateriaal of van elektronische geïntegreerde schakelingen.

	Invoerwaarde China (1000 euro)	Totale invoerwaarde (1000 euro)	Uitvoerwaarde China (1000 euro)	Totale uitvoerwaarde (1000 euro)
2017	1.740	72.925	746.465	5.472.394
2018	418	113.032	2.015.902	8.225.674
2019	2.233	148.825	1.121.765	9.446.867

Bron: CBS Statline, Goederensoorten naar land; apparaten, vervoermaterieel en overig⁸¹²

Lichtgevoelige halfgeleiderelementen, incl. fotonvoltaïsche cellen.

	Invoerwaarde China (1000 euro)	Totale invoerwaarde (1000 euro)	Uitvoerwaarde China (1000 euro)	Totale uitvoerwaarde (1000 euro)
2008	81.137	294.702	222	298.763
2010	848.056	1.603.771	6.581	1.143.177
2012	1.028.619	1.422.765	1.956	947.088
2014	383.786	868.670	2.773	488.190
2016	224.319	753.885	9.554	423.188
2018	197.004	1.134.997	3.476	668.776
2019	669.466	1.494.440	1.271	794.700

Bron: CBS Statline, Goederensoorten naar land; apparaten, vervoermaterieel en overig⁸¹³

Halfgeleiderelementen, 'niet eerder genoemd'.

	Invoerwaarde China (1000 euro)	Totale invoerwaarde (1000 euro)	Uitvoerwaarde China (1000 euro)	Totale uitvoerwaarde (1000 euro)
2008	60.161	84.351	986	17.262
2010	17.510	56.636	662	330.794
2012	4.313	34.423	95	206.001
2014	2.299	25.120	463	10.207
2016	407	10.002	363	24.552
2018	163	13.798	214	32.273
2019	470	14.003	698	51.183

Bron: CBS Statline, Goederensoorten naar land; apparaten, vervoermaterieel en overig⁸¹⁴

Economische en wetenschappelijke belangen spelen ook in het hoger onderwijs. Samenwerking met China wordt onder andere nagestreefd met de verwachting dat het zal leiden tot grotere inkomsten. Universiteiten verdienen aan onderzoek betaald door China, en de samenwerking levert daarmee een bijdrage aan het kennisgebied. De financiële belangen van deze samenwerkingen, waarbij studenten en promovendi in Nederland studeren met Chinese beurzen, zijn omvangrijk.⁸¹⁵ Chinese studenten en promovendi zijn een structureel onderdeel van de sector, en zijn winstgevend voor Nederland.⁸¹⁶ Zo volgden 4475 Chinese studenten een opleiding aan een Nederlandse kennisinstelling in het studiejaar 2018-2019, vooral bij de TU Delft, Wageningen Universiteit, en de Universiteit van Amsterdam.⁸¹⁷ Ook komen veel Chinese promovendi naar Nederland met een China Scholarship Council (CSC) beurs van de Chinese overheid. Hierdoor zijn de kosten voor de Nederlandse universiteit lager dan bij promovendi die op de eigen loonlijst staan.⁸¹⁸ In 2018 waren er ongeveer 400 Chinese promovendi in Nederland, circa 10% van alle internationale promovendi aan Nederlandse universiteiten.⁸¹⁹ Net als het totale aantal Chinese werknemers in het Nederlands hoger onderwijs, zijn deze vooral aangesloten bij technische universiteiten. Chinese promovendi hebben een hoge blijfkans in vergelijking met de gemiddelde internationale promovendus in Nederland, mede door de gespecialiseerde kennis in een technisch vakgebied.

Ook worden Europees-Chinese co-publicaties veel vaker door China gefinancierd dan door de EU.⁸²⁰ Het aantal Nederlands-Chinese wetenschappelijke publicaties is de laatste tien jaar meer dan verviervoudigd, met meer dan 3000 wetenschappelijke co-publicaties geregistreerd in de database Lens in 2020.⁸²¹ Nederlandse samenwerking met andere landen groeide in die periode eveneens, zo verdubbelde het aantal co-publicaties met Frankrijk, Duitsland, en de Verenigde Staten.⁸²² Ook in het Verenigd Koninkrijk is het aantal co-publicaties met China in die periode verviervoudigd, met in 2020 meer dan 20000 co-publicaties.⁸²³ Ter vergelijking, in Duitsland is het aantal co-publicaties meer dan verviervoudigd, met meer dan 9000 co-publicaties in 2020 volgens Lens.⁸²⁴ Ook in Frankrijk is het aantal co-publicaties met China meer dan verviervoudigd, en werden er in 2020 ongeveer 4500 co-publicaties geregistreerd in Lens.⁸²⁵ Het aantal co-publicaties van Spanje en Italië met China is harder gestegen, met respectievelijk een verzesvoudiging en een verzevenvoudiging in de laatste 10 jaar.⁸²⁶ In de gemeenschappelijke publicaties tussen Nederland en China heeft de TU Delft het grootste aandeel. Geneeskunde, kernfysica, materiaalkunde, AI en computerwetenschap zijn populaire onderwerpen, op het kennisterrein fotonica is relatief minder samenwerking.

Door zijn groeiende omvang zal de Chinese economie de komende jaren aantrekkelijk blijven voor Nederlandse bedrijven en kennisinstellingen, die verwachten dat de inkomsten van samenwerking met Chinese spelers zullen groeien.

Kennis

Nederlandse bedrijven halen steeds vaker kennis en talent uit China, zoals op het gebied van AI, robotica, zonnepanelen en ledverlichting.⁸²⁷ Daarnaast wordt technologie-onderzoek in Nederland gefaciliteerd met financiële middelen van de Chinese partner. Het belang van samenwerking met China wordt breed beaamd door de Nederlandse kennisinstellingen.⁸²⁸ Samenwerking met Chinese spelers draagt onder andere bij aan de internationaliseringsagenda van het Nederlandse hoger onderwijs.⁸²⁹ Recent onderzoek van het RVO geeft aan dat er in het algemeen drie strategische redenen zijn voor samenwerking met een kennisinstelling in China: het versterken of vergroten van de concurrentiepositie van de universiteit, toegang tot Chinees talent, en kwaliteit en de maatschappelijke impact van onderzoek in China.⁸³⁰

- Ten eerste wordt de concurrentiepositie van Nederlandse universiteiten verbeterd door toenemende kennis en financiële middelen dankzij samenwerking met Chinese topuniversiteiten.
- Ten tweede haalt Nederland ook kennis binnen via programma's met Chinese studenten en wetenschappers. Internationaal gezien zit Chinees talent bij de wereldtop. Aantallen zijn niet beschikbaar per kennisterrein, maar over het algemeen nam het aantal Chinese studenten aan Nederlandse kennisinstellingen toe in de periode 2010-2019. Tegelijkertijd kromp het aandeel van Chinese studenten in het totale aantal internationale studenten.⁸³¹ Hoogopgeleid Chinees talent is aantrekkelijk voor bedrijven en kennisinstellingen in Nederland, evenals voor Nederlandse spelers in China, en is een oplossing voor het tekort aan hooggeschoolde werknemers. Zo kan Nederland zich positioneren als een middelpunt voor hightech, en de netwerken van Chinees talent benutten.
- Ten derde kan samenwerking met Chinese kennisinstellingen de kwaliteit en maatschappelijk impact van onderzoek vergroten. Zoals eerder genoemd hebben Chinese kennisinstellingen bijvoorbeeld betere apparatuur of een groter aantal onderzoekers beschikbaar dankzij grotere budgetten. Ook de Chinese schaalgrootte mist simpelweg in Nederland, waardoor onderzoek sneller op grotere schaal kan worden toegepast en een grotere maatschappelijk impact kan hebben.

Bevindingen hoofdstuk 13

In dit hoofdstuk werden de Nederlandse belangen bij technologische samenwerking met China besproken. Deze zijn te verdelen in vier categorieën: geopolitiek, maatschappelijk belang, economisch en kennis. Ten eerste kan technologische samenwerking bijdragen aan geopolitieke doeleinden zoals het verbeteren van de Nederlandse concurrentiepositie, het voeren van balanspolitiek en het in stand houden of vergroten van Chinese afhankelijkheden van Nederland. Ook kan technologische samenwerking het maatschappelijk belang dienen, indien de resulterende technologische vooruitgang

oplossingen voor maatschappelijke problemen oplevert. Daarnaast zijn er aanzienlijke economische belangen in het spel. Het onderhouden van netwerken in China bevordert de Nederlandse handel. Technologische samenwerking kan de Nederlandse werkgelegenheid stimuleren, en draagt bij aan de inkomsten van het Nederlands hoger onderwijs. Als laatste draagt technologische samenwerking met China bij aan de Nederlandse kennis op de drie kennisterreinen. Chinese financiering, talent, en wetenschap dragen hier allen aan bij.

14 Risico's voor Nederland bij technologische samenwerking met China

Dit hoofdstuk beschrijft de risico's bij technologische samenwerking met China. Het gaat om de risico's die voortkomen uit de rol van de Chinese overheid zoals beschreven in Deel I en II. Daarnaast zijn er ook risico's die gerelateerd zijn aan de rol van derde landen. Dit hoofdstuk behandelt twee landen waarmee Nederland banden heeft op de drie kennissterreinen: de VS en Japan.

De rol van derde actoren: de VS en Japan

De Amerikaanse regering kijkt kritisch naar de samenwerking tussen Nederland en China op de kennisgebieden chips en fotonica. Het gaat daarbij met name om banden tussen Nederlandse en Chinese bedrijven die China de capaciteit kunnen geven zelfstandig chips te ontwikkelen en te produceren, dus zonder dat het gebruik hoeft te maken van buitenlandse technologie. De Amerikaanse aandacht gaat vooral uit naar ASML, mogelijk ook naar andere Nederlandse bedrijven, zoals NXP. De VS lijken veel minder naar samenwerking tussen Nederlandse en Chinese kennisinstellingen te kijken. De Amerikaanse regering heeft een groot aantal instrumenten tot haar beschikking om sancties op te leggen aan China en aan Chinese bedrijven. Deze instrumenten kunnen door hun extraterritoriale werking grote gevolgen hebben voor het Nederlands bedrijfsleven.

Relevantie VS-beleid voor ASML

De extreme ultraviolet (EUV) machines van ASML staan op de lijst van goederen die onder het Wassenaar Arrangement vallen, omdat de chips die met deze machines gemaakt kunnen worden ook kunnen worden gebruikt voor de productie van hightech-chips voor militaire toepassingen. Voor het uitvoeren van een ASML EUV machine is daarom een exportvergunning nodig van het Nederlandse Ministerie van Buitenlandse Zaken. Voor de export van ASML's 'gewone' deep ultraviolet (DUV) machines is geen exportvergunning nodig,⁸³² ook niet bij export naar China. In 2020 was China de op twee na grootste markt voor ASML.⁸³³ ASML's grootste klant in China is SMIC.⁸³⁴ Dit was ook het bedrijf dat een EUV machine had besteld waarvoor de Nederlandse regering echter geen exportvergunning gaf.⁸³⁵ SMIC staat op de Entity List⁸³⁶ en op de Communist Chinese military companies lijst (Tranche 4) van het Amerikaanse

Department of Defence.⁸³⁷ Het leveren van DUV machines aan SMIC gaat nog steeds door. Begin maart 2021 maakte ASML bekend dat het een bestaande overeenkomst met SMIC had verlengd tot en met eind 2021. Deze overeenkomst gold oorspronkelijk van 2018 tot en met 2020. SMIC⁸³⁸ heeft onder deze overeenkomst al machines gekocht met een waarde van \$1.2 miljard.⁸³⁹ Andere grote klanten van ASML in China zijn:⁸⁴⁰ Huahong Group,⁸⁴¹ Yangtze Memory Technologies (YMTC),⁸⁴² en ChangXin Memory Technologies (CXMT).⁸⁴³ Zolang deze bedrijven niet onder Amerikaanse sancties vallen kan ASML in principe DUV machines blijven leveren.⁸⁴⁴ ASML verkocht eerder diverse typen DUV lithografiemachines aan SMIC en aan andere Chinese bedrijven, waaronder de: NXT2000i,⁸⁴⁵ de NXT1980Di,⁸⁴⁶ en de XT1700. ASML levert ook DUV machines aan niet-Chinese bedrijven met productieactiviteiten in China, waaronder het Taiwanese TSMC en het Amerikaanse Intel. In 2017 richtte ASML een kantoor op in Nanjing voor de service van machines van TSMC Nanjing.⁸⁴⁷ Bij Intel ging het om de Intel Fab 86 fabriek in Dalian.⁸⁴⁸ Deze fabriek maakte 3D NAND Flash memory chips. In oktober 2020 werd deze fabriek overgenomen door het Zuid-Koreaanse SK Hynix voor \$7 miljard.⁸⁴⁹ In februari 2021 maakte SK Hynix bekend dat het een overeenkomst had gesloten van \$4.3 miljard met ASML voor de levering van EUV machines.⁸⁵⁰ Deze machines blijven naar verwachting in Zuid Korea.

Relevantie VS-beleid voor NXP

Naast ASML is NXP eveneens een Nederlands bedrijf met een vooraanstaande rol in de chipsector.

Uit een interview met een halfgeleider/fotonica expert: een groot deel van NXP's omzet komt uit China. Daarvan komt een deel van Chinese bedrijven en een deel van buitenlandse bedrijven in China. NXP is extra kwetsbaar omdat het gedeeltelijk Amerikaans is en aan de NASDAQ genoteerd staat.

De bovengenoemde kwetsbaarheid van NXP lijkt inderdaad van toepassing. In december 2019 bijvoorbeeld maakte een Japans technologie lab bekend dat het chips van NXP had aangetroffen in de Huawei Mate 30 mobiele telefoon.⁸⁵¹ Op dat moment vielen nog niet alle chips onder de sancties, maar alleen producten waar minimaal 25% Amerikaanse technologie in verwerkt was. Volgens NXP mocht het toen bepaalde typen chips nog wel leveren, en waren de chips in de Mate 30 dus 'legaal'. Ondertussen is dit criterium losgelaten. De sancties gelden nu voor producten met *iedere* bijdrage van Amerikaanse technologie.

Uit een interview met een sector specialist: volgens gesprekken met contacten worden deze criteria steeds verder opgerekt. Zo zou het versturen van e-mails over een bepaald product met Amerikaanse software (Outlook, Google Mail), al gelden als een Amerikaanse bijdrage aan dat product.

Behalve dat NXP aan de Amerikaanse NASDAQ genoteerd staat, werd de onderneming eerder dit jaar als enig Nederlands bedrijf opgenomen in de belangrijke S&P 500 beursindex, waardoor het volume van de handel in aandelen van NXP toeneemt.⁸⁵² Door de overname van het Amerikaanse bedrijf Freescale in 2015 kwam rond de 32% van het gecombineerde bedrijf in handen van de aandeelhouders van Freescale. De VS is verder een van de belangrijkste markten voor NXP en het bedrijf doet er veel R&D.

Japan

Net als de VS beschikt Japan over een groot aantal instrumenten waarmee het sancties kan opleggen maar deze zijn op dit moment voor Nederland nog niet heel relevant. Japanse bedrijven hebben zowel last als voordeel van de extraterritoriale werking van sancties van de VS.

Risico's voor Nederland

Zoals in de inleiding aangegeven zijn de twee risico's waar dit onderzoek zich op richt (eenzijdige) strategische afhankelijkheid en ongewenste kennisoverdracht.

Strategische afhankelijkheid

Afhankelijkheden kunnen de autonomie van Nederland (of in ruimere zin de EU) in bepaalde gevallen beperken, en daarmee ingaan tegen de Nederlandse geopolitieke belangen. Hierbij moet er rekening gehouden worden met twee criteria:

- 1 De aard van de afhankelijkheid: eenzijdige afhankelijkheid kan het Nederlandse vermogen om onafhankelijk te handelen beperken, en zorgt voor een onevenwichtige relatie met China. Anders zijn wederzijdse afhankelijkheden, waarbij China ook afhankelijk is van Nederland. Dit stimuleert een gedeeld belang in het gedijen van de relatie en de technologische ontwikkeling van Nederland, en kan een stabiliserende werking op de verhouding hebben.
- 2 De mate van afhankelijkheid, met name wat betreft knelpunten in de toeleveringsketen: hoe beperkter de afhankelijkheid van knelpunten die door China worden beheerst, hoe kleiner de geopolitieke risico's. Daarnaast wegen afhankelijkheden in strategische sectoren zwaarder dan afhankelijkheden in andere sectoren.

Wat deze beide criteria betreft lijken, bij de huidige omstandigheden, de risico's op eenzijdige strategische afhankelijkheid door middel van technologische samenwerking op de drie kennissterreinen beperkt. Individuele bedrijven en (onderdelen van) kennisinstellingen kunnen tot op zekere hoogte eenzijdig afhankelijk zijn van samenwerking met Chinese partners, maar dat op zichzelf leidt nog niet tot strategische afhankelijkheden van Nederland op China op het nationale niveau. Echter dient het risico op strategische afhankelijkheid te worden gezien in de bredere context van de Nederlands-Chinese betrekkingen. Afhankelijkheden op een of meer van de drie kennissterreinen halfgeleiders, fotonica en medicijn-/vaccinontwikkeling kunnen in combinatie met afhankelijkheden in andere sectoren mogelijk wel de nationale veiligheid raken.

Ongewenste kennisoverdracht

Wat betreft het risico op ongewenste kennisoverdracht dient rekening te worden gehouden met de volgende varianten.

- 1 Afgedwongen overdracht in ruil voor markttoegang. Dit risico is vooral relevant voor bedrijven, maar niet nieuw voor bedrijven die zakendoen met China. Bedrijven zoeken evenwicht tussen markttoegang en voorsprong houden.
- 2 Het verwerven door China van nieuwe kennis op militair terrein. Vooral relevant bij halfgeleiders en fotonica, en zowel bedrijven als kennisinstellingen.
- 3 Bijdragen aan een niet-wederkerige economische relatie. Nederlandse bedrijven en kennisinstelling kunnen hun internationale voorsprong op bepaalde gebieden verliezen door middel van kennisoverdracht.
- 4 Het schaden van de economische of nationale veiligheid. Twee mogelijkheden betreffen het ontstaan van eenzijdige strategische afhankelijkheden (hierboven apart besproken) of het klem raken van Nederland tussen China en de VS en als gevolg daarvan moeten kiezen tussen veiligheids- en economische belangen.
- 5 Het ondermijnen van Nederlandse of universele waarden. De Chinese overheid streeft naar een internationaal systeem dat door China wordt geleid en gevormd, en volgt een beleid dat in strijd is met het mensenrechtenbeleid van Nederland. Een indirect effect van de opkomst van China als technologische mogendheid kan zijn dat dit China versneld in staat stelt internationale organisaties en normen te beïnvloeden op manieren die strijdig zijn met de Nederlandse belangen en waarden.

Alle vijf deze varianten kunnen relevant zijn bij samenwerking op de drie kennissterreinen. De effecten bij de vijfde variant zijn indirect en beperkt. Bij de overige vier zijn de potentiële effecten directer, en in enkele gevallen (1, 2 en 4) het meest van toepassing op halfgeleiders en fotonica.

Bevindingen hoofdstuk 14

Bij samenwerking met China is altijd de Chinese overheid betrokken, direct of indirect op afstand. Dat gegeven verhoogt het risico op strategische afhankelijkheid en ongewenste kennisoverdracht. Wat betreft afhankelijkheden is het zinvol een onderscheid te maken tussen eenzijdige afhankelijkheid (een risico) en wederzijdse afhankelijkheid (niet noodzakelijk een risico, kan ook een positief effect hebben). Behalve China zelf zijn ook de VS een actor die relevant is voor technologische samenwerking. Op korte termijn moet Nederland zijn belangen balanceren tussen de VS en China. Nederlandse bedrijven zijn beducht voor het verre bereik van Amerikaanse sancties tegen Chinese bedrijven. De angst voor deze sancties is doorgaans groter dan de vrees voor het verlies van marktaandeel in China.

15 Criteria voor sturing op technologische samenwerking met China

Dit hoofdstuk beschrijft welke criteria een rol kunnen spelen bij het bepalen of een samenwerkingsverband met China wenselijk of onwenselijk is. De asymmetrische aspecten van technologische samenwerking met China vormen het uitgangspunt.

Criteria

Alle samenwerking met China is in meer of mindere mate een risico wat betreft (eenzijdige) afhankelijkheid en/of ongewenste kennisoverdracht. Een geheel veilige vorm van samenwerking is niet haalbaar als gevolg van de altijd betrokken Chinese overheid, direct of op afstand. Dit betekent echter niet dat er geen onderscheid gemaakt kan worden tussen meer en minder risicovolle gebieden en vormen van samenwerking.

Criteria wat betreft kennisterreinen of deelgebieden daarbinnen

Samenwerking op een bepaald kennisterrein of deelgebied is potentieel risicovoller als er sprake is van:

- Uitingen van speciale interesse vanuit de Chinese overheid, namelijk als het terrein of deelgebied wordt genoemd in beleidsplannen of een grote stroom van studenten of investeringen aantrekt.
- Technologie waarbij Nederland duidelijke voorsprong heeft op China. Dit is meer van toepassing op de kennisterreinen halfgeleiders en fotonica zijn dan bij medicijn-/vaccinontwikkeling.

In het algemeen geldt: hoe ouder de technologie hoe lager het risico op ongewenste kennisoverdracht. Hierbij is wel van belang dat bepaalde technologie die in Nederlandse ogen verouderd is toch nog steeds grote waarde kan hebben voor China. Er moet daarom altijd worden gekeken naar de stand van technologie in beide landen. In het algemeen geldt ook dat samenwerking op gebieden halfgeleiders en fotonica risicovoller is dan samenwerking op gebied medicijn-/vaccinontwikkeling. Dit komt met name doordat bij de eerste twee het risico op dual use toepassingen hoger is dan bij de laatste, en, gerelateerd daaraan, de VS tot op heden minder aandacht besteden aan de medicijn-/vaccinontwikkeling als geopolitiek-relevant kennisterrein.

Criteria wat betreft vormen van samenwerking

Een samenwerkingsvorm is risicovoller als er sprake is van:

- Betrokkenheid van het Chinese leger bij een Chinese partner, dan wel relevantie van een bepaalde samenwerking voor het Chinese leger. Als gevolg van de *Chinese civil-military fusion* strategie heeft veel technologie een potentiële dual-use functie. In het algemeen is samenwerking met een aan het leger gelieerde universiteit minder veilig, maar ook overige universiteiten hebben vaak banden met het Chinese leger, bijvoorbeeld via gezamenlijke onderzoeksinstituten.
- Een Chinese partner die een staatsorganisatie is in plaats van een private actor. De eigendomsstructuur van de Chinese partner is bepalend, het kan gaan om een private partner, een staatsbedrijf onder de centrale overheid, een lokaal staatsbedrijf, of om een mengvorm.
- Samenwerking die leidt tot eenzijdige afhankelijkheid aan Nederlandse zijde. Het gaat hierbij om afhankelijkheden die afzonderlijk dan wel cumulatief de Chinese regering in staat stellen invloed uit te oefenen op een wijze die schadelijk is voor Nederland als geheel.
- Samenwerking die leidt tot verlies van de lange-termijn commerciële concurrentiepositie van Nederland doordat technologie wordt overgedragen.
- Samenwerking die politiek gevoelig ligt in Nederland of in de relatie met derde actoren, zoals de VS of andere bondgenoten. Voorbeelden zijn vormen van samenwerking die mogelijk bijdraagt aan een verslechtering van de mensenrechtensituatie in China, of die bijdraagt aan de versterking van Chinese technologische capaciteiten die de Amerikaanse regering beschouwt als bedreigend voor de eigen nationale veiligheid.
- Een R&D-locatie in China die onderdeel is van een Nederlands-Chinese joint-venture. Nederlandse bedrijven die zelfstandig in China werken in plaats van met een joint venture met een Chinese partner zullen over het algemeen hun technologie beter kunnen beschermen. Bij een gezamenlijk project kan de Nederlandse partij de eigen technologie beter beschermen als het project in Nederland wordt uitgevoerd in plaats van in China.
- Werkzaamheden door Chinese onderzoekers of andere technische specialisten bij de Nederlandse partij, met name als het gaat om inhoudelijke of organisatorische sleutelposities en/of personeel dat tijdelijk of niet in eigen dienst is.
- Onderzoek volledig of grotendeels betaald door de Chinese partij en/of andere Chinese actoren. Maar ook bij beperktere financiering vanuit China moet goed worden gekeken naar de herkomst van de Chinese middelen (leger-gelieerd of niet, staats- dan wel private organisatie). Financiering kan ook indirect vanuit Chinese bronnen komen, bijvoorbeeld via wetenschapsverenigingen, brancheorganisaties, of via beurzen voor promotie-onderzoek.

Sturen op wederzijdse afhankelijkheid, vooral in EU-verband, kan helpen de risico's van eenzijdige afhankelijkheid te beperken. Daarnaast kan meer wederkerigheid op het gebied van technologiebeleid (meer of minder openheid daar waar China dat ook is, in EU-verband) bijdragen aan het beperken van ongewenste kennisoverdracht naar, en het bevorderen van kennisoverdracht vanuit, China.

Huidig Nederlands beleid

De Nederlandse overheid erkent de risico's van technologische samenwerking met China, en heeft het beleid hierop aangescherpt. Zoals wordt beschreven in de China-notitie van 2019 en de Chinabrief over academische samenwerking met China uit 2020, stimuleert de overheid in grote lijnen 'samenwerking op de gebieden technologie en innovatie daar waar de wederzijdse voordelen het grootst zijn. Hierbij worden kansen en risico's tegen elkaar afgewogen'.⁸⁵³ Het credo is: 'Open waar het kan, beschermend waar het moet'. Er wordt ingezet op het vergroten van het internationale verdien- en innovatievermogen van Nederland, door het versterken van de eigen markt, het vergroten van toegang tot de Chinese markt, het opvoeren van internationale druk op China om oneerlijke handelspraktijken aan te pakken, het beschermen van de eigen markt en een nieuwe governance-structuur rondom veiligheid en economie. Om risico's voor de nationale veiligheid beheersbaar te maken, gaat er aandacht naar het strikter toetsen van vergunningen inzake export van strategische dual-use goederen en het beheersen van risico's ten aanzien van investeringen en overnames.

De visie van het kabinet op de bevordering van de kennisveiligheid in het hoger onderwijs en de (toegepaste) wetenschap werd gepresenteerd op 27 november 2020 door Minister Van Engelshoven.⁸⁵⁴ De maatregelen omvatten een aantal sporen: bewustwording verhogen; opstellen van richtlijnen voor kennisinstellingen; bestuurlijke afspraken met de sector; een expertise- en adviesloket kennisveiligheid; en een juridisch bindend toetsingskader.⁸⁵⁵ Vooruitlopend op de Kennisveiligheidsbrief zijn in het najaar van 2020 gespreksrondes gestart met de universiteiten en onderzoeksinstituten (hogescholen en UMC's volgen in 2021), om de instellingen bewuster te maken van risico's rondom internationale samenwerking. Dat betreft risico's op ongewenste overdracht van kennis en technologie en ongewenste beïnvloeding. Ook is opgehaald waar de kennisinstellingen nu tegenaan lopen in internationale samenwerking. Daarbij is mede gewezen op het bestaan van de ASPI China Defence Universities Tracker en de Checklist voor Samenwerking met Chinese Academische en Kennisinstellingen.⁸⁵⁶

Een groot deel van de maatregelen is actorneutraal, zoals bij de aanpak van statelijke dreigingen en het voorkomen van ongewenste kennisoverdracht,⁸⁵⁷ zoals ook omschreven en voorgesteld in de bovengenoemde Kamerbrief uit november 2020⁸⁵⁸. Een maatschappij-brede, flexibele, adaptieve en geïntegreerde aanpak staat centraal, met een 'landen neutraal karakter'. Bij het formuleren van tegenmaatregelen weegt de

overheid het veiligheidsbelang en de mogelijke gevolgen voor de Nederlandse open samenleving en open economie af. Deze aanpak omvat de volgende elementen:

- Invoeren van een vaste werkwijze;
- Verbeteren van informatiepositie en informatiedeling;
- Stimuleren van bewustwording;
- Vergroten van kennis;
- Opzetten van een expertiseloket;⁸⁵⁹
- Verbinden van economie en veiligheid;
- Verbeteren van de digitale aanpak;
- Internationaal samenwerken.

Bevindingen hoofdstuk 15

Dit hoofdstuk presenteerde een aantal criteria die van toepassing zijn bij het inschatten van risico's wat betreft kennisniveau en samenwerkingsvorm, en gaf een beknopt overzicht van het huidige overheidsbeleid voor technologische samenwerking met China.

Conclusies

In dit rapport staan twee onderzoeksvragen centraal: Ten eerste, wat is de stand van zaken met betrekking tot de Chinese inspanningen in de domeinen halfgeleiders, fotonica en medicijn-/vaccinontwikkeling? Ten tweede, wat zijn de aspecten waar de Nederlandse Rijksoverheid rekening mee moet houden, gegeven de maatschappelijke en geopolitieke context, waar het gaat om Nederlands-Chinese interactie op de genoemde kennisreinen? Deze twee vragen worden hieronder beantwoord aan de hand van de in de inleiding genoemde deelvragen.

Vraag 1. Stand van zaken met betrekking tot de Chinese inspanningen inzake halfgeleiders, fotonica en medicijn-/vaccinontwikkeling

Wat is het algemene beeld van het Chinese overheidsbeleid met betrekking tot het ontwikkelen van geavanceerde technologie? Wat is het niveau van wetenschappelijke onderzoek in China gemeten aan de kwaliteit van de publicaties? Wat is China's positie op het gebied van octrooien en wat is de Nederlandse positie? Hoe zet China zijn R&D-middelen in op deze gebieden?

Het Chinese overheidsbeleid bestaat uit een aantal brede plannen die soms tot in detail voorschrijven hoe de economie en de verschillende sectoren zich de komende vijf tot vijftien jaar moeten gaan ontwikkelen. Fotonica is nog een relatief jong veld, waar Nederland een sterk onderzoeks-ecosysteem heeft dat zowel binnen wetenschap als R&D op China vooruit loopt. China profiteert echter van de grote markt die al bestaat voor communicatietechnologie waardoor het op productiegebied een voorsprong heeft op Nederland. In de komende jaren kan een toenemende interesse van Chinese partijen verwacht worden om in Nederlandse bedrijven te investeren of samen te werken op R&D gebied. Vanwege de opschalingsmogelijkheden in China kunnen dit voor individuele bedrijven interessante mogelijkheden zijn. Tegelijkertijd kan dit als bedreiging worden gezien voor het ecosysteem..

Binnen halfgeleiders is de Nederlandse industrie al veel meer volwassen, met grote bedrijven als ASML en NXP. Op Nederlands sterkste gebieden zoals lithografie en componenten is de kenniskloof met China groot en ziet het er niet naar uit dat die spoedig veel zal vernauwen. Dat wil niet zeggen dat China niet probeert de afstand te verkleinen. Dit uit zich met name op academisch vlak, onder andere bij instituten van de Chinese Academy of Sciences. Chinese bedrijven zijn sterker op detectoren

en chipdesign. Hier zijn Nederlandse universiteiten weer sterker dan hun Chinese tegenhangers, wat voor de Chinese kant academische samenwerking interessant kan maken. We kunnen in dit veld blijvende interesse van China in het Nederlandse ecosysteem verwachten.

Medicijn-/vaccinontwikkeling is in Nederland en China vooral wetenschappelijk van aard. De grote farmaceutische bedrijven zitten in derde landen. Op wetenschappelijk gebied is de Nederlandse kennisvoorsprong op China (nog) groot. Beide landen investeren veel in wetenschap. Kansen en bedreigingen liggen dus ook met name op academisch gebied.

Vraag 2. Aspecten waar de Nederlandse Rijksoverheid rekening mee moet houden, gegeven de maatschappelijke en geopolitieke context, waar het gaat om Nederlands-Chinese interactie op de genoemde kennisterreinen.

In welke Nederlandse kennisinstellingen heeft China met name interesse in samenwerking op de genoemde kennisterreinen?

China's interesse omvat alle Nederlandse kennisinstellingen die werkzaam zijn op het gebied van high-tech. Op vrijwel iedere relevante universiteit en onderzoeksinstituten zijn Chinese studenten en/of onderzoekers te vinden. Uit recent onderzoek uitgevoerd door de RVO blijkt met betrekking tot de deelgebieden dat de volgende universiteiten het meest populair zijn:⁸⁶⁰ Rijksuniversiteit Groningen, Technische Universiteit Delft, Technische Universiteit Eindhoven, Technische Universiteit Twente, en Wageningen University (WUR).⁸⁶¹ Van deze heeft TU Delft veruit het grootste aantal Chinese promovendi: 476 vergeleken met 309 voor de WUR. In de top-16 opleidingen met de grootste aantallen Chinese studenten staan drie studies die direct met de deelgebieden van doen hebben: 2. Electrical Engineering, 11. Embedded Systems, en 14. Computer Science and Engineering.

Hoe versterkt China zijn kennispositie in Nederland op deze terreinen? Via welke kanalen (welk type persoon/functie/positie/organisatie/netwerk) en met welke instrumenten (subsidies, overeengekomen kennisoverdracht)?

De Chinese overheid versterkt de Chinese kennispositie in Nederland via een breed scala aan instrumenten, vanuit China aangestuurd door de centrale overheid, lokale overheden, brancheorganisaties, en kennisinstellingen. De belangrijkste instrumenten zijn Chinees-Nederlandse wetenschapsverenigingen, gezamenlijke onderzoeksprojecten, contacten tussen brancheorganisaties, stedenbanden, talentprogramma's, en het ondersteunen van Chinese studenten en promovendi in het buitenland.

Hierbij maakt de Chinese overheid gebruik van diverse personen, functies, posities, en organisaties. Bij personen gaat het onder andere om Nederlanders met nauwe en langdurige banden met China. Deze personen zijn vaak afkomstig uit het academisch milieu, de zakenwereld, of van belangenverenigingen. Daarnaast zijn er veel Chinese werknemers of werknemers van Chinese afkomst door Nederlandse organisaties aangesteld op posities die belangrijk zijn voor de samenwerking van die organisatie met China. Ook hebben veel technologiebedrijven Chinese werknemers in dienst, met name in R&D. Deze werknemers zijn in veel gevallen of direct uit China gehaald of aangenomen na hun studie in Nederland. Het gaat dus om zeer recente arbeidsimmigranten. Chinese studenten en (promotie-)onderzoekers studeren en werken aan zeer veel Nederlandse kennisinstellingen, niet alleen aan de grote universiteiten, maar ook aan veel kleinere en relatief onbekende onderzoeksinstituten. Deze studenten en onderzoekers onderhouden, vaak verplichte, contacten met de Chinese ambassade. Daarnaast onderhouden zij contacten met Chinese studentenverenigingen en Nederlands-Chinese wetenschapsverenigingen. Studenten die na hun studie in Nederland blijven richten in sommige gevallen bedrijven op die als doel hebben het in contact brengen van Nederlandse en Chinese partijen. Deze bedrijven worden ondersteund door een netwerk van Chinese brancheorganisaties en wetenschapsverenigingen in Nederland. Chinese kennisinstellingen hebben directe banden met Nederlandse partners. Daarnaast werken zij samen met Chinese brancheorganisaties en verenigingen. China gebruikt vriendschapsbanden met lokale Nederlandse overheden als een instrument om samenwerking op lokaal niveau te versterken en zijn netwerk uit te breiden. Deze vriendschapsbanden worden in China centraal gepland en aangestuurd.

De Chinese overheid maakt gebruik van diverse middelen om China's kennispositie te versterken. Een groot deel van de Chinese promovendi in Nederland wordt gefinancierd door de Chinese overheid. Veel kennisinstellingen willen hun programma's met China aanhouden dan wel verder uitbreiden. Daarnaast hebben kennisinstellingen een onoverzichtelijk aantal gezamenlijke onderzoeksprojecten met Chinese partners met overeengekomen kennisoverdracht. Dat zouden in theorie projecten op gelijkwaardige basis moeten zijn, maar in de praktijk blijkt vaak dat meer kennis naar China gaat dan andersom. Dit is niet onverwacht aangezien de Nederlandse kennispositie vaak sterker is dan de Chinese en omdat rechten op kennis ook toekomen aan de partij die betaalt voor de ontwikkeling van deze kennis. Wel is men in China strategischer en gericht met het uitzoeken van de beste samenwerkingspartners in Nederland dan andersom.

De Chinese overheid maakt intensief gebruik van talentprogramma's om in Nederland talentvolle onderzoekers en werknemers te rekruteren voor posities in China. Sommige programma's zijn gericht op Chinezen en op de Chinese diaspora, andere zijn meer algemeen en richten zich op alle nationaliteiten. In Nederland zijn diverse programma's actief, sommigen al heel lang. Hieronder vallen programma's van Chinese kennisinstellingen, provincies, en van de centrale overheid. De programma's werken in

Nederland in veel gevallen samen met de Chinese ambassade, studentenverenigingen, wetenschapsverenigingen, en met brancheorganisaties. Onder President Xi Jinping is de coördinatie van de talentprogramma's door de centrale overheid aanzienlijk versterkt.

Hoe kijken de VS en Japan naar samenwerking tussen Nederland en China op de twee betreffende kennisdomeinen? Op welke wijze zijn de posities van de VS en Japan relevant voor de ruimte en mogelijkheden voor Nederlands-Chinese samenwerking?

De positie van de VS is relevant voor de mogelijkheden voor Nederlands-Chinese samenwerking. De Amerikaanse regering kijkt kritisch naar de samenwerking tussen Nederland en China op de kennisgebieden chips en fotonica. Het gaat daarbij met name om banden tussen Nederlandse en Chinese bedrijven die China de capaciteit kunnen geven zelfstandig chips te ontwikkelen en te produceren, dus zonder dat het gebruik hoeft te maken van buitenlandse technologie. De VS hebben een groot aantal instrumenten tot hun beschikking om sancties op te leggen aan China en aan Chinese bedrijven. Deze instrumenten kunnen door hun extraterritoriale werking grote gevolgen hebben voor het Nederlands bedrijfsleven. De positie van Japan is beperkt relevant. Net als de VS beschikt Japan over een groot aantal instrumenten waarmee het sancties kan opleggen maar deze zijn op dit moment voor Nederland zeer beperkt relevant. Japanse bedrijven hebben zowel last als voordeel van de extraterritoriale werking van sancties van de VS. Veel Japanse bedrijven worden daardoor geraakt maar in andere gevallen kunnen sancties tegen bijvoorbeeld een Nederlands bedrijf de concurrentiepositie van Japanse bedrijven versterken.

Waar moet de Nederlandse overheid op voorbereid zijn, wat zijn de risico's?

Wat betreft (eenzijdige) strategische afhankelijkheid lijken, bij de huidige omstandigheden, de risico's op afhankelijkheden door middel van technologische samenwerking op de drie kennis terreinen beperkt. Individuele bedrijven en (onderdelen van) kennisinstellingen kunnen tot op zekere hoogte eenzijdig afhankelijk zijn van samenwerking met Chinese partners, maar dat op zichzelf leidt nog niet tot strategische afhankelijkheden van Nederland op China op het nationale niveau. Echter dient het risico op strategische afhankelijkheid te worden gezien in de bredere context van de Nederlands-Chinese betrekkingen. Afhankelijkheden op een of meer van de drie kennis terreinen halfgeleiders, fotonica en medicijn-/vaccinontwikkeling kunnen in combinatie met afhankelijkheden in andere sectoren mogelijk wel de nationale veiligheid raken.

Wat betreft ongewenste kennisoverdracht spelen in elk geval vier risicovarianten een rol: afgedwongen overdracht in ruil voor markttoegang; het verwerven door China van nieuwe kennis op militair terrein; het schaden van de economische of nationale veiligheid; en het bijdragen aan een niet-wederkerige economische relatie. In de eerste drie gevallen zijn deze risico's het meest van toepassing op halfgeleiders en fotonica, in het laatste geval ook op medicijn-/vaccinontwikkeling.

Wat is het algemene beeld van het economisch belang, in relatieve zin, van China voor Nederland en van Nederland voor China op de onderzochte kennisdomeinen?

Er spelen veel economische belangen bij technologische samenwerkingen tussen China en Nederland op de drie deelterreinen. De Chinese afzetmarkt is van groot belang voor de Nederlandse halfgeleider- en fotonicasectoren, en voor een aantal bedrijven zelfs de belangrijkste markt. Nederlandse bedrijven verkopen direct aan, en produceren in China, vaak in joint ventures met Chinese bedrijven. Hier zijn in veel gevallen R&D activiteiten aan gekoppeld. Chinese bedrijven zijn afhankelijk van Nederlandse technologieën zoals de lithografiemachines van ASML. Op het gebied van medicijn- en vaccinontwikkeling is China voor Nederland vooral van belang voor het produceren van medicijnen en het leveren van (ruwe) grondstoffen. Er is relatief weinig samenwerking op R&D niveau en er zijn geen grote joint ventures met Chinese bedrijven.

Ook bij de kennisinstellingen spelen economische belangen, waarbij Chinese studenten en promovendi structureel inkomsten genereren voor de kennisinstellingen. Veel van dit hoogopgeleid talent keert terug naar China, waar het een belangrijke bijdrage levert aan de economie. Chinese financiering is erg aantrekkelijk voor Nederlandse kennisinstellingen, en als gevolg is er een groeiend aantal samenwerkingsverbanden tussen Nederland en China. Samengevat: waar China's economie grote aantrekkingskracht heeft voor Nederlandse spelers, is andersom vooral de Nederlandse kennis en technologie van belang voor China. Nederland is voor China op alle drie de deelgebieden vooral van belang als toeleverancier van geavanceerde technologie. China wil deze technologie verkrijgen om zijn eigen technologische opbouw te ondersteunen. China ziet Nederland verder als een belangrijke *hub* in Europa. Diverse Chinese technologie bedrijven hebben hun regionaal hoofdkwartier en regionale distributiecentra in Nederland.

Hoe ziet de export van Nederland naar China op deze terreinen eruit, en vanuit welke Nederlandse bedrijven/ecosystemen wordt er met China gewerkt?

China is van groot belang voor de Nederlandse export, met name op de deelgebieden halfgeleiders en fotonica. China is een van de grootste markten voor veel Nederlandse technologiebedrijven. In 2019 was 11,5% van de exportgoederen van Nederlandse makelij naar China te categoriseren als hightech, een relatief groot aandeel in vergelijking met de gemiddelde export naar andere landen. Bij medicijn-/vaccinontwikkeling is het belang op dit moment kleiner, maar dat kan snel veranderen door nieuwe Chinese initiatieven met betrekking tot gezondheidszorg en medische technologie. In 2019 werd door de Nederlandse farmaceutische industrie voor 221,3 miljoen euro aan goederen van Nederlandse makelij naar China geëxporteerd, 3,83% van de totale export van de bedrijfstak. De meeste bedrijven hebben naast sales ook productie en joint R&D in China. Ook in clusterverband en vanuit ecosystemen is er veel samenwerking met China. Voorbeelden zijn de Brabantse Ontwikkelings Maatschappij (BOM) en Brightlands in Limburg.

Hoe kunnen de verschillende vormen van samenwerking met China op de genoemde kennisterreinen het beste worden ingericht? Op welke vlakken binnen die terreinen kan door Nederlandse actoren wel worden samengewerkt (safe zones) en welke niet (geformuleerd als een algemene, integrale beschouwing), en in welke vorm kan het nog wel en in welke vorm niet? Wat zijn de kritieke punten die bepalen waar wel en waar niet kan worden samengewerkt?

Alle samenwerking met China is in meer of mindere mate een risico wat betreft (eenzijdige) afhankelijkheid en/of ongewenste kennisoverdracht. Een geheel veilige vorm van samenwerking is niet haalbaar als gevolg van de altijd betrokken Chinese overheid, direct op of afstand. Dit betekent echter niet dat er geen onderscheid gemaakt kan worden tussen meer en minder risicovolle gebieden en vormen van samenwerking.

Samenwerking op een bepaald kennisterrein of deelgebied is risicovoller als er sprake is van:

- Uitingen van speciale interesse vanuit de Chinese overheid, namelijk als het terrein of deelgebied wordt genoemd in beleidsplannen of een grote stroom van studenten of investeringen aantrekt.
- Technologie waarbij Nederland duidelijke voorsprong heeft op China. Dit is meer van toepassing op de kennisterreinen halfgeleiders en fotonica dan bij medicijn-/vaccinontwikkeling.

In het algemeen geldt: hoe ouder de technologie hoe lager het risico op ongewenste kennisoverdracht. Hierbij is relevant dat bepaalde technologie die in Nederlandse ogen verouderd is toch nog steeds grote waarde kan hebben voor China. Er moet daarom altijd worden gekeken naar de stand van technologie in beide landen. In het algemeen geldt ook dat samenwerking op gebieden halfgeleiders en fotonica risicovoller is dan samenwerking op gebied medicijn-/vaccinontwikkeling. Dit komt met name doordat bij de eerste twee het risico op dual use toepassingen hoger is dan bij de laatste, en, gerelateerd daaraan, de VS tot op heden minder aandacht besteden aan de medicijn-/vaccinontwikkeling als geopolitiek-relevant kennisterrein.

- Betrokkenheid van het Chinese leger bij een Chinese partner, dan wel relevantie van een bepaalde samenwerking voor het Chinese leger. Als gevolg van de *Chinese civil-military fusion* strategie heeft veel technologie een potentiële dual-use functie. In het algemeen is samenwerking met een aan het leger gelieerde universiteit minder veilig, maar ook overige universiteiten hebben vaak banden met het Chinese leger, bijvoorbeeld via gezamenlijke onderzoeksinstituten.
- Een Chinese partner die een staatsorganisatie is in plaats van een private actor. De eigendomsstructuur van de Chinese partner is bepalend, het kan gaan om een private partner, een staatsbedrijf onder de centrale overheid, een lokaal staatsbedrijf, of om een mengvorm.

- Samenwerking die leidt tot eenzijdige afhankelijkheid aan Nederlandse zijde. Het gaat hierbij om afhankelijkheden die afzonderlijk dan wel cumulatief de Chinese regering in staat stellen invloed uit te oefenen op een wijze die schadelijk is voor Nederland als geheel.
- Samenwerking die leidt tot verlies van de lange-termijn commerciële concurrentiepositie van Nederland doordat technologie wordt overgedragen.
- Samenwerking die politiek gevoelig ligt in Nederland of in de relatie met derde actoren, zoals de VS of andere bondgenoten. Voorbeelden zijn vormen van samenwerking die mogelijk bijdraagt aan een verslechtering van de mensenrechtensituatie in China, of die bijdraagt aan de versterking van Chinese technologische capaciteiten die de Amerikaanse regering beschouwt als bedreigend voor de eigen nationale veiligheid.
- Een R&D-locatie in China die onderdeel is van een Nederlands-Chinese joint-venture. Nederlandse bedrijven die zelfstandig in China werken in plaats van met een joint venture met een Chinese partner zullen over het algemeen hun technologie beter kunnen beschermen. Bij een gezamenlijk project kan de Nederlandse partij de eigen technologie beter beschermen als het project in Nederland wordt uitgevoerd in plaats van in China.
- Werkzaamheden door Chinese onderzoekers of andere technische specialisten bij de Nederlandse partij, met name als het gaat om inhoudelijke of organisatorische sleutelposities en/of personeel dat tijdelijk of niet in eigen dienst is.
- Onderzoek volledig of grotendeels betaald door de Chinese partij en/of andere Chinese actoren. Maar ook bij beperktere financiering vanuit China moet goed worden gekeken naar de herkomst van de Chinese middelen (leger-gelieerd of niet, staats- dan wel private organisatie). Financiering kan ook indirect vanuit Chinese bronnen komen, bijvoorbeeld via wetenschapsverenigingen, brancheorganisaties, of via beurzen voor promotie-onderzoek.

Sturen op wederzijdse afhankelijkheid, vooral in EU-verband, kan helpen de risico's van eenzijdige afhankelijkheid te beperken. Daarnaast kan meer wederkerigheid op het gebied van technologiebeleid (meer of minder openheid daar waar China dat ook is, in EU-verband) bijdragen aan het beperken van ongewenste kennisoverdracht naar, en het bevorderen van kennisoverdracht vanuit, China.

Slotbeschouwing: Openheid, bescherming en wederkerigheid

Zoals in de inleiding vermeld is onderliggende probleemstelling bij deze studie: welke risico's ontstaan als gevolg van het beleid van de Chinese overheid en de rol van andere Chinese actoren op genoemde technologiegebieden voor de Nederlandse economische veiligheid, met name wat betreft strategische afhankelijkheid en het mogelijk weglekken van kennis? Hoe verhoudt dit zich tot Nederlandse commerciële en wetenschappelijke belangen?

De combinatie van China's grote demografische omvang en snelle economische ontwikkeling, de aard van het politiek-economische systeem (met een absoluut machtsmonopolie voor de Communistische Partij) en de geopolitieke positie van het land (als belangrijkste rivaal van de VS) maken China tot een uniek geval waar het gaat om zowel belangen als risico's bij technologische samenwerking. Het technologiebeleid van de Chinese overheid is gericht op het verwerven, door middel van het systematisch inzetten van een ruim assortiment aan middelen, van buitenlandse technologische kennis. Afgezien van de inzet van spionagecapaciteiten van de Chinese staat (die buiten beschouwing zijn gebleven in deze studie) gaat het om het volgende.

- De Chinese overheid gebruikt de afhankelijkheid van buitenlandse bedrijven van de Chinese markt als een middel om die bedrijven te stimuleren kennis over te dragen aan Chinese bedrijven.
- De Chinese overheid heeft op de achtergrond een invloedrijke rol bij ondernemingen en financiële instellingen die investeringen doen in Nederlandse bedrijven. Net als op wetenschappelijk terrein stimuleert de Chinese overheid het verwerven van Nederlandse technologie als onderdeel van brede beleidsinitiatieven gericht op de versterking van China's technologische capaciteiten. In veel gevallen zijn het lokale Chinese overheden die op dit terrein actief zijn.
- De Chinese overheid ondersteunt actief de vorming van Nederlands-Chinese gezamenlijke onderzoeksinstellingen van bedrijven en universiteiten als kanaal voor technologieoverdracht.
- De Chinese overheid maakt op systematische wijze gebruik van onderwijs- en wetenschappelijke banden om technologische kennis binnen te halen. Actoren zoals Chinese studenten en onderzoekers, studentenclubs en wetenschapsverenigingen worden vanuit de Chinese overheid gestimuleerd om in Nederland technologische kennis op te doen en die naar China over te dragen.
- China maakt gebruik van een groot aantal talentplannen om wetenschappers en ondernemers naar China te halen, voor korte of lange tijd. Sommige programma's richten zich op Chinezen en de Chinese diaspora. Andere programma's zijn juist specifiek gericht op niet-Chinees talent.
- Chinese actoren werken, met steun van de Chinese overheid, met sectororganisaties en regionale organisaties in Nederland samen, waarmee dwarsverbanden tussen overheden, kennisinstellingen en bedrijven aan beide zijden worden gecreëerd. Dit kan leiden tot clustervorming waarmee zich mogelijk ook bredere ecosystemen van Nederland naar China uitbreiden.

Het Chinese overheidsbeleid leidt voor Nederland tot risico's bij de samenwerking op technologisch gebied. Daarbij gaat het om zowel eenzijdige strategische afhankelijkheden als ongewenste kennisoverdracht, waarbij de laatste het meest relevant is bij de hier onderzochte kennisterreinen. Deze risico's kunnen tot op zekere hoogte worden verkleind maar niet worden weggenomen, want ze zijn verbonden aan de rol van de Chinese overheid en dus aan de wijze waarop China's politiek-economische systeem is ingericht. Tegelijkertijd zijn de Nederlandse

commerciële en wetenschappelijke belangen groot. Een drastische afname in de samenwerking met China zou het Nederlandse innovatievermogen verzwakken en daarmee op langere termijn een significant risico voor de internationale economische concurrentiepositie van Nederland zijn. Voor Nederland gaat het niet alleen om toegang tot de Chinese markt en Chinese financiering, maar ook – en in steeds toenemende mate – tot Chinese kennis en Chinees talent. Beëindigen van technologische samenwerking met China is daarom geen realistische optie voor Nederland.

Een goede kennispositie over China's technologiebeleid en over de dynamiek van Nederlands-Chinese technologische interactie is een voorwaarde voor effectief Nederlands beleid. Dit rapport laat zien hoe veelomvattend en divers de samenwerkingsvormen tussen Nederland en China zijn. Naast een goede kennispositie zijn ook richtlijnen die aan overheid, bedrijven en kennisinstellingen aangeven waarop gestuurd dient te worden in de samenwerking met China van groot belang.

Aan technologische samenwerking met China zijn voor Nederland – blijvend – zowel grote belangen als grote risico's verbonden. Daarom is de benadering uit de Chinanotitie van 2019, namelijk waar mogelijk de samenwerking met China instandhouden maar tegelijkertijd de risico's zo veel mogelijk beperken, een geschikt uitgangspunt voor beleid. Tegelijkertijd is de benadering van 'open waar het kan, beschermend waar het moet' niet meer dan een uitgangspunt. Voor het maken van afwegingen over concrete gevallen van technologische samenwerking met China is meer houvast nodig. Welke risico's zijn tot zekere hoogte acceptabel, als er grote belangen op het spel staan? Welke belangen moeten prioriteit krijgen, zelfs als er grote risico's aan verbonden zijn? Naarmate de betrekkingen met China, en de geopolitieke context waarin die zich ontwikkelen, complexer worden ontstaat er bovendien een situatie waarin een variant van het huidige uitgangspunt relevant wordt, namelijk 'open waar het moet, beschermend waar het *kan*'. Het stellen op hoofdlijnen van prioriteiten voor technologische samenwerking met China, wat betreft risico's, belangen, en de relatie ertussen, kan alleen op politiek niveau worden gedaan. Een dergelijke positiebepaling die wordt gedragen door een meerderheid in de Tweede Kamer zou daarom een belangrijke opvolging zijn van de Chinanotitie.

Zoals vermeld in de inleiding omvat de Chinanotitie naast 'open waar het kan, beschermend waar het moet' nog een andere richtlijn, namelijk 'meer gebaseerd op wederkerigheid'. De analyse in dit rapport bevestigt dat ook die richtlijn relevant is waar het gaat over wederkerigheid in de afhankelijkheden. Hoewel *eenzijdige* afhankelijkheden ongunstig zijn, kunnen juist wederzijdse afhankelijkheden helpen risico's te beperken en belangen beter na te streven. Wanneer zo'n aanpak ingebed is in EU-beleid is het sturen op wederkerige afhankelijkheid een zinvol onderdeel van het technologiebeleid met betrekking tot China.

Noten

- 1 Ministerie van Buitenlandse Zaken, Chinanotitie 'Nederland-China: Een nieuwe balans', 2019, p.92.
- 2 Chinanotitie 2019, p.14.
- 3 Chinanotitie 2019, p.23.
- 4 Chinanotitie 2019, p.41.
- 5 Chinanotitie 2019, diverse passages.
- 6 <https://www.aspi.org.au/report/picking-flowers-making-honey>; <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2020/11/16/rapport-verkenning-wetenschappelijke-samenwerking-nederlandse-en-chinese-kennisinstellingen>; <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/kamerstukken/2020/12/18/samenwerking-met-china-op-het-gebied-van-onderwijs-en-wetenschap>; <https://www.delta.tudelft.nl/article/hoe-de-tu-delft-onbedoeld-het-chinese-leger-een-handje-help#>; <https://www.delta.tudelft.nl/article/de-race-om-de-gunst-van-chinese-universiteiten>; <https://hcss.nl/wp-content/uploads/2021/01/BZ127566-HCSS-Checklist-for-collaboration-with-Chinese-Universities.pdf>; <https://leidenasiacentre.nl/en/strengthening-europe-china-collaboration-in-higher-education-and-research/>; <https://leidenasiacentre.nl/wp-content/uploads/2018/11/LeidenAsiaCentre-Report-Assessing-Europe-China-Collaboration-in-Higher-Education-and-Research.pdf>; <https://leidenasiacentre.nl/en/towards-sustainable-europe-china-collaboration-in-higher-education-and-research/>; <https://spectator.clingendael.org/nl/publicatie/wetenschappelijk-samenwerken-met-china-lees-de-bijsluiter>; <https://www.clingendael.org/publication/chinas-invloed-op-onderwijs-nederland>; https://www.rathenau.nl/sites/default/files/2021-01/Kennisveiligheid_in%20hoger_onderwijs_en_wetenschap_Bericht_aan_het_Parlement_Rathenau_Instituut.pdf; <https://www.rathenau.nl/sites/default/files/2019-06/RAPPORT%20Kennis%20in%20het%20vzizer.pdf>; <https://www.rijksoverheid.nl/ministeries/ministerie-van-justitie-en-veiligheid/documenten/rapporten/2021/02/03/dreigingsbeeld-statelijke-actoren>.
- 7 Dreigingsbeeld Statelijke Actoren, AIVD, MIVD en NCTV, 2021.
- 8 MiC2025 Pilot Kennispositie China, RVO & Datenna, 2020.
- 9 <https://leidenasiacentre.nl/wp-content/uploads/2021/03/F.N.-Pieke.-Chinas-invloed-en-de-Chinese-gemeenschap-in-Nederland.pdf>
- 10 Lokaal balanceren, Vereniging van Nederlandse Gemeenten, 2021; zie ook https://www.clingendael.org/sites/default/files/2018-10/Report_Noord-Brabant_and_China.pdf
- 11 De onderzoekers zijn naast Hubertus Irth en Ton Backx ook Ingrid d'Hooghe, Douwe Breimer, Frans Greidanus, Taake Manning en David Beckers van het Innovatie-Attaché Netwerk China, alle geïnterviewden en gesprekspartners, en allen die commentaar gaven op de conceptversies van het rapport zeer erkentelijk voor hun steun.
- 12 TSMC developing 2nm tech at new R&D center – Taipei Times
- 13 Can China Become the World Leader in Semiconductors? – The Diplomat
- 14 Chinese Ambitions in the Semiconductor Industry | Warsaw Institute
- 15 Eerste ronde (2014): 150 B RMB (23 B USD), tweede ronde (2018): 200 B RMB (31 B USD)
- 16 China's semiconductor industry: 60% of global consumption | Analysis (daxueconsulting.com)
- 17 China's semiconductor industry: 60% of global consumption | Analysis (daxueconsulting.com)
- 18 China's semiconductor industry: 60% of global consumption | Analysis (daxueconsulting.com)
- 19 Chinese Ambitions in the Semiconductor Industry | Warsaw Institute
- 20 Lagging but motivated: The state of China's semiconductor industry (brookings.edu)
- 21 China semiconductor industry: From 13th 5-year Plan to 14th 5-year Plan, 2015-2025 (digitimes.com)

- 22 [Get real about the Chinese semiconductor industry – Asia Times, Halfgeleiders in China \[China \]](#), [Nederlandwereldwijd.nl](#) | [Ministerie van Buitenlandse Zaken](#)
- 23 [China Stockpiles Chips, Chip-Making Machines to Resist U.S.](#) – Bloomberg
- 24 [China Stockpiles Chips, Chip-Making Machines to Resist U.S.](#) – Bloomberg
- 25 <https://en.euractiv.eu/wp-content/uploads/sites/2/special-report/EURACTIV-Special-Report-How-the-light-gets-in-Europes-photonics-landscape.pdf>
https://nationaleagendafotonica.nl/wp-content/uploads/2018/12/National_Agenda_Photonics_spreads_EN.pdf
<http://en.people.cn/n3/2020/1201/c90000-9794419.html>
- 26 https://clustercollaboration.eu/sites/default/files/profile-article/deliverable_market_trends_in_asia_final_compressed.pdf
- 27 https://clustercollaboration.eu/sites/default/files/profile-article/deliverable_market_trends_in_asia_final_compressed.pdf
- 28 https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/research_and_innovation/funding/documents/ec_rtd_the-partnerships-for-photonics.pdf
- 29 https://clustercollaboration.eu/sites/default/files/profile-article/deliverable_market_trends_in_asia_final_compressed.pdf
- 30 <https://daxueconsulting.com/pharmaceutical-industry-china/>
- 31 <https://www.wsj.com/articles/chinas-drug-market-is-opening-up-11573468202>
- 32 <https://www.wsj.com/articles/drug-industrys-china-habit-will-take-time-to-kick-11595851558>
<https://www.euractiv.com/section/health-consumers/news/europes-dependence-on-medicine-imports/>
<https://www.reuters.com/article/us-health-coronavirus-pharmaceuticals-ap-idUSKBN20Y1C7>
- 33 <https://www.euractiv.com/section/health-consumers/news/europes-dependence-on-medicine-imports/>
- 34 <https://daxueconsulting.com/pharmaceutical-industry-china/>
- 35 <https://www.cncb.com/2018/04/19/chinas-pharmaceutical-industry-is-poised-for-major-growth.html>
<https://www.scmp.com/business/companies/article/3079847/china-will-become-more-influential-worlds-drug-market-rush>
<https://www.who.int/phi/publications/2081China020517.pdf>
- 36 <https://www.scmp.com/business/companies/article/3117601/reform-has-unleashed-chinese-drugs-innovation-boom-though-some>
- 37 <https://netherlandsinnovation.nl/wp-content/uploads/2021/09/Quantitative-Analysis-of-Three-KETs-China-and-NL-Public-Report.pdf>
- 38 Bij de conclusies over invloed van wetenschappelijke publicaties (citatiescores) moet in acht worden genomen dat gemiddelden gebruikt zijn. Binnen grote wetenschapsgebieden is het vanwege de grootte ervan mogelijk dat er Chinese topuniversiteiten zijn die onderzoek publiceren met een grote invloed, maar dat die niet zichtbaar zijn in het totale gemiddelde.
 十四个五年规划和二〇三五年远景目标的建议.
- 39 http://english.www.gov.cn/policies/latestreleases/202011/03/content_WS5fa159efc6d0f7257693edc1.html
<https://news.cgtn.com/news/2020-11-03/CPC-s-proposals-for-14th-Five-year-Plan-released--V72UkZo5dS/index.html>, [中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要_百度百科 \(baidu.com\)](#) [中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要_百度百科 \(baidu.com\)](#)
- 40 http://www.xinhuanet.com/english/2020-10/29/c_139476451.htm, [CPC Central Committee's development proposals set long-range goals through 2035 \(www.gov.cn\)](#)
- 41 [中国人大网 \(npc.gov.cn\)](#)

42 Over de economie: *The domestic market will become stronger, the economic structure will be further improved, and the innovation capacity will be significantly strengthened. With new steps to be taken in reform and opening up, China will further improve its socialist market economy and basically complete the building of a high-standard market system. Market entities will show more vitality, and significant progress will be made in the reforms of the property right system and the market-based allocation of factors of production. With the fair competition system to be further improved, China will basically form the new institutions of a higher-level open economy.*

Over de samenleving: *China's social etiquette and civility shall be further enhanced, while the core socialist values shall be embraced by the people. A significant improvement is expected to be made in people's intellectual and moral integrity, cultural and scientific qualities, as well as physical and mental health. The systems of public cultural service and cultural industries will be further advanced, with rich cultural and intellectual activities organized for the public. The influence of the Chinese culture will be increased, and the Chinese nation's cohesiveness will be further strengthened.*

Om de bevolking mee te krijgen in deze plannen zijn er verder voorstellen voor verbeterde gezondheidszorg, onderwijs, maatschappelijke dienstverlening, en sociale zekerheid. Vooral de eerste twee punten zijn een constante zorg voor China's 'nieuwe' middenklasse, wiens stilzweigende steun van het grootste belang is voor de overheid. De middenklasse wordt zelfs apart genoemd, en moet volgens het plan verder groeien: *The size of the middle-income group will be significantly expanded. Equitable access to basic public services will be ensured.*

Een pijnpunt in de Chinese samenleving is het grote inkomensverschil tussen stad en platteland, en de inkomensverschillen tussen regio's. Dit probleem probeert de Chinese samenleving al sinds zijn ontstaan 5000 jaar geleden op te lossen maar tot nu toe zonder veel resultaat. Ook nu komt het streven weer terug: *Disparities in urban-rural development, in development between regions, and in living standards will be significantly reduced.* Verder blijkt dat China werkt aan een nieuw overheid gestuurd plan voor de ontwikkeling van zijn *soft power*: *China will become a strong country in culture, education, talent, sports, and health. The well-rounded development of all people and social etiquette and civility will be significantly enhanced. China's cultural soft power will grow much stronger.* De ontwikkeling van militaire *hard power* gaat onverminderd door maar lijkt toch iets naar de achtergrond gedrongen. *The implementation of the Peaceful China initiative will be promoted to a higher level. The modernization of national defense and the military will be basically achieved.*

43 https://en.wikipedia.org/wiki/Chinese_economic_reform

44 <https://baike.baidu.com/item/%E4%B8%AD%E5%9B%BD%E5%88%B6%E9%80%A02025/16432644?fr=aladdin>
中国制造 2025. 国务院关于印发《中国制造2025》的通知 (国发〔2015〕28号) 政府信息公开专栏 (www.gov.cn), <http://www.gov.cn/zhuanti/2016/MadeinChina2025-plan/index.htm>, <http://jworldtimes.com/internationalaffairs/made-in-china-2025/>
https://www.uschamber.com/sites/default/files/final_made_in_china_2025_report_full.pdf

45 <https://baike.baidu.com/item/%E4%B8%AD%E5%9B%BD%E5%88%B6%E9%80%A02025/16432644?fr=aladdin#10>
Chinese termen voor de sectoren: 新一代信息技术产业, 高档数控机床和机器人, 航空航天装备, 海洋工程装备及高技术船舶, 先进轨道交通装备, 节能与新能源汽车, 电力装备, 农机装备, 新材料, 生物医药及高性能医疗器械.

46 [我国首艘4500米载人潜水器工作母船抵达三亚母港_图片新闻_中国政府网 \(www.gov.cn\)](http://www.gov.cn)

47 In China, de term 'new energy vehicles' includeert: elektrisch (EV), plug-in hybride elektrisch (PHEV), en fuel cell electric (FCEV).

- 48 <https://web.archive.org/web/20171202134121/https://www.miit.gov.cn/n1146295/n1652858/n1652930/n4509627/c5475118/content.html,5475130.pdf> ([miit.gov.cn](https://www.miit.gov.cn/n1146295/n1652858/n1652930/n4509627/c5475118/part/5475129.pdf)), <https://www.miit.gov.cn/n1146295/n1652858/n1652930/n4509627/c5475118/part/5475129.pdf>
 Termen: 制造业单项冠军示范企业名单, 制造业单项冠军培育企业名单. Kort: 示范企业名单, 培育企业名单.
- 49 第一批制造业单项冠军示范 (培育) 企业名单公示. First Batch. www.miitconsulting.com/h-nd-76.html
- 50 [中国制造业2025 \(国家行动纲领\) 百度百科 \(baidu.com\)](http://www.baidu.com)
- 51 生物医药 (IAB) IAB staat voor: new generation Information technology, Artificial intelligence, Biomedicine. <http://www.bio-fer.com/h-nd-132.html>
- 52 光子学.
- 53 Vermeldingen: 1: Onder Hoofdstuk 3 (Strategic tasks and priorities), Lid 1 (Improve national manufacturing innovation capabilities), Box 1 (Box 1 Manufacturing Innovation Center (Industrial Technology Research Base) Construction Project). 2: Onder Hoofdstuk 3 (Strategic tasks and priorities), Lid 5 (Fully promote green manufacturing). 3: Onder hoofdstuk 6 (Vigorously promote breakthrough development in key areas), in de introductie. 4: Onder hoofdstuk 6 (Vigorously promote breakthrough development in key areas), Lid 9 (Improve the international development level of manufacturing), Nummer 10. 5: Onder hoofdstuk 9 (Improve the international development level of manufacturing) (zonder leden):
- 54 <https://www.uscc.gov/sites/default/files/Research/US-China%20Biotech%20Report.pdf>, 战略性新兴产业.
- 55 De State Council is het hoogste uitvoerend orgaan van de centrale overheid van China. Het orgaan is vergelijkbaar met een regering. De State Council geeft leiding aan de regeringen in de provincies. De voorzitter van de State Council is de premier/prime minister. Onder de State Council vallen onder andere: 25 ministeries (dit verandert regelmatig omdat er vaak ministeries worden samengevoegd, gesloten, of geopend) en ongeveer 40 andere centraal bestuurd overheidsorganisaties die rechtstreeks rapporteren aan de staatsraad, bijvoorbeeld de State-owned Assets Supervision and Administration Commission of the State Council (SASAC), de National Radio and Television Administration (NRTA), en de State Administration for Religious Affairs (SARA). Meer: <http://english.www.gov.cn/>, <http://english.www.gov.cn/statecouncil>
- 56 [解析'十四五'战略性新兴产业发展思路, 梳理6大产业发展方向! \(ecorr.org\)](http://ecorr.org)
- 57 天地一体化信息网络.
- 58 '中国标准2035'项目结题会暨'国家标准化发展战略研究'项目启动会在京召开 (samr.gov.cn)
- 59 https://m.sohu.com/a/396716867_120056211, 中国参与国际标准化工作的重要性 and 举措--中国期刊网 (chinaqking.cn)
- 60 [国家标准委: 正制定《中国标准2035》 \(baidu.com\)](http://www.baidu.com)
- 61 [中国参与国际标准化工作的重要性 and 举措--中国期刊网 \(chinaqking.cn\)](http://chinaqking.cn)
- 62 [Welcome to SAC](http://www.sac.gov.cn)
- 63 [Welcome to CNIS](http://www.cnis.gov.cn)
- 64 Zie ook: HCSS, Standards for Critical Raw Materials – Strategic standard setting in China, the EU and the Netherlands, december 2020, hoofdstukken 4, 5.1, & 6, en appendix 5, 6, en 7. [Standards for Critical Raw Materials | HCSS](http://www.hcss.nl)
- 65 <https://www.voachinese.com/a/china-standards-2035-20200428/5395187.html>, <https://www.cnbcc.com/2020/04/27/china-standards-2035-explained.html>, <http://www.standardcnjc.com/index/news/detail/id/121.html>, <https://www.voachinese.com/a/china-standards-2035-20200428/5395187.html>, <https://www.infoq.cn/article/gU3CLszbOKWAZFeSBEZZ>

- 66 https://www.sohu.com/a/219685390_99960326
 国家军民融合发展战略。
<https://baike.baidu.com/item/%E5%86%9B%E6%B0%91%E8%9E%8D%E5%90%88%E5%8F%91%E5%B1%95%E6%88%98%E7%95%A5/16924056?fr=aladdin>
 Expo's: Second Exhibition of High-Tech Achievements in Military-Civilian Fusion Development (2016) (第二届军民融合发展高技术成果展). http://www.xinhuanet.com/politics/2016-10/19/c_1119751062.htm,
<https://baike.baidu.com/item/%E5%86%9B%E6%B0%91%E8%9E%8D%E5%90%88/8428380>
- 67 为实现中国梦强军梦提供坚强有力支撑。
- 68 军民融合. <https://jamestown.org/program/in-drive-for-tech-independence-xi-doubles-down-on-civil-military-fusion/>
- 69 Kartering is het in kaart brengen.
- 70 国家军民融合创新示范区。
- 71 http://m.xinhuanet.com/cq/2018-03/05/c_1122486850.htm, https://www.sohu.com/a/225166111_260616
- 72 国家级军民结合产业基地. <http://www.ecorr.org/news/industry/2018-07-02/169431.html>, <https://fs.loupan.com/html/news/201804/3163499.html>
- 73 广州市军民融合产业联盟。
- 74 http://www.qlkzsh.com/index.php?s=/Home/Index/ql_front_detail_pc/gid/76/id/2103/orgid/81024347/umid/3300236.html
- 75 <http://english.comac.cc/products/ca/>, <https://modernairliners.com/comac-c919/>, https://en.wikipedia.org/wiki/Comac_C919, <https://www.forbes.com/sites/benbaldanza/2021/04/12/china-will-struggle-competing-with-boeing-and-airbus-outside-of-china-that-is/?sh=23d30aa73b19>
- 76 <https://www.china-briefing.com/news/chinas-export-control-law-explainer-china-briefing-news/>, <https://www.reedsmith.com/en/perspectives/2020/10/china-passes-export-control-law>, <https://www.dlapiper.com/en/us/insights/publications/2020/10/chinas-new-export-control-law/>, http://www.xinhuanet.com/2020-10/18/c_1126624518.htm, <http://www.npc.gov.cn/npc/ckgzlf/ckgzlf.shtml>, <http://www.npc.gov.cn/npc/c30834/202010/cf4e0455f6424a38b5aecf8001712c43.shtml>, 出口管制法。
- 77 <https://www.bbc.com/news/business-55132425>
- 78 新时期促进集成电路产业和软件产业高质量发展的若干政策. <https://twitter.com/i/web/status/1290857894812856320>, http://www.gov.cn/zhengce/content/2020-08/04/content_5532370.htm, http://english.www.gov.cn/archive/statecouncilgazette/202008/20/content_WS5f3de6c4c6d0f497f7c0f016.html
- 79 <https://www.tellerreport.com/news/2020-08-04-the-state-council-issued-%22several-policies-to-promote-the-high-quality-development-of-the-integrated-circuit-industry-and-software-industry-in-the-new-era%22.HkbVYi0l-P.html>
- 80 <http://www.ofec.com.cn/?q=node/15594>, <http://www.000836.net/en/news/info.asp?id=1&bigid=2>
 中国光电子器件产业技术发展路线图(2018-2022年). <https://www.miit.gov.cn/n1146290/n1146402/n1146440/c6001146/part/6005856.pdf>, <http://www.baoshcn.com/uncategorized/1116.html?lang=en>
- 81 Dit is een uitgebreid document met 63 pagina's en zes hoofdstukken. Opvallend is dat MIIT een westerse wereldbol gebruikt op de voorpagina van het plan in plaats van een in China meer gebruikelijke Aziatische versie.
- 82 <https://www.unescap.org/sites/default/files/Broadband%20China%20Strategy.pdf>, <https://baike.baidu.com/item/%E5%AE%BD%E5%B8%A6%E4%B8%AD%E5%9B%BD>, 宽带中国。
- 83 核心有源激光器. https://www.photonics.com/Articles/Laser_Devised_for_On-Chip_Optical_Connections/a51466, <https://cosmosmagazine.com/technology/chip-laser-could-have-your-computer-working-speed-light/>, <https://www.sciencedaily.com/releases/2020/03/200324202058.htm>
- 84 <https://www.sciencedirect.com/topics/engineering/high-integration-density>, <https://electronics.stackexchange.com/questions/96213/what-does-integration-density-mean>

85 Een voorbeeld:

10Gb/s 1577nm 高功率、25Gb/s 及以上速率 EML 芯片及器件	占有率达到 5~10%。	达到 20%~40%。
25Gb/s 及以上速率 DFB 激光器、芯片及器件	实现 100b/s 大功率、25Gb/s 速率 EML 芯片及器件的产业化。100b/s 速率 EML 芯片的国产化率达到 50% 左右，25Gb/s 速率芯片国产化率达到 30% 左右。	100b/s 速率 EML 芯片的国产化率达到 80% 左右，25Gb/s 速率 EML 芯片国产化率达到 50% 左右，50Gb/s 速率 EML 芯片达到国产化率 20%。
	该型产品规模销售，并不断替代进口，扩大市场占有率。	实现该型产品市场占有率超过 60%。

Screenshot uit een tabel uit het plan. De middelste rij handelt over '10Gb/s 1577nm high-power 25Gb/s en hoger EML-chips en apparaten'. De middelste column is 2020 en de rechter column is 2022. In 2020 moest de lokalisatiegraad van de 10Gb/s variant 50% zijn en die van de 25Gb/s 30%. In 2022 moet de graad voor 10Gb/s 80% zijn, die van 25Gb/s 50%, en die van 50Gb/s (niet eerder genoemd in de tabel) 20%.

- 86 <https://itif.org/publications/2020/09/08/impact-chinas-policies-global-biopharmaceutical-industry-innovation>, 生物产业发展 \ '十一' 五'. http://www.gov.cn/zwhd/2007-07/23/content_693921.htm
- 87 <https://www.uscc.gov/sites/default/files/Research/US-China%20Biotech%20Report.pdf>, <https://www.yicai.com/news/406662.html>
- 88 <http://www.doc88.com/p-69816932922152.html>
http://www.xinhuanet.com/fortune/2020-12/11/c_1126846840.htm, 生物产业'十四五' 发展规划.
- 89 Er was op moment van schrijven van dit rapport nog geen officiële Engelse vertaling beschikbaar.
- 90 Buiten de genoemde onderwerpen zijn ook nog interessant: 1. Volledig uitvoering geven aan de geest van de reeks belangrijke toespraken van secretaris-generaal Xi Jinping. 2. Verhoog de strategische investeringen, optimaliseer de industriële lay-out en versnel de productie. 3. Bevorder de industrie om richting midden tot hoog niveau, en versnel de vorming van de nieuwe economische pijler. 4. Bevorder wereldwijde samenwerking in de bio-industrie. 5. Sta op open samenwerking. Implementeer de nationale strategie 'One Belt One Road'. Internationale samenwerking uitvoeren op belangrijke gebieden, zoals traditionele Chinese geneeskundendiensten, om superieure ondernemingen te promoten. 6. De productie en levering van belangrijke landbouwproducten in bulk zijn gegarandeerd en de bijdrage van de wetenschappelijke en technologische vooruitgang wordt verder verhoogd. Het inkomen van boeren blijft groeien. 7. De bijdrage van de traditionele Chinese geneeskundeteelt aan gerichte armoedebestrijding zal worden verbeterd. 8. Tegen 2025 zal de omvang van de biologische industrie 8-10 biljoen RMB bedragen. 9. De toegevoegde waarde van de industrie is dan goed voor meer dan 4% van het bbp en is een leidende industrie in de nationale economie geworden. De werkgelegenheid die door de biologische industrie wordt gecreëerd, is dan aanzienlijk toegenomen.
- 91 <https://toolbox.eupati.eu/resources/translationale-geneeskunde/?lang=nl>
- 92 <https://www.hilarispublisher.com/scholarly/marine-biomedicine-journals-articles-ppts-list-255.html>
- 93 http://www.gov.cn/zhengce/2016-10/25/content_5124174.htm, <http://jiankang.cctv.com/special/jkzg/index.shtml>,
<https://baike.baidu.com/item/%E2%80%9C%E5%81%A5%E5%BA%B7%E4%B8%AD%E5%9B%BD2030%E2%80%9D%E8%A7%84%E5%88%92%E7%BA%B2%E8%A6%81/19926077?fr=aladdin>,
http://www.gov.cn/xinwen/2019-07/15/content_5409694.htm, 健康中国2030.
- 94 http://en.nhc.gov.cn/2019-07/18/c_75597.htm
- 95 健康中国行动 (2019-2030年), <http://en.nhc.gov.cn/HealthyChinaActionPlan.html>, <http://en.nhc.gov.cn/HealthyChinaActionPlan.html>, http://en.nhc.gov.cn/2019-07/19/c_75594.htm, <https://news.cgtn.com/news/2019-07-16/China-issues-new-documents-to-implement-Healthy-China-initiative-1mlqjksqA/index.html>
- 96 http://www.xinhuanet.com/english/2019-10/25/c_138502458.htm

- 97 Enkele voorbeelden: 1. Kennis: In 2020 moet het Health Literacy Level van de Chinese staatsburgers op 22% liggen, in 2030 op 30%. 2. Fitness: Deel van de stads- en plattelandsbevolking dat de 'National Fitness Measurement Standards' haalt. In 2022 90.86%, in 2030 92.17%. 3. Kindersterfte: 7.5% in 2022 en 5% in 2030. 4. Sterftcijfer hart- en vaatziekten: max 209.7/100.000 in 2022 en max 190.7/100.000 in 2030. 5. Overlevingskans kanker na 5 jaar: min 43.3% in 2022 en min 46.6% in 2030. 6. Chronische longziekten, sterftcijfer 70-jaar en jonger: 9/100.000 in 2022 en 8.1/100.000 in 2030. 7. Diabetes, standard management rate: 60% in 2022 en 70% in 2030. 8. Besmettelijk en endemische ziektes: inenting voor kinderen moet boven de 90% 'blijven'.
- 98 Dit heeft met name te maken met de erkend sterke kennispositie die Nederland wereldwijd heeft op het gebied van geïntegreerde fotonische circuits en systemen. Deze sterke kennispositie en inmiddels ook hierop aansluitende economische bedrijvigheid (PhotonDelta) is het resultaat van 15 jaar toponderzoekschoolfinanciering 1998-2013, NWO groot financiering (2013-2023), diverse nationale en Europese subsidies waaronder ERC-Grants en programma en projectfinancieringen en financiering van het Nationaal programma Fotonica (PhotonDelta 2019-2025).
- 99 中国半导体行业协会.
- 100 <http://www.csia.net.cn/Article/ShowInfo.asp?Infold=52>
- 101 <http://www.ic-china.com.cn/Index.asp>
- 102 <https://www.semiconductorcouncil.org/>
- 103 中国半导体产业发展状况报告.
- 104 中国半导体行业企业名录., De laatste versie van het rapport is de Editie 2020, en dat gaat, ietwat verwarrend, over het jaar 2019. Het rapport is niet openbaar, op de inhoudsopgave na, en kost 5000 RMB.
- 105 <http://www.sica.org.cn/>
- 106 <http://www.tjic.com.cn/>
- 107 <http://www.zjsia.org.cn/>
- 108 <http://www.casa-china.cn/>, 第三代半导体产业技术创新战略联盟. Kort: the Alliance: 联盟. Ook: 第三代半导体产业技术创新战略. <http://relevantresearch.ch/third-generation-of-semiconductors-materials-in-china/>
- 109 http://www.gov.cn/xinwen/2015-09/23/content_2937215.htm
- 110 <http://www.casa-china.cn/a/casa/>
- 111 北京市科学技术委员会, <http://kw.beijing.gov.cn/>
- 112 <http://www.casa-china.cn/a/casa/member/>
- 113 http://www.gov.cn/xinwen/2015-09/23/content_2937215.htm
- 114 <http://www.casa-china.cn/a/news/trends/647.html>
- 115 <http://www.casa-china.cn/a/news/trends/645.html>
- 116 <http://www.casa-china.cn/a/news/trends/659.html>
- 117 中电电子设备集团有限公司, <http://zbjt.cetc.com.cn/>, <http://www.sasac.gov.cn/n2588035/n2588325/c12034425/content.html>
- 118 中国电子科技集团公司第十三研究所, <http://www.cetc13.cn/>
- 119 <http://www.cetc.com.cn/>
- 120 <http://govt.chinadaily.com.cn/s/201904/19/WS5cb99627498e079e6801e9bc/china-electronic-technology-group-corporation-cetc.html>
- 121 <https://edition.cnn.com/2020/11/12/investing/trump-bans-us-investments-china-military/index.html>, <https://www.defense.gov/Newsroom/Releases/Release/Article/2328894/dod-releases-list-of-additional-companies-in-accordance-with-section-1237-of-fy/>, https://media.defense.gov/2020/Aug/28/2002486659/-1/-1/LINK_2_1237_TRANCHE_1_QUALIFYING_ENTITIES.PDF
- 122 <https://www.bis.doc.gov/index.php/documents/regulations-docs/2326-supplement-no-4-to-part-744-entity-list-4/file>

- 123 河北半导体研究所. https://www.baike.com/wiki/%E6%B2%B3%E5%8C%97%E5%8D%8A%E5%AF%BC%E4%BD%93%E7%A0%94%E7%A9%B6%E6%89%80?view_id=2pu9t3jps1pgcg
<http://www.cetc13.cn/13/338512/338458/1571860/index.html>
- 124 <http://www.cetc13.cn/13/338465/338453/index.html>
- 125 <http://www.cetc13.cn/13/338491/338455/index.html>
- 126 <http://36.110.89.83:8984/zgdzj/wxm/sy43/index.html>
- 127 <http://www.casa-china.cn/a/casa/faqidanwei/>
- 128 <http://www.cetc55.com/>
- 129 http://www.cetc55.com/news_detail/newsId=228.html
- 130 http://www.cetc55.com/products_list/pmclId=23.html
- 131 中国光学学会. <http://www.cncos.org/>
- 132 <https://spie.org/>
- 133 <https://www.europeanoptics.org/>
- 134 <https://www.cast.org.cn/>
- 135 <https://www.csoe.org.cn/>, https://www.csoe.org.cn/index_en.html, <https://baike.baidu.com/item/%E4%B8%AD%E5%9B%BD%E5%85%89%E5%AD%A6%E5%B7%A5%E7%A8%8B%E5%AD%A6%E4%BC%9A>
中国光学工程学会.
- 136 光电防御技术学.
- 137 <https://b2b.csoe.org.cn/meeting/FY2020.html>, <https://www.csoe.org.cn/html/xhgg/3042.html>,
<https://www.csoe.org.cn/fy2015/>
- 138 <https://www.globaltimes.cn/content/1165179.shtml>, https://www.novuslight.com/epic-signs-mou-with-china-solid-state-lighting-alliance_N6285.html, <http://csa.china-led.net/>, 国家半导体照明工程研发及产业联盟.
- 139 <http://csa.china-led.net/?c=about&id=12&cid=1>, <http://csa.china-led.net/?c=about&id=13&cid=1>,
<https://www.mii.gov.cn/>
- 140 <http://csa.china-led.net/?c=lists&id=5>
- 141 中国电子科技集团公司第十三研究所. <http://www.cetc13.cn/>
- 142 飞利浦 (中国) 投资有限公司. <https://www.europeanchamber.com.cn/en/business-directory/9942>
- 143 <https://www.iso.org/committee/4418564.html?view=participation>
- 144 <https://www.iso.org/committee/4418564.html>
- 145 <http://www.skssl.org/>
- 146 <https://www.tudelft.nl/en/2013/tu-delft/chinese-research-organisation-opens-office-at-tu-delft/>,
https://www.labmate-online.com/news/news-and-views/5/tu_delft/chinese_research_organisation_opens_office_at_tu_delft_/24443
- 147 <http://en.phirda.com/>, 中国医药创新促进会. <https://www.chinadaily.com.cn/a/201907/26/WS5d3a5726a310d830564011e4.html>
<https://baike.baidu.com/item/%E4%B8%AD%E5%9B%BD%E5%8C%BB%E8%8D%AF%E5%88%9B%E6%96%B0%E4%BF%83%E8%BF%9B%E4%BC%9A/23241024?fromtitle=%E4%B8%AD%E5%9B%BD%E5%8C%BB%E8%8D%AF%E5%B7%A5%E4%B8%9A%E7%A7%91%E7%A0%94%E5%BC%80%E5%8F%91%E4%BF%83%E8%BF%9B%E4%BC%9A&fromid=3823100>
- 148 <https://www.ifpma.org/who-we-are/our-membership/full-members/associations/#/>
- 149 <http://en.sasac.gov.cn/index.html>
- 150 <http://en.phirda.com/memcom.html>
- 151 <https://enm.avic.com/modernservices/finance/681188.shtml>
- 152 http://www.phirda.com/artilce_22244.html
- 153 <http://www.cmba.org.cn/>, 中国医药生物技术协会. <https://pharmaboardroom.com/interviews/interview-with-yu-peng-president-china-medicinal-biotech-association-cmba/>

- 154 http://www.cmba.org.cn/en_common/index.aspx-nodeid=226.htm
- 155 In de Chinese versie staat het nog iets uitgebreider: 'Voer actief internationale academische uitwisselingen uit, breid internationale technische samenwerking uit, introduceer fondsen en introduceer technologieën en producten. Help aangesloten bedrijven om internationale markten te ontwikkelen; bouw industriële publieke dienstverleningsplatforms op, voer binnenlandse en buitenlandse economische en technologische uitwisselingen en samenwerking uit, neem contact op met relevante internationale organisaties, en (het) begeleiden en reguleren van de deviezenactiviteiten van de aangesloten bedrijven.' <https://baike.baidu.com/item/%E4%B8%AD%E5%9B%BD%E5%8C%BB%E8%8D%AF%E7%94%9F%E7%89%A9%E6%8A%80%E6%9C%AF%E5%8D%8F%E4%BC%9A/6667980?fr=aladdin>. In het Engelstalige origineel staat 'translation', een vertaalfout.
- 156 http://www.cmba.org.cn/en_common/index.aspx-nodeid=227.htm
- 157 中国人民解放军南京总医院. Oude naam: Nanjing General Hospital of Nanjing Military Command. 南京大学医学院附属金陵医院/南京军区南京总医院. Voor meer over dit ziekenhuis zie [Wikipedia](#).
- 158 中国人民解放军第463医院. <https://www.cctv.com/health/special/C11136/01/index.shtml>
- 159 <http://www.301hospital.com.cn/>. PLA General Hospital: 解放军总医院, 301 Hospital: 301医院, PLA Medical College解放军医学院.
- 160 www.hxkj.com, 华兴控股集团.
- 161 <http://www.cmba.org.cn/common/20210120/2021%E5%B9%B4%E5%88%86%E6%94%AF%E6%9C%BA%E6%9E%84%E6%B4%BB%E5%8A%A8%E5%AE%89%E6%8E%92.pdf>
- 162 http://www.chinadaily.com.cn/m/qingdao/2017-10/23/content_33609195.htm
- 163 http://www.most.gov.cn/eng/eng/pressroom/200909/t20090904_72644.htm
- 164 <https://web.archive.org/web/20190818062535/https://www.ecbbf.org/>, 欧洲华人生物医药联合会.
- 165 <http://haiwai.people.com.cn/n/2012/1126/c346016-17769955.html>, <https://world.huanqiu.com/article/9CaKrnJxT5g>
- 166 国家集成电路产业投资基金二期股份有限公司.
- 167 <https://baike.baidu.com/item/%E5%9B%BD%E5%AE%B6%E9%9B%86%E6%88%90%E7%94%B5%E8%B7%AF%E4%BA%A7%E4%B8%9A%E6%8A%95%E8%B5%84%E5%9F%BA%E9%87%91>, https://data.cyzone.cn/content/dbase/capital?cat_id=552&content_id=1395365, 国家集成电路产业投资基金 (也即'大基金').
- 168 <https://www.eetasia.com/china-hope-to-achieve-ic-self-sufficiency-with-big-fund-phase-ii/>, <https://www.piie.com/blogs/china-economic-watch/government-guided-funds-china-financing-vehicles-state-industrial-policy>
- 169 https://www.smics.com/jp/site/news_read/4541
- 170 <https://www.piie.com/blogs/china-economic-watch/government-guided-funds-china-financing-vehicles-state-industrial-policy>
- 171 <https://wccfttech.com/china-launches-a-29-billion-fund-to-fight-u-s-semiconductor-dominance/>, <https://www.wsj.com/articles/china-sets-up-new-29-billion-semiconductor-fund-11572034480>, <https://xueqiu.com/7697110006/134887829>
- 172 国家集成电路产业投资基金二期股份有限公司. 国家集成电路产业投资基金二期, aka 国家集成电路产业投资基金二期股份有限公司, short: 国家大基金二期.
- 173 <https://www.eetasia.com/china-hope-to-achieve-ic-self-sufficiency-with-big-fund-phase-ii/>
- 174 <http://www.mof.gov.cn/index.htm>
- 175 <http://www.cdb.com.cn/>
- 176 <http://www.tobacco.gov.cn/html/>
- 177 <https://www.eetasia.com/china-hope-to-achieve-ic-self-sufficiency-with-big-fund-phase-ii/>
- 178 <https://xueqiu.com/7697110006/134887829>
- 179 <https://www.electronicdesign.com/power-management/article/21807592/the-great-semi-debate-sic-or-gan>

- 180 <https://global-sei.com/sn/2012/420/5a.html>
- 181 <https://xueqiu.com/7697110006/134887829>
- 182 <http://www.unisoc.com/>, <https://finance.sina.com.cn/roll/2020-06-16/doc-irczymk7375390.shtml>
- 183 <https://www1.hkxnews.hk/listedco/listconews/sehk/2020/0515/2020051502013.pdf>
- 184 https://www.smics.com/jp/site/news_read/4541
- 185 <https://www.dealstreetasia.com/stories/china-deal-monitor-cicf-invests-34m-in-xingke-jv-and-more-updates-178590/>
- 186 <https://www.dealstreetasia.com/stories/china-deal-monitor-cicf-invests-34m-in-xingke-jv-and-more-updates-178590/>
- 187 China heeft vier 'Direct-administered municipalities', mega-steden die direct vanuit de centrale regering worden bestuurd en niet onder provinciaal bestuur vallen: Beijing, Chongqing, Shanghai en Tianjin.
- 188 上海集成电路基金二期, 上海集成电路产业投资基金二期.
- 189 http://www.xinhuanet.com/local/2018-09/01/c_1123364908.htm
- 190 <http://finance.sina.com.cn/stock/renews/cn/2020-08-21/doc-ivhvpwy2271201.shtml>
- 191 <http://www.ly-si.com/news.asp?id=1615>
- 192 <https://www1.hkxnews.hk/listedco/listconews/sehk/2020/0515/2020051502013.pdf>
- 193 <https://www.yicai.com/news/china-optics-valley-endows-usd76-billion-industry-fund>, http://subsites.chinadaily.com.cn/eastlakehightechzone/2020-07/22/c_520092.htm, 武汉光谷产业发展基金管理有限公司. <https://baike.baidu.com/item/%E6%A6%E6%B1%89%E5%85%89%E8%B0%B7%E4%BA%A7%E4%B8%9A%E5%8F%91%E5%B1%95%E5%9F%BA%E9%87%91%E7%AE%A1%E7%90%86%E6%9C%89%E9%99%90%E5%85%AC%E5%8F%B8/51357596?fr=aladdin>, 光谷产业发展基金.
- 194 <https://www.lieyunwang.com/archives/397821>
- 195 资本航母. <http://wh.bendibao.com/news/20171227/90410.shtml>
- 196 <http://www.chinabiotech.com/articles/cicc-biomedical-648-million>, 中金启德创新生物医药股权投资基金.Ook: 中金启德(厦门)创新生物医药股权投资基金, met de toevoeging Xiamen tussen haakjes. Xiamen is de stad waar het fonds is gevestigd. <https://zdb.pedaily.cn/pe/show56859/>
- 197 <https://www.fitchratings.com/research/non-bank-financial-institutions/china-international-capital-corporation-limited-28-04-2020>
- 198 http://www.huijin-inv.cn/huijineng/About_Us/index.shtml
- 199 <http://www.china-inv.cn/en/>
- 200 <https://mp.weixin.qq.com/s/sYMOFiNri7ESnpjnXyuYQg>
- 201 <http://www.chinabiotech.com/articles/cicc-biomedical-648-million>
- 202 <https://www.caixinglobal.com/2021-01-14/chinese-pe-fund-manager-cicc-capital-secures-649m-second-close-of-biomedicine-fund-101650632.html>
- 203 <https://m.pedaily.cn/data/pe/56859>
- 204 <https://www.fiercebiotech.com/biotech/china-s-cicc-capital-raises-229m-biologic-investment-fund>, <http://www.porthelbei.com/>
- 205 <https://www.qcc.com/firm/e635513bb9a6368b3e2831d3a95e2bdc.html>
- 206 <https://vcbeat.top/YzcxYmE3OTBmYzQxNTZhZmM4NGEzZGQ4OGE1YTQ5NzA=>
- 207 <http://www.cfpharmtech.com/html/en/>
- 208 <http://en.jacobiopharma.com/>
- 209 <http://www.mab-works.com/>
- 210 <http://www.sinovent.com.cn/>
- 211 <https://www.denovobiopharma.com/>
- 212 <https://www.linkedin.com/company/denovo-biopharma/people/>
- 213 <https://www.chinaventure.com.cn/news/80-20200629-355858.html>
- 214 <https://endpts.com/astrazenecas-chinese-investment-bank-partner-raises-290m-for-its-own-new-fund-and-its-all-about-the-coronavirus/>

- 215 <https://www.reuters.com/article/us-china-trade-expo-astrazeneca/britains-astrazeneca-launches-1-billion-china-investment-fund-with-cicc-idUSKBN1XF2QJ>
- 216 <https://www.ft.com/content/5727e4fc-ffe1-11e9-be59-e49b2a136b8d>
- 217 <https://www.astrazeneca.com/content/astraz/media-centre/articles/2019/i-campus-our-new-health-innovation-hub-launches-in-wuxi-china-09092019.html>
- 218 <https://www.astrazeneca.com/content/astraz/media-centre/articles/2019/i-campus-our-new-health-innovation-hub-launches-in-wuxi-china-09092019.html>
- 219 <http://www.cas.cn/>
- 220 <http://www.cas.cn/kxyj/>
http://english.cas.cn/institutes/research_bodies/
- 221 http://english.cas.cn/institutes/companies/index_2.shtml
- 222 http://www.cas.cn/kxyj/cx/201804/t20180413_4642055.shtml
- 223 http://english.cas.cn/research/key_lab/
- 224 <http://english.cas.cn/research/database/index.shtml>
- 225 <http://english.cas.cn/research/facilities/index.shtml>
- 226 <http://english.radi.cas.cn/RD/crssgs/>
- 227 http://english.qdio.cas.cn/rs/fs/rv/200909/t20090902_35256.html
- 228 <http://www.cbjlsw.ac.cn/>
- 229 <http://www.sinafrica.cas.cn/English/>
- 230 http://www.legendholdings.com.cn/index_en.aspx, 联想控股股份有限公司.
- 231 <https://www.scmp.com/business/banking-finance/article/2082530/lenovo-parent-cas-holdings-launch-start-focused-bank-and>
- 232 https://en.wikipedia.org/wiki/Lenovo#Early_years
- 233 http://www.legendholdings.com.cn/History_en/index.aspx?nodeid=1044
- 234 <https://www.sugon.com/>, 中科曙光.
- 235 <https://www.sugon.com/product/225.html>, <https://www.zdnet.com/article/linux-and-china-rule-supercomputers/>
- 236 <https://www.tomshardware.com/news/china-zen-x86-processor-dryhana,37417.html>
- 237 <https://www.federalregister.gov/documents/2019/06/24/2019-13245/addition-of-entities-to-the-entity-list-and-revision-of-an-entry-on-the-entity-list>, <https://www.bis.doc.gov/index.php/documents/regulations-docs/2326-supplement-no-4-to-part-744-entity-list-4/file>, <https://www.zdnet.com/article/us-entity-list-bans-hit-amd-joint-venture/>, <https://www.crn.com/news/components-peripherals/u-s-cuts-off-intel-amd-nvidia-from-selling-to-chinese-hpc-vendors>
- 238 <https://www.hpcwire.com/2019/06/26/sugon-placed-on-us-entity-list-after-strong-showing-at-isc/>
- 239 <https://www.extremetech.com/computing/293677-the-us-just-banned-amds-chinese-joint-venture-from-developing-and-selling-hardware>
- 240 http://www.china.com.cn/military/2016-07/07/content_38823907.htm
- 241 <https://guba.eastmoney.com/news,603019,586410570.html>
- 242 <http://www.c2.org.cn/>, 中国指挥与控制学会(CICC).
- 243 https://en.wikipedia.org/wiki/Command_and_control
- 244 <http://english.cast.org.cn/>
- 245 <http://www.c2.org.cn/h-col-121.html>
- 246 <https://englishold.bnu.edu.cn/universitynews/109291.htm>
- 247 <http://www.iascys.org/>
- 248 <http://134.184.131.111/CYBSWHAT.html>
- 249 <https://baike.baidu.com/item/%E4%B8%AD%E5%9B%BD%E6%8C%87%E6%8C%A5%E4%B8%8E%E6%8E%A7%E5%88%B6%E5%AD%A6%E4%BC%9A>, <http://www.chiucheung.com/en/news/article/14>

- 250 <https://special.zhaopin.com/pagepublish/14271011/index.html>, <http://www.geovis.com.cn/>, <https://special.zhaopin.com/pagepublish/14271011/index.html>, <http://www.geovis.com.cn/shu-guang-yun-ji-suan-ji-tuan-you-xian-gong-si-ling-dao-yi-xing-dao-hang-tian-xing-tu-can-guan-diao-yan/>, <https://www.linkedin.com/in/jiangheriver/?originalSubdomain=cn>
- 251 Uit het CAS Institute of Electronics.
- 252 <http://www.geovis.com.cn/shu-guang-yun-ji-suan-ji-tuan-you-xian-gong-si-ling-dao-yi-xing-dao-hang-tian-xing-tu-can-guan-diao-yan/>
- 253 <http://server.it168.com/a2017/0424/3117/000003117470.shtml>
- 254 <https://spacenews.com/china-tests-grid-fins-with-launch-of-gaofen-7-imaging-satellite/>, <https://spacenews.com/china-launches-latest-trio-of-yaogan-30-remote-sensing-satellites/>, <https://en.wikipedia.org/wiki/Yaogan>
- 255 <http://www.ict.ac.cn/>
- 256 <http://www.loongson.cn/index.html>
- 257 <http://www.semi.ac.cn/>, 中国科学院半导体研究所. <http://www.semi.cas.cn/>
- 258 http://www.semi.cas.cn/sqgk/jgjj/201404/t20140410_4088027.html
- 259 <http://bdt.semi.ac.cn/gdzqj/index.html>
- 260 Baike. http://www.semi.cas.cn/xslw/202102/t20210225_5960554.html
- 261 半导体照明国际研发基地, 中国科学院半导体所. <http://www.china-led.net/src/2008819131941554.jpg>, <http://www.china-led.net/info/2008819/2008819132008.shtml>
- 262 http://english.semi.cas.cn/au_1/bi/, 国家外国专家局.SAFEA is tegenwoordig onderdeel van MOST. https://en.wikipedia.org/wiki/State_Administration_of_Foreign_Experts_Affairs, Google Books.
- 263 http://www.cas.cn/sygz/201702/t20170228_4591689.shtml
- 264 <https://www.hongq.com.cn/>
- 265 https://k.sina.cn/article_1686546714_6486a91a0200035rv.html?from=news&subch=china, <https://baijiahao.baidu.com/s?id=1587076237657410044&wfr=spider&for=pc> [3. 1 &2 gaan over andere mil-civ fusion projecten].
- 266 http://english.semi.cas.cn/ns_1/pn/201905/t20190523_210301.html
- 267 <http://www.semi.ac.cn/cgzl/201403/P020170331331317858720.pdf>. Zie onder andere P.6, 20, 22, 26, 32, 40 en verder.
- 268 <https://www.tudelft.nl/en/joint-research-centres/beijing-research-centre/>
- 269 <https://www.tudelft.nl/en/joint-research-centres/beijing-research-centre>
- 270 <https://baike.baidu.com/item/%E5%85%89%E7%94%B5%E5%AD%90%E5%99%A8%E4%BB%B6%E5%9B%BD%E5%AE%B6%E5%B7%A5%E7%A8%8B%E7%A0%94%E7%A9%B6%E4%B8%AD%E5%BF%83>, 中科院光电技术研究所, <http://www.ioe.cas.cn/>, <http://english.ioe.cas.cn/>
- 271 http://www.ioe.cas.cn/kycg2019/cg/201912/t20191223_5470545.html
- 272 http://www.ioe.cas.cn/kycg2019/cg/201912/t20191223_5470543.html
- 273 http://www.ioe.cas.cn/xwtd2019/zuixindongtai/201912/t20191228_5476986.html, <http://www.tbcoer.com/cn/new/new-43-290.html>
- 274 <http://www.sast.spacechina.com/index.html>. 航天科技集团第八研究院. Shanghai: 上海航天技术研究院.
- 275 <http://www.sast.spacechina.com/n1323886/n1324010/index.html>
- 276 <http://www.sast.net/product/38.html>, <http://www.sast.spacechina.com/n1323886/n1324015/c1376630/content.html>
- 277 <http://www.sast.spacechina.com/n1323886/n1324015/index.html>
- 278 <https://itif.org/publications/2019/08/12/chinas-biopharmaceutical-strategy-challenge-or-complement-us-industry>
http://www.nsf.gov.cn/english/site_1/index.html, 国家自然科学基金委员会.
<http://news.sciencenet.cn/htmlnews/2019/8/429402.shtml>

- 279 <http://www.nsf.gov.cn/publish/portal0/jgsz/01/>
- 280 http://www.nsf.gov.cn/english/site_1/about/6.html
- 281 http://www.nsf.gov.cn/english/site_1/international/D2/2018/01-25/87.html, <http://bic.nsf.gov.cn/Show.aspx?Al=1261>
- 282 <http://bic.nsf.gov.cn/Default.aspx>
- 283 <http://bic.nsf.gov.cn/Show.aspx?Cl=35>
- 284 <http://chinainnovationfunding.eu/project/nsfc-2019-annual-application-guidelines/>, <https://www.nature.com/articles/d41586-018-07167-6>
- 285 <http://chinainnovationfunding.eu/national-natural-science-fund/>
- 286 <http://www.nsf.gov.cn/publish/portal0/xgk/049/info75140.htm>
http://www.nsf.gov.cn/english/site_1/international/D5/2019/01-08/136.html
<https://www.163.com/dy/article/G1T7UUA805506BEH.html>
- 287 Via Baike.
- 288 <http://bic.nsf.gov.cn/Show.aspx?Cl=51> Let op! De Engelse pagina is niet volledig: http://www.nsf.gov.cn/english/site_1/covid19/N1/index.html
- 289 <http://bic.nsf.gov.cn/Show.aspx?Al=1425>, http://www.nsf.gov.cn/english/site_1/covid19/N1/2020/12-18/218.html
- 290 https://nasb.gov.by/eng/news/10535/?sphrase_id=12829560
- 291 清华大学, <https://www.tsinghua.edu.cn/en/info/1032/2150.htm>, <https://baike.baidu.com/item/%E6%B8%85%E5%8D%8E%E5%A4%A7%E5%AD%A6>
- 292 <https://www.chinaeducenter.com/en/cedu/ceduproject211.php>
- 293 <http://gfplatform.cnsa.gov.cn/index.html>, 国家国防科技工业局.
- 294 <https://www.cxmt.com/en/about-us/message-from-chairman/>
- 295 清华控股有限公司, <https://www.tholding.com.cn/>, https://en.wikipedia.org/wiki/Tsinghua_Holdings#Tsinghua_Unigroup
- 296 <https://www.unigroup.com.cn/>, 紫光集团, http://en.tholding.com.cn/2016-08/10/c_55629.htm
- 297 <http://www.taipeitimes.com/News/biz/archives/2017/03/29/2003667650>, <https://www.bloomberg.com/news/articles/2017-03-28/china-s-largest-chipmaker-secures-22-billion-to-expand-globally>
- 298 <https://www.unisoc.com/>, 北京紫光展锐科技有限公司 / 紫光展锐.
- 299 <http://ymtc.com/>, 长江存储科技有限责任公司.
- 300 <http://www.thunis.com/>, 紫光股份有限公司 / 紫光.
- 301 <https://www.linxens.com/about-us>
- 302 <https://www.reuters.com/article/us-tsinghua-unigroup-strategy-analysis-idUSKBN29P0C2>
- 303 <https://www.reuters.com/article/us-china-unigroup-default/chinas-tsinghua-unigroup-defaults-on-198-million-bond-sources-idUSKBN27X0CO>
- 304 <https://www.scmp.com/business/banking-finance/article/3113357/china-chip-maker-tsinghua-unigroup-default-us450-million>
- 305 <https://asia.nikkei.com/Business/Tech/Semiconductors/China-s-Tsinghua-Unigroup-looks-to-cut-stake-in-chip-design-unit>
- 306 <http://en.tusholdings.com/h/introduction/>
- 307 <http://en.tusholdings.com/h/tuspark/>
- 308 清华大学微电子学研究所.
- 309 <https://baike.baidu.com/item/%E6%B8%85%E5%8D%8E%E5%A4%A7%E5%AD%A6%E5%BE%AE%E7%94%B5%E5%AD%90%E5%AD%A6%E7%A0%94%E7%A9%B6%E6%89%80>, <http://www.ime.tsinghua.edu.cn/>
- 310 <https://news.tsinghua.edu.cn/info/1003/83960.htm>
- 311 <http://www.ime.tsinghua.edu.cn/publish/ime/5912/index.html>

- 312 清华—德尔福特微电子技术联合培训中心.
- 313 ASML光刻机适应性技术研究.
- 314 <https://www.tsinghua.edu.cn/dpien/info/1091/1050.htm>, <http://www.dpi.tsinghua.edu.cn/>, 清华大学精密仪器系.
- 315 <http://www.fhjs.casic.cn/>, 中国航天科工集团第三研究院.
- 316 <https://spacenews.com/chinas-casic-reveals-five-year-plan-for-reusable-space-plane-commercial-space-projects/>
- 317 <http://www.fhjs.casic.cn/n7160793/index.html>
- 318 Baike. 集成光电子学国家重点实验室.
- 319 <http://www.ee.tsinghua.edu.cn/publish/ee/3702/index.html>
- 320 <http://sklio.jlu.edu.cn/>
- 321 <https://news.tsinghua.edu.cn/info/1007/53699.htm>, 清华大学国际纳米光电子学研究中心. <https://news.tsinghua.edu.cn/info/1013/67503.htm>
- 322 <http://www.cpu.edu.cn/>, 中国药科大学. <https://baike.baidu.com/item/中国药科大学>
- 323 <https://www.china-admissions.com/china-pharmaceutical-university/>
- 324 http://img.mp.itc.cn/upload/20160901/5e45c0da54db40918cf04bf46581c5da_th.jpg
- <https://www.china-admissions.com/wp-content/uploads/2015/07/CPU-Jiangning-Campus.jpg>
- 325 <https://en.cpu.edu.cn/174/list.htm>
- 326 Google Maps .
- 327 (Project 985, Project 211, Plan 111, National Key R&D Program of China (fusie van Program 973 en 863)).
- 328 Naam joint lab:中国药科大学-中国医药集团总公司工程实践教育中心.
- 329 Naam joint lab:中国药科大学-石药集团有限公司工程实践教育中心. <http://www.e-cspc.com/>
- 330 Naam joint lab: 中国药科大学-先声药业工程实践教育中心. <https://www.simcere.com/>
- 331 Naam joint lab:中国药科大学-北京三元基因工程有限公司药学实践教育基地. <http://www.triprime.com/>
- 332 <https://en.cpu.edu.cn/192/list.htm>
- 333 <https://kjc.cpu.edu.cn/d2/e8/c5080a53992/page.htm>
- 334 <https://jnews.xhby.net/waparticles/1206/Z4c5A7cLIPtQsTYW/1>
- 335 <https://en.cpu.edu.cn/partner/list.htm>
- 336 <http://www.cciee121.com/html/2014-01/2155.html>, <https://www.aascu.org/programs/InternationalPrograms/DualDegreeProgram/>, baike.
- 337 Bijvoorbeeld: <https://pharmacy.unc.edu/2017/04/china-scholarship-council-inks-first-kind-agreement-unc-pharmacy/>, https://www.mpha.org/page/journal_15_summer_05/University-of-Minnesota-College-of-Pharmacy-Participates-in-Chinese-Co.htm, <http://www.cpu.edu.cn/3a/66/c4132a80486/page.htm>, http://www.most.gov.cn/kjbgz/201801/t20180129_137898.htm
- 338 <https://www.reuters.com/article/us-usa-guns-technology/gun-with-a-chip-u-s-army-contracts-may-lead-to-a-smarter-firearm-idUSKBN1WX17K>
- 339 <http://www.smics.com/>
- 340 <https://www.anandtech.com/show/15649/smhc-details-its-n1-process-technology-7nm-performance-in-china>
- 341 <https://news.cgtn.com/news/2020-10-14/Chinese-chipmaker-SMIC-makes-breakthrough-in-7nm-like-process--UAB4lvKpag/index.html>
- 342 https://www.smics.com/en/site/news_read/4530
- 343 https://www.smics.com/en/site/news_read/4478
- <https://www.prnewswire.com/news-releases/smhc-commences-successful-mass-production-of-qualcomm-snapdragon-425-processor-in-beijing-300288384.html>
- 344 <https://www.gizmochina.com/2020/09/21/qualcomm-may-shift-orders-from-smhc-report/>
- 345 <https://media.defense.gov/2020/Dec/03/2002545864/-1/-1/1/TRANCHE-4-QUALIFYING-ENTITIES.PDF>

- 346 <https://www.capacitymedia.com/articles/3826906/china-will-be-self-sufficient-in-28nm-chips-in-two-years>
- 347 <https://www.electronicweekly.com/blogs/mannerisms/delusions/762074-2020-11/>
- 348 <http://www.smeec.com.cn/>, 上海微电子装备(集团)股份有限公司.
- 349 <https://www.tomshardware.com/news/chinas-28nm-capable-chip-fabbing-tool-on-track-amid-trade-war>
- 350 https://www.sohu.com/a/431361704_115565
- 351 <https://www.theburnin.com/industry/smhc-joint-venture-beijing-wafer-plant-2020-08-04/>
- 352 <http://global.chinadaily.com.cn/a/202103/19/WS605402bda31024ad0bab0361.html>
- 353 <https://www.army-technology.com/contractors/surveillance/photonic/>, https://www.photonics.com/Articles/50_Years_of_Photonics_in_Defense/a61773, https://www.photonics.com/Articles/Photonics_Strengthens_Defense_and_Offense/a52906
- 354 <https://b2b.csoe.org.cn/meeting/FY2020.html>
- 355 光电转塔具.
- 356 https://m.thepaper.cn/newsDetail_forward_1554996
- 357 <http://www.harryskydream.com/eot-16a3-p00011p1.html>
- 358 光盾综合光电防御系统.<https://knews.cc/zh-cn/military/2y6qag9.html>
- 359 <http://zhixng.com/zhonghe/zhonghebd151001-1.htm> 李志远教授带领.
- 360 <https://knews.cc/zh-cn/military/mlk589.html>, 低空卫士.
- 361 <https://www.caep.cn/> 中国工程物理研究院.
- 362 <https://www.cjhte.com/> (offline), 中国久远高新技术装备公司.
- 363 <https://baike.baidu.com/item/%E4%B8%AD%E5%9B%BD%E5%B7%A5%E7%A8%8B%E7%89%A9%E7%90%86%E7%A0%94%E7%A9%B6%E9%99%A2>
- 364 https://www.armyrecognition.com/idex_2019_news_official_online_show_daily_partner/idex_2019_chinese_company_poly_defence_displays_silent_hunter_laser_defense_system.html, 保利科技有限公司.
- 365 <https://www.reuters.com/article/us-serbia-arms-china/serbian-purchase-of-missile-defence-system-shows-ties-deepening-with-china-idUSKBN24Z171>
- 366 <https://www.bis.doc.gov/index.php/documents/regulations-docs/2326-supplement-no-4-to-part-744-entity-list-4/file>
- 367 <http://hollytechnology.com/Content/index/id/511>
- 368 <http://hollytechnology.com/Content/index/id/589> <http://hollytechnology.com/Content/index/id/587>
- 369 Medical Journal of Chinese People's Liberation Army, <http://www.plamj.org/index.php/plamj>
- 370 华大基因, <https://www.bgi.com/>.
- 371 <https://www.scmp.com/news/china/science/article/3085263/chinese-covid-19-test-kit-outstrips-foreign-alternatives-dutch>
- 372 <https://curetis.com/about-us/>
- 373 <https://www.life-sciences-germany.com/organisation/curetis-group-2015-amsterdam-north-holland-province-netherlands-2001-37902.html>, <https://fd.nl/ondernemen/1338276/curetis-verkoopt-coronatest-koers-schiet-omhoog>
- 374 <https://www.globenewswire.com/news-release/2020/01/30/1977226/0/en/Curetis-Group-Company-Ares-Genetics-and-BGI-Group-Collaborate-to-Offer-Next-Generation-Sequencing-and-PCR-based-Coronavirus-2019-nCoV-Testing-in-Europe.html>, <https://nltimes.nl/2020/03/16/new-rapid-coronavirus-test-goes-market>
- 375 <https://curetis.com/about-us/>
- 376 <https://www.volkskrant.nl/nieuws-achtergrond/vs-vrezen-dat-china-medische-data-vergaart-via-coronatests-terecht~bbb93637/>
- 377 <https://www.axios.com/bgi-china-entity-list-uighur-gene-bank-f3abec43-6482-4c1d-81c6-eebaf63d6a7b.html>

- 378 <https://www.reuters.com/article/us-china-genomics-military-exclusive-idUSKBN29Z0HA>
- 379 http://jgz.app.todayquzhou.com/news/news-news_detail-news_id-11515115190205.html
- 380 <https://en.mgi-tech.com/about/>
- 381 <https://www.360zhix.com/home-research-index-rid-68622.shtml>
- 382 De eerste talentprogramma's ontstonden al in de jaren 1950, toen nog volledig geleid door het United Front Work Department (UFDW, zie verder beneden). In die tijd overtuigden afgezanten van het versgeboren Communistische China diverse Amerikaanse wetenschappers van Chinese afkomst naar China te komen, waaronder een aantal wetenschappers die tijdens de Amerikaanse 'Red Scare' werden gedeporteerd. Deze wetenschappers werkten vervolgens in China aan de ontwikkeling van China's atombom, de beruchte Silk Worm anti-schip raket, en aan het Dongfeng-raket programma, waar uiteindelijk de Dongfeng DF-21D uit voort is gekomen, een ballistische raket die nu Amerikaanse vliegdekschepen bedreigt.
- 383 <https://www.aspi.org.au/report/hunting-phoenix>, <https://chinalenttracker.cset.tech/>, 高端外国专家引进计划.
- 384 https://kjt.hunan.gov.cn/kjt/xxgk/tzgg/tzgg_1/201902/t20190226_5280835.html
- 385 In ieder geval de volgende programma's en faciliteiten vallen nu onder het High-End Foreign Expert Recruitment Program: het High-End Foreign Experts Plan, het BRI Educational, Culture, and Health Intellect Recruitment Program, het National Major S&T Special Talent Recruitment Program, het Innovative Talents Introducing Program for Disciplines in Higher Education Institutions (Plan 111), het International Academic Masters Campus Travel Plan, het Overseas Famous Teachers Plan, het Overseas Economic Technology and Management Talents Plan, het Foreign Youth Talent Recruitment Plan, het Key Educational Intellect Recruitment Plan, het Thousand Talents Program – Innovative Talents Plan, het Thousand Talents Program – Entrepreneurs, het Thousand Talents Program – Young experts, en het Thousand Talents Program – Overseas High-Level Experts.
- 386 <https://zh.wikipedia.org/wiki/%E6%B5%B7%E5%A4%96%E9%AB%98%E5%B1%82%E6%AC%A1%E4%BA%BA%E6%89%8D%E5%BC%95%E8%BF%9B%E8%AE%A1%E5%88%92>
- 387 <https://zh.wikipedia.org/wiki/%E6%B5%B7%E5%A4%96%E9%AB%98%E5%B1%82%E6%AC%A1%E4%BA%BA%E6%89%8D%E5%BC%95%E8%BF%9B%E8%AE%A1%E5%88%92>, www.1000plan.org, <http://nl.china-embassy.org/chn/zhqx/yjil/HGWGFW/t911613.htm>
- 388 <https://www.hsgac.senate.gov/imo/media/doc/2019-11-18%20PSI%20Staff%20Report%20-%20China%27s%20Talent%20Recruitment%20Plans.pdf>, <https://www.bloomberg.com/news/articles/2019-12-12/china-s-thousand-talents-program-finally-gets-the-u-s-s-attention>, <https://theconversation.com/the-thousand-talents-plan-is-part-of-chinas-long-quest-to-become-the-global-scientific-leader-145100>, <https://theconversation.com/the-thousand-talents-plan-is-part-of-chinas-long-quest-to-become-the-global-scientific-leader-145100>
- 389 De bekendste zaak is die van Charles Lieber, een Amerikaanse wetenschapper aan Harvard University. Hij werd in januari 2020 opgepakt door de FBI vanwege zijn deelname aan TTP, onder andere met een aanstelling aan de Wuhan University of Technology (WUT), een universiteit met nauwe banden met de PLA. Dit terwijl Lieber's onderzoek in Harvard voor een groot deel werd betaald voor het Amerikaanse Ministerie van Defensie. Voor zijn werkt in China kreeg Lieber naar verluid \$50.000 per maand, \$150.000 per jaar voor levensonderhoud, en \$1.5 miljoen voor het opzetten van een nieuw laboratorium. De zaak tegen Lieber loopt nog steeds. In 2020 werden inde VS ook twee Amerikaanse wetenschappers van Chinese afkomst opgepakt, in beide gevallen omdat zij banden met, en financiering door, Chinese universiteiten hadden verzwegen. De wetenschappers waren volgens de VS van plan de kennis naar China te brengen, of waren daar al mee bezig. Een hunner, Zheng Songguo, werd in Alaska opgepakt met 'twee laptops, verschillende USB-drives en zilverstaven.'
- 390 https://en.wikipedia.org/wiki/Plan_111, 111计划, 高等学校学科创新引智计划.

- 391 <http://english.china.org.cn/english/China/181075.htm>
- 392 https://baike.baidu.com/item/%E9%AB%98%E7%AD%89%E5%AD%A6%E6%A0%A1%E5%AD%A6%E7%A7%91%E5%88%9B%E6%96%B0%E5%BC%95%E6%99%BA%E8%AE%A1%E5%88%92/1095883?fromtitle=111%E8%AE%A1%E5%88%92&fromid=10958807#7_22
- 393 De planning was zeer specifiek: 'At least 10 overseas talents should be employed in each innovation center. In each of these teams, at least one should be an overseas academic master while the foreign representatives can only emanate from the top 100 universities and research institutes. Generally, the academic masters should not be older than 70, with the exception of Nobel Prize winners, with other representatives under 50. ... Each academic master should work at least a month within China with other members of the visiting teams working here for three months. Travel fees, allowance, housing, medical services for the overseas talents will be also included in this plan.'
- 394 http://www.gov.cn/gzdt/2006-09/01/content_375414.htm
- 395 '111计划' 领导小组.
- 396 <https://baike.baidu.com/item/%E6%B5%B7%E5%A4%96%E8%B5%A4%E5%AD%90%E4%B8%BA%E5%9B%BD%E6%9C%8D%E5%8A%A1%E8%A1%8C%E5%8A%A8%E8%AE%A1%E5%88%92/2229040?fr=aladdin>, <https://chinatalenttracker.cset.tech/>, <http://hzb.cast.org.cn/col/col264/index.html>
- 397 <http://www.mohrss.gov.cn/>
- 398 <https://zhuanlan.zhihu.com/p/112491689>
- 399 Een artikel uit 2019 geeft een interessant inkijkje in de regionale werking van het plan. Het artikel gaat over een overheidsbijeenkomst in Haikou, hoofdstad van de subtropische eilandprovincie Hainan. Daar heeft men behoefte aan buitenlands talent, met name voor de ontwikkeling van de Hainan Free Trade Zone and Free Trade Port en, in bredere zin, voor de rol die Hainan speelt in het Belt and Road Initiative (BRI). Daarnaast zoekt Hainan buitenlands talent voor enkele lokaal- specifieke sectoren: logistiek van de koelketen, tropische landbouw, en marine bescherming. Het artikel citeert Xia Chenge, adjunct-directeur van het Talent Development Bureau van het Hainan Provincial Party Committee: 'We begeleiden actief een groot aantal buitenlandse talenten om de belangrijke missies te vervullen die aan Hainan zijn toegewezen door het Centraal Comité van de Partij'. Dit lokale talentbureau bestaat dus al, maar om het binnenhalen van talent te vereenvoudigen start de provincie een nieuw *'one-stop' serviceplatform voor overzees talentwerk*. Dit platform krijgt een eigen kantoor, een staf, en een logo. Het platform moet de verschillende lokale overheden op Hainan ondersteunen bij het aantrekken van buitenlands talent. Bij de bijeenkomst waren 21 buitenlandse experts en wetenschappers aanwezig, onder andere uit de Verenigde Staten, Rusland, het Verenigd Koninkrijk, Portugal en Polen. Een van de sprekers tijdens de bijeenkomst is ene 'Ph.D. Shi Hao' van de University of Lisbon, die over zijn ervaringen vertelde met het programma. Deze Shi is dus kennelijk gerekruteerd.
- 400 http://www.chisa.edu.cn/rmtnews1/subject/201970zn/70znlxgjc/201912/t20191211_280754.html, 海外智力为国服务行动计划. Kort: 海智计划. <https://baike.baidu.com/item/%E6%B5%B7%E5%A4%96%E6%99%BA%E5%8A%9B%E4%B8%BA%E5%9B%BD%E6%9C%8D%E5%8A%A1%E8%A1%8C%E5%8A%A8%E8%AE%A1%E5%88%92/2113341?fromtitle=%E6%B5%B7%E6%99%BA%E8%AE%A1%E5%88%92&fromid=2114216>, <http://en.people.cn/90782/8497931.html>
- 401 <http://english.cast.org.cn/>
- 402 <http://www.mohrss.gov.cn/>
- 403 <http://hzb.cast.org.cn/col/col264/index.html>
- 404 海外归纳中心/情报工作站.
- 405 <http://caln.eu/>
- 406 <http://hzb.cast.org.cn/>, http://hzb.cast.org.cn/art/2019/1/7/art_259_9425.html
- 407 春晖计划.
- 408 教育部国际司将.

- 409 http://usa.chinadaily.com.cn/world/2015-10/26/content_22282955.htm
- 410 <http://cyds.cscse.edu.cn/>, 春晖杯’ 中国留学人员创新创业大赛. Kort: ‘春晖杯’ 大赛.
- 411 http://www.xinhuanet.com/english/2019-04/28/c_138017630.htm
- 412 <https://www.alliancembs.manchester.ac.uk/news/the-chunhui-cup-oversea-students-innovation-and-entrepreneurship-competition/>, http://usa.chinadaily.com.cn/world/2015-10/26/content_22282955.htm
- 413 <https://www.163.com/dy/article/EJCSBVMN0514DCDB.html>
- 414 中国驻荷兰使馆教育处. <http://netherland.lxgz.org.cn/>
- 415 <https://vcwi.nl/>
- 416 <https://vcwi.nl/uncategorized/innovation-and-entrepreneurship-competition/>
- 417 <https://www.linkedin.com/company/vcwi/about/>, <https://vcwi.nl/about-us/>
- 418 <https://vcwi.nl/team/lixian-xu/>
- 419 <https://vcwi.nl/about-us/>
- 420 <http://www.cnzsy.com/ouzhou/info/398050.html>
- 421 <https://sites.google.com/site/enschede2009/homepage/jin-qi/qongchengshixiehuijubantoptalentjiangzuo?tmpl=%2Fsystem%2Fapp%2Ftemplates%2Fprint%2F&showPrintDialog=1>
- 422 江苏启迪杯
- 423 https://www.sohu.com/a/278008917_291951
- 424 <http://caln.eu/>
<https://baike.baidu.com/item/%E8%8D%B7%E5%85%B0%E5%8D%8E%E4%BA%BA%E7%94%9F%E5%91%BD%E7%A7%91%E5%AD%A6%E5%8D%8F%E4%BC%9A>, http://hzb.cast.org.cn/art/2019/1/7/art_259_9425.html, http://hzb.cast.org.cn/art/2019/1/7/art_259_9425.html
- 425 <http://caln.eu/about/>
- 426 <https://www.netherlandsandyou.nl/latest-news/news/2019/11/18/ready-for-launching-dutch-startup-bootcamp-shanghai-ii>
- 427 [https://en.wikipedia.org/wiki/TusPark_\(Nanjing\)](https://en.wikipedia.org/wiki/TusPark_(Nanjing))
- 428 <http://en.tusholdings.com/h/introduction/>, <https://www.linkedin.com/company/tuspark-jiangsu/>
- 429 Refereert aan de constructie van ‘steden van de toekomst’, een paradepaardje van Xi Jinping. De eerste stad is ook de naamgever; de Xiong’an New Area nabij Beijing, een Chinese utopie met alles nieuw, alles schoon, alles digitaal, en alles verbonden. China wil deze steden, er zijn er meerdere in de planning, te gebruiken ter versterking van technologische innovatie. Zie bijvoorbeeld: http://www.china.org.cn/opinion/2020-10/12/content_76797252.htm
- 430 <http://en.tusholdings.com/h/cooperation/>
- 431 <https://www.hightechxl.com/startups>
- 432 <https://www.facebook.com/hightechxl/posts/hightechxl-and-tuspark-in-beijing-signed-a-memorandum-of-understanding-this-week/496353610743978/>
- 433 <https://www.hightechxl.com/hightech-connect-china/en>
<https://www.facebook.com/hightechxl/posts/hightech-connect-china-brought-together-70-chinese-and-dutch-investors-20-startu/687327741646563/>
- 434 <http://www.nanopolis.cn/en/aboutInfo.aspx?Id=135>
- 435 <https://sempro.nl/holland-high-tech-china/>
- 436 <http://www.nanopolis.cn/aboutInfo.aspx?TypeId=10062>
- 437 <https://nanotech-ic.com/nanotech-strategy/>
- 438 <https://www.hollandhightech.nl/>
- 439 <https://www.rvo.nl/subsidies-regelingen/high-tech-materialen-topsector-htsm>
- 440 <http://www.base-china.nl/>
- 441 <https://www.rvo.nl/subsidies-regelingen/partners-international-business-pib>
- 442 <http://web.archive.org/web/20180707015533/https://www.nanopolis.cn/en/aboutInfo.aspx?Id=135>

- 443 <https://www.acssnl.nl/>, <https://www.linkedin.com/company/acssnl-%E4%B8%AD%E5%9B%BD%E7%95%99%E8%8D%B7%E5%AD%A6%E7%94%9F%E5%AD%A6%E8%80%85%E8%81%94%E5%90%88%E4%BC%9A/>, <https://www.facebook.com/acssnl.main>. 中国留荷学生学者联合会 (全荷学联) .
- 444 <https://www.kvk.nl/zoeken/?source=all&q=27188419&start=0&site=kvk2014>
- 445 Namen: 中国留荷学生学者联合会, 中国留荷同学会, 全荷学联.
- 446 <https://www.facebook.com/groups/acss.adam/about>
- 447 <https://www.facebook.com/The-Association-of-Chinese-Students-and-Scholars-in-Eindhoven-167209533330099/>
- 448 <https://www.facebook.com/ACSSNL.Utrecht/>
- 449 https://user-images.scribblingcdn.com/res/hrscyvv4p/image/upload/c_limit,fl_lossy,h_9000,w_1200,f_auto,q_auto/1748064/745732_719797.bmp
- 450 <https://www.facebook.com/ACSSNL-Delft-%E4%BB%A3%E5%B0%94%E5%A4%AB%E7%89%B9%E5%AD%A6%E8%81%94-173483309339826/>, <https://groups.google.com/g/delftlist?pli=1>
- 451 <https://www.facebook.com/ACSSNL-Delft-%E4%BB%A3%E5%B0%94%E5%A4%AB%E7%89%B9%E5%AD%A6%E8%81%94-173483309339826/>, <https://www.delta.tudelft.nl/article/meet-fraternity-chinese-association>
- 452 中国驻荷兰王国大使馆教育处.
- 453 中国留荷学生学者联合会 (亦称中国留荷同学会, 下文简称全荷学联) 是受中国驻荷兰使馆认可, 并且代表全荷兰范围内中国留荷学生学者权益的唯一合法组织。全荷学联是在荷兰学习, 进修的中国公派和自费留学人员(本科生, 研究生, 进修人员, 访问学者, 高级访问学者及项目交流、合作科研人员) 的群众性组织。其目的在于自我教育, 自我管理, 自我服务, 维护留学人员的合法权益。通过开展各项有益的活动, 丰富留学人员的生活; 增进留学人员之间的友谊和相互了解, 加强团结; 鼓励留学人员奋发学习, 为国服务。同时向荷兰朋友宣传中华民族的文化历史, 促进中荷友好。
- 454 <https://www.acssnl.nl/1>
- 455 <https://www.acssnl.nl/news>
- 456 <https://www.facebook.com/acssnl.main>
- 457 <https://www.acssnl.nl/4>, 向祖国表白.
- 458 <https://baike.baidu.com/item/%E4%B8%AD%E5%9B%BD%E7%95%99%E8%8D%B7%E5%AD%A6%E7%94%9F%E5%AD%A6%E8%80%85%E8%81%94%E5%90%88%E4%BC%9A>
- 459 中国学生学者联合会(谊)会.
- 460 https://en.wikipedia.org/wiki/Chinese_Students_and_Scholars_Association#Reactions
- 461 <https://www.uscc.gov/research/chinas-overseas-united-front-work-background-and-implications-united-states>
- 462 中共中央统一战线工作部, <http://www.zyztb.gov.cn/html/index.html>
- 463 <https://www.news.com.au/finance/economy/australian-economy/china-is-infiltrating-australia-on-multiple-fronts-from-politics-to-business-via-its-powerful-and-covert-united-front-agency/news-story/9318c7799e540164dd0b985b9e8969c2>
https://www.uscc.gov/sites/default/files/Research/China's%20Overseas%20United%20Front%20Work%20-%20Background%20and%20Implications%20for%20US_final_0.pdf
<https://zh.m.wikipedia.org/wiki/%E4%B8%AD%E5%85%B1%E4%B8%AD%E5%A4%AE%E7%BB%9F%E4%B8%80%E6%88%98%E7%BA%BF%E5%B7%A5%E4%BD%9C%E9%83%A8>,
<https://www.epochtimes.com/gb/20/8/11/n12321841.htm>
- 464 中共中央统一战线工作部.https://en.wikipedia.org/wiki/United_Front_Work_Department,
https://www.uscc.gov/sites/default/files/Research/China%27s%20Overseas%20United%20Front%20Work%20-%20Background%20and%20Implications%20for%20US_final_0.pdf

- 465 <https://thehill.com/opinion/international/522784-chinas-investment-in-western-elites-really-paid-off>,
<https://www.newsweek.com/2020/11/13/exclusive-600-us-groups-linked-chinese-communist-party-influence-effort-ambition-beyond-1541624.html>
<https://www.aspi.org.au/report/party-speaks-you>
- 466 <http://cpc.people.com.cn/pinglun/n/2015/0921/c78779-27613967.html>, <http://tyzx.people.cn/n/2015/0921/c385051-27614465.html>
- 467 Onder andere: De State Administration for Religious Affairs en het Overseas Chinese Affairs Office of the State Council.
- 468 <http://www.zyztb.gov.cn/qwgz/index.jhtml>
- 469 http://english.www.gov.cn/state_council/2014/10/01/content_281474991090995.htm
- 470 <http://www.chinanews.com/>, https://en.wikipedia.org/wiki/China_News_Service
- 471 <https://www.propublica.org/article/how-china-built-a-twitter-propaganda-machine-then-let-it-loose-on-coronavirus>
- 472 华声报.
- 473 中国侨网. <https://www.chinaqw.com/index.shtml>
- 474 <https://www.chinaqw.com/thml/About%20us.shtml>
- 475 <https://www.bjhwx.com/>, <https://baike.baidu.com/item/%E5%8C%97%E4%BA%AC%E5%8D%8E%E6%96%87%E5%AD%A6%E9%99%A2/5954531>
- 476 <http://admissions.bjhwx.com/statics/images/aboutbanner.jpg>
- 477 <http://admissions.bjhwx.com/index.php?m=content&c=index&a=lists&catid=26>
- 478 暨南大学. <https://zh.m.wikipedia.org/wiki/%E6%9A%A8%E5%8D%97%E5%A4%A7%E5%AD%A6>
- 479 华侨大学. <https://www.hqu.edu.cn/>, <https://baike.baidu.com/item/%E5%8D%8E%E4%BE%A8%E5%A4%A7%E5%AD%A6/221441?fr=aladdin>
- 480 <http://www.hnc.edu.sg/index.html>, <http://www.hnc.edu.sg/index19.html>, <https://baike.baidu.com/item/%E6%96%B0%E5%8A%A0%E5%9D%A1%E5%8D%97%E6%B4%8B%E5%AD%A6%E9%99%A2/23270373>
- 481 友好城市.
- 482 De Vereniging van Nederlandse Gemeenten (VNG) stelde vervolgens in een advies: 'Coördinatie van humanitaire hulp op decentraal niveau ligt niet bij de Rijksoverheid. Gezien de zelfstandige positie van decentrale overheden kunt u als gemeente zelf afwegen of u op het verzoek ingaat of niet, en zo ja in welke omvang'. De VNG verwees ook naar een platform van Alibaba waar Nederlandse ondernemers hun medische goederen konden aanbieden. Dit platform werd opgezet in februari 2020 om China van medische benodigdheden voor het coronavirus te voorzien. Het is ondertussen inactief.
- 483 Maastricht kreeg op 4 november 2020 een lading van 6080 mondkapjes van zusterstad Chengdu. Het was de derde keer. In maart kreeg de Limburgse hoofdstad al eens 7000 kappen en in juni 11.700. Volgens Gouverneur Theo Bovens profiteerde Limburg van zijn vriendschapsrelatie met de Chinese provincie Sichuan. Ook studenten droegen bij; Chinese scholieren van het United World College in Maastricht kochten 3000 mondkapjes in China voor het Zuyderland Ziekenhuis. Een veel grotere schenking was die van Maoming aan haar zuster Sittard-Geleen. De Limburgse gemeente kreeg maar liefst 100.000 mondkapjes cadeau. Deze donatie haalde zelfs staatskrant ChinaDaily. Ook deze kappen gingen naar het Zuyderland Ziekenhuis. De provincie Brabant kreeg ten minste 50.000 mondkapjes cadeau via de Chinese zustersteden van Breda (Yangzhou) en Tilburg (Changzhou). Ook Waterschap De Dommel kreeg van Changzhou 6000 kappen. Eerder kreeg de gemeente Oss, ook in Brabant, 2.000 corona testkits van zijn zuster Taizhou. Niet alle kappen gingen naar het zuiden. Leeuwarden kreeg in april 2020 20.000 kappen van zijn zuster Liyang. Mondkapjes waren er ook voor Meppel, in Overijssel. De gemeente kreeg in april 2020 50.000 kappen van zijn zusterstad Haikou in de Chinese provincie Hainan.

- 484 https://cpaffc.org.cn/index/xiehui/zuzhijigou_detail/id/9/lang/1.html, http://www.gov.cn/guoging/2005-06/02/content_2582743.htm
- 485 https://nl.gaz.wiki/wiki/Chinese_People%27s_Association_for_Friendship_with_Foreign_Countries, <https://www.cpaffc.org.cn/>, 中国人民对外友好协会, <https://baike.baidu.com/item/%E4%B8%AD%E5%9B%BD%E4%BA%BA%E6%B0%91%E5%AF%B9%E5%A4%96%E5%8F%8B%E5%A5%BD%E5%8D%8F%E4%BC%9A/1151808?fr=aladdin>
- 486 <https://zhidao.baidu.com/question/199686896234297085.html>, https://www.cpaffc.org.cn/index/news/news_list/id/2/lang/1.html
- 487 https://nl.gaz.wiki/wiki/United_Front_Work_Department, <https://baike.baidu.com/item/%E4%B8%AD%E5%9B%BD%E5%85%B1%E4%BA%A7%E5%85%9A%E4%B8%AD%E5%A4%AE%E5%A7%94%E5%91%98%E4%BC%9A%E7%BB%9F%E4%B8%80%E6%88%98%E7%BA%BF%E5%B7%A5%E4%BD%9C%E9%83%A8/9615302?fromtitle=%E7%BB%9F%E6%88%98%E9%83%A8&fromid=2944352>, <http://www.zytzb.gov.cn/html/index.html>
- 488 <https://www.vnc-china.nl/over-vnc/algemeen/>
- 489 <https://www.vnc-china.nl/lidmaatschap/>
- 490 <https://www.nytimes.com/2021/01/25/business/china-covid-19-vaccine-backlash.html>, <https://www.bbc.com/news/world-asia-china-55212787>, <https://mmrjournal.biomedcentral.com/articles/10.1186/s40779-020-00296-y>, <https://www.raps.org/news-and-articles/news-articles/2020/3/covid-19-vaccine-tracker>
- 491 <https://www.nytimes.com/interactive/2020/health/sinopharm-covid-19-vaccine.html>
- 492 中国生物技术股份有限公司, <https://www.cnbg.com.cn/#>
- 493 <https://www.youtube.com/watch?v=CV-Vbq4q8Qk>
- 494 <https://www.nature.com/articles/d41586-021-01146-0>, <http://www.nbdpress.com/articles/2020-04-26/9754.html>
- 495 <http://covid-19.chinadaily.com.cn/a/202012/30/WS5fec0a64a31024ad0ba9f921.html>, <http://www.wibp.com.cn/Chs/Default.aspx>, 武汉生物制品研究所有限责任公司.
- 496 <http://english.whiov.cas.cn/>, 中国科学院武汉病毒研究所, http://english.whiov.cas.cn/About_Us2016/History2016/
- 497 http://www.whiov.cas.cn/xwdt_160278/zhxw2019/202103/t20210301_5962180.html
- 498 ‘武汉产’新冠疫苗
- 499 http://www.whiov.cas.cn/xwdt_160278/zhxw2019/202102/t20210226_5961096.html
- 500 <https://finance.yahoo.com/news/1-cansinobio-files-application-china-053019316.html>
- 501 Volledige naam: Shanghai GeneoDx Biotech Company Limited/Shanghai Jienuo Biological Technology Co. Ltd, 上海捷诺生物科技有限公司, kort: 上海捷诺, <http://www.geneodx.com/>
- 502 <https://www.wijlimburg.nl/nieuws-overzicht/chinees-geneodx-neemt-meerderheidsbelang-in-pathofinder-uit-maastricht/>, <https://www.iivd.net/article-20542-1.html>, <https://www.pathofinder.com/>
- 503 http://english.whiov.cas.cn/International_Cooperation2016/Joint_Institutes2016/
- 504 <https://en.wikipedia.org/wiki/CoronaVac>, <https://www.biospace.com/article/releases/sinovac-and-butantan-join-efforts-to-advance-the-clinical-development-of-an-inactivated-vaccine-for-covid-19-to-phase-iii/>, <http://www.sinovac.com.cn/>. Volledig: 北京科兴生物制品有限公司. Kort: 科兴.
- 505 北京科兴生物制品有限公司, <http://www.sinovac.com/>
- 506 Volgens Sinovac: 50.65% for all cases, 83.70% for cases requiring medical treatment, and 100.00% for hospitalized, severe, and fatal cases. http://www.sinovac.com/?optionid=754&auto_id=922
- 507 <https://financialpost.com/pmn/business-pmn/sao-paulo-starts-building-production-plant-for-chinas-sinovac-vaccine-governor-2>
- 508 <https://butantan.gov.br/instituto-butantan>
- 509 <https://www.reuters.com/article/health-coronavirus-brazil-idUSL1N2K60BD>
- 510 <https://www.bbc.com/news/world-latin-america-55642648>

- 511 <https://news.cgtn.com/news/2020-06-29/China-s-first-COVID-19-mRNA-vaccine-starts-phase-I-clinical-trial-RILRptOyLS/index.html>
https://www.eurekalert.org/pub_releases/2020-07/cp-amv072420.php
<http://www.szse.cn/disclosure/listed/bulletinDetail/index.html?b7fc6c13-1c16-4bd1-9e7e-d03e4724a841>
- 512 军事医学科学院 微生物流行病学研究所.
- 513 <http://www.abogenbio.com/>, 苏州艾博生物科技有限公司.
- 514 <https://www.walvax.com/>, 云南沃森生物技术股份有限公司.
- 515 <https://www.globaltimes.cn/content/1210545.shtml>
- 516 <https://www.globaltimes.cn/content/1210571.shtml>
- 517 <https://www.nature.com/articles/s41392-020-00352-y>, <https://mmrjournal.biomedcentral.com/articles/10.1186/s40779-020-00296-y>
- 518 Meest gangbare Chinese klankvertaling: 家艾伯特· 奥斯特豪斯.
- 519 <https://www.shsmu.edu.cn/news/info/1002/1605.htm>
- 520 <https://www.eur.nl/nieuws/eur-ondertekent-mou-met-shanghai-jiao-tong-university>
- 521 <https://mall.cnki.net/magazine/Article/SJKE200307023.htm>, <https://www.artemisononehealth.com/professional-profile-ab-osterhaus/>, https://en.wikipedia.org/wiki/Ab_Osterhaus
- 522 <https://www.huxiu.com/article/339378.html>
- 523 <https://www.precisionvaccinations.com/vaccines/convidicea-vaccine-ad5-ncov>
- 524 军事医学科学院生物工程研究所.
- 525 中国人民解放军军事科学院军事医学研究院.
- 526 <https://www.canada.ca/en/national-research-council/news/2018/03/national-research-council-contribution-plays-key-role-in-newly-approved-ebola-vaccine.html>
- 527 <https://www.who.int/csr/disease/ebola/one-year-report/introduction/en/>, <https://www.precisionvaccinations.com/ebola-vaccine-candidate-v920-approaching-finish-line>
- 528 Kort: 康希诺生物. Volledig: 康希诺生物股份公司. <http://www.cansinotech.com/html/1/index.html>, <https://wallmine.com/hkse/6185/officer/2018951/huihua-mao>
- 529 <https://www.crunchbase.com/person/dongxu-qiu>
- 530 <https://www.crunchbase.com/person/helen-huihua-mao>
- 531 <https://baike.baidu.com/item/%E5%BA%B7%E5%B8%8C%E8%AF%BA%E7%94%9F%E7%89%A9%E8%82%A1%E4%BB%BD%E5%85%AC%E5%8F%B8>, <https://www.reuters.com/article/us-health-coronavirus-china-vaccine/cansinos-covid-19-vaccine-candidate-approved-for-military-use-in-china-idUSKBN2400DZ>
- 532 <http://en.people.cn/n3/2020/0817/c90000-9732317.html>
- 533 <https://www.nature.com/articles/d41586-020-02523-x>
- 534 <https://www.reuters.com/article/us-health-coronavirus-papua/papua-new-guinea-bars-chinese-workers-in-vaccine-trial-over-virus-risk-paper-idUSKBN25H0R8>
- 535 <https://www.globaltimes.cn/content/1207517.shtml>
- 536 <https://www.globaltimes.cn/content/1206031.shtml>
- 537 https://www.epic-cro.com/who_we_are.html
- 538 <http://www.cansinotech.com.cn/upload/1/editor/1612147168553.pdf>
- 539 <https://news.cgtn.com/news/2021-02-24/China-s-drug-regulator-accepts-CanSinoBIO-COVID-19-vaccine-application-Y8RbcYHxra/index.html>, <https://finance.yahoo.com/news/1-cansinobio-files-application-china-053019316.html>
- 540 Volgens de Pakistaanse health minister naar aanleiding van trials in verschillende landen, inclusief Pakistan. Dit is geen officieel cijfer van CanSinoBio. <https://www.reuters.com/article/us-health-coronavirus-vaccine-pakistan-idUSKBN2A81N0>. In Pakistan zelf was de rate 74.8%. <https://news.cgtn.com/news/2021-02-09/CanSinoBIO-s-COVID-19-vaccine-74-8-effective-in-Pakistan-trials-XJrVtCspNu/index.html>, <https://news.cgtn.com/news/2021-02-09/CanSinoBIO-s-COVID-19-vaccine-74-8-effective-in-Pakistan-trials-XJrVtCspNu/index.html>

- 541 <https://biontech.de/>
- 542 <https://www.fosunpharma.com/en/>
- 543 <https://www.reuters.com/article/biontech-fosunpharma-vaccine-collaborati/biontech-in-china-alliance-with-fosun-over-coronavirus-vaccine-candidate-idUSL8N2B90UW>
- 544 <http://www.jacobsonpharma.com/html/index.php>
- 545 https://www.google.com/finance/quote/BNTX:NASDAQ?sa=X&ved=2ahUKewjcw8zEpc3uAhViIMUKHT4jC_EQ3ecFMAB6BAgBEBk
- 546 <http://global.chinadaily.com.cn/a/202103/17/WS60514102a31024ad0baaf98e.html>
- 547 <https://news.cgtn.com/news/2021-02-17/Chinese-FM-Wang-Yi-addresses-UNSC-meeting-on-COVID-19-via-video-link-XXBr20iLAs/index.html>
- 548 <https://2017-2021.state.gov/fact-sheet-activity-at-the-wuhan-institute-of-virology/index.html> , <https://www.washingtonpost.com/opinions/2021/03/09/biden-administration-confirms-some-trump-wuhan-lab-claims/> , <https://www.republicworld.com/world-news/us-news/us-releases-factsheet-on-wuhan-institute-of-virology-details-3-elements-under-scrutiny.html> , <https://www.npr.org/2021/03/31/983156340/theory-that-covid-came-from-a-chinese-lab-takes-on-new-life-in-wake-of-who-repor?t=1620192703543>
- 549 <https://www.bom.nl/>
- 550 <https://www.bom.nl/international-trade/showcases> , <https://www.bom.nl/international-trade/showcases/dankzij-de-bom-eeen-scherper-beeld-van-de-chinese-markt>
- 551 <https://www.brabant.nl/onderwerpen/internationaal/internationale-samenwerking/samenwerking-met-china>
- 552 <https://www.european-chamber.com.cn/en/working-group-news/1498/dutch-conference-on-new-technology-open-innovation>
- 553 <http://china-jiangsu.nl/>
<http://www.china-jiangsu.org/contact.htm>
- 554 <https://www.brabant-china.nl/dutchcentersuzhou> , <https://www.eusinobc.com/sino-dutch-suzhou-science-and-technology-innovation-park/>
- 555 <https://innovationorigins.com/brainport-hubs-abroad-can-export-and-enhance-the-regions-success/>
- 556 <https://www.linkedin.com/company/siouxchina/> , <https://www.ed.nl/economie/van-sioux-in-eindhoven-komt-er-eeen-tweede-versie-in-china-a9335048/>
- 557 <http://www.wb.suzhou.gov.cn/shownews.asp?id=10592>
- 558 https://www.sohu.com/a/322995009_291951 , <https://news.isuzhou.me/article/GraphText/12532.html>
- 559 相城区
- 560 https://en.wikipedia.org/wiki/Suzhou_HSR_New_Town , <https://baike.baidu.com/item/%E8%8B%8F%E5%B%9E%E9%AB%98%E9%93%81%E6%96%B0%E5%9F%8E/7564356> , <https://www.eusinobc.com/zh/high-speed-rail-new-town/> , <https://bajijiaohao.baidu.com/s?id=1611948484302724651&wfr=spider&for=pc>
- 561 <https://www.fontys.nl/nieuws/brainport-hubs-in-het-buitenland-kunnen-het-succes-van-de-regio-exporteren-en-versterken/>
- 562 <https://brainporteindhoven.com/nl/ontdek/strategie>
- 563 <https://brainporteindhoven.com/nl/voor-jou/ondernemen/hoe-bescherm-ik-mijn-idee?email=&cHash=d32aa6cc1ece7b912954db45014941fe>
- 564 https://brainporteindhoven.com/fileadmin/user_upload/Brainport_Development/Brainport_Monitor_2020-totaal.pdf
- 565 <https://innovationorigins.com/nl/vs-en-china-passeren-duitsland-als-belangrijkste-exportlanden-voor-brainport-eindhoven/>

- 566 Het verschil met de cijfers van 2019 uit de Brainport Monitor 2020 is te verklaren doordat het in het artikel over de cijfers van 2018 gaat, waarin de VS op 1, China op 2 en Duitsland op 3 stonden, terwijl de cijfers van 2019 Duitsland op 1, België op 2 en Taiwan op 3 laten zien, met China op plaats 7.
- 567 <https://innovationorigins.com/nl/vs-en-china-passeren-duitsland-als-belangrijkste-exportlanden-voor-brainport-eindhoven/>
- 568 https://brainporteindhoven.com/fileadmin/user_upload/Brainport_Eindhoven/BPE_18016_Brainport_Monitor_november_2018_ENGv2-AB.pdf, <https://innovationorigins.com/nl/vs-en-china-passeren-duitsland-als-belangrijkste-exportlanden-voor-brainport-eindhoven/>
- 569 https://brainporteindhoven.com/fileadmin/user_upload/Brainport_Development/Brainport_Monitor_2019-def.pdf
- 570 https://brainporteindhoven.com/fileadmin/user_upload/Brainport_Development/Brainport_Monitor_2020-totaal.pdf
- 571 https://twitter.com/search?q=brainport%20eindhoven%20china&src=typed_query
- 572 <https://www.ed.nl/eindhoven/bezoek-chinese-burgemeester-a2d622ed/>
- 573 <https://twitter.com/jjorritsma040/status/973211615041605637?lang=ca>
- 574 https://twitter.com/Brainport_int/status/1189567304822087681/photo/2
- 575 <https://innovationorigins.com/huawei-opens-office-high-tech-campus-near-philips/>, <https://www.linkedin.com/in/edwardpleijsier/>
- 576 <https://www.dccchina.org/news/china-huawei-vestigt-europees-logistiek-centrum-in-eindhoven-nederland/>, <https://investinholland.com/news/telecommunications-giant-huawei-to-locate-its-european-logistics-center-in-eindhoven/>, <https://www.hightechcampus.com/companies/huawei>
- 577 <https://www.huawei.com/nl/corporate-citizenship>
- 578 <https://www.brightlands.com/brightlands/over-brightlands>
- 579 <https://www.brightlands.com/>
- 580 <https://www.brightlands.com/en/brightlands-maastricht-health-campus>
- 581 <https://www.limburg.nl/maastricht-krijgt-6080-mondkapjes-van-chinese-zusterstad>
<https://www.brightlands.com/en/china>
- 582 <https://www.facebook.com/MaastrichtHealthCampus/posts/brightlands-china-center-located-on-our-campus-together-with-wijlimburg-organize/1074136065958373/>
- 582 <https://www.brightlands.com/en/brightlands-maastricht-health-campus/whom/grow-your-business-healthcare#>
- 583 中荷丝路生物医疗股权投资基金管理.
- 584 <https://www.facebook.com/MaastrichtHealthCampus/posts/brightlands-china-center-located-on-our-campus-together-with-wijlimburg-organize/1074136065958373/>
- 585 <https://www.wijlimburg.nl/nieuws-overzicht/brightlands-maastricht-health-campus-en-chengdu-china-willen-samen-miljoenen-investeren/>, <https://sittard-geleen.nieuws.nl/nieuws/20171024/chengdu-brightlands-maastricht-health-campus/>
- 586 <https://sittard-geleen.nieuws.nl/nieuws/20180206/brightlands-maastricht-health-campus-chinees-investeringsfonds/>, https://www.limburger.nl/cnt/dmf20180516_00061953
- 587 <https://www.apollo.io/companies/Brightlands-Life-Sciences-Ventures/5cb3a72980f93e1e8fd53b75?chart=count>
- 588 <http://www.liankanginvest.com/index.aspx>
- 589 <https://leidenbiosciencepark.nl/>, 荷兰莱顿生物科学园. Letterlijk: *Holland* Leiden Bio Science Park.
- 590 <https://leidenbiosciencepark.nl/about-the-park/research-institutions>
- 591 https://www.leidschdagblad.nl/cnt/dmf20200303_24663410?utm_source=google&utm_medium=organic
https://www.leidschdagblad.nl/cnt/dmf20200226_85463096?utm_source=google&utm_medium=organic

- 592 https://www.leidschdagblad.nl/cnt/dmf20200226_85463096?utm_source=google&utm_medium=organic
- 593 <https://www.pivotpark.com/campus/mission-and-vision/>
- 594 <https://www.ad.nl/economie/welkom-in-pivot-park-van-zes-hectare-waar-gewerkt-wordt-aan-nieuwe-medicijnen-a73d545f/>, <https://www.pivotpark.com/campus/history/>
- 595 <https://www.pivotpark.com/community/companies/?pg=1>
- 596 <http://lifesciencespark.chronick.nl/nieuws/chinese-delegatie-bezoekt-lsp>,
<https://www.regioinbedrijf.nl/nieuws/brabant-bezocht-door-vice-gouverneur-jiangsu.3993/>
- 597 <https://www.vereniginginnovatievegeneesmiddelen.nl/nieuwsberichten/2020/07/website/vig-talk-over-nederland-als-medicijnhub>
- 598 <https://www.nd.nl/nieuws/varia/992416/nederland-moet-medicijnhub-worden>
- 599 <https://nos.nl/op3/artikel/2288885-onze-medicijnketen-is-te-afhankelijk-van-china.html>
<https://www.rtlnieuws.nl/nieuws/nederland/artikel/5078081/medicijnen-tekort-china-india-productiestop-coronavirus>
- 600 <https://msd.nl/staatssecretaris-ontvangt-plan/>
- 601 <http://en.wfas.org.cn/>, <https://baike.baidu.com/item/%E4%B8%96%E7%95%8C%E9%92%88%E7%81%B8%E5%AD%A6%E4%BC%9A%E8%81%94%E5%90%88%E4%BC%9A>, 世界针灸学会联合会.
- 602 Leden: Nederlandse Vereniging voor Acupunctuur (NVA), Zhong, en TCMNED.
- 603 https://www.sohu.com/a/359370104_696462?spm=smpc.author.fd-d.9.1610615529550IPphHln
- 604 TCM is een verzamelnaam voor een grote groep van traditionele medicijnen en behandelingen. Sommigen van deze medicamenten zouden meer dan 2000 jaar oud zijn. De zes belangrijkste behandelwijzen van TCM zijn: Acupunctuur, moxibustion, Tui Na Massage, cupping/scraping, Chinese kruiden, en Chinees dieet. In China zijn 4000 TCM ziekenhuizen en meer dan 42.000 TCM klinieken. Volgens de Chinese overheid is de TCM-industrie rond de \$434 miljard waard (omzet). China werkt aan een stelsel van internationale en nationale standaarden voor TCM. In China zijn deze standaarden tot nu toe veelal regionaal en provinciaal bepaald. In de jaren '90 en '00 nam de populariteit van TCM in China af door de toenemende beschikbaarheid van Westerse medicijnen. Die trend werd pas gekeerd met de opkomst van president Xi Jinping. Xi is een groot voorstander van TCM en heeft de traditionele geneeskunde fanatiek gepromoot in China en in het buitenland, wat weer breed wordt uitgemeten in de Chinese staatsmedia. Xi ziet TCM als onderdeel van China's *soft power*. Versterking van TCM in de buitenlandlanden is verder goed voor de handel en, meer in het algemeen, voor China's statuut in vergelijking met het Westen. In 2019 voegde de WHO TCM voor de eerste keer toe aan hun International Classification of Diseases (ICD-11). TCM is een officieel onderdeel van BRI (zie ook boven), met TCM-centra opgericht in diverse BRI-landen. In september 2020 verklaarden Chinese staatsmedia trots, en misschien een beetje achteloos, dat: 'TCM zich verspreid had naar 183 landen en regio's.' Ook in Nederland ondersteunt de Chinese centrale overheid actief TCM, soms direct en soms via organisaties als de WFAS. China maakt daarbij gebruik van bestaande TCM structuren en richt nieuwe op.
- 605 <https://en.wikipedia.org/wiki/Nexperia>
- 606 <https://www.nexperia.com/products/>
- 607 <https://www.nexperia.com/about/news-events/press-releases/nexperia-opens-significant-expansion-at-guangdong-assembly-and-test-facility.html>, <https://www.nexperia.com/about/worldwide-locations/manufacturing.html>
- 608 <https://www.nxp.com/>
- 609 <https://bits-chips.nl/artikel/nxp-verkoopt-standaardproducten/>
- 610 <http://en.jic.cn/news/4667.html>, <https://www.sec.gov/Archives/edgar/data/1413447/000119312517032631/d340823dex1.htm>
- 611 <http://en.jic.cn/news/4667.html>

- 612 <http://www.wingtech.com/cn> , <https://www.linkedin.com/company/wingtech-group/> , <https://www.scmp.com/tech/enterprises/article/2170745/chinese-company-just-launched-audacious-us36-billion-takeover-dutch>
- 613 <https://www.reuters.com/article/us-nexperia-m-a-wingtech/chinas-wingtech-to-gain-control-of-dutch-chipmaker-nexperia-for-3-6-billion-idUSKCN1MZ0K6> , <http://www.wingtech.com/en/wentaiyaowen/3060/1> , <https://www.reuters.com/article/nexperia-ma-wingtech/chinas-wingtech-to-acquire-dutch-semiconductor-firm-nexperia-for-3-6-bln-idUSL3N1X51ZN>
- 614 <http://www.wingtech.com/en/WTJJ/9>
- 615 Backdoor listing. <https://www.forbes.com/profile/zhang-xuezheng/>
- 616 <https://www.forbes.com/companies/wingtech-technology/#414a607c4299>
- 617 <https://www.hightechcampus.com/companies/goodix>
- 618 <https://www.caixinglobal.com/2019-12-05/chinese-chip-design-firm-goodix-given-nod-to-acquire-nxps-voice-and-audio-solutions-business-101491008.html> , http://www.sse.com.cn/disclosure/listedinfo/announcement/c/2019-12-05/603160_20191205_1.pdf
- 619 <https://www.goodix.com/en>
- 620 <https://www.piie.com/blogs/china-economic-watch/government-guided-funds-china-financing-vehicles-state-industrial-policy>
- 621 https://www.goodix.com/en/about_goodix/newsroom/company_news/detail/4504
- 622 https://www.goodix.com/en/about_goodix/newsroom/company_news/detail/4501
- 623 <https://www.goodix.com/en/solution/automotive>
- 624 https://product.goodix.com/en/product/category/software_licensing
- 625 <https://www.dreamchip.de/home.html>
- 626 https://www.goodix.com/en/about_goodix/newsroom/company_news/detail/4652
- 627 <https://www.dreamchip.de/company.html>
- 628 <https://www.ampleon.com/>
- 629 <https://bits-chips.nl/artikel/5g-rf-power-divisie-nxp-zelfstandig-verder/>
- 630 <https://www.ampleon.com/products/pulsed-radars/#/>
- 631 <https://www.ampleon.com/products/general-purpose-wideband/50-v/CLF1G0060-30.html>
- 632 <https://militaryembedded.com/radar-ew/5g-rf-and-microwave/gan-performance-issues-military-applications> , <https://www.electronicweeky.com/news/5g-set-adopt-gan-military-protectionism-may-hit-supply-2018-02/>
- 633 https://compoundsemiconductor.net/article/103241/RF_GaN_Market_Will_Be_Boosted_By_5G
- 634 <https://www.linkedin.com/company/ampleon-semiconductors-shanghai-co-ltd/> , https://webmicrosites.hays.nl/nl/web/ampleon/all-jobs/-/job-details/JOB_2204509
- 635 <https://www.ampleon.com/contact.html>
- 636 <https://bits-chips.nl/artikel/5g-rf-power-divisie-nxp-zelfstandig-verder/>
- 637 <https://www.datenna.com/the-acquisition-of-the-nxp-power-division/>
- 638 <https://www.yicai.com/news/aurora-optoelectronics-to-acquire-dutch-semiconductor-manufacturer-ampleon-for-usd1-billion> , <https://bits-chips.nl/artikel/chinese-opto-elektronicaspecialist-aurora-krijgt-ampleon-in-handen/> , <https://www.financeasia.com/article/aurora-opto-pays-1-1b-for-dutch-chip-maker/441210>
- 639 <https://www.reuters.com/article/brief-aurora-optoelectronics-plans-to-buy-stake-in-two-firms-for-totalling-8-64-bln-yuan-via-share-issue-and-cash-idUSL4N1OX0L3>
- 640 <https://bits-chips.nl/artikel/overname-ampleon-ketst-af/>
- 641 <https://anteryon.com/> , <https://www.prnewswire.com/news-releases/jingfang-optoelectronics-completed-its-acquisition-of-anteryon-international-b-v-and-anteryon-wafer-optics-b-v-873170838.html> , Anteryon International B.V and Anteryon Wafer Optics B.V , <https://moore.live/news/103641/detail/>

- 642 <http://www.wlcsp.com/news43.html> , <https://www.datenna.com/the-acquisition-of-anteryon/> ,
<https://www.yicaglobal.com/news/china-wafer-fund-to-buy-a-majority-stake-in-philips-photo-eye-spin-off-to-get-into-iot>
- 643 <https://anteryon.com/products/>
- 644 <https://www.datenna.com/wp-content/uploads/2020/09/Anteryon.png>
- 645 <https://www.fytagoras.com/en/>
- 646 <https://www.universiteitleiden.nl/en/research/research-projects/science/lueccm-bioactivity-based-quality-control-for-chinese-herbal-medicine>
- 647 <https://www.universiteitleiden.nl/en/science/biology/contact>
- 648 <https://www.fytagoras.com/nl/wetenschappelijke-publicaties/>
- 649 <https://www.universiteitleiden.nl/en/staffmembers/mei-wang#tab-1>
- 650 <https://research.wur.nl/en/publications/planten-voor-een-prima-binnenklimaat-industriële-spoor>
- 651 <https://www.nature.com/articles/s41598-018-22074-6>
- 652 http://www.chinagoabroad.com/zh/recent_transaction/jilin-zixin-pharma-to-buy-100-stake-in-netherlands-fytagoras
<https://investinholland.com/news/chinese-jilin-zixin-pharmaceutical-and-leiden-based-fytagoras-join-forces/>
- 653 <https://www.yicaglobal.com/news/fytagoras-to-research-industrial-hemp-with-chinese-agriculture-academy>
- 654 <https://hemptoday.net/chinas-cbd-sector-experiencing-typical-teething-pains/>
- 655 <https://baike.baidu.com/item/%E7%B4%AB%E9%91%AB%E8%8D%AF%E4%B8%9A> ,吉林紫鑫药业股份有限公司. <https://www.reuters.com/companies/002118ta.SZ>
- 656 https://vip.stock.finance.sina.com.cn/corp/go.php/vCI_Corplnfo/stockid/002118.phtml
- 657 http://vip.stock.finance.sina.com.cn/corp/go.php/vCI_CirculateStockHolder/stockid/002118/displaytype/30.phtml
- 658 Volledige naam: Shanghai GeneoDx Biotech Company Limited/Shanghai Jienuo Biological Technology Co. Ltd, 上海捷诺生物科技有限公司, kort: 上海捷诺, <http://www.geneodx.com/>
- 659 <https://www.wijlimburg.nl/nieuws-overzicht/chinees-geneodx-neemt-meerderheidsbelang-in-pathofinder-uit-maastricht/> , <https://www.iivd.net/article-20542-1.html> , <https://www.pathofinder.com/>
- 660 http://www.geneodx.com/company_1_1.html
- 661 <https://bits-chips.nl/artikel/nxp-in-chinese-power-joint-venture/>
- 662 <https://media.nxp.com/news-releases/news-release-details/nxp-and-jac-capital-complete-bipolar-power-jv-following>
- 663 <https://www.electronicdesign.com/power-management/article/21795488/bipolar-power-supplies-run-the-voltage-gamut>
- 664 <https://www.linkedin.com/company/ween-semiconductor/about/>
<http://www.ween-semi.com/en>
- 665 <https://bits-chips.nl/artikel/nxp-in-chinese-power-joint-venture/>
- 666 <http://www.datangnxp.com/>
<https://www.design-reuse.com/news/33415/nxp-datang-chinese-automotive-semiconductor-company.html>
- 667 <http://www.datang.com/>
- 668 <https://bits-chips.nl/artikel/nxp-in-chinese-power-joint-venture/>
- 669 http://www.datangnxp.com/gsis/index_53.aspx
- 670 大唐电信科技产业集团.
- 671 电信科学技术研究院. http://www.china.org.cn/business/2010-01/25/content_19300362.htm
- 672 <https://zh.wikipedia.org/wiki/%E5%A4%A7%E5%94%90%E7%94%B5%E4%BF%A1>
- 673 <http://en.sasac.gov.cn/index.html>

- 674 <https://www.rcrwireless.com/20141217/carriers/td-scdma-3g-mobiles-td-scdma-3g-network-2009-2014>
- 675 <https://www.electronics-notes.com/articles/connectivity/3g-umts/td-scdma.php>, <https://www.gizchina.com/2013/12/16/td-scdma/>
- 676 https://www.uscc.gov/sites/default/files/Research/USCC_Report_Chinese_Capabilities_for_Computer_Network_Operations_and_Cyber_%20Espionage.pdf, <https://www.jstor.org/stable/pdf/10.7249/mg334af.12.pdf>
- 677 http://jjckb.xinhuanet.com/cjxw/2010-04/15/content_217109.htm
- 678 <https://www.zyhtedu.org/article/zhaopinxinxi/1363.html>, 电信科学技术第十研究所有限公司
- 679 <https://techcrunch.com/2019/04/17/nxp-backs-hawkeye-china/>
<https://media.nxp.com/news-releases/news-release-details/nxp-and-hawkeye-target-rapid-growth-chinese-automotive-radar>
- 680 <http://www.ehawkeye.cn/> Full: 南京隼眼电子科技有限公司 (Nanjing Hawk Eye Electronic Technology). Short: 隼眼科技, Hawkeye Technology.
- 681 <https://www.seu.edu.cn/>, <https://www.linkedin.com/school/southeast-university/>
- 682 东南大学信息安全研究中心, 网络空间安全学院. https://cyber.seu.edu.cn/wa_en/2018/1129/c21597a248060/page.htm, https://cyber.seu.edu.cn/wa_en/21607/list.htm, <https://cyber.seu.edu.cn/>
- 683 <http://baike.c114.com.cn/view.asp?id=16573-93376D99>, <https://archive.fo/hxVtQ#selection-1445.0-1430.2>
staff: <https://cyber.seu.edu.cn/18201/list.htm>
- 684 <https://www.everythingrf.com/community/what-are-the-advantages-of-77-ghz-automotive-radars-over-24-ghz-systems>
<https://www.pathpartnertech.com/why-are-automotive-radar-systems-shifting-to-77ghz/>
- 685 <https://mmw.seu.edu.cn/>
- 686 <http://www.synaffix.com/>
- 687 <https://www.pivotpark.com/synaffix-announces-license-agreement-worth-up-to-125-million-with-leading-chinese-adc-developer-shanghai-miracogen/>
- 688 http://www.synaffix.com/news/125m_miracogen_deal_2019/
- 689 <http://www.miracogen.com.cn/en/Index/index.html>
- 690 <http://www.synaffix.com/technology/glycoconnect/>
- 691 <http://www.synaffix.com/technology/hydraspace/>
- 692 https://en.wikipedia.org/wiki/Antibody_drug_conjugate
- 693 <https://www.labiotech.eu/more-news/synaffix-adc-cancer-china/>, <https://www.businesswire.com/news/home/20200107005092/en/Synaffix-announces-expansion-of-license-agreement-with-Shanghai-Miracogen-Inc.-to-a-second-ADC-candidate>
- 694 Volledig: 上海美雅珂生物技术有限责任公司. Kort: 上海美雅. Baike.
- 695 <http://www.miracogen.com.cn/en/Index/show/catid/3/id/41.html>
- 696 <http://www.miracogen.com.cn/en/Index/show/catid/3/id/53.html>
- 697 <https://www.keymedbio.com/>. Volledig: 康诺亚生物医药科技(成都)有限公司. Kort: 康诺亚.
- 698 <https://www.wuxibiologics.com/>. 药明生物. https://www.sohu.com/a/430199048_682259
- 699 <http://english.simm.cas.cn/>
- 700 <https://cityryll.com/>
- 701 <https://www.businesswire.com/news/home/20200701005129/en/Cityryll-completes-%E2%82%AC-18.5-M-fundraise-to-develop-CIT-013-an-antibody-targeting-Neutrophil-Extracellular-Traps>
- 702 <https://cityryll.com/investors/>
- 703 <http://www.bright-gene.com/en/index.php>, 博瑞生物医药(苏州)股份有限公司.
- 704 <http://www.laurelventure.com/en/home.html>
- 705 <https://www.telegraaf.nl/financieel/1988233406/pharming-bouwt-nieuwe-productielocatie-in-oss>
<https://www.pharming.com/nl/ruconest>

- 706 <https://www.prnewswire.com/nl/persberichten/pharming-announces-the-publication-of-data-from-a-compassionate-use-programme-of-ruconest-r-in-covid-19-patients-in-a-peer-reviewed-journal-882266831.html>, <https://www.lc.nl/economie/Pharming-heeft-eerste-pati%C3%ABnt-binnen-voor-Covid-19-proef-VS-26274233.html>
- 707 <http://en.csipi.com.cn/#secondPage>, 中国医药工业研究院.Oude naam: Shanghai Institute of Pharmaceutical Industry (SIPI).
<https://www.pharming.com/sites/default/files/imce/Press%20releases/PR%20Sobi%20deal%2030%20Dec%202019%20NL%20version.pdf>
- 708 http://www.pharmatimes.com/news/pharming_inks_pact_with_chinas_sinopharm_1005291
- 709 <https://sec.report/Document/0001193125-20-303748/>
- 710 <https://www.biospace.com/article/pharming-group-reports-strong-financial-results-for-the-first-half-of-2019/>
<http://www.cdibp.com/>
- 711 ASML-ICRD全球培训中心
- 712 [https://www.asml.com/en/news/press-releases/icrd-and-asml-sign-mou-to-establish-a-training-center-in-shanghai-\(55519\)](https://www.asml.com/en/news/press-releases/icrd-and-asml-sign-mou-to-establish-a-training-center-in-shanghai-(55519))
<https://www.reuters.com/article/asml-holding-china/asml-in-chinese-training-initiative-for-semiconductor-growth-idUSL8N1J10U8>
<https://www.asml.com/en/company/about-asml/how-we-innovate>
- 713 <https://www.huahong.com.cn/>
- 714 <https://www.icrd.com.cn/>, <http://www.asia-invest.de/select-it/en/participating/icrd/index.html>
- 715 <https://www.icrd.com.cn/newsDetail.aspx?id=102>
- 716 <https://www.asml.com/en/company/about-asml/locations>
- 717 <https://optics.org/news/11/7/10>
- 718 <https://www.dutchnews.nl/news/2020/06/dutch-government-invests-e20m-in-eindhoven-photonic-chip-maker/>
- 719 https://www.washingtonpost.com/business/on-small-business/how-china-made-the-netherlands-question-its-free-market-beliefs/2020/09/01/a40a1ee4-ec0c-11ea-bd08-1b10132b458f_story.html
- 720 <https://www.linkedin.com/in/ewit-roos-90b2516/>
- 721 file:///C:/Users/LALASH-1/AppData/Local/Temp/Financiering_van_het_bedrijf_Smart_Photonics.pdf
- 722 <https://bits-chips.nl/artikel/government-steps-in-to-keep-smart-photonics-dutch/>
- 723 国家留学基金管理委员会. <https://www.csc.edu.cn/>, <https://www.campuschina.org/>
- 724 <https://baike.baidu.com/item/%E5%9B%BD%E5%AE%B6%E7%95%99%E5%AD%A6%E5%9F%BA%E9%87%91%E7%AE%A1%E7%90%86%E5%A7%94%E5%91%98%E4%BC%9A>
- 725 http://www.moe.gov.cn/s78/A20/gjs_left/moe_851/tnull_48302.html
- 726 <https://www.voanews.com/usa/us-expanding-restrictions-chinese-students>

727 De ondertussen welbekende Juan Tang, aangeklaagd door de FBI wegens verzwegen banden met de PLA, studeerde in de VS op een CSC beurs. In augustus 2020 verbrak de University of North Texas (UNT) abrupt alle banden met studenten met een CSC beurs, waardoor deze studenten op zeer korte termijn het land uit moesten. Dat leidde vervolgens tot boze reacties in China en in de Chinese staatsmedia. Global Times schreef: 'One of the affected scholars told the Global Times that they did not feel they were given any respect or basic human rights in the process.' De actie van de UNT past in een bredere beweging in de VS, geïnitieerd door het Witte Huis, om een strikter beleid te voeren ten aanzien van Chinese studenten. Spionage door Chinese studenten is overigens niets nieuws. Citaat uit *The China Letter*, een nieuwsletter die door veel diplomaten in China werd gelezen, uit september 1984:

Diplomats are showing considerable interest in a new training institute going into operation in China. What you might call a school for spies. Not the usual kind of cloak and dagger espionage, like we see in novels. This institute is training a Chinese elite to do industrial espionage. What they want is know-how, and their main targets are Japan, the United States and a few Western European countries (specifically West Germany, France and Great Britain). Some of these very sophisticated spies are being sent abroad as businessmen for state-trading enterprises, and others are attached to Chinese embassies overseas. Most of them, however, go abroad as students studying for advanced degrees.

In mei 2020 maakte de VS bekend dat het de visa zou intrekken voor studenten uit China die hadden gestudeerd op universiteiten met banden met de PLA. In totaal gaat het om ongeveer 3000 van de 370.000 Chinese studenten die in de VS studeren. Nieuwe aanvragen worden strenger gecontroleerd en studenten van universiteiten met banden met de PLA worden geweigerd. Het gaat niet alleen om universiteiten die direct onder de PLA vallen, maar om iedere universiteit waar de PLA bij betrokken is. In juli klaagde het Amerikaanse Department of Justice (DoJ) vier Chinese studenten aan op verdenking van *visa fraud*, concreet het verzwijgen van hun banden met de PLA op hun visumaanvraag. Van de studenten waren foto's en ander bewijs gevonden dat zou aantonen dat zij voor de PLA werkten of gewerkt hadden. Bij een visumaanvraag voor studenten Chinese studenten in de VS wordt expliciet gevraagd naar banden met de PLA, en de vier studenten hadden ontkennend geantwoord. Volgens de FBI hadden de studenten instructies gekregen van de PLA om informatie te verkrijgen. Drie van de studenten werden meteen opgepakt, de vierde vluchtte naar het Chinese consulaat in San Francisco, en werd later alsnog opgepakt. Deze laatste student werd later vrijgelaten op borgtocht. China zou de VS via officiële kanalen hebben gewaarschuwd dat het Amerikaanse staatsburgers in China gaat oppakken als de VS de vervolging van de studenten niet stopt.

728 <https://www.academictransfer.com/nl/over-academictransfer/>

729 <https://www.academictransfer.com/en/events/phd-workshop-china-virtual-event-netherlands/>

730 <https://www.nudt.edu.cn/>

731 <https://baike.baidu.com/item/%E4%B8%AD%E5%9B%BD%E4%BA%BA%E6%B0%91%E8%A7%A3%E6%94%BE%E5%86%9B%E5%86%9B%E4%BA%8B%E5%8C%BB%E5%AD%A6%E7%A7%91%E5%AD%A6%E9%99%A2/3464801?fr=aladdin>, http://www.mod.gov.cn/services/2016-09/29/content_4739431.htm

732 <https://www.nature.com/articles/d41586-020-02523-x>, <https://baike.baidu.com/item/%E4%B8%AD%E5%9B%BD%E6%8C%87%E6%8C%A5%E4%B8%8E%E6%8E%A7%E5%88%B6%E5%AD%A6%E4%BC%9A>

733 Verkenning wetenschappelijke samenwerking Nederlandse en Chinese kennisinstellingen, RVO, 2020.

734 <https://www.universiteitleiden.nl/onderwijs/opleidingen/bachelor/chinastudies>

735 <https://www.ias.asia/>

736 <https://www.universiteitleiden.nl/en/dossiers/china>, <https://www.universiteitleiden.nl/nieuws/2019/10/een-bezoek-aan-onze-partners-in-china>, <https://www.universiteitleiden.nl/en/news/2018/10/report-on-china-visit>

737 <https://www.universiteitleiden.nl/dossiers/leiden-china>

- 738 <https://www.universiteitleiden.nl/nieuws/2018/10/chinese-premier-li-keqiang-brengt-bliksembezoek-aan-universiteit-leiden>
- 739 <https://unitracker.aspi.org.au/universities/xian-jiaotong-university/>, <https://www.universiteitleiden.nl/en/news/2019/02/leiden-university-day-in-china>, <http://bjb.xjtu.edu.cn/info/1011/1952.htm>
- 740 <https://www.universiteitleiden.nl/en/science/drug-research>
- 741 <https://www.universiteitleiden.nl/en/science/drug-research/partners>
- 742 <https://www.scienceguide.nl/2019/01/zorgen-om-invloed-chinese-leger-in-nederlands-onderzoek/>, <https://nos.nl/nieuwsuur/artikel/2290313-falend-toezicht-op-chinese-militaire-wetenschappers-in-nederland.html>, <https://www.deltatudelft.nl/article/hoe-de-tu-delft-onbedoeld-het-chinese-leger-een-handje-helpt>
- 743 <https://www.tudelft.nl/studenten/faculteiten/lr-studentenportal/onderwijs/bachelor/tu-delft-aerospace-student-exchange-programmes/asia/china>
- 744 <https://www.tudelft.nl/en/joint-research-centres/>
- 745 武汉大学.
- 746 <https://bit.edu.cn/>, 北京理工大学.
- 747 <https://www.tudelft.nl/en/2017/ewi/new-partnership-faculty-eemcs-and-beijing-institute-of-technology>
- 748 <https://partneruniversities.tudelft.nl/StudentExchange/#INSTITUTEDETAILSPANEL>
- 749 荷兰代尔夫特理工北京研究中心. <https://netherlandsinnovation.nl/uncategorized/opening-ceremony-tu-delft-beijing-research-center/>
- 750 <https://www.tudelft.nl/joint-research-centres/beijing-research-centre>
- 751 <https://www.parool.nl/nieuws/tu-delft-opent-dependance-in-china~bc176efe/?referrer=https%3A%2F%2Fwww.google.com%2F>
- 752 <https://solarmagazine.nl/nieuws-zonne-energie/i1809/tu-delft-opent-tweede-vestiging-voor-led-technologie-in-china>
- 753 <https://partneruniversities.tudelft.nl/StudentExchange/#INSTITUTEDETAILSPANEL>
- 754 <http://www.skfssl.org/>
- 755 半导体照明联合创新国家重点实验室代尔夫特研究中心.
- 756 <https://www.linkedin.com/in/juri-roerink-0026a54/?originalSubdomain=nl>
- 757 <https://csshmcs.com/lianmenghuodong/913.htm>
- 758 <https://issuu.com/tudelft-mediasolutions/docs/outlook-nr1-2013-issuu/5>
- 759 <https://www.computable.nl/artikel/nieuws/onderwijs/6353647/250449/tu-delft-haalt-banden-aan-met-chinees-huawei.html>
- 760 <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2020/11/16/rapport-verkenning-wetenschappelijke-samenwerking-nederlandse-en-chinese-kennisinstellingen>
- 761 http://www.dufe857.com/content_23409.html, <https://www.maastrichtuniversity.nl/china-csc-scholarships>
- 762 <https://www.maastrichtuniversity.nl/china-csc-scholarships>
- 763 <https://www.maastrichthousing.com/>
- 764 <https://www.scholarshipsads.com/china-csc-scholarships-maastricht-university-2021-2025/>
- 765 <https://www.tue.nl/en/education/become-a-tue-student/scholarships-and-grants/china-scholarship-council/>
- 766 https://www.phdchina.org/phd/english/general/general_info.html
- 767 <http://global.buaa.edu.cn/content.jsp?urltype=news.NewsContentUrl&wbtreeid=1011&wbnewsid=1291>
- 768 <https://global.buaa.edu.cn/content.jsp?urltype=news.NewsContentUrl&wbtreeid=1011&wbnewsid=1379>
- 769 <https://en.tongji.edu.cn/info/1009/2988.htm>, <https://eindhovennews.medusa.nl/news/2015/12/solar-car-expertise-shines-in-shanghai/>
- 770 <http://www.cyclingcities.info/research/international-collaboration/>

- 771 <http://www.porousmedia.nl/nfcmr/fotos/members.html>
- 772 <https://www.cursor.tue.nl/nieuws/2019/december/week-1/tue-start-gezamenlijk-instituut-met-zhejiang-university/>, <https://www.tue.nl/en/our-university/about-the-university/university-alliances-networks/>
- 773 <https://www.cursor.tue.nl/nieuws/2017/mei/zhejiang-university-ziet-de-tue-als-belangrijke-partner/>, https://assets.tue.nl/fileadmin/user_upload/Jaarverslag2019.pdf
- 774 <https://www.cursor.tue.nl/nieuws/2016/juli/zhejiang-en-id-starten-gecombineerd-masterprogramma/>
- 775 <https://www.cursor.tue.nl/nieuws/2019/december/week-1/tue-start-gezamenlijk-instituut-met-zhejiang-university/>
- 776 <http://cbert.org/wp-content/uploads/2016/10/Sino-Dutch-Biomedical-and-Information-Engineering-School.pdf>, <https://euraxess.ec.europa.eu/worldwide/china/directory-europe-china-joint-research-structures>
- 777 <http://www.bmie.neu.edu.cn/hlayhwkjdxm/list.htm>
- 778 <https://www.tue.nl/studeren/waarom-de-tue/sterke-banden-met-het-bedrijfsleven/>
- 779 <https://www.tue.nl/en/our-university/departments/industrial-design/education/exchange-program/partner-universities/>
- 780 <https://www.utwente.nl/en/>, <https://www.utwente.nl/en/et/student-mobility/partners/china.pdf>, <https://www.utwente.edu/china/>, <https://www.itc.nl/education/studyfinder/geo-information-science-earth-observation/joint-programmes/cau-china/>
- 781 <https://www.utoday.nl/news/64828/ut-signs-agreements-with-northwestern-polytechnical-university>
- 782 <https://www.utwente.nl/nl/study-abroad/dbase/>
- 783 <https://www.utoday.nl/news/64828/ut-signs-agreements-with-northwestern-polytechnical-university>
- 784 <https://www.utwente.edu/china/students-from-partner-universities/npu/3-2-programme/>
- 785 <https://www.utwente.nl/en/tnw/news/2016/4/501107/joint-lab-agreement-wih-south-china-normal-university>
- 786 <https://www.utwente.nl/nl/study-abroad/dbase/>
- 787 <https://www.utwente.edu/china/students-from-partner-universities/Tianjin/Integrated%20BSc%20-%20MSc%20Programme/>
- 788 <https://www.wur.nl/web/show/id=4094447/langid=2534858>, <https://eenvandaag.avrotros.nl/item/china-strateeg-al-onze-kennis-delen-met-de-chinezen-is-naief/>
- 789 <https://www.nrc.nl/nieuws/2019/04/26/hongerig-naar-voedseltech-a3958313>, <https://eenvandaag.avrotros.nl/item/china-strateeg-al-onze-kennis-delen-met-de-chinezen-is-naief/>
- 790 http://www.sdddc.org/index_en.aspx
- 791 <https://www.cau.edu.cn/>
- 792 https://www.wageningen.nl/Bestuur/Samenwerking/Internationaal/Zhangzhou_China
- 793 <https://www.rivm.nl/sites/default/files/2018-11/Progress%20and%20future%20of%20public%20health%20activities%20within%20MoU%27s%20China%20and%20the%20Netherlands.pdf>
- 794 <https://www.rug.nl/research/east-asian-studies/research/research-centres-in-china?lang=en>
- 795 <https://www.rug.nl/research/dutch-studies-centre/>
- 796 <https://www.nwo.nl/onderzoek-en-resultaten/programmas/ew/science-industry-cooperation-nederland--china/index.html>
- 797 <http://www.most.gov.cn/>
- 798 <https://www.tno.nl/nl/professoren/ronald-van-balen/>
- 799 <https://www.huawei.com/us/sustainability/win-win-development/social-contribution/seeds-for-the-future/netherlands>
https://huawei.eu/what-we-do/seeds-future_华为'未来种子
- 800 <https://amsterdamdatascience.nl/news/uva-yu-and-huawei-launch-dreams-lab/>

- 801 <https://www.erasmusmagazine.nl/en/2020/08/31/vragen-over-samenwerking-tussen-universiteiten-en-huawei/>, <https://www.dutchnews.nl/news/2020/08/amsterdam-universities-signed-deal-with-controversial-tech-giant-huawei/>, <https://www.dub.uu.nl/en/news/what%E2%80%99s-behind-all-concerns-about-huawei>
- 802 <https://www.erasmusmagazine.nl/en/2020/08/31/vragen-over-samenwerking-tussen-universiteiten-en-huawei/>
- 803 <https://cloudworks.nu/nieuws/huawei-en-tu-delft-werken-samen-aan-high-performance-computing-en-5g-onderzoek>
- 804 <http://www.ecns.cn/2015/07-10/172604.shtml>
- 805 <https://www.volkskrant.nl/wetenschap/aan-het-front-van-de-techoorlog-het-chinese-streven-naar-technologische-dominantie-b90fa1c5/>, <https://www.nrc.nl/nieuws/2019/05/23/chinese-studenten-geven-en-ze-nemen-a3961415>, <https://leidenasiacentre.nl/wp-content/uploads/2018/11/LeidenAsiaCentre-Report-Assessing-Europe-China-Collaboration-in-Higher-Education-and-Research.pdf>
- 806 <https://longreads.cbs.nl/im2020-2/de-handels-en-investeringsrelatie-tussen-nederland-en-china/>, <https://www.cbs.nl/nl-nl/longread/aanvullende-statistische-diensten/2020/de-nederlandse-import-en-exportafhankelijkheid-van-china-rusland-en-de-verenigde-staten?onepage=true#c-2--Trends-in-de-goederen--en-dienstenhandel>
- 807 <https://www.asml.com/en/investors/annual-report/2020>
- 808 <https://www.cbs.nl/nl-nl/longread/aanvullende-statistische-diensten/2020/de-nederlandse-import-en-exportafhankelijkheid-van-china-rusland-en-de-verenigde-staten?onepage=true#c-2--Trends-in-de-goederen--en-dienstenhandel>
- 809 <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2019/05/15/nederland-china-een-nieuwe-balans>
- 810 <https://longreads.cbs.nl/im2020-2/de-handels-en-investeringsrelatie-tussen-nederland-en-china/>
- 811 <https://longreads.cbs.nl/im2020-2/nederland-en-china-in-internationale-waardeketens/>
- 812 <https://opendata.cbs.nl/#/CBS/nl/dataset/81270ned/table?ts=1620254546893>
- 813 <https://opendata.cbs.nl/#/CBS/nl/dataset/81270ned/table?ts=1620254546893>
- 814 <https://opendata.cbs.nl/#/CBS/nl/dataset/81270ned/table?ts=1620254546893>
- 815 <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2020/11/16/rapport-verkenning-wetenschappelijke-samenwerking-nederlandse-en-chinese-kennisinstellingen>, <https://nos.nl/nieuwsuur/artikel/2281874-promoveren-in-nederland-met-een-zak-geld-uit-china>
- 816 <https://leidenasiacentre.nl/wp-content/uploads/2017/06/Report-Chinese-students-in-the-Netherlands-2017-final.pdf>
- 817 <https://longreads.cbs.nl/im2020-2/chinese-werknemers-en-studenten-in-nederland/>
- 818 <https://nos.nl/op3/artikel/2226955-chinese-promovendi-in-nederland-groot-en-onzichtbaar;> <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2020/11/16/rapport-verkenning-wetenschappelijke-samenwerking-nederlandse-en-chinese-kennisinstellingen> zie p.41.
- 819 <https://longreads.cbs.nl/im2020-2/chinese-werknemers-en-studenten-in-nederland/>
- 820 <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC116516>
- 821 https://www.lens.org/lens/search/scholar/analysis?q=author.affiliation.grid.address.country_code:%22CN%22%20AND%20author.affiliation.grid.address.country_code:%22NL%22&p=0&n=10&s=referenced_by_patent_count&d=%2B&f=false&e=false&l=en&authorField=author&dashboardId=2578&dateFilterField=publishedYear&orderBy=%2Bpreferenced_by_patent_count&presentation=false&preview=false&stemmed=true&useAuthorId=false, <https://fd.nl/economie-politiek/1362071/universiteiten-werken-ondanks-veiligheidsrisico-s-veel-meer-samen-met-china>

- 822 https://www.lens.org/lens/search/scholar/analysis?q=author.affiliation.grid.address.country_code:%22NL%22%20AND%20author.affiliation.grid.address.country_code:%22FR%22&p=0&n=10&s=referenced_by_patent_count&d=%2B&f=false&e=false&l=en&authorField=author&dashboardId=2578&dateFilterField=publishedYear&orderBy=%2Bpreferenced_by_patent_count&presentation=false&preview=false&stemmed=true&useAuthorId=false; https://www.lens.org/lens/search/scholar/analysis?q=author.affiliation.grid.address.country_code:%22NL%22%20AND%20author.affiliation.grid.address.country_code:%22DE%22&p=0&n=10&s=referenced_by_patent_count&d=%2B&f=false&e=false&l=en&authorField=author&dashboardId=2578&dateFilterField=publishedYear&orderBy=%2Bpreferenced_by_patent_count&presentation=false&preview=false&stemmed=true&useAuthorId=false; https://www.lens.org/lens/search/scholar/analysis?q=author.affiliation.grid.address.country_code:%22NL%22%20AND%20author.affiliation.grid.address.country_code:%22US%22&p=0&n=10&s=referenced_by_patent_count&d=%2B&f=false&e=false&l=en&authorField=author&dashboardId=2578&dateFilterField=publishedYear&orderBy=%2Bpreferenced_by_patent_count&presentation=false&preview=false&stemmed=true&useAuthorId=false
- 823 https://www.lens.org/lens/search/scholar/analysis?q=author.affiliation.grid.address.country_code:%22CN%22%20AND%20author.affiliation.grid.address.country_code:%22GB%22&p=0&n=10&s=referenced_by_patent_count&d=%2B&f=false&e=false&l=en&authorField=author&dashboardId=2578&dateFilterField=publishedYear&orderBy=%2Bpreferenced_by_patent_count&presentation=false&preview=false&stemmed=true&useAuthorId=false
- 824 https://www.lens.org/lens/search/scholar/analysis?q=author.affiliation.grid.address.country_code:%22CN%22%20AND%20author.affiliation.grid.address.country_code:%22DE%22&p=0&n=10&s=referenced_by_patent_count&d=%2B&f=false&e=false&l=en&authorField=author&dashboardId=2578&dateFilterField=publishedYear&orderBy=%2Bpreferenced_by_patent_count&presentation=false&preview=false&stemmed=true&useAuthorId=false
- 825 https://www.lens.org/lens/search/scholar/analysis?q=author.affiliation.grid.address.country_code:%22CN%22%20AND%20author.affiliation.grid.address.country_code:%22FR%22&p=0&n=10&s=referenced_by_patent_count&d=%2B&f=false&e=false&l=en&authorField=author&dashboardId=2578&dateFilterField=publishedYear&orderBy=%2Bpreferenced_by_patent_count&presentation=false&preview=false&stemmed=true&useAuthorId=false
- 826 https://www.lens.org/lens/search/scholar/analysis?q=author.affiliation.grid.address.country_code:%22CN%22%20AND%20author.affiliation.grid.address.country_code:%22ES%22&p=0&n=10&s=referenced_by_patent_count&d=%2B&f=false&e=false&l=en&authorField=author&dashboardId=2578&dateFilterField=publishedYear&orderBy=%2Bpreferenced_by_patent_count&presentation=false&preview=false&stemmed=true&useAuthorId=false; https://www.lens.org/lens/search/scholar/analysis?q=author.affiliation.grid.address.country_code:%22CN%22%20AND%20author.affiliation.grid.address.country_code:%22IT%22&p=0&n=10&s=referenced_by_patent_count&d=%2B&f=false&e=false&l=en&authorField=author&dashboardId=2578&dateFilterField=publishedYear&orderBy=%2Bpreferenced_by_patent_count&presentation=false&preview=false&stemmed=true&useAuthorId=false
- 827 <https://www.volkskrant.nl/wetenschap/aan-het-front-van-de-techoorlog-het-chinese-streven-naar-technologische-dominantie~b90fa1c5/>
- 828 <https://leidenasiacentre.nl/wp-content/uploads/2017/06/Report-Chinese-students-in-the-Netherlands-2017-final.pdf>; <https://leidenasiacentre.nl/wp-content/uploads/2018/11/LeidenAsiaCentre-Report-Assessing-Europe-China-Collaboration-in-Higher-Education-and-Research.pdf>
- 829 <https://www.vereniginghogescholen.nl/themas/internationalisering>
- 830 <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2020/11/16/rapport-verkenning-wetenschappelijke-samenwerking-nederlandse-en-chinese-kennisinstellingen>

- 831 <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2020/11/16/rapport-verkenning-wetenschappelijke-samenwerking-nederlandse-en-chinese-kennisinstellingen>
- 832 <https://www.asml.com/en/products/duv-lithography-systems>
- 833 <https://www.caixinglobal.com/2021-01-21/chinese-mainland-speeds-up-chip-equipment-buying-from-asml-101653845.html>
- 834 <https://www.caixinglobal.com/2021-01-21/chinese-mainland-speeds-up-chip-equipment-buying-from-asml-101653845.html>
- 835 <https://asia.nikkei.com/Economy/Trade-war/Exclusive-ASML-chip-tool-delivery-to-China-delayed-amid-US-ire>
- 836 <https://www.bis.doc.gov/index.php/documents/regulations-docs/2326-supplement-no-4-to-part-744-entity-list-4/file>
- 837 <https://www.defense.gov/Newsroom/Releases/Release/Article/2472464/dod-releases-list-of-additional-companies-in-accordance-with-section-1237-of-fy/>
<https://media.defense.gov/2020/Dec/03/2002545864/-1/-1/1/TRANCHE-4-QUALIFYING-ENTITIES.PDF>
- 838 <https://www.smics.com/>
- 839 <https://www.reuters.com/article/us-asml-holding-smic-idUSKBN2AV1S6>
- 840 https://www.sohu.com/a/254604147_465984
<http://www.tbcoer.com/en/new/new-43-290.html>
- 841 <https://www.huahong.com.cn/>
- 842 <http://www.ymtc.com/>
- 843 <https://www.cxmt.com/en/about-us/over-view/>
- 844 <https://www.chinamoneynetwork.com/2020/10/17/china-tech-digest-asml-can-export-duv-to-china-tiktok-separate-servers-from-bytedance>
- 845 <https://www.asml.com/en/products/duv-lithography-systems/twinscan-nxt2000i>
- 846 <https://www.asml.com/en/products/duv-lithography-systems/twinscan-nxt1980di>
- 847 <https://xueqiu.com/8919186186/90855498>
- 848 https://www.oregonlive.com/silicon-forest/2015/10/intel_will_spend_up_to_55_bill.html
- 849 <https://blocksandfiles.com/2020/10/26/intel-sk-hynix-nand-sale-terms/>
- 850 <https://www.lc.nl/economie/Geheugenchipmaker-SK-Hynix-doet-miljardenbestelling-bij-ASML-26552503.html>
- 851 <https://www.ed.nl/economie/nxp-uit-eindhoven-zou-chips-nieuwe-telefoon-huawei-leveren~af7c9166/>
- 852 <https://fd.nl/beurs/1377107/nederlandse-producent-van-halfgeleiders-nxp-in-s-p-500-qvc1caljr3XW>
- 853 <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2019/05/15/nederland-china-een-nieuwe-balans>
- 854 <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/kamerstukken/2020/11/27/kennisveiligheid-hoger-onderwijs-en-wetenschap>
- 855 https://www.tweedekamer.nl/kamerstukken/brieven_regering/detail?id=2019Z26127&did=2019D53671, <https://zoek.officielebekendmakingen.nl/ah-tk-20192020-4093.html>, <https://zoek.officielebekendmakingen.nl/kst-30821-99.html>
- 856 <https://unitracker.aspi.org.au/>, <https://www.medewerkers.universiteitleiden.nl/binaries/content/assets/ul2staff/onderzoek/checklist-samenwerking-china.pdf>, <https://www.rijksoverheid.nl/actueel/nieuws/2020/11/27/betere-bescherming-van-hoogwaardige-kennis>
- 857 <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2019/04/18/tk-bijlage-accnten-van-de-aanpak-staatelijke-dreigingen>, <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/kamerstukken/2021/02/03/tk-kamerbrief-met-beleidsreactie-dbsa-en-voortgang-aanpak-staatelijke-dreigingen>, <https://www.nctv.nl/themas/staatelijke-dreigingen/documenten/publicaties/2019/04/18/infosheet-aanpak-van-staatelijke-dreigingen>

- 858 <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/kamerstukken/2020/11/27/kennisveiligheid-hoger-onderwijs-en-wetenschap> , <https://www.rijksoverheid.nl/binaries/rijksoverheid/documenten/kamerstukken/2020/11/27/kennisveiligheid-hoger-onderwijs-en-wetenschap/kennisveiligheid-hoger-onderwijs-en-wetenschap.pdf>
- 859 Zie ook: Kamerbrief over maatregelen kennisveiligheid hoger onderwijs en wetenschap uit november 2020, Pagina 7. <https://www.rijksoverheid.nl/binaries/rijksoverheid/documenten/kamerstukken/2020/11/27/kennisveiligheid-hoger-onderwijs-en-wetenschap/kennisveiligheid-hoger-onderwijs-en-wetenschap.pdf>
- 860 RVO. Verkenning wetenschappelijke samenwerking Nederlandse en Chinese kennisinstellingen. November 2020.
- 861 Het RVO onderzoek heeft *niet* naar Universiteit Leiden gekeken.