

De Tech Corridor

Een verkenning van digitale synergie
tussen de MRA en de Brainport

HAROON SHEIKH & THIJMEN VERNÈDE

In opdracht van Amsterdam Economic Board

Inhoud

Voorwoord	3
Samenvatting	5
H.1 Aanleiding en context	6
H.2 De Digitale Stack	10
H.3 De positie van de Metropool Regio Amsterdam en de Brainport in de digitale Stack	14
H.4 Synergie door cross-stack integratie	26
H.5 Potentie voor synergie over de Stack in MRA en Brainport	32
H.6 Conclusie: Aanbevelingen voor de ontwikkeling van een Tech Corridor tussen de MRA de Brainport	42

Verbind Nederlandse regio's voor een uitblinkende Nederlandse techpositie

De economische motor in Nederland sputtert. Technologie was lange tijd gericht op sneller, beter, en mooier. Daarmee was het al een krachtige drijver van innovatie. Maar tegenwoordig is technologie verweven in een intercontinentaal spel vol geopolitieke belangen. Dat maakt het de meest strategische bouwsteen voor welvaart, veiligheid en maatschappelijke vooruitgang.

Wereldwijd zetten landen in op beheersing van 'de tech stack': de digitale gereedschapskist voor innovatie. Van grondstoffen, chips en netwerken tot data en AI-toepassingen. De noodzaak om op deze onderdelen relevant en onafhankelijk te zijn is dringend. Peter Wennink vatte de kern in zijn rapport (december 2026) samen met de vraag: hoe positioneert Nederland zich in dit snel veranderende speelveld en hoe kunnen regio's bijdragen aan de relevantie van het land?

Dat maakt tech en AI een kernthema binnen Amsterdam Economic Board. Ons netwerk neemt een belangrijke rol op zich om tech & AI-ecosystemen te regisseren in de metropoolregio van Amsterdam. Deze regio is bij uitstek geschikt voor het opschalen van innovatie. Maar dat kunnen we niet alleen. We geloven sterk in de kracht van samenwerking tussen regio's onderling, voor een relevant Nederland en Europa.

Dat is de aanleiding voor dit onderzoek naar de Tech Corridor in Nederland. Dit rapport beschrijft de potentiële samenwerking tussen de twee grootste economische regio's van het land: Amsterdam en Brainport. Hoe complementair is de AI- en applicatiekracht van Amsterdam met de sterke deeptech- en semiconindustrie van Eindhoven, en hoe kunnen we bijdragen aan een toonaangevende Nederlandse techpositie?

Er liggen bijvoorbeeld kansen voor de inzet van AI voor fysieke systemen, industriële toepassingen en robotica. En andersom ook: voor het ontwikkelen van chips voor toekomstgerichte AI. Maar daar stopt het niet. Een Tech Corridor is wat ons betreft ook een startpunt voor de samenwerking met en tussen andere Nederlandse regio's.

In Nederland verstaan we de kunst van pilots en proof-of-concepts. Wat we nu nodig hebben is ketenorganisatie, opschaling en industrialisatie om de stap te maken van experiment naar schaalbare productie. Dat vraagt veel van de Amsterdamse regio. Minder versnippering, meer keuzes. Waarop willen we excelleren, en waar verbinden we ons expliciet aan regio's zoals Brainport?

Amsterdam Economic Board verbindt het bedrijfsleven, kennisinstellingen, maatschappelijke sector en de overheid voor meer uitvoeringskracht. In de Amsterdamse regio zelf, maar ook over de grenzen van onze eigen regio heen. Daar hoort een Tech Corridor tussen Amsterdam en Brainport bij.

De belofte? Een sterkere Tech Corridor versterkt ons verdienvermogen en versnelt innovatie. Maar minstens zo belangrijk: het stelt ons in staat technologie in te zetten voor maatschappelijke opgaven. Samen creëren we de basis voor een Europese techstack waarin Nederland structureel een leidende rol speelt.

De kansen hiervoor liggen voor het grijpen, maar ze verzilveren zichzelf niet. Mijn oproep is dan ook: sluit aan, denk mee, en draag bij. Iedereen kan een steentje bijdragen aan een uitblinkende Nederlandse techpositie, maar alleen als we samen werken aan hetzelfde doel.

Door Jessica Peters-Hondelink, directeur-bestuurder Amsterdam Economic Board

Twee dynamische regio's

De Metropoolregio Amsterdam (MRA) en Brainport zijn twee innovatieve regio's en motoren van onze economie. Samen zijn ze goed voor een kwart van het Nederlandse bruto binnenlands product. Beide regio's zijn vooraanstaand in digitale technologie, maar met hele andere profielen. Waar de Brainport vooral uitblinkt in hardware, machines en technologie voor de halfgeleiderindustrie, is de MRA vooral sterk in de ontwikkeling van kunstmatige intelligentie en digitale applicaties.

Relatief los van elkaar

Nederland mag trots zijn op beide regio's, maar de vraag rijst of er meer te halen valt uit de synergie tussen beide. Die vraag is de aanleiding voor dit onderzoek. Daarmee is overigens niet gezegd dat andere regio's minder relevant zijn, maar de opdrachtgevers hebben ons gevraagd om hier eerst in kaart te brengen wat voor synergie er tussen deze twee regio's mogelijk is.

Gespecialiseerd in andere digitale technologieën

Die vraag kan op verschillende manieren aangevlogen worden. Wij hebben hier gekozen voor het gebruik van het model van de Digitale Stack. Dat is het idee dat de digitale wereld in essentie bestaat uit een set van met elkaar verbonden lagen. Wij onderscheiden er hier zeven: grondstoffen, chips, netwerken, de cloud, AI, applicaties en verbonden apparaten. Aan de hand van dit model hebben wij eerst gekeken in welke lagen de Brainport sterk is en in welke lagen specifieke gemeenten in de MRA; in het bijzonder Amsterdam, Almere, Haarlemmermeer en Hilversum.

Met veel mogelijkheden voor synergie

Vervolgens gebruiken wij de Stack om kansen voor synergie te identificeren. Mondiaal zien we namelijk een trend van cross-stack integratie. Bedrijven expanderen horizontaal en verticaal langs de Stack en gaan partnerschappen en investeringen aan met bedrijven in andere lagen van de Stack. Achter die ontwikkeling zitten meerdere drijfveren. Het is een manier om toevoer zeker te stellen, om vraag te genereren voor toekomstige producten, om meer efficiëntie tussen lagen te creëren en om binnen een land of regio meer soeverein te worden. Vanuit dat uitgangspunt van cross-stack integratie hebben wij gekeken naar manieren waarop nieuwe verbindingen gemaakt kunnen worden door voort te borduren op de krachten van beide regio's.

Op basis van ons onderzoek onderscheiden wij negen mogelijkheden voor synergie:

A	AI voor applicaties
B	Slimme verbonden apparaten
C	AI voor chips, machines en systemen
D	Chips voor toekomstige AI
E	AI voor grondstoffen en chips
F	Tech voor Defensie
G	Infrastructuur voor Data en AI
H	Nieuwe digitale media
I	Wereldmodellen

Stappen naar een Tech Corridor

Die mogelijkheden suggereren dat er veel potentieel is voor de ontwikkeling van een Tech Corridor. Daartoe doen wij verschillende aanbevelingen:

1. Ontwikkel projecten en samenwerkingsverbanden rondom de 9 geïdentificeerde synergiën
2. Werk naar een gemeenschappelijk verhaal van de MRA technologiesector met Amsterdam als trekker
3. Versterk het technische profiel van Amsterdamse kennisinstellingen
4. Trek een frontier AI-lab naar de regio Amsterdam als magneet voor talent en kraamkamer voor innovatie
5. Denk regionaal: Breidt uit en verbind met locaties die schaarse middelen bezitten
6. Creëer experimenteerruimte op specifieke locaties om synergie te realiseren
7. Regel serendipity: Creëer een excuus voor de ontmoeting

Deze studie is slechts een eerste verkenning. Wij hopen hiermee een bijdrage geleverd te hebben aan de ontwikkeling van een Tech Corridor en andere partijen uit te nodigen om dat idee verder vorm te geven.

H.1 Aanleiding en context

De vraag

De Metropoolregio Amsterdam (MRA) is, samen met Brainport Eindhoven (hierna Brainport), een van de belangrijkste economische motoren van Nederland. Waar Brainport internationaal bekendstaat als de slimste regio ter wereld, is de MRA een krachtige en diverse regio die talent uit binnen- en buitenland aantrekt. Met steden en gemeenten als Amsterdam, Haarlemmermeer, Almere en Hilversum vormt de MRA een veelzijdig stedelijk netwerk met een sterke internationale positie. Samen met Brainport is de MRA goed voor ongeveer een kwart van het Nederlandse bruto nationaal product. Beide regio's onderscheiden zich door hun sterke focus op digitale innovatie. Brainport is wereldwijd toonaangevend in hightechsystemen, met ASML als kroonjuweel. De MRA fungeert als een brede hub voor digitale technologie, met een rijke mix van internationale technologiebedrijven en toonaangevende mediapartijen. Denk aan bedrijven als Adyen, Booking.com, Just Eat. Volgens het recent verschenen State of AI Report beschikt de MRA bovendien over een van de grootste en meest dynamische AI-ecosystemen van Europa, waarmee de regio haar leidende positie in digitale technologie verder versterkt¹. Het zijn dus twee dynamische kernen van de Nederlandse economie.

Toch rijst de vraag wat hun onderlinge relatie is. Alhoewel beide regio's excelleren in digitale technologieën, zijn er namelijk ook grote verschillen. De Brainport is in hoge mate gericht op de ontwikkeling van hardware, in het bijzonder allerlei technologieën voor de halfgeleiderindustrie. De MRA is minder gericht op fysieke producten en vooral sterk in kunstmatige intelligentie en digitale applicaties.

Er lijkt dus sprake te zijn van een functionele scheiding en dat is goed. Door focus en specialisatie kunnen regio's op het hoogste niveau excelleren. De interessante vraag is echter of deze dynamische nabijgelegen regio's - in Nederland zijn de afstanden in vergelijkend perspectief immers verwaarloosbaar - niet meer synergie zouden kunnen hebben.

Dat is de aanleiding voor Amsterdam Economic Board, tezamen met de deelnemende gemeenten Amsterdam, Almere, Haarlemmermeer en Hilversum, om opdracht te geven voor dit onderzoek: *Wat is de positie van de MRA en Brainport in digitale technologie en op welke manier zou er meer synergie mogelijk zijn middels de creatie van zoiets als*

1 <https://techleap.nl/reports/state-of-dutch-tech-report-2026>

een Tech Corridor? Om die vraag te beantwoorden, moeten we eerst zicht krijgen op de aard van de specialisatie van beide regio's. Wat verklaart hun focus en succes? Wat voor soort relaties zijn er nu al tussen beide regio's? Om vervolgens de vraag te kunnen beantwoorden wat voor toekomstige synergiën er nog meer mogelijk zijn.

De aanpak

Om die vragen te beantwoorden hebben wij een theoretisch kader nodig. Hiervoor zullen wij het Stackmodel gebruiken dat Sheikh elders heeft ontwikkeld² en dat ook ten grondslag ligt aan Project Eurostack³. Dat model levert een simpele manier om digitale technologie in kaart te brengen, maar ook om vanuit economische en geopolitieke logica zicht te krijgen op allerlei mondiale ontwikkelingen in die technologie.

In hoofdstuk 2 zullen wij deze verschillende lagen van dit Stackmodel toelichten. In hoofdstuk 3 geven wij een schetsmatig overzicht van hoe Nederland daarbinnen te positioneren is, specifiek in de regio's en gemeenten die in dit onderzoek centraal staan. In hoofdstuk 4 introduceren wij het idee en de dynamische logica van cross-stack integratie, een mondiale ontwikkeling die zicht geeft op synergie in de digitale wereld. Die logica zullen wij in hoofdstuk 5 toepassen op Nederland en daarmee bestaande en toekomstige synergiën identificeren tussen de hier onderzochte regio's. Hoofdstuk 6 eindigt ten slotte met concrete suggesties en aanbevelingen die kunnen helpen om die synergiën te realiseren.

Afbakening

De focus van dit onderzoek is digitale technologie. Ook in deze regio's zijn er Nederlandse bedrijven die innovatief zijn in medicijnen, landbouw, logistiek, financiën en defensie bijvoorbeeld. Die sectoren als zodanig vallen buiten dit onderzoek tenzij daar innovatie via een digitale technologie plaatsvindt. Denk aan de rol van Adyen in de financiële sector, het gebruik van AI in de ontwikkeling van nieuwe materialen of autonome voertuigen voor defensie. Digitalisering is daarbij een essentieel aspect van die domeinen geworden.

2 <https://link.springer.com/article/10.1007/s44206-022-00025-z> en https://www.boom.nl/filosofie/100-17323_Atlas-van-de-digitale-wereld

3 <https://www.euro-stack.info/>

Verder is het belangrijk te benoemen dat dit onderzoek zich beperkt tot de relatie tussen twee regio's: de Brainport en de Metropoolregio Amsterdam, met daarbinnen bijzondere aandacht ook voor de gemeenten Almere, Haarlemmermeer, Hilversum en Amsterdam. In die keuze zit geen oordeel over het belang of over de mogelijkheden van samenwerking met andere Nederlandse regio's. Deze twee regio's zijn grote, innovatieve regio's die tezamen goed zijn voor een kwart van het Nederlandse bruto binnenlands product. Tegelijkertijd excelleren allerlei andere regio's en steden ook in allerlei digitale technologieën. Denk aan Twente en het ecosysteem rondom de TU, de rol van Nijmegen in de halfgeleiderindustrie met bedrijven als NXP en Nexperia, aan innovatie in Delft in Quantumtechnologie of innovatie rondom universiteiten in steden als Leiden, Utrecht, Groningen of Tilburg.

Dit onderzoek is in eerste plaats gericht op de mogelijke synergie tussen twee regio's en de bouw van een Tech Corridor daartussen. Dat sluit uitbreiding naar en samenwerking met andere regio's niet uit. Sterker nog, Nederland is een geografisch klein land met een lange traditie van samenwerken. In die geest gebeurt ook dit onderzoek en het nodigt uit in de toekomst strategische uitbreidingen te maken.

De focus vanuit dit onderzoek vanuit de Stack is bovendien op *technische* synergie. Op verschillende plekken zullen wij verwijzen naar andere vormen van kennis zoals juridische en financiële expertise, maar de nadruk hier ligt in eerste instantie op technische mogelijkheden. Wij realiseren ons dat daarnaast allerlei gedrags- en maatschappijwetenschappelijke kennis ook essentieel is voor innovatie en de inbedding daarvan in de samenleving. Om technische synergiën te verzilveren moeten kritische randvoorwaarden zoals talent, ruimte en een goede infrastructuur op orde zijn. Hier zullen wij zeker in dit rapport naar verwijzen, maar het zijn geen domeinen die wij specifiek onderzocht hebben.

Ten slotte zullen ook zeker normatieve overwegingen aan bod komen; de Tech Corridor biedt namelijk een mogelijkheid om digitale technologie meer volgens Nederlandse en Europese waarden vorm te geven. Een uitgebreide behandeling daarvan valt buiten het bestek van dit onderzoek.

Context

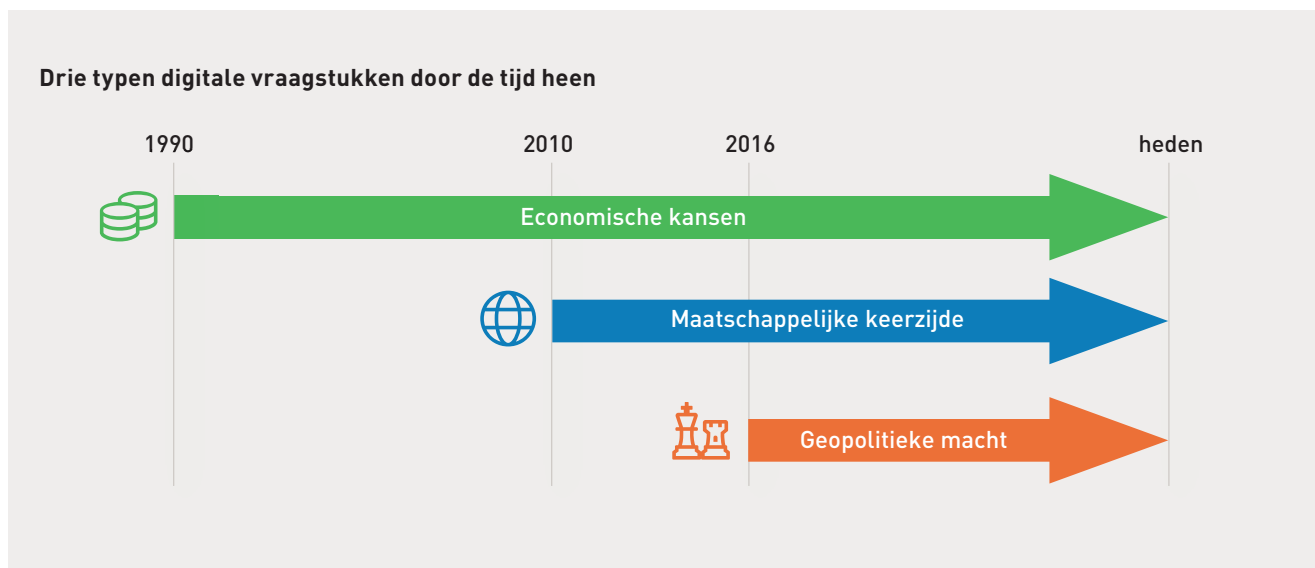
De afgelopen decennia is digitalisering een essentieel onderdeel van de samenleving geworden. Het is allereerst een belangrijke motor van innovatie. Daarmee creëert het verdienvermogen, opent het nieuwe markten en biedt het nieuwe producten waar burgers van profiteren. In 2024 groeide de toegevoegde waarde van de ICT-sector met 3,2 %. Daarmee is de ICT-sector harder gegroeid dan de gehele Nederlandse economie die een groei van 1,1 % kende. Ook in de twee jaren daarvoor groeide de ICT-sector harder dan de gehele economie.⁴ Het recente rapport Wennink onderzoekt het toekomstig verdienvermogen van Nederland en daarbij spelen digitale technologieën ook een essentiële rol.⁵

Digitalisering heeft in toenemende mate ook effect op allerlei belangrijke maatschappelijke waarden; zo worden privacy, uitsluiting en menselijke autonomie erdoor beïnvloed. Desinformatie, de vervaging van het onderscheid tussen echt en nep en verslavende algoritmes beschadigen de samenleving en het geestelijk welzijn van burgers. Machtsconcentratie bij grote bedrijven heeft bovendien ook slechte effecten op de maatschappij. Het is dus van belang dat digitalisering op een verantwoorde manier plaatsvindt.

Naast economische en maatschappelijke dynamiek heeft digitalisering de laatste jaren ook een expliciet geopolitiek karakter gekregen. *Het gaat nu niet alleen meer over wie eraan verdient, welke waarden beïnvloed worden, maar ook over de vraag wie de macht heeft over een samenleving.* Op allerlei manieren wordt digitale technologie inmiddels als geopolitiek instrument gebruikt. De satellieten van Starlink werden kortstondig uitgezet tijdens Amerikaanse onderhandelingen met de Oekraïense regering en president Trump heeft druk op Microsoft gezet om aanklagers van het International Strafhof in Den Haag af te sluiten. Russische schepen patrouilleren in de Noordzee in de buurt van onderzeese internetkabels en trollenfabrieken uit het land verspreiden nepnieuws. China heeft in 2025 de export van zeldzame aardmetalen, cruciaal voor digitale technologie, aan banden gelegd en er zijn zorgen over de telecominfrastructuur van Huawei. De strijd om geavanceerde chips, grote satellietprogramma's, competitie om de beste Large Language Models (LLM) in AI; digitale technologie

⁴ <https://www.cbs.nl/nl-nl/longread/rapportages/2026/digitalisering-en-kenniseconomie-2025?onpage=true#c-2--ICT-en-economie>

⁵ <https://www.rapportwennink.nl/>



geeft macht. De geopolitieke rivaliteit om ASML, Nexperia en cyberaanvallen op vitale infrastructuur laten zien dat Nederland ook op allerlei manieren onderdeel is geworden van die machtsstrijd.

Er staat bij digitalisering dus veel op het spel: ons verdienvermogen, de waarden die in onze samenleving centraal staan en onze weerbaarheid in een mondiale machtsstrijd. Het gaat om onze welvaart, waarden en weerbaarheid tegelijk.⁶ Om al die redenen is er de laatste jaren meer urgentie om Nederlandse en Europese technologie te versterken. Het besef is ingedaald dat wij in hoge mate afhankelijk zijn van Amerikaanse en Chinese technologieën met allerlei negatieve gevolgen voor ons. Volgens een schatting is Europa voor 80% afhankelijk van buitenlandse digitale technologieën⁷. Als antwoord daarop probeert Europa digitaal soeverein te worden. Om zo'n doel te kunnen bereiken moeten we weten hoe soeverein we nu zijn en daarvoor moeten wij de digitale wereld in kaart kunnen brengen. Daarvoor introduceren wij in het volgende hoofdstuk eerst het model van de Digitale Stack.

Opdracht en methode

Dit onderzoek gebeurt in opdracht van de Amsterdam Economic Board en met betrokkenheid van de genoemde gemeenten in de MRA. Het onderzoek is uitgevoerd door Haroon Sheikh, bijzonder hoogleraar Strategic Governan-

ce of Global Technologies aan de VU en senior onderzoeker bij de WRR en Thijmen Vernède, student European Politics & External Relations aan de UvA. Het onderzoek is ingebed aan de VU waar vanuit ook ondersteuning is geboden. Het rapport is ter commentaar voorgelegd aan Prof. dr. Vinod Subramaniam.

Dit onderzoek berust op drie pijlers. Allereerst het theoretische model van de Stack als kader voor het onderzoek. Daarnaast is deskresearch gedaan naar innovatie in Nederland, specifieke regio's en economische clusters, maar ook allerlei regionale programma's en projecten. De hoofdpijler van het onderzoek zijn de interviews die wij gehouden hebben. Wij hebben ruim 30 mensen gesproken; van wetenschappers en werknemers van grote en kleine bedrijven tot bestuurders, mensen uit het maatschappelijke middenveld en beleidsadviseurs. Daarmee is het beeld dat wij schetsen natuurlijk niet compleet, het is kwalitatief en het bevat subjectieve perspectieven en voorkeuren. Door echter een redelijk aantal zeer goed ingevoerde experts te spreken hopen wij relevante kennis boven tafel te krijgen. Achter in dit rapport staat een lijst met gesproken personen.

De genoemde conclusies en aanbevelingen volgen uit de gesprekken die wij gevoerd hebben. Wij zullen daarbij ongetwijfeld personen en perspectieven missen en veel aanbevelingen vragen verder onderzoek en onderbouwing, maar met dit rapport hopen wij een wezenlijke bijdrage te leveren aan het idee van de ontwikkeling van een Tech Corridor.

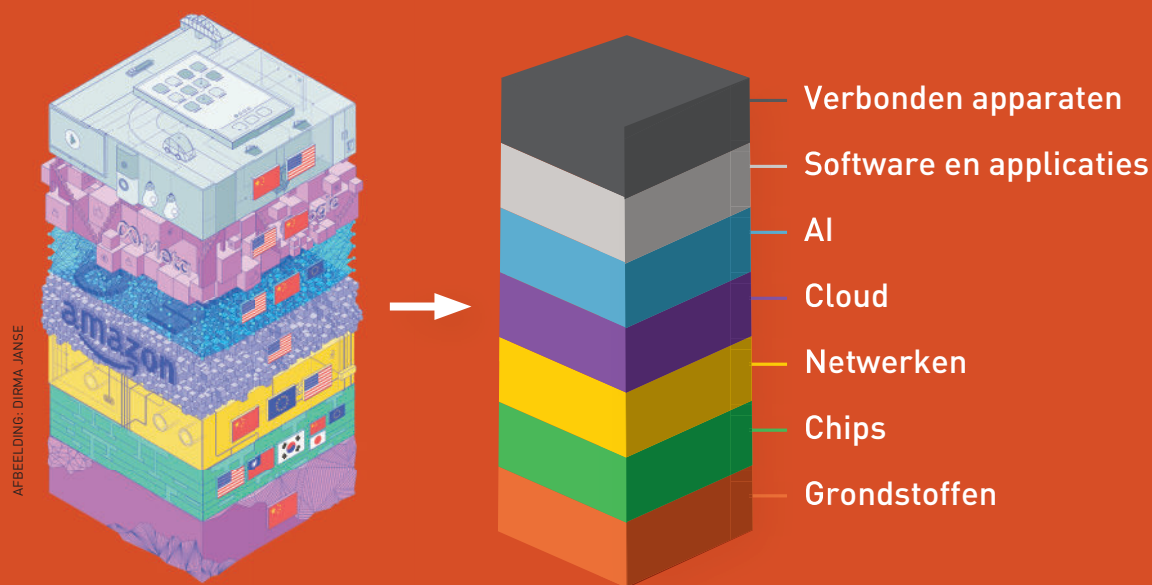
⁶ WRR, Nederland in een fragmenterende wereldorde

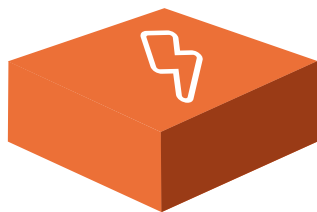
⁷ <https://www.euro-stack.info/>

H.2

De Digitale Stack

In het werk van Sheikh en het samenwerkingsverband Project Eurostack wordt de digitale wereld voorgesteld als een verticale orde van op elkaar gestapelde technologielagen. Er zijn verschillende manieren waarop deze Stack wordt ingedeeld. Wij zullen hier in het vervolg een indeling in zeven lagen gebruiken. In H.2.1 beschrijven wij alle zeven lagen en geven wij aan wat de Europese positie is ten aanzien van de andere centrale spelers. In hoofdstuk 3 komen wij tot een nadere specificering van de Nederlandse positie op de Stack en zoomen wij in op de twee regio's die in dit onderzoek centraal staan.





Laag 1: Grondstoffen

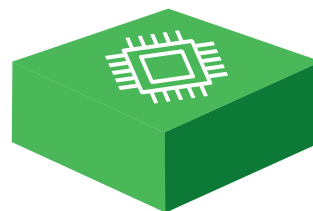
Elke technologie heeft grondstoffen nodig. Digitale technologie heeft allereerst klassieke grondstoffen als energie en water nodig. Verschillende digitale processen zoals datacenters voor clouddiensten, het trainen van grote AI-modellen en blockchain-technologieën vereisen grote hoeveelheden energie. Die behoefte aan energie is zo groot dat verschillende Amerikaanse Big Tech-bedrijven als Microsoft directe deals sluiten met energiecentrales om hun toegang te garanderen. Ook is zoetwater nodig voor de koeling van allerlei digitale diensten. Naast deze meer klassieke grondstoffen vereist digitale technologie nog meer specifieke mineralen. Het gaat dan om metalen als kobalt en lithium en de zogenaamde zeldzame aardmetalen zoals germanium, gallium en europium.

Hoe liggen de internationale verhoudingen op de grondstoflaag? China is op het gebied van mineralen de absolute wereldleider. Een groot deel van de mondiale productie gebeurt dan wel in China, dan wel elders in mijnen die China bezit. China is verantwoordelijk voor 60–80% van de productie van de meeste mineralen en voor zo'n 90% voor de verwerking/raffinage van deze mineralen. Onder president Trump is de toegang tot deze mineralen een speerpunt van het Amerikaanse beleid geworden. Grondstoffendeals zijn gesloten met landen als Oekraïne, Australië, Argentinië, de DRC en spelen een belangrijke rol in onderhandelingen en beleid ten aanzien van Myanmar, Groenland en landen in Centraal-Azië. De Europese positie wat betreft deze mineralen is relatief zwak. Er is wel een Critical Raw Materials Act met hele specifieke doelstellingen om meer autonoom te worden. Er zijn doelstellingen voor eigen productie, recycling en de diversificatie van leveranciers (ten minste 10% eigen productie, 25% voor recycling en niet meer dan 65% uit een enkel land).⁸ Recent beleid geeft nog meer prioriteit aan deze doelstellingen (het programma RESource EU

8 https://single-market-economy.ec.europa.eu/sectors/raw-materials/areas-specific-interest/critical-raw-materials/critical-raw-materials-act_en

Action Plan⁹), maar om allerlei redenen is er weinig schot in de Europese ambitie om meer mineralen te ontwikkelen.

Wat betreft energie en water zijn die breder verspreid en is er een zeer gediversifieerde mondiale markt. Maar toegang tot grote hoeveelheden water en energie die ook betaalbaar zijn geeft wel een voordeel aan specifieke spelers. Zowel de VS als China scoren hier hoog op. Energie is er bijvoorbeeld erg goedkoop (in de VS door schalieproductie van fossiele brandstoffen en in China door immense investeringen in duurzame energie). In Europa echter is energie schaarser en daardoor veel duurder, wat een competitief nadeel geeft op de laag van grondstoffen.¹⁰



Laag 2: chips

De grondstoffen uit de eerste laag worden gebruikt om chips of halfgeleiders te maken. Daarop vindt computatie plaats, de basisoperatie van de digitale wereld.

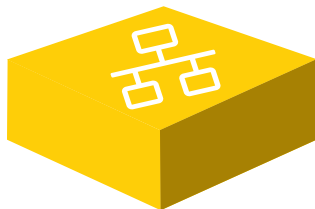
De laag van chips kan grofweg ingedeeld worden in drie onderdelen: het ontwerp van chips, de productie ervan en de input voor het proces. Wat betreft ontwerp zijn westerse, vooral Amerikaanse, bedrijven dominant. Dat geldt in het bijzonder voor Nvidia. In contrast met klassieke CPUs maakt Nvidia al jaren GPUs die initieel bedoeld waren voor de gamingindustrie. Deze GPUs bleken echter veel geschikter voor AI-toepassingen dan klassieke CPUs en daarom is het bedrijf een cruciale speler op deze laag geworden. Ook Intel is een belangrijke ontwerper van chips.

Productie vindt veelal plaats in Azië. Zogenaamde *memory chips* die in allerlei alledaagse producten zitten worden vooral in Zuid-Korea geproduceerd. Samsung en Hynix zijn hierbij belangrijke spelers. Meer hoogwaardige *logic chips* worden vooral geproduceerd in Taiwan door het bedrijf TSMC. Deze chips zijn cruciaal voor smartphones

9 https://single-market-economy.ec.europa.eu/document/download/e9ac2181-0dc7-4e61-a964-ba0a39c2aea8_en

10 https://commission.europa.eu/topics/competitiveness/draghi-report_en

en allerlei geavanceerde technologieën en daarom is TSMC zo'n belangrijke schakel in de laag van chips. Ten slotte betreffen de inputs zaken als software, lenzen, maar vooral de machines die nodig zijn om chips te maken. Verreweg de belangrijkste speler in dit veld is het Nederlandse ASML, dat als enige EUV-machines kan produceren. Met dit bedrijf heeft Europa dus een belangrijke schakel in handen op deze laag. Ook zijn Europese spelers nog steeds relevant in het ontwerp en de productie van chips. Ongeveer 9% van de wereldwijde chipproductie vindt plaats in Europa en de Europese Chips Act heeft de ambitie om dat aandeel te verdubbelen (weinig succes nog). Het Nederlandse NXP, het Duitse Infineon en het Franse STMicroelectronics zijn de grootste Europese spelers in dit veld.



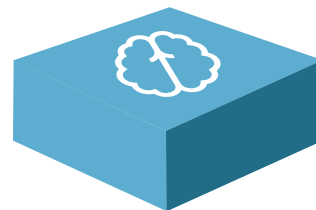
Laag 3: netwerken

De computatie van verschillende chips moet met elkaar verbonden worden. Dat gebeurt op de netwerklaag. Die bestaat uit verschillende onderdelen. Centraal is de telecominfrastructuur voor 5G en straks 6G-netwerken. Lokale netwerken worden mondiaal verbonden via onderzeese kabels en ook zogenaamde LEO-satellieten leveren een steeds belangrijker deel van de netwerkinfrastructuur. Wat betreft telecomnetwerken is het Chinese Huawei de marktleider. Daarachter volgen echter Nokia en Ericsson, twee Europese bedrijven. Beide bedrijven lopen echter wel achter op Huawei en hebben samen ongeveer de helft van de omvang van de Chinese marktleider. Onderzeese kabels worden door allerlei bedrijven gemaakt en de technologie daarvoor is minder kritisch. Voor strategisch overwegingen is het vooral belangrijk dat de kabels goed worden beschermd tegen pogingen om die verbindingen te saboteren. Zo zijn er Russische schepen gesignaleerd in de Noordzee nabij onderzeese kabels. Nederland vervult hierin een belangrijke rol omdat het een centrale hub is in mondiale netwerken. Amerikaanse kabels richting Europa lopen via ons land en AMS-IX (Amsterdam Internet Exchange) is een van de grootste internationale internetknooppunten.



Laag 4: de cloud

Op netwerken wordt vervolgens een heleboel data gegenereerd die opgeslagen moet worden. Dat gebeurt op de laag van de cloud. Het gaat hier om datacenters en een uitgebreide infrastructuur van hardware en software voor het hosten van data. Op deze laag is sprake van extreme concentratie; drie Amerikaanse bedrijven, Amazon Web Services, Microsoft Azure en Google Cloud, hebben ongeveer tweederde van de mondiale markt in handen. In een groot deel van de wereld is dat aandeel nog groter, maar in China zijn deze bedrijven verboden waardoor op die markt spelers als Alibaba domineren. Er is geen Europees bedrijf in de top tien van grootste cloudproviders. Daarmee is deze laag misschien wel de achilleshiel van het continent. In Europa worden cloud-diensten geleverd door telecombedrijven als KPN en Orange, maar die zijn te klein om te kunnen concurreren met de grote Amerikaanse techbedrijven. Als gevolg van zorgen over de Amerikaanse dominantie groeit het aantal Europese cloudaanbieders wel, van het Duitse Schwartz en Nextcloud tot het Franse Thales. De geplande overname van het Nederlandse Solvinity door Kyndryl en de controversie die het veroorzaakte laat zien hoe complex het vraagstuk van soevereiniteit in de cloud is.

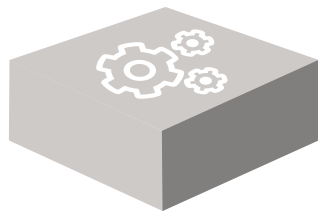


Laag 5: intelligentie

De grote hoeveelheden data moeten vervolgens georganiseerd en geordend worden. Dat gebeurt op de intelligentielaag, de meest dynamische laag van de Stack. De afgelopen jaren heeft kunstmatige intelligentie een enorme vlucht genomen. Aanvankelijk ging het om de opkomst van deep learning waarmee patronen in data geïdentificeerd konden worden. Denk daarbij aan patronen in tekst (natural language processing), spraak

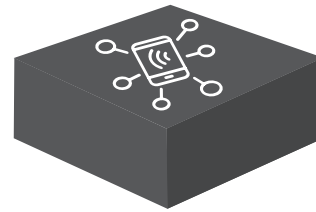
(speech recognition), gedragsvoorkeuren (recommender systems), beeld (computer vision) en de fysieke ruimte (robotica). De laatste jaren is er naast patroonherkenning ook groei in patroongeneratie, generative AI.

De meest prominente voorbeelden daarvan zijn de zogenaamde Large Language Models (LLMs), maar het kan meerdere vormen aannemen. Twee landen zijn leidend in AI: de VS en China. Beide hebben hoogstaand onderzoek, grote datasets om AI op te trainen, een grote markt van bedrijven die het kunnen commercialiseren en overheidsbeleid dat de sector stimuleert. Op het gebied van de LLMs zijn leidende Amerikaanse spelers OpenAI (ChatGPT), Microsoft (Copilot, Bing), Google (Gemini), Anthropic (Claude), Facebook (Llama) en Xai (Grok). Prominente Chinese spelers zijn Deepseek, Alibaba, Tencent en Baidu. Europese AI heeft niet die schaal, maar Europese landen hebben zeker AI-capaciteiten. Het wetenschappelijk onderzoek, zeker ook in Nederland zelf, is van hoge kwaliteit. De meest prominente Europese LLM is het Franse Mistral (Le Chat). In Duitsland is er Aleph Alpha en recent heeft TNO in samenwerking met verschillende andere partijen GPT-NL gelanceerd.



Laag 6: software en applicaties

Met kunstmatige intelligentie worden vervolgens allerlei producten en diensten voor gebruikers aangestuurd. Dit is de laag van software en applicaties. Op het gebied van software zijn verschillende Amerikaanse partijen leidend: Microsoft, Google en Apple. Op het gebied van software voor bedrijfsprocessen is het Duitse SAP de leidende speler. Op het gebied van applicaties zijn de VS en China de twee grootste spelers. Beide landen hebben marktleiders in specifieke segmenten (denk voor ride-hailing aan Uber of Didi of voor video streaming aan Netflix), maar daarnaast ook bedrijven die hele ecosystemen van applicaties aan elkaar verbinden. Het gaat hier bij de VS om de Big Techbedrijven Alphabet, Meta, Amazon, Microsoft en Apple en in China om Alibaba, Tencent, Baidu en ByteDance. Europa heeft geen techplatformen in die laatste categorie. Wel zijn er bedrijven die succesvol zijn in een applicatie voor een specifieke toepassing zoals Booking.com (wel eigendom van het Amerikaanse Priceline), Adyen, JustEast en Spotify.



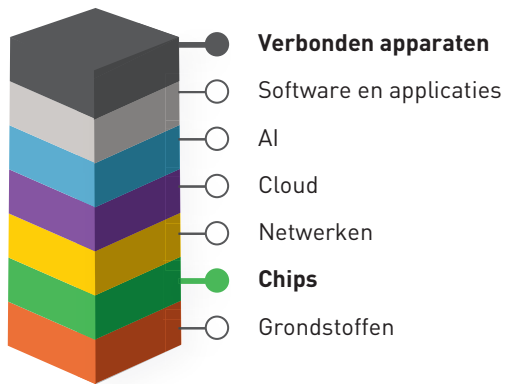
Laag 7: verbonden apparaten

Veel digitale producten eindigen op de applicatielaag. In toenemende mate wordt er echter een laag aan toegevoegd, die van verbonden apparaten, ook wel genoemd de Internet of Things (IoT). In dat geval stuurt de applicatie een object in de fysieke ruimte aan. Het kan daarbij gaan om iets simpels als een slimme deurbel of lantaarnpaal, maar ook over drones, slimme stofzuigers of zelfs zelfrijdende auto's. Het veld is dus erg breed en er zijn heel veel verschillende soorten bedrijven in actief. Bovendien is het veld nog volop in ontwikkeling, dus het is moeilijk om hier te spreken van winnaars. Wel zien we dat alle grote blokken mogelijkheden en al successen hebben op de laag van verbonden apparaten. In de VS gaat het om bedrijven als Tesla, Boston Dynamics, Ring en iRobot (de Roomba stofzuiger en robots voor de krijgsmacht). China is een grote producent van verbonden apparaten als robots en het bedrijf DJI is bijvoorbeeld de wereldwijde marktleider in commerciële drones. Europa heeft met een sterke maakindustrie ook een goede positie op deze laag met bedrijven als Philips, Siemens, Alstom en natuurlijk de auto-industrie.

H.3

De positie van de Metropool Regio Amsterdam en de Brainport in de digitale Stack

Brainport



De regio rond Eindhoven is al decennialang een broei- nest van technologische ontwikkelingen. Niet voor niks wordt de High Tech Campus Eindhoven de slimste vierkante kilometer van Europa genoemd. Sinds 2016 heeft Brainport de nationale mainport status als één van de drie mainports in Nederland.¹¹ Hoewel Philips de basis legde voor de regio ontstonden er later meerdere invloedrijke spin-outs zoals NXP, Signify, Thermo Fisher, VDL ETG en natuurlijk ASML. Naast deze bekende namen zijn er talloze jonge bedrijven opgekomen die onderdeel zijn van het ecosysteem, zoals Axelera AI, EFFECT Photonics en Smart Photonics.

Het huidige succes van de Brainport vindt zijn oorsprong in een diepe crisis die het gebied in de jaren '90 mee- maakte. In deze periode was bij Philips een grootschalige reorganisatie en sanering nodig: bekend onder de naam Operatie Centurion en ging DAF in 1993 failliet (en maakte daarna een doorstart) Het gevoel van 'dit nooit meer' creëerde de omstandigheden en de noodzakelijke urgentie voor de bedrijven actief in de regio om de handen ineen te slaan en samen te werken. De groei die daarop volgde was zeker niet snel of zonder slag of stoot; het heeft decennia geduurd om de verbindingen tussen de samenleving, kennisinstellingen en het bedrijfsleven zo diep te verankeren als dat het nu is.

Focus op semicon en deep-tech

Brainport heeft een sterke focus op halfgeleider-technologie en hardware-innovaties. Brainport is goed voor 57% van de private R&D uitgaven en Brabant voor 52% van de Nederlandse patentaanvragen. Deze focus is ook terug te zien in de allocatie van durfkapitaal in de regio Eindhoven. Onderzoek van Dealroom.co naar de hoeveelheid durfkapitaal in regio Eindhoven vergeleken met de

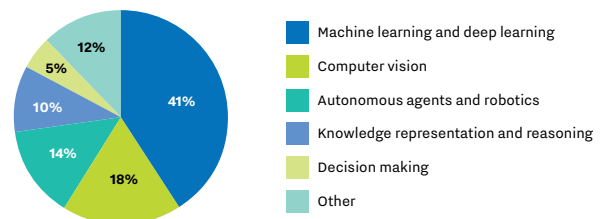
¹¹ Kabinetbesluit in het najaar van 2016

rest van Nederland laat zien dat de regio bovengemiddeld veel durfkapitaal krijgt in sectoren als Mobility & Logistics, Energy, Semiconductors en Health tech.¹²

- Waar in Nederland gemiddeld slechts 0,4% van het durfkapitaal naar de halfgeleiderindustrie gaat, bedraagt dit in Eindhoven maar liefst 13,0%.
- Ook in Mobility & Logistics (29,4% versus 15,0% landelijk) en Energy (22,0% versus 5,5% landelijk) trekt de regio verhoudingsgewijs veel meer investeringen aan.
- In sectoren zoals Fintech (4,3%) en Food (2,8%) blijft Eindhoven juist achter op de landelijke gemiddelden van respectievelijk 17,6% en 15,3%.

Brainport Eindhoven heeft onderzoek gedaan naar de AI applicaties waar Noord-Brabant zich op focust (figuur 1), dit bevestigt het bovenstaande beeld.

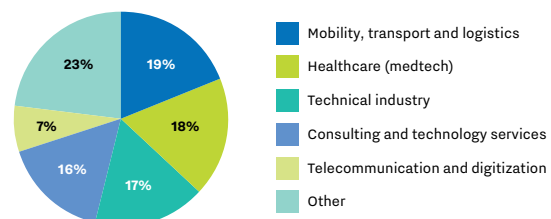
Figuur 1: AI applicatie sectoren Noord Brabant



Bron: "AI-hub Brainport to accelerate innovation in Brabant", pagina 6

Op de High Tech Campus Eindhoven bevindt zich ook het AI Innovation Center. Deze innovatiehub, opgericht in 2021 door o.a. Phillips, Signify, ASML en NXP, richt zich op het industrialiseren van AI binnen de bredere Brainport regio. Onderzoek van Brainport Eindhoven laat zien dat Noord-Brabant zich op verschillende sub-domeinen van AI richt, met een concentratie op *machine learning/deep learning* (figuur 2).

Figuur 2: Verdeling van AI-subdisciplines in Noord-Brabant



Bron: "AI-hub Brainport to accelerate innovation in Brabant", pagina 6

¹² Dealroom.co, "Eindhoven", bezocht via: <https://dealroom.co/guides/brainport-eindhoven>

De Brainport Eindhoven heeft verschillende universiteiten, hogescholen en campussen waar nieuw talent wordt opgeleid.¹³ Zo is er de Eindhoven University of Technology (TU/e) die gespecialiseerd is in engineering science & technology. De universiteit biedt vijftien bachelor-majors en diverse masterprogramma's aan in velden als *Artificial Intelligence*, *Smart Cities* en *Sustainable Energy*. Tilburg University vult dit aan met studies in tech & IT, met programma's zoals BSc en MSc *Cognitive Science and Artificial Intelligence*, BSc *Data Science*, MSc *Data Science and Society*, MSc *Data Science and Entrepreneurship* en BSc *Econometrics and Operations Research*. Daarnaast bieden hogescholen als Fontys en Avans praktijkgericht onderwijs en onderzoek. Fontys biedt internationale programma's aan in onder andere ICT, Engineering en Logistiek. Avans richt zich op het oplossen van praktische/reële vraagstukken voor bedrijven binnen vakgebieden als engineering en international business.

Naast deze kennisinstellingen zijn er ook diverse campussen die fungeren als innovatie ecosystemen waar academici en het bedrijfsleven samenkomen.

- De High Tech Campus Eindhoven, ook wel 'de slimste vierkante kilometer van Europa genoemd', is de thuisbasis van een ecosysteem van 200 hightech-bedrijven en meer dan 12.500 innovators, onderzoekers en engineers.
- Voor de maakindustrie is de Brainport Industries Campus (BIC) het centrale punt, hier wordt technologie, scholing, overheid en hoogwaardige faciliteiten onder één dak gebracht.
- Specifieke innovatie op het gebied van automotive technologie en slimme/groene mobiliteit wordt geconcentreerd op de Automotive Campus in Helmond.
- Strijp-S/T is een voormalig fabrieksterrein van Philips dat is uitgegroeid tot een levendige omgeving waar creatief talent, design en innovatie elkaar ontmoeten.
- De TU/e Campus is een technische hotspot waar studenten, wetenschappers en academici uit alle disciplines en van over de hele wereld samenwerken.¹⁴

Samenwerken zit in het DNA

Veel van de gesproken personen benadrukken het unieke karakter van de hechte samenwerking in de Brainport. Een element dat veel terugkomt is het gebrek aan een duidelijke leider of baas. In gesprekken wordt dit ook wel vergeleken met een jazzband: er is sprake van een strak regiespel waarbij partijen elkaar onderling vasthouden zonder dat één partij alles dicteert. Dit regiespel werkt alleen, benadrukken de gesproken personen, door het vertrouwen dat er heerst in de regio Eindhoven. De lijnen zijn kort en de focus ligt op het gezamenlijke belang in plaats van op hiërarchie. Men benadrukt dat veel mensen in allerlei bedrijven, niet alleen de CEOs, de telefoonnummers hebben van de publieke en private beslissingsmakers in de regio. Daar maken ze geen misbruik van, maar het is een teken van de toegankelijkheid en samenwerking die de regio kenmerkt.

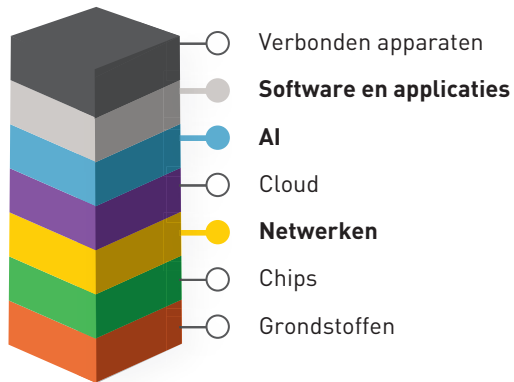
Het valt op dat de overheid, het bedrijfsleven en de kennisinstellingen intensief met elkaar samenwerken in de regio Eindhoven. Deels is dit historisch zo gegroeid; de nauwe banden tussen de Technische Universiteit Eindhoven en ASML komen deels voort uit de nauwe banden die de TU Eindhoven al had met bedrijven als Philips. Aan de andere kant zien gemeenten, bedrijven en kennisinstellingen ook het belang van onderlinge organisatie en cohesie. Vanuit dat gedeelde belang is na eerdere samenwerkingsvormen in 2005 Stichting Brainport, met de uitvoeringsorganisatie Brainport Development opgericht. De triple helix partijen werken samen in de Stichting aan een regionale strategische meerjaren-agenda waarbij Brainport Development - met gebruikmaking van partijen uit de triple helix - de bijbehorende programma's en projecten ontwikkelt, aanjaagt en coördineert. Naast het samenbrengen van partijen uit het ecosysteem op de verschillende onderwerpen van de strategische agenda is dit ook een belangrijk platform voor de rijk-regio samenwerking, oftewel het Bestuurlijk Overleg Brainport, dat enkele malen per jaar plaatsvindt. De 21 deelnemende gemeenten dragen zorg voor de basisfinanciering van Brainport Development (de economische ontwikkelingsmaatschappij voor de regio Eindhoven).

13 Brainport Eindhoven, "Home of Pioneers Map", Oktober 2024

14 Brainport Eindhoven, "Home of Pioneers Map", Oktober 2024

Metropool Regio Amsterdam

1. Amsterdam



Als hoofdstad van Nederland met een goede internationale verbinding is Amsterdam een van de tech hotspots van Nederland. Door de internationale bekendheid van Amsterdam is het voor veel expats een aantrekkelijke plek om te wonen en werken. Daarnaast heeft Amsterdam een sterke positie op het gebied van AI-kennis, met twee universiteiten die onderzoeksgroepen hebben die zich richten op zowel fundamenteel onderzoek als ook de daadwerkelijke toepassing van AI. Ook de Hogeschool van Amsterdam is bezig haar positie op het gebied van AI te versterken door middel van verschillende samenwerkingen met bedrijven. Daarnaast huisvest Amsterdam door een sterke digitale infrastructuur ook een groot aantal hoofdkantoren van Nederlandse applicatiebedrijven. Hiermee is Amsterdam niet alleen op het gebied van kennis en opleiding, maar ook op het gebied van bedrijvigheid een dynamische plek.

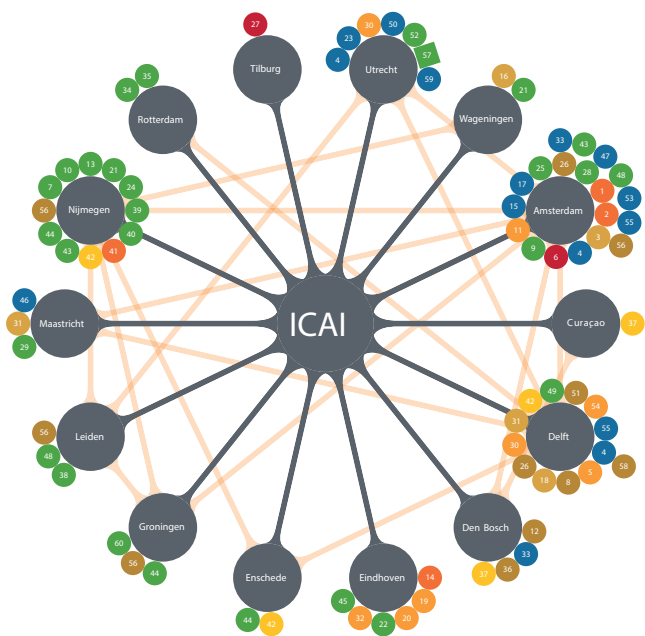
Het laatste State of Dutch Tech rapport laat zien dat Noord-Holland in 2025 3.473 technologiebedrijven kent – bijna 30% van het nationale totaal – goed voor ruim 131.000 banen. De investeringskracht is stevig: €971 miljoen aan venture capital in 161 financieringsrondes. Dat is ongeveer een derde van alle Nederlandse VC-investeringen. Grote techbedrijven uit Amsterdam, zoals Adyen, TomTom en Booking.com zijn ware startup broedplaatsen. Alleen al vanuit Adyen zijn maar liefst 28 nieuwe startups voortgekomen met een waarde van 1,8 miljard euro. Hierdoor wordt het ecosysteem verder versterkt.

Met 116 startups per 100.000 inwoners is de dichtheid bijna het dubbele van het landelijk gemiddelde. De internationale positie van Amsterdam, gecombineerd met kennisinstellingen als UvA, VU en Amsterdam UMC, zorgt

voor een krachtige innovatieversneller. Sterke clusters in tech, AI en life sciences gaan hand in hand met de energie- en circulaire focus in het Noordzeekanaalgebied. Die combinatie van digitale innovatie en systeemtransities maakt de regio onderscheidend. In Almere is bovendien het plan om de veelbelovende high tech campus te ontwikkelen waar o.a. ASM miljoenen gaat investeren in een nieuw HQ, R&D Center en training faciliteit.

Sterke positie op het gebied van talentopleiding

Naast internationaal toonaangevend fundamenteel onderzoek op het gebied van AI werken de Universiteit van Amsterdam en de Vrije Universiteit steeds beter samen met het bedrijfsleven in de vorm van de **Innovation Centers for AI (ICAI Labs)**. Dit landelijke programma, waarbij bedrijven en overheid in 59 onderzoekslabs de samenwerking opzoeken met universiteiten, is verspreid over 14 locaties in heel Nederland. Een groot deel van dit snelgroeiende programma, met nu in totaal €300 miljoen aan investeringen in kenniscreatie en talentontwikkeling, is gehuisvest in Amsterdam. Zoals ook te zien in onderstaande figuur is het Amsterdamse ecosysteem één van de hotspots van Nederland met 19 labs.



Niet alleen de universiteiten, ook de Hogeschool van Amsterdam is actief bezig om samenwerkingen op het gebied van AI met het bedrijfsleven aan te gaan. Dit doet de Hogeschool van Amsterdam via een imposant netwerk van Labs van het **Centre of Expertise Applied AI**. Hierbij wordt in zeven gespecialiseerde labs de samenwerking

opgezocht met het bedrijfsleven en maatschappelijke instellingen, waarbij het ontwerpen en implementeren van bruikbare en ethisch verantwoorde AI-oplossingen centraal staat. De resultaten van deze labs voeden op hun beurt het Amsterdamse onderwijs en onderzoek, waardoor AI-talent op zowel bachelor- als masterniveau nauw wordt betrokken bij actuele afstudeeropdrachten en minoren. Voorbeelden van deze labs zijn het Centre for Financial Innovation, Centre for Market Insights en het Maintenance Lab.

In Amsterdam zijn de ICAI-labs van de universiteiten en de Centre of Expertise Applied AI door onderlinge verschillen complementair aan elkaar. Waar de ICAI-labs van de universiteiten zich vooral richten op onderzoeken met een lage Technology Readiness Level (TRL), zijn de labs van de HvA veel meer gericht op de toepassing (en dus op hogere TRLs). Hierdoor is de samenwerking met het bedrijfsleven fundamenteel anders; de ICAI-labs werken met één bedrijf samen aan een onderzoek terwijl er in de labs van de HvA met meerdere bedrijven tegelijkertijd wordt samengewerkt. Dit heeft ook te maken met de gevoeligheid van informatie die bedrijven moeten delen. Omdat het bij de ICAI-labs vaak gaat om lage TRLs is er vaak meer bedrijfsgevoelige informatie mee gemoeid dan bij de labs van de HvA die zich meer op de toepassing van AI richten.

Daarnaast is er ook het **Centrum Wiskunde & Informatica** (CWI) op het Amsterdam Science Park. Als nationaal onderzoeksinstituut (NWO-I) is het sinds 1946 een mondiale kweekvijver voor talent en innovatie op het snijvlak van wiskunde en informatica. Met iconische prestaties, zoals de uitvinding van de programmeertaal Python en het aansluiten van Europa op het internet, levert het instituut een cruciale bijdrage aan het technologische profiel van de MRA. Door de overdracht van expertise en de realisatie van 26 spin-offs versterkt het CWI niet alleen het innovatievermogen, maar ondersteunt het ook direct de noodzakelijke retentie van wetenschappelijk toptalent in de regio.¹⁵

15 <https://www.nwo.nl/cwi-centrum-wiskunde-informatica>

Een concreet, actueel voorbeeld van een (wetenschappelijke) verbinding tussen de Metropoolregio Amsterdam en Brainport Eindhoven is het **Advanced Research Center for Nanolithography** (ARCNL). Dit onderzoeksinstituut ontstond nadat ASML een bid uitschreef voor een publiek-private samenwerking, waarbij het Science Park uiteindelijk als locatie werd gekozen. Het succesvolle voorstel rustte op een concreet plan van de Vrije Universiteit en de Universiteit van Amsterdam om hun gezamenlijke wetenschappelijke bètacapaciteiten direct te koppelen aan de technologische uitdagingen van de halfgeleiderindustrie. ARCNL onderscheidt zich van reguliere onderzoeksafdelingen door de scherpe focus op fundamenteel onderzoek. Waar de interne R&D-teams van ASML werken aan de optimalisatie van de huidige generatie machines, richt ARCNL zich op veelbelovende toekomstige thema's waarvoor binnen de commerciële operatie nog geen directe ruimte is. De kern van de samenwerking ligt in de interactie: ASML brengt fundamentele uitdagingen in, zoals complexe slijtagevraagstukken, waarbij ARCNL haar academische expertise inzet om tot innovatieve oplossingsrichtingen te komen. Het instituut fungeert hiermee niet als een uitvoerend onderzoeksbureau, maar als een partner.

De verschillende kennisinstellingen werken samen met de (lokale) overheid en het bedrijfsleven via **Amsterdam AI**, een coalitie die zich richt op de ontwikkeling en toepassing van verantwoorde AI. Het samenwerkingsverband, gedragen door negen founding partners, waaronder de UvA, VU, HvA, CWI, Sanquin, Amsterdam UMC, de Gemeente Amsterdam en Amsterdam Economic Board, bundelt de krachten van deze diverse spelers. De schaal van dit ecosysteem is inmiddels aanzienlijk: met ruim 170 gespecialiseerde AI-onderzoekers en meer dan 60 hoogleraren op dit gebied beschikt de regio over een unieke concentratie aan expertise. Daarnaast worden er momenteel 6.307 studenten opgeleid in AI-gerelateerde richtingen aan de aangesloten instellingen en zijn er meer dan 420 AI-startups en scale-ups in de stad gevestigd. Met een portfolio van ruim 140 lopende AI-initiatieven en projecten legt Amsterdam AI hiermee het fundament voor de verdere opschaling van de Amsterdamse intelligentielaag.¹⁶

16 <https://amsterdamai.com/facts-figures/>

Recente ontwikkelingen in Amsterdam bestaan uit de vestiging van enkele bedrijvenhubs die rond een thema grote en kleine spelers met elkaar verbinden zoals in Parijs Station F heeft gedaan. Techleap is bezig met het opzetten van een grote Nationale AI Hub. Naar verwachting opent later in 2026 Norrskén House een vestiging in Amsterdam, dat impact startups ondersteunt.¹⁷ Andere voorbeelden zijn AI.AM en het AI House dat door Prosus op de Zuidas is opgericht.

Van oudsher sterke digitale infrastructuur

Deze kennis en kunde van AI zit niet toevallig in Amsterdam; de stad profiteert sterk van de aanwezigheid van de **Amsterdam Internet Exchange** (AMS-IX). Via AMS-IX hebben bedrijven directe, snelle verbindingen met een groot aantal regionale en mondiale netwerken. Amsterdam is één van de vijf locaties die hyperconnectiviteit bieden (naast Frankfurt, Londen, Parijs en Dublin, de zogenaamde FLAP-D).¹⁸ AMS-IX behoort tot de grootste internetknooppunten ter wereld; in 2021 waren er meer dan 875 netwerken aangesloten, waaronder partijen als eBay, Akamai, Vodafone, T-Mobile en Leaseweb. Het knooppunt wordt gefaciliteerd in veertien datacenters in en rond Amsterdam. In de afgelopen jaren is de positie van Amsterdam als digitale hub verder verstevigd. In 2024 was het ecosysteem van AMS-IX gegroeid naar 1.227 aangesloten partijen uit 70 verschillende landen. Grote technologiebedrijven zoals Meta, Microsoft, TikTok, Netflix en Google maken gebruik van AMS-IX voor het uitwisselen van internetverkeer. Daarnaast is de internationale aanwezigheid van het knooppunt uitgebreid naar 16 eigen locaties wereldwijd, met recente toevoegingen in Oman en Djibouti.¹⁹

Mede door deze goede digitale infrastructuur geldt Amsterdam als de koploper in de applicatielaag in Nederland. De stad is sterk in sectoren zoals fintech, SaaS en technologieën gericht op duurzaamheid. Dit succes wordt gedreven door een levendig ondernemersklimaat en de uitstekende toegang tot internationale markten.²⁰

17 <https://www.iamsterdam.com/en/business/norrskén-foundation-to-open-impact-startup-hub-in-amsterdam>

18 Peter Wennink, "De route naar toekomstige welvaart", pagina 76, december '25

19 "AMS-IX: wereldwijde internetmijlpalen in 2024", Dutch Data Center Association, 25 februari '25

20 Valentina Podda, "Golden Age 2.0: How the Netherlands is Transforming into a Modern Tech Powerhouse", Medium, 3 Februari 2025

Binnen dit ecosysteem bevindt zich een groot aantal prominente bedrijven, we noemen

- **Adyen**: een breed zakelijk betaalplatform voor onder andere e-commerce
- **Booking.com**: een platform voor online reisboekingen
- **Just Eat Takeaway**: een online voedsel bestel- en bezorgplatform
- **Bird (voorheen MessageBird)**: Een cloud-communicatieplatform voor klantcontact via diverse kanalen.
- **Picnic**: Een online boodschappenbezorgdienst met een innovatieve benadering van logistiek.
- **Catawiki**: Een online veilingplatform voor het kopen en verkopen van speciale objecten.
- **Framer**: Een collaboratieve ontwerptool voor het maken van responsieve websites en prototypes.
- **Mambu**: Een cloud-bankierplatform dat software-oplossingen biedt aan financiële instellingen.

Die infrastructuur staat wel onder druk

De sterke digitale positie van Amsterdam is dus deels gebouwd op de goede digitale infrastructuur in de regio. Dit komt ook terug in rapport Wennink, waarin wordt aangegeven dat bedrijven uit de applicatielaag laag sterk afhankelijk zijn van een goede digitale infrastructuur. Digitale infrastructuur is een keten die onder andere bestaat uit goede telecomnetwerken, zeekabels, datacenters, hosting, internet exchanges en cloudtoegang. Op dit moment heeft Amsterdam een goede digitale infrastructuur, maar deze staat onder druk. Kijkend naar het aantal geplande nieuwe zeekabels loopt Nederland achter op landen als Duitsland en Portugal. Ook heeft de gemeente Amsterdam recent aangekondigd dat datacenters pas vanaf 2035 weer in aanmerking komen voor bouwvergunningen, dit vanwege de netcongestie. "Dit raakt in bijzonder de financiële sector, de wetenschap en kennisinstellingen, maar ook grote internationale techbedrijven zoals Booking.com en Adyen".²¹

Dat de infrastructuur in en rond Amsterdam onder druk staat komt ook terug in veel van de gesprekken die we hebben gevoerd met stakeholders in en rond Amsterdam. In deze gesprekken komt het beeld naar voren dat Amsterdam nog steeds een aantrekkelijke plek is voor jonge talentvolle wetenschappers om zich te vestigen. De magneetwerking van Amsterdam gaat in die zin door; met de UvA, VU en de HvA heeft Amsterdam dan ook veel te bieden op het gebied van AI. Toch ligt er potentie voor Amsterdam om nog meer uit haar sterke

21 Peter Wennink, "De route naar toekomstige welvaart", pagina 75-76, december '25

positie rond AI te halen. Waar de magneetwerking van Amsterdam doorgaat, staat de retentie van talent wel degelijk onder druk.

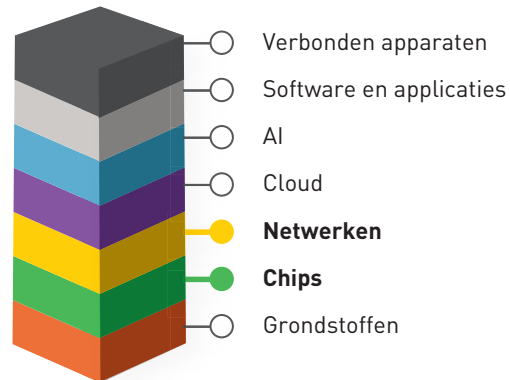
Hierbij spelen verschillende oorzaken; in veel van de interviews komt de negatieve attitude die er in Amsterdam is rond datacenters ter sprake. Het moratorium om geen nieuwe datacenters meer te bouwen kan op begrip rekenen gezien de maatschappelijke onrust die het brengt, en de netcongestie waar Nederland mee kampt, maar tegelijkertijd wordt keer op keer aangegeven dat reken capaciteit cruciaal is voor een sterke positie op het gebied van AI. Het AI Deltaplan doet voorstellen om gericht in infrastructuur te investeren.

Daarnaast wordt er gewezen op een gebrek aan experimenteerruimte in en rond de stad. Van zelfrijdende auto's, robots tot drones die pakketjes bezorgen; met het Science Park en het Marineterrein heeft Amsterdam in potentie de ruimte om in een veilige omgeving te gaan testen met experimentele producten.

Ten slotte is het Amsterdamse ecosysteem niet in dezelfde mate georganiseerd als bijvoorbeeld het ecosysteem van de Brainport. Dit ecosysteem heeft een duidelijke profilering die het zowel naar Den Haag als internationaal uitdraagt. Amsterdam geeft zichzelf nu niet het tech profiel dat het wel verdient. *"In Amsterdam zitten we in een of andere kelder heel mooi onderzoek te doen waar niemand iets van weet."*

De samenwerkingsverbanden die er momenteel zijn, zoals Amsterdam AI en de Amsterdam Economic Board, worden gezien als goeie vehikels om cohesie te creëren, maar deze is tot op heden nog niet goed genoeg ontwikkeld. Tot op heden gebeurt veel op basis van persoonlijke contacten en netwerken. De Amsterdamse tech community heeft een veel minder duidelijk profiel en het ontbreekt daarom ook aan een duidelijk programma zoals Project Beethoven in de Brainport.

2. Almere



Almere is al jaren bezig haar positie in de tech industrie te versterken. Het is een aantrekkelijke locatie voor IT-bedrijven doordat de regio een goede digitale connectiviteit heeft met een volledig dekkend glasvezelnet en internetknooppunt AMS-IX dichtbij.²² Door gerichte investeringen hoopt Almere de 'vijfde hightech-hotspot' van Nederland te worden. Ook het Ministerie van Economische Zaken (EZ) ziet Almere als passende locatie voor techbedrijven die elders ruimtelijk vastlopen. Dit is geen hypothetisch scenario; Wennink schrijft in zijn rapport dat in regio's als Utrecht en Eindhoven er geen nieuwe kavels op bedrijventerreinen beschikbaar zijn voor logistiek of grootschalige bedrijvigheid.²³

De ontwikkeling van een High Tech Campus is voor Almere erg belangrijk. Walter Manshanden, schrijver van een eerder rapport voor Gemeente Almere, geeft in vakblad ROM aan dat het momenteel ontbreekt aan een opleidings- en kennisinfrastructuur in Almere. Zo is het bedrijf Alfen geaffilieerd met een mbo-opleiding in Zwolle en verzorgt ASM haar opleidingstraject intern. *"Zo heb je een stuk of wat hoogwaardige bedrijven in Almere waaromheen zich geen infrastructuur heeft ontwikkeld. Dit was vroeger uit nood geboren. Er was een lege polder en domweg geen sociale infrastructuur. Bedrijven waren op zichzelf aangewezen. Ze moesten alles zelf regelen... Bedrijven zijn in grote mate selfsupporting"*. Het belangrijkste advies in zowel 2019 als 2021 was dan ook dat er werk moet worden gemaakt van een *"ecosysteem met aandacht voor talent, nieuwe kennis, formele instituties en fysieke infrastructuur"*.²⁴ Deze oproep wordt herkend in de Groeiagenda Nieuw Land. Deze noemt het tekort aan

²² Almere-Lelystad, Flevoland & MRA, "Groeiagenda Nieuw Land, versie 1.0", pagina 29, 19 juli '24

²³ Peter Wennink, "De route naar toekomstige welvaart", pagina 45-46, december '25

²⁴ Jan Jager, "Almere als techstad", ROM, 18 juli 2025

technisch talent een “belangrijke opgave” en geeft aan dat Almere zich gaat focussen op het opleiden en aantrekken van techtalent.²⁵ Dit sluit aan bij het rapport Wennink, die de Nederlandse overheid oproept meer prioriteit te geven aan STEM studies.²⁶

Een woordvoerder van de gemeente vertelt dat Almere de komende jaren de samenwerking zal opzoeken met verschillende kennisinstellingen (ROC, Aeres, Windesheim, UTwente).²⁷ De verantwoordelijk wethouder Maaike Veeningen geeft in het FD aan dat een eerste stap al gezet is door de Universiteit Twente en Windesheim, zij gaan samen een premaster IT aanbieden in Almere.²⁸ Frans Nauta begeleidt een proces om te komen tot een tech campus waarbij onder meer de VU, de UvA en de HvA betrokken zijn. Deze onderwijsambities moeten ervoor zorgen dat Almere transformeert van een groeistad naar een volwaardige high-tech kennishub.

In december 2025 werd bekend dat chipbedrijf ASM honderden miljoenen gaat investeren in een nieuwe locatie op de High Tech Campus in Almere. Almere is om verschillende redenen interessant voor ASM; ASM hoeft niet te verhuizen aangezien het al in Almere zit met haar hoofdkantoor, Almere is dichtbij Amsterdam met een goede verbinding, het is een fijne plek voor werknemers om te wonen en daarnaast gaven de verschillende niveaus van de overheid actieve steun. Het bedrijf is hiermee het eerste bedrijf dat zich gaat vestigen op de nieuwe campus. Naast een nieuw wereldwijd hoofdkantoor komt er een ‘ultramodern’ R&D centrum, een speciaal trainingscentrum en een deel van de productontwikkeling van het bedrijf. Volgens het FD wil ASM in het nieuwe R&D-lab onder andere onderzoek doen naar de toepassing van nieuwe materialen voor het gebruik in kwantumcomputers en fotonische chips.²⁹

Op dit moment doet TNO in opdracht van EZ onderzoek en is in een vergevorderd stadium voor de businesscase voor de vestiging van een *Institute for Advanced Materials & Metrology (IAMM)* in Almere.³⁰ Deze investering is één van de 51 investeringsvoorstellen uit het rapport van Peter Wennink³¹ en zou een plek moeten krijgen op de nieuwe High Tech Campus, in de nabijheid van de nieuwe ASM-vestiging. De publieke en private investeringen in het nieuwe kennisinstituut tellen in totaal op tot €450mln. IAMM staat onder leiding van TNO, met steun van het Rijk en verschillende kennisinstellingen, waaronder Imec, UTwente, TU Eindhoven en bedrijven als ASML en bovenal ASM. Eerder dit jaar nam de Tweede Kamer met brede steun een motie aan die de regering verzocht om “indien de businesscase positief is, zich maximaal in te spannen voor de realisatie van IAMM”³²

In 2023 heeft de gemeente Almere samen met Vodafone Ziggo en de provincie Flevoland de Green Innovation Hub (GIH) opgezet. Dit initiatief is gaandeweg uitgegroeid tot een broedplaats (2026) met de nieuwe naam Innovally voor innovatie op verschillende fronten. De hub heeft tot doel onderwijs, bedrijfsleven en overheid samen te brengen om high tech en innovatie te versnellen. Volgens Peter Wennink cruciaal om innovatie-ecosystemen te ontwikkelen.³³

Volgens Frietman projectdirecteur van Innovally heeft Almere een unieke positie om nieuwe technologieën vanaf de basis te integreren in de stedelijke infrastructuur. Zo is Almere al in 2021 gestart met slimme lantaarnpalen met geïntegreerde communicatie en laadfuncties, robots die metingen doen van bodemvochtigheid en luchtkwaliteit en projecten rond autonoom vervoer en circulaire woningen. In de Groeiagenda Nieuw Land wordt expliciet de wens uitgesproken om de regio Almere-Lelystad “*hét praktijklaboratorium voor innovatie voor duurzame, inclusieve steden van de toekomst [te maken]*”. Op dit Campusterrein landen ook ASM en IAMM.

25 Almere-Lelystad, Flevoland & MRA, “*Groeiagenda Nieuw Land, versie 1.0*”, pagina 29, 19 juli '24

26 Peter Wennink, “*De route naar toekomstige welvaart*”, pagina 58, december '25

27 Jan Jager, “*Almere als techstad*”, ROM, 18 juli 2025

28 Bert van Dijk, “*ASM steekt in Almere honderden miljoenen in chiptechnologie*”, het Financieele Dagblad, 17 dec '25

29 Bert van Dijk, “*ASM steekt in Almere honderden miljoenen in chiptechnologie*”, het Financieele Dagblad, 17 dec '25

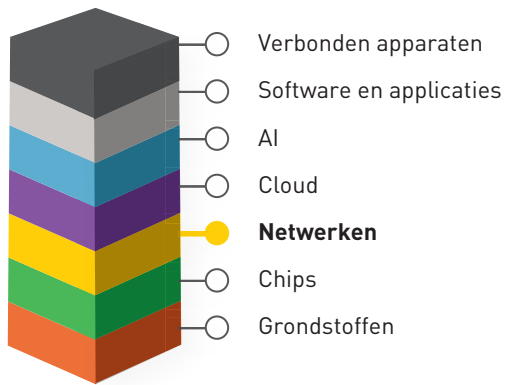
30 Bert van Dijk, “*ASM steekt in Almere honderden miljoenen in chiptechnologie*”, het Financieele Dagblad, 17 dec '25

31 Peter Wennink, “*De route naar toekomstige welvaart, projectvoorstellen*”, pagina 14, december '25

32 Motie nummer 13, “*MOTIE VAN DE LEDEN VAN ZANTEN EN VERMEER*”, 17 juni 2025

33 Peter Wennink, “*De route naar toekomstige welvaart*”, pagina 73, december '25

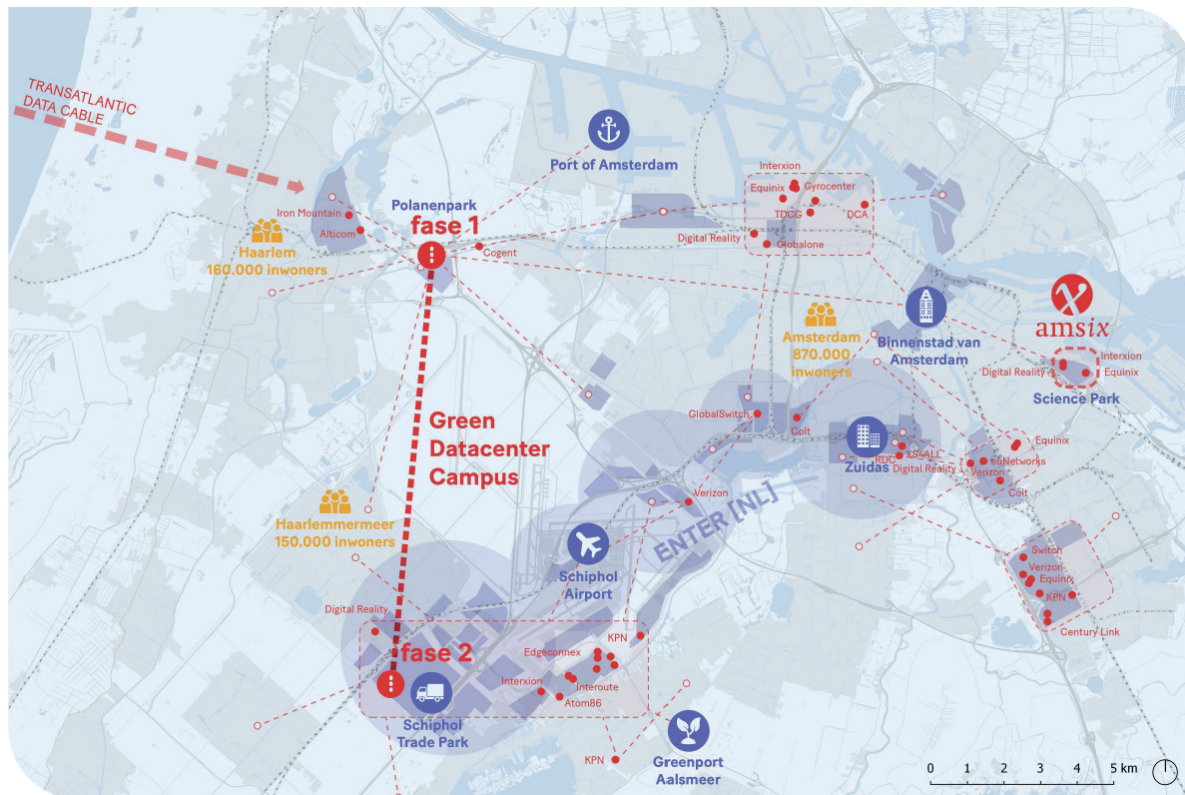
3. Haarlemmermeer



Binnen de verdeling van de digitale stack in de Metropoolregio Amsterdam (MRA) vervult de gemeente Haarlemmermeer de rol van centrale leverancier van digitale infrastructuur en datacentercapaciteit. Waar de focus in Amsterdam ligt op de applicatielaag en in Eindhoven op hardware-innovatie, zijn in Haarlemmermeer veel bedrijven te vinden die passen bij de fysieke infrastructuurlaag van de stack. Het gebied vormt momenteel een van de grootste datacentermarkten van Europa. Deze specialisatie is historisch gegroeid door de aanwezigheid van netwerk AMS-IX, de lucht-

haven Schiphol en de nabijheid van Amsterdam, wat heeft geleid tot een concentratie van internationale connectiviteitspunten in gebieden als Schiphol-Rijk. Ook zijn veel toeleveranciers, energiebedrijven en andere spelers in de regio te vinden die actief zijn in de digitale economie. Hiermee heeft de gemeente een unieke strategische positie ingenomen binnen het mondiale digitale netwerk.

Haarlemmermeer heeft deze positie verworven doordat het beschikt over een hoogwaardige technologische infrastructuur en een ecosysteem dat essentieel is voor de datagedreven economie. Met kabel- en glasvezelverbindingen biedt de gemeente directe toegang tot twee internetknooppunten uit de mondiale top 10, inclusief verbindingen met Noord-Amerika en Azië via de trans-Atlantische onderzeekabels die in Nederland aan land komen. Hierdoor is de regio aantrekkelijk voor bedrijven; inmiddels is de regio de thuisbasis voor ongeveer 130 technologiebedrijven. Dit varieert van startups tot multinationals zoals Microsoft, Cisco, Google, Netflix en IBM. Ook zijn veel internationale bedrijven hier gevestigd die intensief samenwerken met ASML. Samsung, Intel, Applied Materials en anderen hebben hier vestigingen, waarbij een aantal zich specifiek richten op logistieke functies.



Bron: The Roadmap for Sustainable Data Center Development, SADC, Steffers, 2023

Haarlemmermeer fungeert als het fysieke fundament voor een sector die inmiddels verantwoordelijk is voor meer dan 20% van de totale Europese e-commerce verkopen.³⁴ De belangrijke rol van Haarlemmermeer blijkt ook uit de verdeling van de 23 geïdentificeerde datacenterbedrijven in de 'Amsterdam-Area' hub uit het jaarverslag 2025 van de Dutch Data Center Association³⁵. Van de 23 toonaangevende spelers in de MRA hebben er maar liefst 13 hun zwaartepunt of een cruciale vestiging binnen de grenzen van Haarlemmermeer liggen.

Er is een Roadmap for Sustainable Datacenter Development ontwikkeld door gebiedsontwikkelaar Schiphol Area Development Company (SADC), een publiek-private samenwerking tussen Schiphol, Provincie Noord-Holland, gemeente Amsterdam en gemeente Haarlemmermeer. Deze routekaart, samengesteld met Europese non-profitorganisatie SDIA (Sustainable Digital Infrastructure Alliance), geeft voor het eerst in Europa een richting aan hoe datacenters op duurzame en maatschappelijke geaccepteerde wijze een plek kunnen krijgen in de (ruimtelijke) economie. Bedrijventerrein Polanenpark is de eerste locatie van het Green Data Center Campus concept, een ontwikkeling gericht op duurzame datacenters.³⁶

De snelle groei van de digitale sector, die in de regio Amsterdam jaarlijks 10% tot 15% was, zorgde er echter voor dat Haarlemmermeer in zekere zin slachtoffer werd van haar eigen succes. In 2019 kondigden Amsterdam en Haarlemmermeer een moratorium af op de bouw van nieuwe datacenters. Deze ingreep, ingegeven door zorgen over landgebruik en een explosief stroomverbruik, ging als een schokgolf door de sector.³⁷ Terwijl de publieke discussie over energie- en waterverbruik verhardde, raakte het imago van Nederland als betrouwbare 'Digital Gateway to Europe' beschadigd. De industrie zou te snel zijn gegroeid en moest vanaf nu beter worden geïntegreerd in de ruimtelijke ordening. In 2020 werd het moratorium opgeheven onder het beleidskader 'Duurzaam Digitaal', waarin nieuwe faciliteiten op beperkte schaal en onder strenge voorwaarden welkom zijn.³⁸

34 <https://www.amsterdamairportcity.com/it-technology>

35 "State of the Dutch Data Centers 2025", Dutch Data Center Association

36 <https://www.sadc.nl/locaties/polanenpark/>

37 Gooding, "The ongoing impact of Amsterdam's data center moratorium", DataCenterDynamics, Augustus '24

38 <https://openresearch.amsterdam/nl/page/62735/vestigingsbeleid-datacenters-gemeente-amsterdam-2020-%E2%80%93-2030>

Gedreven door politieke en maatschappelijke weerstand volgde in 2022 echter een landelijke bevrozing voor nieuwe hyperscalers (grote datacenters die in eigendom en beheer zijn van één bedrijf). De fysieke grens werd bereikt door acute netcongestie; TenneT meldde in 2022 dat de capaciteit volledig vergeven was, waardoor aansluitingen jaren vertraging opliepen. Desondanks gaat de bouw van grote faciliteiten vaak door omdat veel vergunningen van voor 2022 dateren. Zo bouwt Pure DC in Amsterdam momenteel een AI-campus die volledig is verhuurd aan Microsoft. In Haarlemmermeer staat er nog voor ruim 500 megawatt aan nieuwe capaciteit gepland, waarvan een aanzienlijk deel al is vergund. Dit leidt tot frictie, zoals in Schiphol-Rijk waar EdgeConneX projecten realiseert die de grenzen van lokale bestemmingsplannen opzoeken om aan de enorme capaciteitsvraag te voldoen.³⁹

In 2019 werd ook de *Ruimtelijke Strategie Datacenters* gelanceerd, met daarin een routekaart voor de groei van datacenters in Nederland tot 2030.⁴⁰ Hierbij wordt ingezet op 'selectieve groei' en een planmatige aanpak: hyperscale-campusen worden naar regio's geleid met voldoende ruimte en hernieuwbare energie, zoals de Eemshaven en gemeente Hollands Kroon, terwijl colocationcentra worden geclusterd in zones met hoge connectiviteit, zoals de MRA en uitbreidingen richting Almere of Rotterdam.

De effecten van dit beleid worden zichtbaar als we kijken naar de concentratie van de Nederlandse datacentersector. Eind 2024 was dit nog sterk geconcentreerd in de MRA. Deze regio, met alle faciliteiten binnen een straal van 25 kilometer rond het Amsterdam Science Park, is samen goed voor ongeveer 73% van de nationale colocationcapaciteit. Maar de grens van 25 kilometer wordt volgens de Dutch Data Center Association steeds minder belangrijk nu datacenters groter worden en meer stroom en ruimte nodig hebben. Door verbeterde connectiviteit kunnen grote datacenters efficiënter opereren over grotere afstanden. Een gevolg hiervan is dat de 'A' (Amsterdam) in MRA minder bepalend wordt voor de status van de regio als hub.⁴¹

39 Hofs, "De groei van het aantal datacenters is een olietanker die politici niet zomaar kunnen stoppen", De Volkskrant, Januari '26

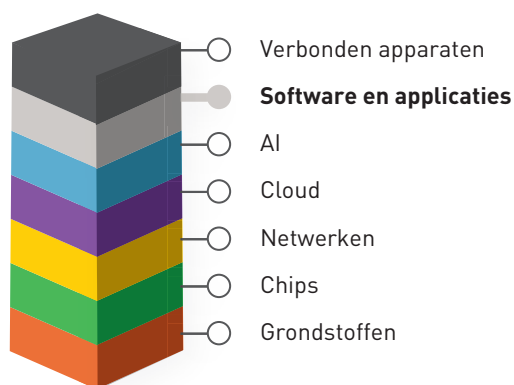
40 "Ruimtelijke Strategie Datacenters", REOS, Maart 2019

41 "State of the Dutch Data Centers 2025", Dutch Data Center Association, pagina 42

Hierdoor winnen ook andere regio's aan belang in deze laag van de digitale stack:

- **Noord-Brabant:** In Eindhoven en omgeving wordt de groei gedreven door de specifieke behoeften van de high-tech industrie en hardware-innovatie.
- **Groningen:** Ontpopt zich als een cruciale hub door het hyperscale-cluster in de Eemshaven en de ambitie voor een door de EU gesteunde AI-factory.
- **Zuid-Holland:** Ontwikkelt zich als een vitaal regionaal gebied voor de digitalisering van de Rotterdamse haven, overheidsinstellingen in Den Haag en de technologische innovatie rondom de TU Delft en TNO.
- **Hollands Kroon:** Agriport A7 is samen met de Eemshaven door het Rijk aangewezen als vestigingsplek voor hyperscale datacenters in Nederland (Google en Microsoft).

4. Hilversum



Productie en distributie van content

Waar de eerder beschreven regio Haarlemmermeer fungeert als het fysieke fundament van de digitale economie, actief onderop in de digitale stack, is de Hilversum vooral actief hogerop in de stack, in de laag van content, data en betekenisgeving. Het Media Park in Hilversum heeft zich over tijd ontwikkeld tot het grootste mediacluster van Europa, waar dagelijks ongeveer 6.000 professionals werkzaam zijn bij meer dan honderd uiteenlopende mediabedrijven, variërend van publieke omroepen zoals de NOS tot commerciële omroepen als RTL Nederland en internationale facilitaire partijen zoals NEP en EMG.⁴²

Deze mediabedrijven vormen een belangrijk onderdeel van de digitale economie in Nederland. De media-industrie vormt voor veel mensen een belangrijk onderdeel van hun dagelijkse leven; zo besteden Nederlanders dagelijks

⁴² <https://www.mediapark.nl/het-ontstaan-van-het-media-park/>

bijna vijf uur en een substantieel deel van hun inkomen aan media en entertainment. Daarnaast hebben mediabedrijven een belangrijke rol in de vorming en richting van het Nederlandse publieke debat.⁴³

Vandaag de dag zijn mediabedrijven in zekere zin ook technologiebedrijven geworden, aangezien productie en distributie van de content grotendeels worden gedictieerd door software, algoritmen en cloudinfrastructuur. Hierdoor zijn mediabedrijven niet alleen gebruikers van technologie, maar nemen zij ook een steeds belangrijkere rol in de digitale economie in. Parallel aan dit proces valt een steeds groter wordend deel van de digitale technologie in handen van buitenlandse Big Tech. Hierdoor loopt Nederland het risico dat het de controle over de manier waarop media wordt gepresenteerd en bewaard, overdraagt aan buitenlandse partijen.

Sector onder druk door structurele uitdagingen

Deze verschuiving brengt structurele uitdagingen met zich mee, waarbij Hilversum zich in een kwetsbare positie bevindt ten opzichte van mondiale machtsverschuivingen. De opkomst van generatieve AI en de groeiende dominantie van Big Tech-platforms zetten de traditionele verdienmodellen onder zware druk. Advertentiebudgetten verschuiven naar partijen met een mondiale schaal en een grote datavoorsprong, waardoor de financiële basis van lokale mediapartijen verzwakt. Daarnaast neemt, met name bij jongere generaties, de consumptie van lineaire media⁴⁴ snel af; de opkomst van platforms als Netflix en YouTube vormen hierbij een bedreiging voor de traditionele media.

De kwetsbaarheid die ontstaat door de opkomst van buitenlandse spelers wordt vergroot door de versnippering van het Nederlandse media-ecosysteem. Hoewel de multidisciplinaire opbouw, bestaande uit een grote diversiteit aan creatieve, technologische en economische actoren, in potentie een fundamentele kracht is voor de innovatiecapaciteit van de regio, leidt dit momenteel ook tot verkokering. Het ecosysteem is georganiseerd in verschillende silo's, waardoor een gezamenlijke strategische visie op innovatie en een eenduidige vertegenwoordiging richting Den Haag en Brussel moeilijk zijn.

⁴³ WRR, Media en Democratie

⁴⁴ Lineaire media zijn traditionele uitzendvormen waarbij inhoud op een vast tijdstip en via een specifiek kanaal wordt uitgezonden, zoals live tv-zenders en radio.

Maar er liggen ook kansen voor de sector

Ondanks de structurele uitdagingen waar deze sector voor staat liggen er ook kansen op het snijvlak van AI, data, productie en distributie. Dit groeigebied, gedefinieerd als MediaTech, richt zich op de ontwikkeling van eigen tools, platforms en de infrastructuur binnen de mediale waardeketen. In de position paper 'NL Media-cluster 2040' worden de strategische uitdagingen voor de mediasector onderkend en wordt AI aangegrepen om zich beter te positioneren als mede-architect van nieuwe ecosystemen waarin creativiteit, technologie en publieke waarden samenkomen.

Dit is van groot strategisch belang omdat media-inhoud en mediagebruik een unieke, hoogwaardige databron vormen voor het trainen van nationale AI-modellen en het ontwikkelen van soevereine diensten, wat de autonomie van het Nederlandse digitale ecosysteem verder kan versterken.

Hilversumse ecosysteem kan kansen pakken

Hilversum en het cluster van mediabedrijven dat het huisvest is goed gepositioneerd om deze kansen ook daadwerkelijk te verzilveren. De internationale status van Nederland als medialand is immers niet toevallig ontstaan, maar is het resultaat van een langdurige synergie tussen publieke instituties, commercieel ondernemerschap en technologische innovatie. Van de vroege rol van de Hilversumse seintoestellenfabriek en Philips in mondiale standaardvorming tot de opkomst van de onafhankelijke productiesector, Hilversum heeft bewezen dat het in staat is om techniek, productie en creatie structureel met elkaar te verweven.

Vandaag de dag beschikt de regio over een hoge concentratie van audiovisuele productie, institutionele kennis en een hoogwaardige mobiele live-infrastructuur. Nederland heeft zich, ondanks de beperkte schaal van het taalgebied, ontwikkeld tot een internationaal invloedrijk medialand. Rondom de regio is hierdoor een ecosysteem ontstaan waarin techniek, productie en creatie nauw verweven zijn geraakt.

Hilversum concentreert vandaag de dag niet alleen de audiovisuele productie en de omroepen, maar ook de noodzakelijke institutionele kennis en een hoogwaardige mobiele live-infrastructuur. De nabijheid van Amsterdam als internationale toegangspoort versterkt deze positie verder, wat blijkt uit het relatief grote aantal buitenlandse mediapartijen dat zich in de regio heeft gevestigd. Deze combinatie van historisch gegroeide expertise, een

sterke exportlogica en de aanwezigheid van internationale spelers zorgt ervoor dat Hilversum fundamenteel bezit om de transitie naar MediaTech te maken en de kansen van de digitale economie effectief te verzilveren.

Nederlands Instituut voor Beeld & Geluid en onderzoek in ICAI-labs

In een tijdperk waarin data steeds belangrijker wordt, heeft Hilversum met de aanwezigheid van omvangrijke en unieke datasets een belangrijke kaart in handen. Deze audiovisuele collecties worden beheerd door het Nederlands Instituut voor Beeld & Geluid en vertegenwoordigen niet alleen een grote culturele en historische waarde, maar fungeren ook als een strategische asset voor technologische ontwikkeling. Door structurele samenwerkingen met universiteiten, zoals die van Eindhoven en Groningen, worden deze datasets breed ingezet voor wetenschappelijk onderzoek. Het feit dat auteursrechtelijke beperkingen binnen deze onderzoeksprojecten minder streng zijn, creëert een voedingsbodem voor experimenten met data-analyse en AI. Een tastbaar resultaat van deze ontsluiting is de Schatkamer, een platform dat op 26 mei 2026 wordt gelanceerd. Hiermee wordt het archief getransformeerd tot een publiek toegankelijke bron, waarbij honderdduizenden radio, en televisieprogramma's beschikbaar komen voor zowel herontdekking als technologische valorisatie.

Een andere manier waarop de vertaling van deze data naar concrete AI-toepassingen plaatsvindt is binnen de twee ICAI-labs in de regio. Het lab waarin wordt samengewerkt met DPG Media en de publieke omroep wordt gekenmerkt door een sterke focus op digitale soevereiniteit, waarbij de nadruk ligt op het ontwikkelen van onafhankelijke infrastructuren om de afhankelijkheid van buitenlandse platformen te verkleinen. Het lab met RTL Nederland daarentegen richt zich voornamelijk op de marktgerichte facetten van de mediawaardeketen, zoals de manier waarop aanbevelingsmechanismen vorm krijgen. De inzet van AI is hier gericht op personalisatie en het verhogen van de gebruikersrelevantie, waarbij RTL Nederland de ambitie nastreeft om te opereren als een verantwoorde mediaspeler in een data-gedreven economie.

H.4

Synergie door cross-stack integratie

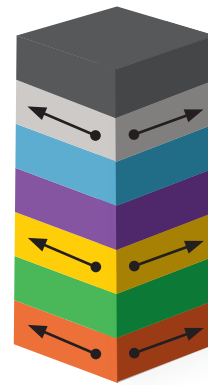
In hoofdstuk 2 hebben wij de verschillende lagen van de digitale Stack beschreven en in hoofdstuk 3 hebben wij gezien hoe verschillende regio's en gemeenten in Nederland sterk zijn op verschillende lagen van de Stack. Tot nu toe hebben wij het model vooral statisch en descriptief gebruikt. Het idee van de Stack biedt echter ook mogelijkheden tot een dynamisch begrip van ontwikkelingen in de digitale wereld. De onderlinge samenhang tussen lagen laat ook zien wat voor connecties en verbindingen mogelijk zijn. In het bijzonder richten wij ons hier op het fenomeen van *cross-stack integratie*.

Dat is een ontwikkeling die mondiaal steeds meer momentum krijgt. Wij kunnen die internationaal onderscheiden met name in de twee leidende markten van de VS en China, maar ook in Europa zien we enkele ontwikkelingen in die richting. Door eerst de mondiale trend te beschrijven en te analyseren waarom dit proces tot synergie leidt kunnen wij vervolgens deze ontwikkeling op Nederland plaatsen en vragen: hoe kan hier synergie worden gecreëerd door integratie over lagen van de Stack?

Hoe helpt het model van de Stack ons om mondiale trends te begrijpen? De digitale wereld is continue in beweging. Daarbij vindt natuurlijk ook een proces plaats van specialisatie: nieuwe bedrijven eigenen een schakel in steeds langer wordende waardeketens toe. Dat is een van de fundamentele trends in de globalisering sinds de jaren negentig. Tegelijkertijd vindt er echter ook een proces plaats van concentratie, aangedreven door grote technologiebedrijven. De motieven daarachter zijn complex. Het heeft te maken met het aanboren van nieuwe markten, betere grip krijgen op consumenten, grip op

volatiele toeleveranciers, efficiëntie door de koppeling van producten en diensten en in toenemende mate ook afscherming tegen buitenlandse risico's. Het proces van concentratie neemt verschillende vormen aan. Wij onderscheiden er hier drie.

A. Horizontale integratie binnen een bedrijf



De meest oude en bekende daarvan is integratie binnen een bedrijf van verschillende producten op een enkele laag van de Stack. Dit is het model waarmee Big Techbedrijven groot zijn geworden. We kunnen dit begrijpen als een vorm van horizontale concentratie binnen een laag.

Bedrijven als Alphabet, Amazon en Meta startten oorspronkelijk in de applicatielaag met een specifieke dienst, zoals een zoekmachine, een e-commerceplatform of een socialemediaplatform. De strategische waarde van inte-

Vertically integrated AI foundries are emerging

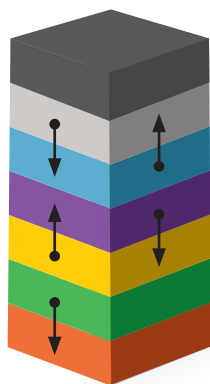
Company	Enabling layer		Intelligence layer	Application layer
	Chips	Cloud		
Google	TPUs	GCP	Gemini (formerly Bard)	Duet AI, Advertising
Microsoft	Maia	Azure	Open AI (investment)	Github, Office Co-pilot
Amazon	Trainium, Inferentia	AWS	Anthropic (investment)	Chat bot recommendations
Meta	MTIA	?	Llama	Advertising
Nvidia	GPUs	DGX	Nemotron	Chip design, Wave, Elevenlabs
Tencent	Zixiao	Tencent Cloud	Hunyuan	Advertising
Baidu	Kunlun	Wangpan	Ernie	Baidu Comate
Alibaba	Hanguang	Aliyun	Qwen	Qwent-Agent
Huawei	GPUs	Huawei Cloud	PanGu	PanGu Drug Molecular Model

Bron: UBS, Coalition, Dealroom, Prosus

gratie op deze platforms ligt in het vermogen om gebruikers, zodra zij binnen het ecosysteem zijn, te verleiden tot het gebruik van aanvullende diensten. De kracht van dit model schuilt in productintegratie; één enkel account biedt toegang tot een breed spectrum aan diensten. Deze integratie creëert een hoge mate van 'stickiness': het gebruiksgemak zorgt ervoor dat de drempel om het ecosysteem te verlaten aanzienlijk wordt verhoogd. Door innovaties in applicaties is er bovendien de angst dat nieuwe diensten bestaande minder relevant maken en daarom heeft Meta bijvoorbeeld vroeg concurrenten als Whatsapp en Instagram overgenomen en in toenemende mate geïntegreerd met andere diensten. Een ander voorbeeld is Google, dat een web van onderling verbonden applicaties heeft gecreëerd, zoals Google Maps, Gmail en YouTube. Deze ecosysteem-strategie zorgt ervoor dat de gebruiker van dienst kan wisselen zonder het overkoppelende platform te verlaten en tegelijkertijd data levert waar het bedrijf meer aan kan verdienen.

Een vergelijkbare vorm van horizontale integratie is zichtbaar bij Chinese bedrijven zoals Tencent. Door een enorme diversiteit aan diensten en functies te integreren binnen één centrale interface (een zogenaamde 'super-app'), wordt de gebruiker voor vrijwel alle digitale behoeften binnen de grenzen van één enkel platform gehouden. Op Tencent kunnen gebruikers chatten, taxi's en eten bestellen, maar bijvoorbeeld ook beleggen. Ook het Chinese Alibaba en Baidu hebben een dergelijke strategie gevolgd van integratie binnen een laag van de Stack.

B. Verticale integratie binnen een bedrijf



Al een tijd zien we naast horizontale integratie ook al verticale integratie binnen een bedrijf in de digitale wereld; hierbij wordt een bedrijf uit de ene laag van de stack actief in een andere laag, en koppelt het capacitei-

ten uit de ene laag met al bestaande capaciteiten in de andere laag. Het kan hier gaan om kansen voor nieuwe producten die voortbouwen op bestaande producten. Het kan defensief gedreven zijn door vrees dat een andere laag belangrijker wordt of dat het bedrijf een bepaalde toegang verliest als het niet in de andere laag actief wordt.

Dit zien we terug in de activiteiten van Amerikaanse Big Tech, die vanuit de applicatielaag zo goed als geheel naar beneden in de stack integreren. Big Tech is niet langer alleen actief in de applicatielaag, maar heeft nu ook haar eigen datacenters, investeert in de energie die deze datacenters nodig hebben, en investeert zelfs in de chips die deze datacenters nodig hebben om te draaien. Deze trend is vooral zichtbaar bij Amerikaanse Big Tech, maar ook grote Chinese platforms als Tencent, Baidu en Alibaba volgen een vergelijkbare strategie. We diepen hieronder een aantal dynamieken uit.

Van applicaties naar AI

Al een aantal jaren is kunstmatige intelligentie een steeds grotere drijver van de inkomsten van Big Tech-bedrijven. Al sinds de jaren tien investeren zij flink in de integratie van deep learning in hun diensten. Recommender systems, machine vision, natural language processing en speech recognition zijn onderdeel van allerlei diensten in de applicatielaag geworden. De lagen van AI en applicaties versmelten dus steeds meer.

De afgelopen jaren is die versmelting nog complexer geworden door de opkomst van generatieve AI en de Large Language Models. Het model ChatGPT van OpenAI maakte voor het eerst AI direct en effectief toepasbaar voor vele gebruikers als een applicatie. Daarmee heeft het een nieuwe markt aangeboord, maar vormt het ook een risico voor bestaande bedrijven die vrezen dat hun diensten, zoals Search, secundair worden aan LLMs. Als gevolg van dergelijke dynamieken investeren grote Big Tech-bedrijven in hun eigen LLMs. Microsoft is al lang een grote investeerder in OpenAI, maar heeft daarnaast ook Bing en Copilot voor werkomgevingen. Google heeft met Gemini een eigen LLM ontwikkeld en Facebook presenteerde Llama. Elon Musk, eigenaar van het applicatieplatform X heeft Grok als LLM en integreert de beide diensten ook steeds meer. Een andere prominente speler is Anthropic met modellen als Claude en is ontstaan uit een splitsing van mensen die bij OpenAI werkten en bezorgd waren over de te beperkte veiligheidsmaatregelen bij dat bedrijf. Amazon heeft in Anthropic geïnvesteerd. Naast het bouwen van deze modellen, proberen bedrijven uit de applicatielaag ook de LLMs direct te integreren in hun bestaande apps. Zo ontwikkelt Google niet alleen het

AI-model Gemini, maar knopen ze dit ook vast aan hun andere diensten. Zo gaat de Gemini-chatbot informatie uit e-mails en de zoekgeschiedenis gebruiken om antwoorden persoonlijker te maken.⁴⁵ Google heeft hiervoor een nieuwe functie gelanceerd waarmee de chatbot kan 'redeneren' over verschillende apps heen, zoals Google Photos en iemands kijkgeschiedenis op YouTube.

Iets vergelijkbaars zien we bij het Chinese Tencent, dat het AI model DeepSeek, een Chinese LLM, direct in WeChat heeft geïntegreerd. WeChat is een Chinese app met meer dan 1,3 miljard actieve gebruikers die al gewend waren om alles (van berichten, betalingen tot zorg en transport) binnen één platform te regelen. Door AI toe te voegen aan deze bestaande omgeving wordt het een natuurlijk onderdeel van de digitale infrastructuur waar gebruikers toch al op rekenen.⁴⁶

Integratie met de cloud

Deze grote Big Tech bedrijven worden ook actief in de laag van de datacenters; Microsoft, Google, en AWS hebben hun eigen cloud, maar investeren ook in hun eigen datacenters. Daarmee bezitten ze de infrastructuur voor hun eigen diensten, maar hebben ze ook een zeer lucratieve groeiemarkt in handen.

Een deel van het succes van het Chinese DeepSeek heeft hier ook mee te maken: het model kon zo efficiënt zijn doordat het LLM geoptimaliseerd is voor de eigen clouddienst, software en de chips die het bedrijf tot de beschikking heeft.

Eigen chips

De verticale integratie gaat zo ver dat bedrijven die oorspronkelijk in de applicatielaag actief waren, ook afdalen naar de laag van de chips. Verschillende Amerikaanse Big Tech bedrijven ontwikkelen, of investeren in, hun eigen hardware om op termijn minder afhankelijk te worden van de GPUs (Graphic Processing Units) van marktleider Nvidia. Naast deze onafhankelijkheid valt er volgens experts ook een efficiëntieslag te slaan. Door chips te ontwerpen die precies zijn afgestemd op het specifieke AI-model dat erop moet draaien, kan er in theorie veel efficiënter worden geopereerd en minder energie worden verbruikt.

45 "Google taps emails and YouTube history in push for personalised AI", Financial Times, 14 Jan '26

46 "How China has changed the game for AI valuations", Financial Times, 30 April '25

Op dit vlak is Google een duidelijk voorbeeld. Hoewel het bedrijf momenteel nog grote hoeveelheden chips van Nvidia gebruikt, is het al in 2013 begonnen met de ontwikkeling van eigen 'Tensor Processing Units' (TPUs). Na jaren van ontwikkeling blijken deze TPUs nu instrumenteel te zijn voor het *foundation model* Gemini, dat in onafhankelijke benchmarks zelfs beter scoort dan OpenAI's GPT-5. Google is van plan de productie van deze eigen chips tegen 2028 meer dan te verdubbelen. Dit zorgt voor onrust bij beleggers van Nvidia, zeker nu Google deze TPUs ook aan externe klanten begint aan te bieden, zoals bij de recente miljardendeal met de AI-startup Anthropic. Google voert aan dat deze volledige in-house controle over zowel hardware als software niet alleen een technisch voordeel oplevert, maar ook de winstgevendheid vergroot. Waar OpenAI voor het trainen van ChatGPT nog grotendeels leunt op de hardware van Nvidia, is Gemini 3, net als de eerdere modellen van Google, vrijwel volledig op eigen TPUs getraind.⁴⁷ Niet alleen de traditionele Big Techspelers volgen deze route; ook Elon Musk kondigde onlangs aan eigen chips te gaan ontwikkelen in een joint venture tussen Tesla en SpaceX. Onder de naam 'Terafab' wordt in Austin, Texas een faciliteit gebouwd waar het ontwerp, de productie en de verpakking van chips onder één dak worden gebracht.⁴⁸

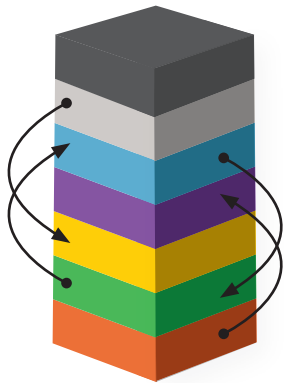
Begin 2025 ontstond er veel ophef over het LLM van het Chinese bedrijf Deepseek. Tegen veel lagere kosten was het even succesvol als geavanceerde modellen van bedrijven als OpenAI. Onderdeel van het succes van DeepSeek was ook sterke in-house integratie van verschillende lagen van de Stack. De modellen van het bedrijf zijn geoptimaliseerd voor de chips die het tot de beschikking heeft, de datacenters die het zelf runt en de eigen software die daarop draait.⁴⁹

47 "Google's 'TPU' chip puts OpenAI on alert and shakes Nvidia investors", Financial Times, 8 Dec '25

48 "Musk takes chip manufacturing in-house", Bits & Chips, 24 Maart '26

49 <https://fd.nl/ opinie/1544048/de-les-van-deepseek-en-star-gate-zit-in-ontwikkeling-van-een-samenhangend-digitaal-en-europees-ecosysteem>

C. Verticale cross-stack investeringen



Een derde dynamiek over de Stack die wij hier onderscheiden is een groeiende trend waarbij bedrijven strategische samenwerkingen aangaan met bedrijven in andere lagen door investeringen in die bedrijven te doen, belangen in elkaar te nemen of toekomstige productie zeker te stellen. Dat heeft economische motieven, maar in toenemende mate ook geopolitieke motieven; het versterken van een binnenlandse Stack zodat er minder buitenlandse afhankelijkheden zijn.

Een prominent voorbeeld hiervan is Project Stargate, een investeringsproject met partijen als OpenAI, Softbank en Oracle dat getekend is in aanwezigheid van president Trump. Het betrof hier een investering van honderden miljarden dollar in Amerikaanse AI, maar de focus hierbij lag in andere lagen van de Stack: het geld gaat in eerste instantie naar compute in datacenters en de grondstoffen die daarvoor nodig zijn. Ook voorziet het project in de bouw van specifieke chips voor de modellen van OpenAI.

OpenAI heeft een langdurige samenwerking met Microsoft. Eind 2025 kondigde het een contract aan voor \$250 miljard aan clouddiensten van Azure.⁵⁰ OpenAI investeert ook in betere toegang tot chips. OpenAI investeert tientallen miljarden in chips van het bedrijf Cerebras waarmee het minder afhankelijk wordt van Nvidia. Onderdeel van de deal is ook een belang in het chipbedrijf. Met de chips gaan datacenters gepaard om OpenAI toegang te geven tot 750 MW aan compute.⁵¹

50 <https://blogs.microsoft.com/blog/2025/10/28/the-next-chapter-of-the-microsoft-openai-partnership/>

51 <https://www.reuters.com/technology/openai-spend-more-than-20-billion-cerebras-chips-receive-equity-stake-2026-04-17/>

AI-bedrijf Anthropic heeft een partnerschap aangekondigd met Google en Broadcom. De deal geeft het bedrijf toegang tot meerdere gigawatts aan TPU's, chips die specifiek voor AI-toepassingen van belang zijn en daarmee versterkt het de eigen infrastructuur voor computatie. Met die capaciteit stelt het de rekenkracht zeker voor de Claude-modellen van Anthropic. Door die infrastructuur in de VS te ontwikkelen worden ook afhankelijkheden van het buitenland verminderd.⁵²

GPU-maker Nvidia kondigde aan een miljard te investeren in het Finse Nokia waardoor de bedrijven gaan samenwerken aan AI-toepassingen voor 6G. AI moet de netwerken van Nokia efficiënter maken, maar ook wordt gekeken hoe technologie van Nokia de datacenters van Nvidia kan verbeteren. Met de deal heeft Nvidia een 2,9% belang in Nokia gekregen.⁵³

Jeff Bezos van Amazon heeft recent het bedrijf Prometheus opgericht. Het is een AI-lab met talent van alle grote rivalen en de financieringsrondes waarden het bedrijf al op enkele tientallen miljarden dollar. De focus van het lab is om 'fysieke AI' te ontwikkelen; AI voor toepassingen in de industrie, autoproductie en luchtvaart.⁵⁴ Naast deze Amerikaanse voorbeelden zien we dezelfde dynamiek in China. De techgiganten Tencent en Alibaba zijn bijvoorbeeld in gesprek om grote investeringen te doen in DeepSeek, het bedrijf dat begin 2025 een zeer geavanceerde en efficiënte LLM presenteerde. Tencent dat zelf ook AI in-house ontwikkelt zou een belang van 20% in het bedrijf willen nemen.⁵⁵ Naast commerciële motieven om grip over de Stack te vergroten ligt de focus in China ook sterk op het verkleinen van buitenlandse afhankelijkheden. Chinese toezichhouders hebben aangekondigd dat techbedrijven als ByteDance, Moonshot AI en StepFun Amerikaans kapitaal moeten afwijzen en dat alleen mogen aannemen met expliciete toestemming van de regering. De aankondiging volgde op de overname van het AI-bedrijf Manus door Facebook voor \$2 miljard.⁵⁶

Het laatste dat wij hierover opmerken is dat de overheid ook actief bijdraagt aan deze trends van verticale integratie. Wij kunnen daar niet uitgebreid op ingaan, maar het geldt bijvoorbeeld voor het Amerikaanse beleid van de

52 <https://www.anthropic.com/news/google-broadcom-partnership-compute>

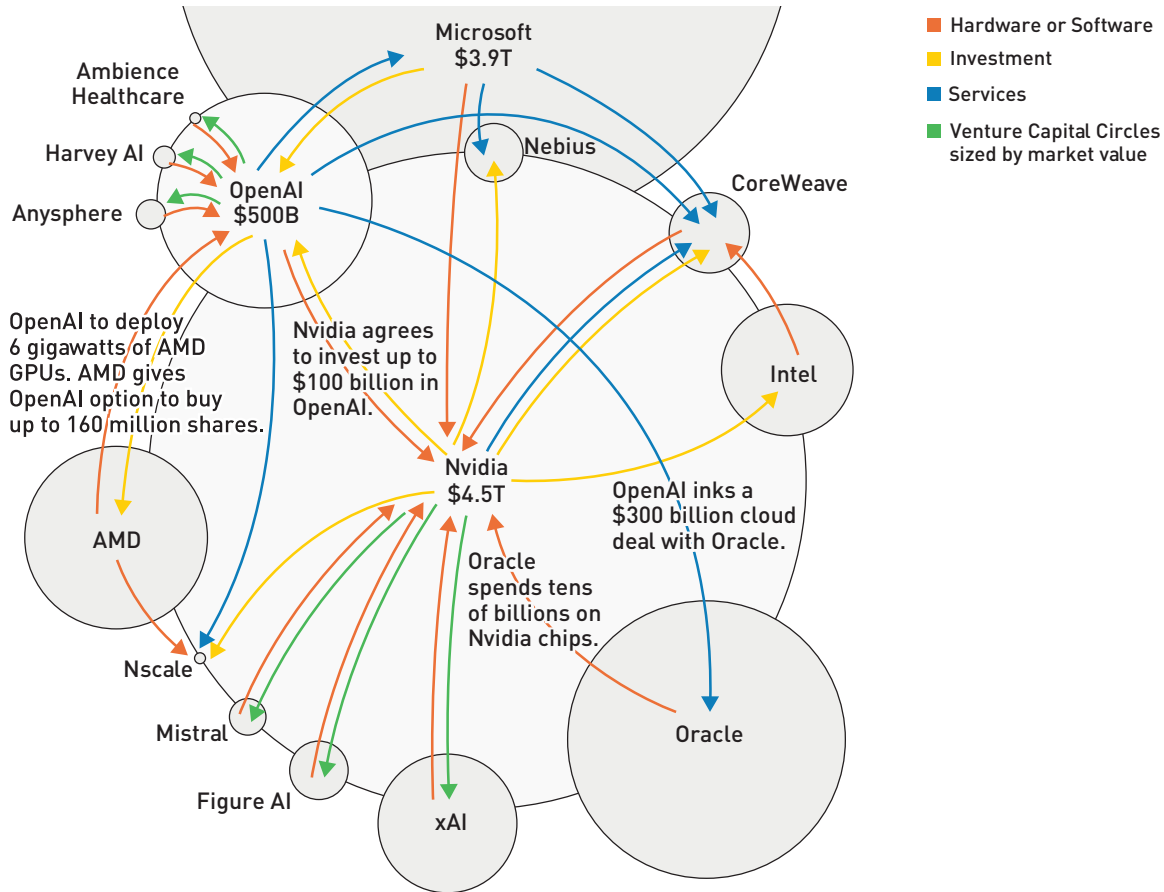
53 <https://www.anthropic.com/news/google-broadcom-partnership-compute>

54 <https://aimagazine.com/news/inside-jeff-bezos-project-prometheus-raising-us10bn-funding>

55 <https://www.theinformation.com/briefings/tencent-alibaba-talks-invest-deepseek-20-billion-plus-valuation>

56 <https://www.reuters.com/world/china/china-curb-us-investment-tech-companies-bloomberg-news-reports-2026-04-24/>

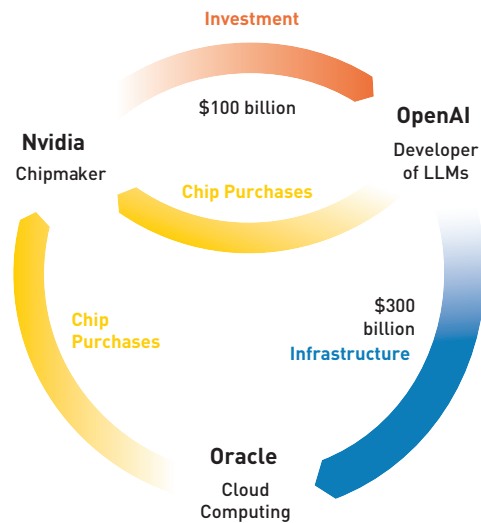
How Nvidia and OpenAI Fuel the AI Money machine



Bron: Bloomberg news reporting

AI Technology Stack, Project Genesis, maar ook de Pax Silica waarover het volgende is gecommuniceerd: *“Second, instead of treating each layer of the AI stack as a separate element of diplomatic outreach, **Pax Silica brings everything under a single umbrella.** Energy infrastructure, critical minerals extraction and processing, advanced manufacturing for semiconductors, AI computational infrastructure, and networks are **all covered by this one initiative.**”⁵⁷*

Er zijn nog veel meer voorbeelden te geven, maar we zien een duidelijke trend. Op basis van allerlei overwegingen als expansie naar nieuwe markten, zekerstellen van toevoer, synergie en efficiëntie door afstemming en soevereiniteit vindt er functionele integratie plaats over de verschillende lagen van de Stack.



Bron: Financial Times News Reporting

57 <https://www.atlanticcouncil.org/dispatches/three-elements-trumps-pax-silica-needs-to-succeed/>

H. 5. Potentie voor synergie over de Stack in MRA en Brainport

De in het vorige hoofdstuk beschreven dynamiek van cross-stack integratie biedt een dynamisch kader om kansen te identificeren op het gebied van digitale technologie. In de VS en China zien we bedrijven na eerst horizontaal te groeien op een laag, inmiddels ook uitbreiden over lagen heen en partnerschappen aangaan met bedrijven in andere lagen om synergie te creëren.

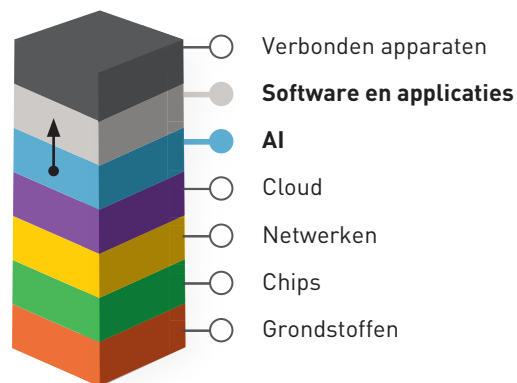
Europa loopt achter op de VS en China in brede digitale technologie en daarom is de bovengenoemde trend hier minder zichtbaar. Toch zijn er ook hier al enkele voorbeelden. Een belangrijke is de \$1 miljard investering van ASML in het Franse Mistral. Daarmee wordt synergie opgezocht tussen de laag van AI en die van chips/hardware. Mistral werkt verder samen met de Duitse dronemaker Helsing en levert AI voor die verbonden apparaten. Ons kader biedt de mogelijkheid om kansen te identificeren voor investeringen tussen Europese bedrijven over verschillende lagen heen om een sterk Europees ecosysteem te ontwikkelen. Partijen die daar in ieder geval bij horen zijn Europese technologiebedrijven ASML, Mistral, DeepLTranslator, Nokia, Ericsson, SAP, Thales, IMEC, NXP, Infineon, STMicroelectronics, Spotify, Booking, Adyen, Philips, Siemens en Alstom. De focus van dit onderzoek is echter op Nederland en specifiek op twee regio's daarbinnen. Voordat wij ingaan op die mogelijkheden voor synergie is het goed om te benoemen dat recent onderzoek laat zien dat het potentieel voor Europa groter is dan vaak wordt gedacht. Europa heeft meer bronnen van kracht die beter ontsloten kunnen worden, dat laat het rapport *The State of AI in Europe* van Prosus en Dealroom zien. Zo zijn drie van de meest geciteerde AI-wetenschappers Europees, waaronder de Nederlander Diederik P. Kingsma, werkzaam bij Anthropic. Naast Mistral staat Europa aan de wieg van meerdere frontier AI-labs. Het Llama model van Facebook is ontwikkeld in Parijs; DeepMind, het lab dat verantwoordelijk is voor veel van de innovatie van Google in AI komt uit Londen. Ook HuggingFace voor open-source AI heeft Franse origine. Yann LeCun, een van de vaders van deep learning en lang werkzaam in Silicon Valley, heeft zijn nieuwe bedrijf AMI (Advanced Machine Intelligence) in Parijs gevestigd. Het rapport over de staat van AI in Europa laat ook zien dat de omvang en kwaliteit van het AI-talent in Europa niet onderdoet voor die van de VS. Dat talent is hier echter vooral werkzaam in traditionele sectoren en voor zover het werkt voor meer pure digitale bedrijven, dan zijn dat vooral Amerikaanse bedrijven.⁵⁸ Ook dat laat het potentieel van Europa zien. Een rapport van Techleap laat bovendien zien dat Amsterdam binnen Europa ook nog

58 State of AI in Europe

eens een zeer hoge concentratie van AI-talent heeft.⁵⁹

Welk potentieel voor cross-stack synergie is er voor organisaties in de MRA en de Brainport? Op basis van ons onderzoek en vooral de vele experts die wij geïnterviewd hebben onderscheiden wij 9 vormen van synergie die wij hieronder zullen uitwerken. De lijst is daarmee niet uitputtend en op plekken is er overlap, maar die laat wel zien wat het potentieel is. Bij allemaal zijn er al verschillende bestaande use cases te identificeren. Die zullen wij behandelen om concreet te maken hoe het eruit kan zien en die kunnen ter inspiratie dienen voor de ontwikkeling van toekomstige use cases.

A. AI voor Applicaties



Amsterdam is een hub voor bedrijven in de applicatielaag. Denk daarbij aan Adyen in de financiële dienstverlening, maar ook aan Booking en JustEat, twee bedrijven met een origine in Twente en nu grote hoofdkantoren in Amsterdam. De laatste jaren is er een enorme ontwikkeling geweest op de laag van AI, eerst door deep learning en later door Large Language Models en AI agents en als gevolg daarvan is er mondiaal een versmelting bezig tussen de laag van applicaties en AI. Dat zagen we in het vorige hoofdstuk al bij allerlei Amerikaanse applicaties van Big Techbedrijven. Ook in Nederland zien we die versmelting plaatsvinden. De genoemde applicatiebedrijven integreren AI steeds dieper in hun diensten. Dat geldt voor het gebruik van deep learning in de aanbevelingen die aan consumenten worden gedaan, voor patroonanalyse bij aanbieders op platformen en het optimaliseren van advertenties. Uit onze gesprekken bleek dat deze bedrijven ook volop bezig zijn LLMs te integreren in hun diensten. Om het werk van hun werknemers efficiënter en effectiever te maken, maar ook om consumenten betere diensten aan te bieden.

59 <https://techleap.nl/reports/state-of-dutch-tech-report-2026>

De bedrijven kijken ook naar de inzet van AI agents in hun diensten. Prosus, eigenaar van bijvoorbeeld JustEat, zet dan ook in op betere integratie van AI in de producten van de bedrijven in hun portfolio.⁶⁰ Applicatiebedrijven zien dus veel kansen door meer AI in hun diensten te integreren. Dat is een noodzaak. Niet alleen omdat het breed in de sector gebeurt, maar ook omdat AI van buitenlandse LLMs risico's met zich meebrengt. Naarmate diensten als ChatGPT een steeds centralere rol vervullen in het surfgedrag van gebruikers, moeten andere digitale diensten oppassen niet afhankelijk te worden van die grote buitenlandse bedrijven.

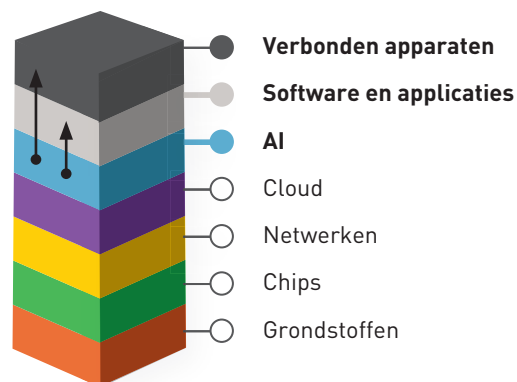
Deze trend van AI voor applicaties is al volop zichtbaar bij digitale applicatiebedrijven. Maar het potentieel is nog veel groter. Veel bedrijven uit meer klassieke sectoren zoals Ahold, ING en Elsevier leveren in toenemende mate ook digitale diensten. Dat geldt ook voor organisaties zoals de Nederlandse Politie of de NS. Veel daarvan werken al aan integratie van AI in hun diensten. Een specifieke manier waarop dit versterkt kan worden is via academische samenwerking. Er zijn al veel ICAI-labs met organisaties van het type dat hierboven genoemd is. Op die manier kunnen organisaties die zelf niet gewend zijn om AI te ontwikkelen daar toch aan werken. Dergelijke organisaties bevinden zich door heel Nederland, niet alleen in Amsterdam of de Brainport. Met name voor middelgrote en kleine organisaties is er nog veel potentieel. Dat betekent dat het zinvol is om te kijken naar manieren waarop dat gestimuleerd kan worden. Voor kleine organisaties is het op dit moment bijvoorbeeld niet zo gemakkelijk om een promovendus aan te nemen die onderzoek kan doen naar voor hen relevante AI-toepassingen. Een voorbeeld van een interessant bestaand project is 'AI in je bedrijf', waarbij studenten van UvA en HvA aan de slag gaan met AI challenges die MKB bedrijven uit de MRA zelf hebben gedefinieerd.⁶¹

Binnen Amsterdam zou een logisch pad zijn om meer samen te werken met bedrijven op de Zuidas. Nederland is traditioneel goed in financiële dienstverlening. Fintech is erg dynamisch en in andere Europese landen staan startups als Klarna en Revolut op. Amsterdam heeft enorm potentieel door sterker financiële expertise met AI te verbinden als het kiest om zich meer op fintech te richten. Ook integratie van AI voor diensten van media-partijen in Hilversum is een voor de hand liggend gebied, maar daar zullen wij later met een andere vorm van synergie op terugkomen.

60 <https://fd.nl/bedrijfsleven/1591411/prosus-topman-zet-in-op-ai-voor-ordergroei-justeat>

61 <https://www.ai-injebedrijf.nl/>

B. Slimme verbonden apparaten



Aan de door AI aangedreven applicaties kunnen vervolgens ook apparaten verbonden worden die daardoor effectief in de fysieke ruimte kunnen opereren. In hoofdstuk 2 benoemden wij dat het aansluiten van dergelijke apparaten een enorm dynamische ontwikkeling in het veld van digitalisering is. Dat kan in Nederland op allerlei manieren. Concrete mogelijkheden zijn er al rondom de hierboven beschreven bedrijven in bezorging. Een eerste toepassing hierbij is het gebruik van nieuwe andere voertuigen voor bezorging. Er wordt wereldwijd enorm veel geëxperimenteerd met dergelijke voertuigen die bijvoorbeeld meer autonoom zijn, op elektriciteit rijden en andere vormen hebben, waardoor zij minder oponthoud leveren op de weg. Dat is een potentieel groot voordeel voor drukke steden als Amsterdam. Op dit gebied is aan samenwerking te denken met de expertise op autonome voertuigen in de Brainport, bij bijvoorbeeld de Automotive Campus, maar ook het cluster op robotica. Een nog nieuwere ontwikkeling is het gebruik van drones bij bezorging. Amazon heeft hier grote ambities mee, drones worden al gebruikt voor het bezorgen van medicijnen, voor het onderhoud van infrastructuur, maar vooral in China gaat deze ontwikkeling hard. De stad Shenzhen experimenteert met de ontwikkeling van een 'low-altitude economy'. Grote warenhuizen en shopping malls hebben parkeerplaatsen op het dak waar mensen pakketten met drones naartoe kunnen laten bezorgen. Het is natuurlijk niet zo simpel om nieuwe voertuigen of bezorgdrones in de openbare ruimte te plaatsen. Daar zitten allerlei juridische vragen omheen en bovendien ook veel veiligheidsrisico's. Wat wel mogelijk is om te kijken naar specifieke locaties of partijen die experimenten kunnen doen. Denk aan het Science Park, besloten bedrijventerreinen of pilots met hotels of warenhuizen.

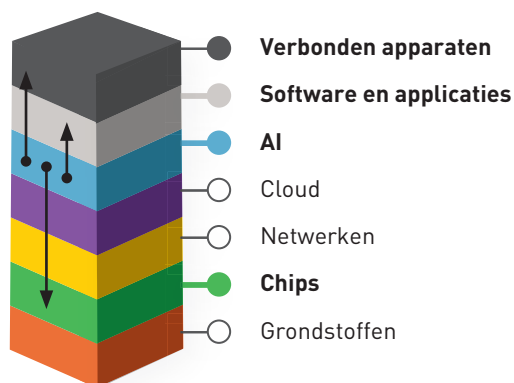
Naast verbonden voertuigen zijn er ook mogelijkheden voor sensoren in de fysieke infrastructuur van hotels en

wegen tot lantaarnpalen waarmee allerlei dienstenverlening van bedrijven en gemeenten verbeterd kan worden. Verbonden apparaten kunnen de logistiek verbeteren zoals gebeurt bij het bedrijf Flexport dat innovatie inzet door de hele keten van logistiek.

Voor verbonden apparaten in logistiek en vervoer liggen natuurlijk ook veel mogelijkheden in de regio Schiphol/Haarlemmermeer. Op het eigen terrein van Schiphol wordt al gebruik gemaakt van autonome voertuigen en er zijn allerlei projecten op de bedrijventerreinen eromheen.⁶² Meer gebieden of partijen zouden de ruimte kunnen krijgen om hiermee te experimenteren. Ook daarvoor is een verbinding met de expertise in robotica en automotive in de Brainport voor de hand liggend.

Een laatste voorbeeld van synergie tussen AI en applicaties enerzijds en verbonden apparaten anderzijds is in de gezondheidszorg. Een aanzienlijk deel van de ICAI-labs is gericht op innovatie in de zorg. Een bedrijf dat hierin meteen een verbinding vormt tussen de MRA en de Brainport is Philips. Het bedrijf dat gespecialiseerd is in medische technologie heeft een hoofdkantoor in Amsterdam met natuurlijk wortels in Eindhoven en is een brug tussen de software en AI van Amsterdam en de hardware van de Brainport. Bredere stimulans van AI in de zorg, ook op het gebied van wetenschappelijke onderzoek, kan die brug verder versterken.

C. AI voor chips, machines en systemen



Evenals bij het vorige voorbeeld van synergie kijken we hier ook naar een verdere integratie van AI in de fysieke omgeving. Hier kijken we alleen heel specifiek naar de

62 <https://www.sadc.nl/onderzoek-zelfrijdend-vervoer-hoofddorp-station-schiphol-trade/>.

industriële omgeving, waar al heel lang grote mogelijkheden voor worden gezien. AI in 2011 werd in Duitsland gesproken van Industrie 4.0, waarbij het gaat om in de industrie te innoveren met digitale technologieën.⁶³ Eén manier waarop de digitale wereld en de industriële wereld samen kunnen komen is bij de inzet van AI in de ontwikkeling van chips. De overeenkomst tussen ASML en het Franse Mistral AI, waarbij Franse AI-expertise zal worden gebruikt bij de ontwikkeling van nieuwe ASML-machines laat zien dat dit niet langer een hypothetisch scenario is.⁶⁴ Op basis van de interviews hebben wij ten minste drie manieren geïdentificeerd waarop er synergie zou kunnen zitten tussen de AI-expertise uit de MRA en de semicon-en high tech maakexpertise uit Brainport.

1. Operationele synergie: AI gebruiken in de operationele processen van bedrijven

De meest directe en voor de hand liggende vorm van synergie is het gebruiken van AI om de operationele processen van bedrijven in Brainport te optimaliseren. Veel bedrijven in Brainport leveren zulke complexe materialen en onderdelen dat deze uitvoerig moeten worden getest voordat ze opgestuurd kunnen worden. Hierbij worden enorme hoeveelheden data verzameld waarin veel potentie ligt verscholen. Door deze data te combineren met gegevens over hoe het product zich bij de klant gedraagt kan een feedback loop ontstaan die zorgt voor betere producten en minder onderhoud. Door de AI-capaciteiten van Eindhoven te versterken met die van Amsterdam, kunnen verdere stappen gezet worden in de transitie van 'meten' naar 'voorspellen'. Net zoals KLM AI gebruikt voor het voorspellen wanneer onderhoud nodig is (Predictive Maintenance) kan deze technologie in de semicon- en maakindustrie meer gebruikt worden om stilstand te voorkomen, wat cruciaal is in een sector waar stilstand miljoenen kost.

Een concrete samenwerking tussen MRA en Brainport hierop gaat de komende jaren vorm krijgen in het AIndustry Lab, een van de gehonoreerde InnovatieLab voorstellen van AIC4NL. Het AIndustry Lab richt zich op een samenhangende industriële AI-technologiestack die de brug slaat tussen menselijk handelen en geautomatiseerde, betrouwbare procesbesturing. Coördinatie ligt bij de HvA en partners zijn o.m. het Digital Twin Lab van de Technische Universiteit Eindhoven (TU/e), Brainport Digital Factory en TechValley.

63 <https://www.jstor.org/stable/26588339>

64 <https://www.asml.com/en/news/press-releases/2025/asml-mistral-ai-enter-strategic-partnership>

2. Ontwerpsynergie: Stack-optimalisatie 'by design'

Daarnaast kan AI worden gebruikt om betere chips te maken. Door te onderzoeken wat de behoeften zijn van AI-infrastructuur in de toekomst, kunnen hardware-bedrijven inspelen op hoe de volgende generatie chips eruit moet zien. De meest effectieve chips zullen waarschijnlijk gebruikt worden door bedrijven die het beste de verschillende lagen in de stack op elkaar weten af te stemmen. Dit vraagt om een specifieke vaardigheid: de combinatie van software- en hardware kennis om algoritmes optimaal te schalen op de chips. Het succes van Deepseek is een illustratief voorbeeld van deze dynamiek. Ondanks dat het bedrijf door exportbeperkingen werd afgesneden van de meest geavanceerde chips, slaagden zij erin een krachtig AI-model neer te zetten door software en hardware zo efficiënt mogelijk op elkaar af te stemmen. Omdat de ontwikkelingen te snel gaan om de combinatie van software en hardware al in een vaste opleiding te vangen, is het essentieel om deze werelden fysiek bij elkaar te zetten voor kruisbestuiving. Door de AI-kennis in Amsterdam te combineren met de semicon-kennis in Eindhoven, ligt hier potentieel een kans voor Nederland om een grotere rol te spelen bij de ontwikkeling en design van toekomstige chips.

3. Marktdynamiek en vraagcreatie

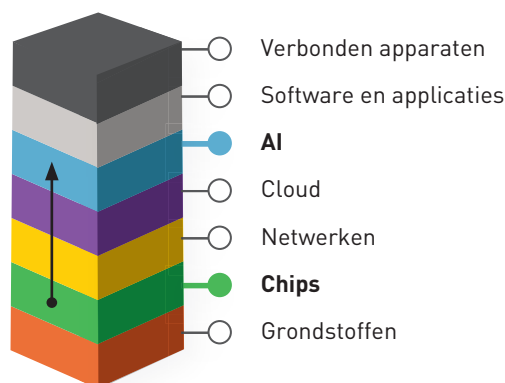
Deze laatste synergie is er eentje die we veelal in de Verenigde Staten tegenkomen, waarbij toegenomen vraag in de ene laag van de stack de andere lagen van de stack eronder meeneemt. Dit kan zowel top-down gebeuren als bottom-up:

- Top-down: Wanneer er bovenin de stack (bij de applicaties) een enorme groei ontstaat, ontketent dit een sterke dynamiek onderop in de stack in de vraag naar compute bijvoorbeeld.
- Bottom-up: Investerings en innovaties onderop in de stack duwen de rest van de keten omhoog door rekenkracht en infrastructuur ter beschikking te stellen waardoor nieuwe toepassingen mogelijk worden. Ook op deze manier dus valt er synergie te halen tussen deze verschillende lagen. Het stimuleert de markt en stelt capaciteit zeker voor groei.

Binnen de Brainport is er ook een expliciet programma voor deze vorm van synergie: AI for HTSM (high tech systems and machines). Het programma is niet gericht op de ontwikkeling van AI voor (virtuele) apps, maar op fysieke industriële systemen. Met ASML als aanjager en versneller moet het programma AI-innovatie stimuleren en speelt het in op trends als de groei van complexe

systemen, het gebruik van unieke industriële data en de overgang van AI naar handelingen (agentic AI). Ook trends in chipontwikkeling als fotonica en neuromorfe architecturen dragen bij aan het potentieel voor AI for HTSM. Het Casimir instituut van de TU Eindhoven doet geavanceerd onderzoek op dit veld. Een verbinding met de AI-expertise van Amsterdam zou aan deze synergie kunnen bijdragen. Een bestaand voorbeeld hiervan is ARCNL. Het instituut is in 2014 opgericht na een projectvoorstel van ASML om te investeren in onafhankelijk onderzoek naar technologieën die nu nog niet direct door ASML zelf ontwikkeld worden, maar in de toekomst wel voor het bedrijf van belang kunnen zijn. NWO, UvA, VU en later ook RUG zijn bij ARCNL betrokken dat gevestigd is op het Science Park in Amsterdam. Het is een mooi bestaand voorbeeld van de Tech Corridor. Uit onze interviews hoorden wij wel dat er veel meer mogelijkheden zijn voor samenwerkingen met ARCNL op het Science Park.

D. Chips voor toekomstige AI



Gerelateerd aan de vorige dynamiek lichten we hier een vierde mogelijkheid tot synergie uit. Hierboven lag de focus vooral in het gebruik van AI ten behoeve van de ontwikkeling van chips en machines. Hier draaien wij de dynamiek om. Kunstmatige intelligentie heeft namelijk specifieke chips nodig. Door de ontwikkeling van nieuwe andere chips die beter afgestemd zijn op kunstmatige intelligentie kan ook synergie worden gecreëerd. Dat is het idee achter het Eindhovense bedrijf Euclid van filosoof Bernardo Kastrup. Lange tijd was computatie gebaseerd op het gebruik van CPUs (*central processing units*). Met de opkomst van AI heeft daar echter een grote verschuiving in plaatsgevonden. Het bleek dat voor AI veel beter gebruik gemaakt kan worden van GPUs (*graphic processing units*). De belangrijkste ontwikkelaar daarvan is Nvidia en daarom is dit bedrijf de afgelopen jaren zo waardevol geworden en heeft het een centrale plaats gekregen in de

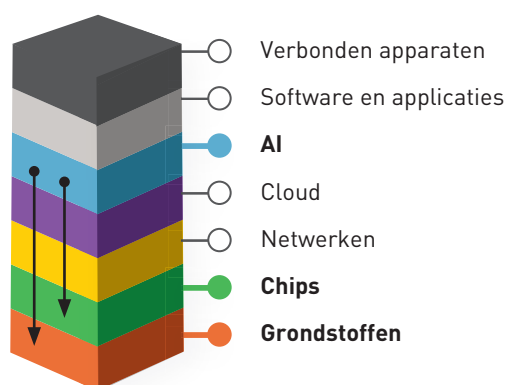
strijd om digitale soevereiniteit: het Amerikaanse beleid schipperde vaak over de vraag of het de export van geavanceerde chips van Nvidia naar China moest beperken (om China's ontwikkeling tegen te gaan) of juist moet toestaan (om het land afhankelijk te houden van Amerikaanse technologie). Het interessante is dat de chips van Nvidia niet voor AI bedoeld waren. Ze waren ontwikkeld voor de gaming-industrie (vandaar het woord *graphic*). Het argument van Kastrup is dat het model daarmee ook kwetsbaar is. De AI-industrie werkt nu met een chipontwerp dat voor iets anders bedoeld was. Het gevolg daarvan is dat het chipgebruik voor AI nu ongelofelijk inefficiënt is en enorme hoeveelheden energie gebruikt. Het idee achter het bedrijf Euclid is om een totaal ander ontwerp te gebruiken dat wel voor AI bedoeld is en dus veel efficiënter is.⁶⁵

Een ander voorbeeld van deze dynamiek is het bedrijf Axelera AI dat begonnen is als een spin-off van het Belgische IMEC, een belangrijk instituut dat fundamenteel onderzoek doet en daarmee een belangrijke speler is in het Europees tech-ecosysteem. Ook Axelera AI, eveneens gevestigd in Brainport, richt zich op de ontwikkeling van nieuwe chips die beter toegespitst zijn op AI-toepassingen.

Ten slotte noemen wij in dit verband nog Fortaegis, een Nederlandse startup opgericht door Boudewijn Wijnands. Het ontwerp van de chips van het bedrijf is vooral gericht op hoge veiligheid.

In al deze voorbeelden gaat het om innovatie in chip-technologie, maar niet door het kopiëren van bestaande Amerikaanse en Aziatische technologie, maar door een nieuwe generatie van chips te ontwikkelen die beter toegespitst zijn op nieuwe ontwikkelingen als AI.

E. AI voor grondstoffen en chips



⁶⁵ https://iai.tv/articles/europes-last-hope-in-the-ai-race-au-id-3453?_auid=2020

Bij de use cases onder C wordt AI ingezet om de processen en systemen rondom de ontwikkeling van chips te verbeteren. Die dynamiek kan ook nog lager in de Stack worden toegepast. AI kan worden gebruikt voor de ontwikkeling van nieuwe grondstoffen voor toekomstige chips. Met ASM heeft Nederland een sterke speler in huis die zich specialiseert op dit gebied. Hierbij combineert ASM de laag van de chips met de laag van de grondstoffen, waarbij het onderzoek doet naar elementen in het periodieke stelsel om grondstoffen te vinden die het meest geschikt zijn voor de chips van de toekomst. Momenteel is dit nog een tijdrovend en experimenteel proces, maar het eerdergenoemde *Institute for Advanced Materials & Metrology* (IAMM) dat gepland is om in Almere gevestigd te worden, moet dit proces versnellen. Het IAMM zet in op *computational chemistry*, waarbij AI wordt gebruikt voor het voorspellen en ontwikkelen van nieuwe grondstoffen die geschikt zijn voor toekomstige chips. Met deze nieuwe grondstoffen gaat ASM vervolgens aan de slag om haar machines aan te passen en te optimaliseren voor de nieuwe grondstoffen. Een van onze gesprekspartners sprak in dit verband van een 'Semicon Valley' die reikt van Almere en Enschede via Delft, Nijmegen en Eindhoven door naar Leuven.

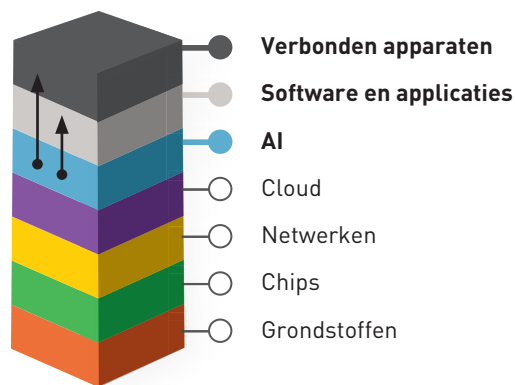
Weer een andere manier waarop AI wordt ingezet voor de laag van grondstoffen gebeurt bij CuspAI van de prominente Amsterdamse AI-wetenschapper Max Welling dat ook samenwerkt bij IAMM. Met AI wordt onderzoek gedaan naar moleculen voor nieuwe materialen. Die kunnen gebruikt worden in allerlei maatschappelijke domeinen voor bijvoorbeeld duurzaamheid of de ontwikkeling van nieuwe medicijnen.

Het hierbovengenoemde ARCNL doet niet alleen onderzoek naar chiptechnologie, maar tevens naar de onderliggende materialen.

Ten slotte noemen wij nog Cradle, een AI startup van onder andere Jelle Prins met een hoofdkantoor in Amsterdam, die machine learning gebruikt voor het ontwerp van proteïnen.

De expertise van Amsterdam in AI, in hardware van de Brainport en Almere en de nieuwe mogelijkheden in chemie en grondstoffen bieden interessante mogelijkheden voor synergie langs een Tech Corridor.

F. Tech voor Defensie



Een zesde vorm van synergie betreft de inzet van digitale technologieën voor defensie. Daarbij bestaat overlap met de eerdergenoemde synergie in verbonden apparaten. Daar hadden we het bijvoorbeeld over dronetechnologie voor bezorging, maar drones zijn natuurlijk ook cruciaal in een militaire context. Omdat het hier ook over andere vormen van synergie gaat en defensie een belangrijk groeiend domein is, behandelen wij het hier als een aparte vorm van synergie. Defensie zet ook in op de ontwikkeling van digitale technologieën door in de verschillende regio's in toenemende mate te kijken in hoeverre dual-use toepassingen kunnen worden benut. Dit biedt een uitgelezen kans om de aanwezige kennis, deskundigheid en capaciteit in de regio op korte termijn een impuls te geven.

Bij de ontwikkeling van drones zien we al samenwerking langs de Tech Corridor. Het in Eindhoven gevestigde VDL legt zich traditioneel toe op de ontwikkeling van industriële producten voor bijvoorbeeld de auto-industrie. In 2025 werd aangekondigd dat het drones zou gaan ontwikkelen voor defensie in de fabrieken in Born. Daarbij werkt het samen met twee andere Nederlandse bedrijven. Een daarvan is het in Duivendrecht gevestigde DeltaQuad. Het bedrijf levert ook drones voor Oekraïne.⁶⁶ Ook werkt VDL met Tulip Tech uit Den Bosch dat batterijen maakt om drones efficiënter te maken en langer kan laten vliegen.⁶⁷

Naast deze concrete samenwerking in drones zijn er allerlei mogelijkheden voor synergie in defensie met partijen in de MRA en Brainport. Die laatste heeft een grote expertise in robotica en industriële productie die relevant is voor defensie. In Amsterdam valt in deze specifieke context ook nog te denken aan partijen als het NLR (Ne-

⁶⁶ <https://www.defensie.nl/actueel/nieuws/2024/10/18/defensie-met-deltaquad-in-zee-voor-levering-drones-aan-oekraïne>

⁶⁷ <https://www.defensie.nl/actueel/nieuws/2024/10/18/defensie-met-deltaquad-in-zee-voor-levering-drones-aan-oekraïne>

derlands Lucht- en Ruimtevaartcentrum) en het NIF (NATO Investment Fund). Een breder nationaal defensie-ecosysteem omvat ook partijen als Thales Nederland, Robin Radar en startups als bijvoorbeeld Lobster Robotics (onderwater drones).

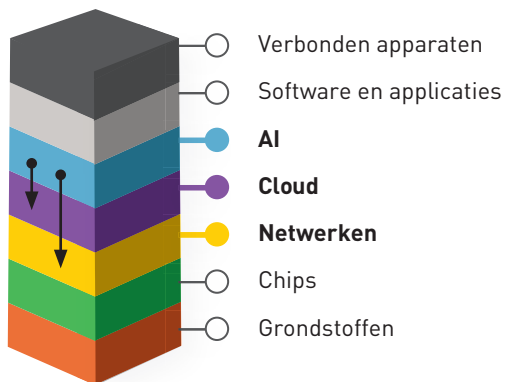
Een interessant voorbeeld is de recente tienjarige samenwerking tussen Thales Nederland, Neways en chipmaker NXP.⁶⁸ Binnen dit partnerschap grijpen de verschillende lagen van de digitale stack, van gespecialiseerd chipontwerp tot de fysieke assemblage, direct op elkaar in. De gezamenlijke ontwikkeling van energiezuinige radiofrequentie-chips vormt hierbij de technologische basis die radarsystemen in staat stelt om drones op aanzienlijk grotere afstanden en met verhoogde precisie te detecteren. Door de volledige keten van ontwerp tot productie binnen de nationale corridor te verankeren, borgen de partners niet alleen de strategische leveringszekerheid van deze componenten, maar faciliteren zij ook een directe integratie in de complexe applicatiesystemen voor de marine.

Uit onze gesprekken kwamen ook mogelijkheden op voor synergie met de provincie Flevoland. Het vliegveld van Lelystad wordt door Defensie gebruikt voor de stationering van F-35 gevechtsvliegtuigen. In Flevoland en de regio rondom Almere is er ruimte die bijvoorbeeld gebruikt kan worden voor de productie en het testen van, en het oefenen met militaire technologie.

De versterking van de Nederlandse defensie-industrie gaat niet alleen over technologie, maar ook over innovatie op het gebied van financiering. Defport is een partnerschap opgezet door verschillende publieke en private partijen om dit te faciliteren, maar ook het idee van een Nederlandse DARPA, een voorstel uit Rapport Wennink, draagt hieraan bij. De Amsterdamse expertise in financiën op de Zuidas kan hier ook een wezenlijke rol bij spelen door innovatieve financieringsmechanismen te ontwikkelen. Ten slotte valt in deze context ook te denken aan de juridische expertise van de Zuidas die belangrijk is in het veiligheidsdomein.

⁶⁸ <https://fd.nl/bedrijfsleven/1587636/thales-neways-en-nxp-gaan-de-boer-op-met-hun-slimme-microchip-voor-scherpe-dronedetectie>

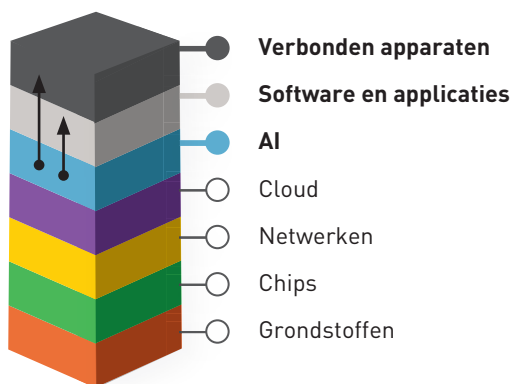
G. Infrastructuur voor data en AI



Zoals we in hoofdstuk 2 zagen vereist de dynamische nieuwe laag van AI een uitgebreide infrastructuur van netwerken, data en clouddiensten. In het vorige hoofdstuk zagen we ook dat er steeds meer integratie plaatsvindt over die lagen uit overwegingen van leveringszekerheid, hogere efficiëntie en soevereiniteit. Om zelf ook sterk te staan in allerlei nieuwe toepassingen van AI dient Nederland een sterke digitale infrastructuur te hebben. Historisch is Nederland hierin ook een koploper geweest. Zo is de in 1994 opgezette AMS-IX al heel vroeg een belangrijk knooppunt van het internet geworden en is nog steeds een van de grootste exchanges in Europa. Datacenters zijn een ander onderdeel van de digitale infrastructuur. Die komen in allerlei vormen van de eigen datacenters van specifieke organisaties tot colocation/multi-tenant diensten tot de grote datacenters van hyperscalers van AWS, Azure en Google Cloud. Die worden vaak op een hoop gegooid vanuit een negatief sentiment tegen datacenters. Terecht wordt er gewezen op enorme hoeveelheden energie die datacenters nodig hebben. Tegelijkertijd blijven ze echter essentiële onderdelen van de internet infrastructuur. Het is de vraag welk type wij in Nederland nodig hebben en welk type beter elders kan staan. Datacenters zijn ook cruciale infrastructuur voor high-performance computing. Een voorbeeld is de supercomputer Snellius van SURF die voor wetenschappelijk onderzoek wordt gebruikt. Er zijn een aantal projecten in Nederland die voorbeelden zijn van de versterking van infrastructuur voor geavanceerde toepassingen als AI. Een daarvan is de geplande AI Factory in Groningen. Die biedt ook mogelijkheden voor toepassingen in wetenschappelijk onderzoek. Dan is er het plan om een AI Gigafactory op te zetten in Rotterdam om infrastructuur te bieden voor grootschalige AI. Weer een ander voorbeeld is Nebius dat ontstaan is uit de Nederlandse tak van het Russische bedrijf Yandex. Nebius opereert servers en datacenters en

levert cloudinfrastructuur voor AI-ontwikkelaars. De MRA speelt een belangrijke rol in deze infrastructuur. Dat geldt voor de genoemde AMS-IX, maar ook op het terrein van datacenters die in de directe omgeving daarvan gelegen zijn. In Amsterdam zelf is groei lastig, maar in Almere, en vooral Haarlemmermeer is een sterk cluster van datacenters. Een centrale opgave hierbij is om deze zo duurzaam en energie-efficiënt mogelijk te ontwikkelen, op een wijze die bijdraagt aan belangrijke economische functies en daarmee op voldoende maatschappelijk draagvlak kan rekenen.

H. Nieuwe Digitale Media



De volgende mogelijkheid voor synergie laat vooral zien wat de waarde is van Hilversum in het ecosysteem van de MRA. Hilversum is de hub van de Nederlandse media-industrie. Op en rondom het Mediapark zitten publieke en private omroepen, radiozenders en instituten als Beeld & Geluid. Alhoewel dit cluster qua economische omvang klein is in vergelijking met andere hier besproken clusters, is het voor de Nederlandse samenleving van vitaal belang. Zoals een van onze gesprekspartner het formuleerde, Hilversum bepaalt het *humour* van het land. Veel traditionele media hebben het moeilijk als gevolg van digitalisering. Veel van het publiek richt zich op nieuwe media van streamingplatformen en internationale Big Techbedrijven en die trekken veel van de advertentie-inkomsten naar zich toe. Tegelijkertijd passen de media zich aan door nieuwe digitale content via andere kanalen aan te bieden. Instituut Beeld & Geluid werkt met allerlei kennisinstellingen en andere partijen samen op gebieden als spraaktechnologie, de ontsluiting van erfgoed en de ontwikkeling van onderwijsprogramma's. Hilversum zit op een schat aan unieke Nederlandse databronnen die op allerlei manieren verder ingezet kunnen worden. Bijvoorbeeld de ontsluiting van historische bronnen met nieuwe media. Archieven, beeldmateriaal,

geschreven tekst kan met AI meer toegankelijk worden en in nieuwe vormen gedeeld worden. Musea en ander erfgoed kan het verleden tot leven wekken door bijvoorbeeld historische figuren virtueel te creëren. Daarbij kan XR technologie (zoals virtual reality en augmented reality) een belangrijke rol spelen. In Londen worden holoconcerten van ABBA gegeven en in Tulsa (VS) kunnen bezoekers in een kappersstoel praten met drie generaties uit Greenwood, een zwarte wijk die vernietigd is, maar die op deze manier nieuw leven wordt ingeblazen. Ook de grote hoeveelheden data van de Nederlandse taal biedt mogelijkheden. Partijen als TNO hebben gewerkt aan de ontwikkeling van een Nederlandse LLM, GPT-NL. Er zijn veel voorbeelden van de training van nieuwe taalmodellen met de content van kranten of radio-uitzendingen, zelfs in heel kleine taalgebieden.⁶⁹ Unieke data uit Hilversum biedt ook dit soort mogelijkheden. Sowieso groeit het belang van betrouwbare bronnen van nieuws, kennis en onderwijsmateriaal in een tijd waarin desinformatie op grote schaal geproduceerd wordt op grote technologieplatformen. Daar kan tegenwicht aan geboden worden door een sterkere verbinding van betrouwbare bronnen met nieuwe vormen van digitale technologie zodat die het brede publiek kunnen bereiken en het publieke debat kan informeren.

Makkelijk is het niet om al die data te bundelen en te ontsluiten. Daar is bijvoorbeeld ook veel juridische expertise voor nodig rondom de rechten van bepaalde databronnen. Een mooi geslaagd actueel voorbeeld is de binnenkort te lanceren *Schatkamer* van Beeld & Geluid waarmee historisch audiovisueel materiaal te zien en te beluisteren is.⁷⁰ Om al deze vormen van nieuwe media te ontwikkelen is een sterke inbedding in de Tech Corridor noodzakelijk. Er is veel synergie met Amsterdam. Dat betreft de al uitgebreid besproken expertise in AI, maar ook de creatieve industrie (partijen als Netflix en Disney) en de toerismesector van de stad. Voor de fysieke component van de nieuwe media is verbinding vanzelfsprekend met het cluster van robotica en ontwikkelaars van XR hardware in de Brainport.

Deze conclusies zijn in lijn met het rapport *Toekomstvisie & Innovatieagenda NL Mediacluster 2040* van Jeroen van Mastriigt dat ook verbindingen legt met Utrecht⁷¹ en waarin hij onder andere stelt: De combinatie van kunstmatige intelligentie, spatial technologies en nieuwe digitale infrastructuren zoals Web3 markeert

69 K. Hao, Empire of AI

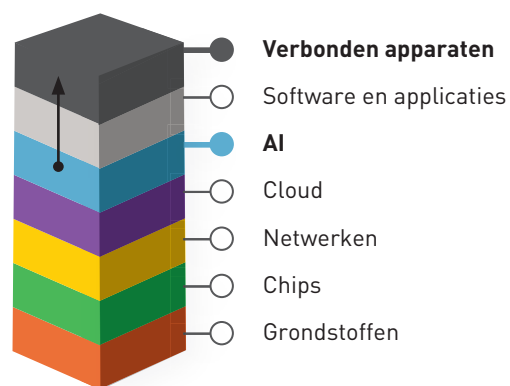
70 <https://www.beeldengeluid.nl/collectie/schatkamer>

71 https://mediacampus.nl/app/uploads/2026/03/PositionPaper_NLMediacluster2040.pdf

een systeemtransitie waarin media niet langer primair lineair worden geproduceerd en gedistribueerd, maar in toenemende mate dynamisch worden gegenereerd binnen data-gedreven ecosystemen.

Daarnaast zijn in Amsterdam ook veel uitgeverij en mediapartijen gevestigd. Waag Futurelab is een van de partijen achter de campagne #MakeSocialsSocialAgain, dat zich hard maakt voor een gezond, open en digitaal publiek domein dat journalistiek en democratie versterkt.⁷²

I. Wereldmodellen



De laatste mogelijkheid voor synergie heeft overlap met eerdere vormen van cross-stack integratie met name waar het gaat om het toepassen van AI in de fysieke wereld. Waar het daar vooral ging om hoe AI kansen biedt voor domeinen als logistiek, industrie of defensie, kijken we hier specifiek naar de ontwikkeling van een ander type AI-modellen die specifiek voor die fysieke omgevingen van belang is: World Models. Deze wereldmodellen zijn een snelgroeiend veld binnen AI (het eerdergenoemde Prometheus van Jeff Bezos is er een voorbeeld van) en verschillen van LLMs. Dat zijn taalmodellen en daardoor meer virtuele modellen. Wereldmodellen zijn gericht om te kunnen acteren in fysieke omgevingen. Daarvoor worden interne representaties van een specifieke ruimte gemaakt. De modellen moeten 'redeneren' over causaliteit en voorspellingen kunnen doen over de beweging van objecten in die ruimte. Dat is belangrijk om AI agents te trainen om specifieke handelingen te kunnen verrichten. Recent is een prominent succesvol voorbeeld van deze trend in Nederland gebouwd. Pim de Witte en zijn collega's zetten Medal.tv op, een applicatie waarmee gamers clips van hun spel kunnen opnemen, editen en delen. Op die manier is een zeer grote hoeveelheid data verzameld.

72 <https://www.waag.org/en/article/waag-futurelab-launches-collective-campaign-makesocialsocialagain/>

Overzichtstabel

	Synergie	Lagen Stack	Voorbeelden	Gemeenten
A	AI voor applicaties	AI, applicaties	Adyen, Booking, Ahold, Netflix, ICAI-labs	Alle gemeenten en algemeen
B	Slimme verbonden apparaten	AI, applicaties, verbonden apparaten	Drones en nieuwe voertuigen in bezorging en logistiek, Philips	Amsterdam, Brainport, Haarlemmermeer, Almere
C	AI voor chips, machines en systemen	Chips, netwerken, AI, applicaties	ASML-Mistral, AI for HTSM, ARCNL	Brainport, Amsterdam
D	Chips voor toekomstige AI	Chips, AI	Euclid, Axelara, Fortaegis	Brainport, Amsterdam
E	AI voor grondstoffen en chips	Grondstoffen, chips, AI	ASM, IAMM, CuspAI, Cradle	Amsterdam, Almere, Brainport
F	Tech voor Defensie	AI, applicaties, verbonden apparaten	Drones (VDL), robotica, NLR	Brainport, Almere, Amsterdam
G	Infrastructuur voor Data en AI	Netwerken, cloud, AI	AMS-IX, datacenters, AI Factories, Snellius, Nebius	Haarlemmermeer, Amsterdam
H	Nieuwe digitale media	AI, applicaties, verbonden apparaten	Nederlandse media content, XR, Beeld & Geluid	Hilversum, Amsterdam, Brainport
I	Wereldmodellen	AI, verbonden apparaten	Medal.tv, General Intuition, maakindustrie	Amsterdam, Brainport

Die data blijkt zeer waardevol te zijn. Het is erg geschikt om modellen te trainen rondom fysieke handelingen in de virtuele game omgeving. OpenAI heeft \$500 miljoen geboden voor het bedrijf, maar dat hebben de ondernemers afgeslagen.⁷³ Ze hebben als spin-off van Medal.tv General Intuition opgezet in Naarden, een frontier AI lab gericht op de gaming-industrie. Het bedrijf wil de overgang maken van 'words' naar 'worlds' door modellen te trainen om de fysieke ruimte waar te nemen te voorspellingen te kunnen doen.

World Models zijn belangrijk voor allerlei toepassingen van AI in de fysieke ruimte. Bijvoorbeeld in de auto-industrie. Voor automatisering en de ontwikkeling van humanoid robots is de fysieke AI van World Models van

groot belang.⁷⁴ Verwacht wordt dat World Models een belangrijke bijdrage gaan geven aan economische ontwikkeling door AI beter in de ruimte te laten functioneren in allerlei sectoren. Als zodanig is het een ideale markt voor Europa dat klassiek een sterke maakindustrie heeft. Specifiek rondom de Tech Corridor bestaan er allerlei mogelijkheden voor samenwerking tussen de AI van Amsterdam en de robotica, auto- en maakindustrie van de Brainport.

⁷³ <https://nos.nl/nieuwsuur/artikel/2595480-nederlandse-ondernemer-sloeg-500-miljoen-af-en-wil-nu-zelf-de-ai-race-winnen>

⁷⁴ https://pitchbook.com/news/reports/q1-2026-pitchbook-analyst-note-physical-ai-in-automotive-manufacturing?utm_medium=newsletter&utm_source=daily_pitch&utm_campaign=analyst_note&utm_content=q1_2026_pitchbook_analyst_note_physical_ai_in_automotive_manufacturing&utm_term

H.6

Conclusie: Aanbevelingen voor de ontwikkeling van een Tech Corridor tussen de MRA de Brainport

In dit onderzoek staan twee regio's centraal: de Metropool Regio Amsterdam (MRA) en Brainport. Het zijn twee dynamische, innovatieve regio's die samen een kwart van het Nederlandse BBP uitmaken. Beide regio's behoren tot de wereldtop en het zijn dus Nederlandse succesverhalen. Ook zijn er al allerlei verbindingen.

Innovatieve spelers laten in toenemende mate gezamenlijk hun stem horen in Den Haag en Brussel, het besef groeit dat we gezamenlijk alternatieven moeten bouwen voor problematische digitale technologie uit de VS en China en er zijn al concrete plekken zoals ARCNL waar het technologie-ecosysteem van beide regio's samenkomen.

Tegelijkertijd blijft het verassend hoe beperkt de onderlinge samenwerking tussen de regio's is. Bedrijven in de MRA kijken naar mondiale spelers en halen hun talent uit de hele wereld, terwijl Brainport met ASML voorop weer in andere netwerken en ecosystemen verbonden is. Ook zijn er over en weer stereotypen en culturele verschillen tussen de meer op virtuele diensten gerichte MRA en de high-tech maakindustrie van Brainport.

Ten slotte lijken de afstanden in het geografisch relatief kleine Nederland toch groot. Anderhalf uur met trein of auto blijkt toch een obstakel te zijn voor verbinding, terwijl deze afstand op Europees en wereldniveau te verwaarlozen is. Het gaat goed in beide regio's en dat geeft weinig impuls om die afstand vaker te overbruggen.

Dit rapport gaat over het identificeren van mogelijkheden voor nauwere samenwerking over een Tech Corridor tussen de MRA en Brainport om daardoor meer bij te dragen aan de doelstellingen die Nederland heeft geformuleerd als het gaat om de ontwikkeling van tech en AI en digitale autonomie. Dat is niet bedoeld om andere regio's en gemeenten uit te sluiten; daarvoor is Nederland te klein. Overall bestaan er kansen voor nauwere samenwerking die verder verkend dienen te worden. De opdracht van dit onderzoek betreft specifiek de synergiën tussen de twee genoemde regio's. Het onderzoek is uitgevoerd in opdracht van Amsterdam Economic Board waarbij er overleg is geweest met Brainport Development. De adviezen die volgen zijn dan ook primair gericht aan dergelijke organisaties en de gemeenten die bij de onderzoeksopdracht aangesloten zijn. Dat betekent ook dat die gaan over wat op regionaal gebied gerealiseerd kan worden. Veel van onze gesprekspartners wezen op het belang van nationaal vestigingsklimaat en fiscale regelingen, maar die vallen buiten het bereik van dit onderzoek.

De adviezen zijn gebaseerd op ons desk onderzoek en vooral de interviews die wij gedaan hebben met allerlei

experts uit de wetenschap, het bedrijfsleven, overheden en het maatschappelijk middenveld. De adviezen zijn denkrichtingen om verder te verkennen. Ze volgen uit het gebruik van een specifiek model om kansen voor synergie te identificeren, maar raken ook aan specifieke inrichtingsvragen die buiten ons onderzoek en expertise vallen.

Er zijn natuurlijk allerlei kansen en mogelijkheden te identificeren in de digitale wereld. Dit is geen trendonderzoek en veel van die kansen zijn hier dan ook niet besproken. De kansen die wij identificeren zijn gebaseerd op het model van de Digitale Stack.

Het model geeft ons de mogelijkheid om de digitale wereld als een eenheid te begrijpen die uit verschillende lagen bestaat: grondstoffen, chips, netwerken, de cloud, kunstmatige intelligentie, applicaties en verbonden apparaten (hoofdstuk 2). Met dat model kunnen we statisch analyseren waar de verschillende gemeenten vooral op gericht zijn (hoofdstuk 3). Vervolgens hebben wij het model gebruikt voor een dynamische analyse; het biedt ons namelijk de mogelijkheid om allerlei ontwikkelingen te plaatsen. Er is een mondiale trend van integratie over de Stack in drie type bewegingen: horizontaal van een partij binnen een laag, verticale expansie van een partij over lagen heen en investeringen en samenwerkingen tussen verschillende partijen op meerdere lagen (hoofdstuk 4). Ten slotte hebben we op basis van die trend 9 mogelijkheden voor synergie geïdentificeerd in de MRA en Brainport: AI voor applicaties; slimme verbonden apparaten; AI voor chips, machines en systemen; chips voor toekomstige AI; AI voor grondstoffen en chips; Tech voor defensie; infrastructuur voor data en AI; nieuwe digitale media; en wereldmodellen (hoofdstuk 5).

Onze centrale conclusie en hoofdboodschap is dan ook: **Realiseer dat er potentieel is voor synergie tussen de MRA en Brainport en draag bij aan de ontwikkeling van een Tech Corridor tussen beide regio's**

Het initiatief voor de hier geïdentificeerde synergiën ligt natuurlijk primair bij bedrijven, kennisinstellingen en andere direct betrokken partijen zoals Amsterdam Economic Board en Brainport Development. Maar beleidsmakers op lokaal niveau kunnen er wel degelijk aan bijdragen. Dat gaat om een besef van de mogelijkheden, om opname daarvan in plannen en strategieën en om het creëren van de juiste randvoorwaarden voor die synergie. Nederland kampt met allerlei vormen van schaarste (specifiek op land, talent, en energie) en daarom is het

belangrijk goed te kijken naar hoe schaarse middelen ingezet worden. Mogelijkheden om een meer soeverein en verantwoord digitaal ecosysteem te bouwen dienen daarbij heel serieus genomen te worden. Zij sluiten aan bij mondiale ontwikkelingen en bouwen voort op krachten van Nederland. De Tech Corridor biedt bovendien mogelijkheden om toekomstige innovatie voor ons land te identificeren. Onze eerste aanbeveling is dan ook:

1. Ontwikkel projecten en samenwerkingsverbanden rondom de 9 geïdentificeerde synergiën

Onze eerste verkenning hier leverde 9 synergiën op. Er bestaan bij allemaal al concrete projecten, maar door ze vanuit integratie over de Stack te begrijpen, zien we dat het slechts voorbeelden zijn van grotere ontwikkelingen, mogelijkheden die kunnen uitgroeien tot nieuwe motoren van de Nederlandse economie. Verschillende daarvan verbinden kerncompetenties van de MRA en de Brainport zoals slimme verbonden apparaten, AI voor chips, machines en systemen, Chips voor toekomstige AI, AI voor grondstoffen en chips en Wereldmodellen. Een aantal andere zijn meer specifiek gericht op domeinen als media en defensie of infrastructuur. Langs de Tech Corridor kunnen verschillende projecten worden opgezet op verschillende locaties om vorm te geven aan deze technische synergiën. Organisaties als Amsterdam Economic Board en Brainport kunnen de aanjagers zijn van dit soort projecten en partijen bij elkaar brengen die er vorm aan kunnen geven. Zij kunnen verschillende van de genoemde mogelijkheden in hun strategieën opnemen en zich nationaal en internationaal daarop profileren. Uiteraard zijn er ook andere synergiën te identificeren, maar deze vormen een goede aanzet om op concrete manieren nieuwe samenwerkingen aan te gaan.

Wij concretiseren dit verder aan de hand van nog zes aanbevelingen. De eerste drie zijn gericht op het versterken van het technische profiel van de MRA en de tweede drie op het versterken van samenwerking tussen de twee innovatieve ecosystemen.

2. Werk naar een gemeenschappelijk verhaal van de MRA technologiesector met Amsterdam als trekker

De Metropoolregio Amsterdam heeft een florerende technologiesector van grote en kleine bedrijven, tech-giganten en startups, maatschappelijke organisaties en

publieke instellingen die met digitale technologie innoveren. De gemeente Amsterdam loopt hierin voorop. De sector is hard gegroeid, maar is nog maar beperkt een eenheid met een gemeenschappelijk forum en een stem naar buiten. Deels is dat een luxeprobleem; Amsterdam heeft naast digitale technologie verschillende andere sectoren waar het sterk in is. Zo staat de stad bijvoorbeeld bekend om de Zuidas, maar is het profiel van Amsterdam als technologiestad en regio veel minder bekend. De MRA is een centrale hub van Europese digitale innovatie. Dat is een verhaal waar we trots op mogen zijn en waar we verder aan moeten werken.

Dat het verhaal nog niet zo duidelijk is kwam vaak naar voren in onze gesprekken met verschillende partijen, zeker wanneer het vergeleken werd met de Brainport, met Eindhoven als trekker. Die heeft een duidelijke stem in Den Haag en in Brussel, weet de weg te vinden naar beleidsmakers en heeft door een gemeenschappelijk verhaal en belang zoals Project Beethoven weten te realiseren waardoor de groei van technologie in de Brainport voor de lange termijn versterkt is. Het is de vraag wat het verhaal is van de technologiesector in de MRA en wat er nodig is om die voor de toekomst sterk te houden. Natuurlijk zijn er ook verschillen die dit verklaren. Waar in de Brainport ASML een duidelijke leidende speler is van het ecosysteem heeft de Amsterdamse techsector niet zo'n dominante speler. Technologie in de Brainport is ook sterk onderling verweven in aanpalende industrieën en onderlinge waardeketens, terwijl veel technologiebedrijven in Amsterdam slechts uit dezelfde vijver van talent vissen, maar onderling weinig verbindingen hebben. Ten slotte kent de Brainport een hele specifieke traditie van samenwerking en onderling vertrouwen die historisch gegroeid is. Door de reorganisatie bij Philips en DAF ontstond een crisis en sloegen publieke en private partijen de handen ineen om gezamenlijk Brainport op te bouwen. Die situatie is anders dan in de regio Amsterdam.

Toch valt er meer te halen uit onderlinge samenwerking binnen de MRA. De partijen met wie wij spraken gaven aan interesse te hebben in een meer gezamenlijke agenda, fora waarin zij hun visie kunnen articuleren en plekken voor ontmoeting (zie uitgebreider aanbeveling 7). Alhoewel er grote verschillen bestaan in de Amsterdamse technologiesector zijn er dossiers zoals ruimte en huisvesting, het aantrekken en behouden van talent, goede fysieke en technische infrastructuur waarop iedereen elkaar kan vinden. Een gezamenlijk verhaal moet niet alleen gaan over de voorwaarden voor economische groei, maar ook over duurzaamheid en verant-

woorde ontwikkeling van technologie. Integratie over de Stack betekent een beweging weg van buitenlandse afhankelijkheden en biedt daarom de mogelijkheid om digitale technologie volgens onze eigen waarden en principes in te richten. Een gezamenlijk verhaal van de technologiesector hoort daarom naast bedrijven ook de stemmen te bevatten van onderzoekers, maatschappelijke organisaties als Waag Futurelab en Bits for Freedom en andere partijen in het rijke publieke debat over technologie in Amsterdam. Amsterdam Economic Board verbindt alle regionale partijen in de zgn. quadruple helix (bedrijven, overheden, kennisinstellingen en maatschappelijke organisaties) en kan een belangrijke rol spelen om dit gezamenlijke verhaal mede vorm te geven en uit te dragen. De volgende twee aanbevelingen dragen op een nog concretere manier bij aan het versterken van het techprofiel van de stad.

3. Versterk het technische profiel van Amsterdamse kennisinstellingen

Hoewel het technische onderzoek en onderwijs aan de twee Amsterdamse universiteiten van hoog niveau is geldt dat ook voor allerlei andere opleidingen. Mede daardoor is het technisch profiel van de stad niet zo sterk en duidelijk. Amsterdam heeft dan ook geen technische universiteit (TU) zoals Delft, Eindhoven, Twente en Wageningen.

In onze gesprekken werden allerlei suggesties gedaan om het technisch profiel van Amsterdamse kennisinstellingen te versterken. Verschillende mensen stelden voor om een TU op te zetten, een soort 'MIT aan de Amstel', door bijvoorbeeld de bètafaculteiten van de UvA en VU te fuseren. Veel daarvan is echter al eerder geprobeerd. Er is een idee geweest om de twee bètafaculteiten te fuseren en er is het AMS Institute (Amsterdam Institute for Advanced Metropolitan Solutions) op het Marineterrein als samenwerking tussen de TU Delft, Wageningen University & Research en het Amerikaanse MIT. Ook is er al nauwe samenwerking in bijvoorbeeld AI-labs en zijn er instituten als het Centrum Wiskunde & Informatica (CWI) op het Science Park. Iets nieuws opzetten draagt altijd kosten en dat moet niet gedaan worden zonder dat helder is wat de toegevoegde waarde is.

Het voert te ver voor dit rapport om te spreken over concrete invulling, maar wij articuleren wel de achterliggende behoefte: meer samenwerking en een sterker profiel om technische kennisinstellingen. Dat zou op verschillende manieren kunnen. Een daarvan is het opzetten van een nieuwe campus. Die zou heel goed in de bredere MRA geplaatst kunnen worden (zie aanbeveling 5). Samenwer-

king kan gestimuleerd worden rondom specifieke kansen rondom de implementatie van AI of de in het vorige hoofdstuk geïdentificeerde synergiën. Belangrijk hierbij is om ook de Hogeschool van Amsterdam, Hogeschool InHolland en de MBO-instellingen te betrekken waar meer synergie mee mogelijk is. Waar de AI-labs van de universiteiten meer gericht zijn op nieuwe technieken en innovatie op lagere TRLs (technology readiness levels), richten de labs van de HvA zich meer op implementatie en hogere TRLs en bij de MBO's kan de toepassingen in de praktijk getoetst worden.

Een laatste suggestie was om niet slechts technische capaciteiten te combineren, maar vooral om die uit te breiden. Amsterdam doet fundamenteel onderzoek in de bètawetenschappen, maar zou kunnen uitbreiden in Engineering zoals de TUs doen. Ook is de suggestie gedaan om daar eveneens Design en Kunst aan toe te voegen en op die manier meer multidisciplinariteit te stimuleren.

Of uitbreiding verstandig is, ook in het licht van trends in studentenaantallen en de hoeveelheid buitenlandse studenten, is een openstaande vraag en daar zullen de betreffende instellingen zelf een inschatting van moeten maken. Veel van onze gesprekspartners spraken de behoefte uit om het technische profiel van Amsterdamse kennisinstellingen te versterken, iets dat op verschillende manieren mogelijk is.

4. Trek een frontier AI-lab naar de regio Amsterdam als magneet voor talent en kraamkamer voor innovatie

Amsterdam is al een magneet voor talent in digitale technologie. De kennisinstellingen hebben toponderzoekers en goede opleidingen en de stad weet ook talent van over de hele wereld aan te trekken. Talent trekt internationale bedrijven aan en vice versa. Het is prettig om in Amsterdam te wonen, de stad heeft veel te bieden en de levenskwaliteit is hoog. De stad kan concurreren met andere wereldsteden, maar heeft ook minder last van de keerzijden van dat soort steden (grote afstanden, congestie in het verkeer, enorme drukte). Internationaal technisch talent komt ook graag naar de stad omdat er zoveel verschillende bedrijven zijn. Er zijn dan ook veel mogelijkheden om met hun vaardigheden over te stappen naar andere werkgevers. Bovendien is de afstand tot andere gemeenten in de MRA klein, waardoor oplossingen voor bijvoorbeeld het woontekort regionaal bekeken moeten worden.

Wat Amsterdam niet heeft is een groot vooraanstaand frontier lab in AI. Dat zijn laboratoria waarin aan de

meest nieuwe en geavanceerde AI-technieken wordt gewerkt. Silicon Valley heeft er natuurlijk meerdere, maar ook andere Europese steden hebben frontier labs. Zo heeft Londen DeepMind, het lab dat verantwoordelijk is voor veel van de innovatie van Google in AI. Recent heeft OpenAI aangekondigd een groot lab in Londen te gaan vestigen in 2027. In Parijs staat natuurlijk het hoofdkwartier van Mistral, de meest geavanceerde Europese maker van LLMs en AI-pionier Yann LeCun heeft na een carrière in Silicon Valley zijn startup AMI in Parijs gevestigd. De aanwezigheid van een dergelijk frontier lab dient als een magneet voor het beste talent in AI. Het gaat hier om de mensen die bij kunnen dragen aan innovatie van deze technologie. Zij zoeken plekken met de grootste technische middelen, vooraanstaande collega's en mogelijkheden om iets te bouwen. Dat kunnen reguliere technologiebedrijven niet bieden. De beste PhD's aan Nederlandse universiteiten zullen mogelijkheden zoeken bij de labs in Silicon Valley of de hierboven genoemde Europese steden. Een frontier lab kan dat talent hier behouden. Daarnaast kan zo'n lab ook dienen als een kraamkamer voor innovatie. Door aan de nieuwste technieken te werken, kunnen werknemers vervolgens ideeën opdoen voor nieuwe toepassingen en spin-offs creëren zoals veel gebeurt bij dergelijke labs. Om wat voor lab zou het kunnen gaan? Gedacht kan worden aan buitenlandse partijen, zoals Anthropic dat in conflict is met de Amerikaanse regering over de veiligheid van AI-systemen of een R&D-lab van DeepMind. Het geniet echter de voorkeur om ervoor te zorgen dat het onderzoek in Amsterdam te goede komt aan Europese partijen. Mistral zou uitgenodigd kunnen worden om een groot R&D-lab in Amsterdam op te zetten. Het ELLIS-lab (European Laboratory for Learning and Intelligent Systems) zou uitgebreid kunnen worden. Of denk aan verdere verkenningen voor een NL-AISI op de as Amsterdam - Den Bosch/Tilburg - Eindhoven. Ten slotte kan hiervoor gekeken worden naar aansluiting met de eerdergenoemde voorbeelden van innovatieve bedrijven in frontier AI zoals General Intuition en CuspAI.

De drie voorgaande aanbevelingen gingen over het versterken van het technisch profiel van de metropoolregio Amsterdam, met de gemeente MRA en Amsterdam als centraal punt, als onderdeel en bouwsteen van de Tech Corridor. De laatste drie aanbevelingen betreffen expliciet de verbindingen met andere gemeenten.

5. Denk regionaal: Breidt uit en verbind met locaties die schaarse middelen bezitten

Nederland kampt met schaarste en dat geldt in het bijzonder ook voor Amsterdam. Schaarste aan ruimte, betaalbare huisvesting voor starters en studenten, energie en ruimte op de weg. Dat is het gevolg van luxe, Amsterdam is aantrekkelijk voor veel mensen. Vanuit die fortuinlijke situatie is het verstandig om regionaal te denken en middelen te verspreiden over de bredere MRA op plekken waar die schaarste minder groot is. In het bijzonder kan daarbij gedacht worden aan Almere dat veel meer ruimte heeft, een natuurlijke omgeving en meer betaalbare woningen. AI lang is het verbonden met de economische activiteit van Amsterdam, maar er is meer functionele samenwerking mogelijk. Dat gebeurt ook al. Het hoofdkantoor van ASM met sterke verbindingen met Brainport gaat er uitbreiden. Ook zijn er plannen voor het IAMM wat een mooie synergie kan zijn tussen de expertise van de MRA en Brainport. Amsterdamse bedrijven zouden ook kunnen kijken om naar Almere uit te breiden. Verschillende technologiebedrijven gaven bij ons aan dat een aanzienlijk deel van hun werknemers al in de bredere MRA regio woont. Met het groeiend momentum in bedrijfsactiviteiten ontstaat ook een behoefte aan het versterken van een kennisinfrastructuur in de gemeente. Er wordt gesproken over een eigen universiteit. Een goede mogelijkheid voor synergie zou de vestiging zijn van een campus van Amsterdamse kennisinstellingen zoals hierboven besproken. Net zoals de Universiteit Leiden een campus in Den Haag heeft geopend. In Almere zou gedacht kunnen worden aan een technische campus als samenwerking van de UvA, de VU en de HvA met speerpunten van AI, engineering en design. Met de bouw van studentenwoningen zou meteen ook wat gedaan kunnen worden aan de tekorten in Amsterdam. Dan is het ook van belang dat de ontwikkeling van voorzieningen, b.v. op het gebied van kunst en cultuur en zorg ook de nodige aandacht krijgt. Ten slotte benoemen we hier de rol van Haarlemmermeer. Het is al een belangrijk knooppunt van technische infrastructuur. Vanuit de synergiën van de Tech Corridor kan daar ook samengewerkt worden aan de benodigde infrastructuur voor de toekomst.

6. Creëer experimenteerruimte op specifieke locaties om synergie te realiseren

In dit onderzoek zijn vele interessante bestaande projecten en nieuwe initiatieven naar voren gekomen. Ook is er gewezen op allerlei nieuwe mogelijkheden die niet zo gemakkelijk te realiseren zijn. Toch is het duidelijk dat er technisch van alles mogelijk wordt en dat er elders al volop wordt ingezet. Het kan dan gaan om nieuwe technologieën die risico's kunnen veroorzaken of waaromheen juridische vraagstukken spelen. Om toch mogelijke innovatie te verkennen kan gedacht worden aan het creëren van specifieke ruimtes en condities die experimenteren en het leren van elkaar stimuleren. We zullen enkele voorbeelden benoemen vanuit de in het vorige hoofdstuk geïdentificeerde synergiën en daarbij specifiek kijken naar waar die in de Tech Corridor plaats zouden kunnen vinden.

Een eerste voorbeeld betreft het veld van bezorging. Niet alleen heeft Amsterdam verschillende innovatieve bedrijven in dit domein, maar voor een drukke stad met veel smalle straten is efficiëntie in bezorging een groot goed. Er is innovatie op het gebied van nieuwe meer autonome voertuigen, maar ook in bezorging met drones. Nieuwe voertuigen mogen niet zomaar op de weg en drones leveren allerlei veiligheidsrisico's. Daarom is het raadzaam om specifieke experimenteerruimtes toe te wijzen. Dat kan dicht bij het onderzoek zijn, bijvoorbeeld op het Science Park. Het kan op besloten ruimtes als bedrijventerreinen, maar ook in de stad met specifieke partners, zoals een pilot van een bezorgdienst met parkeerplaatsen op het dak van een winkelcentrum of hotel.

Nieuwe voertuigen en drones zijn relevant voor de bredere logistiek en daarvoor kan gedacht worden aan uitbreiding van hun inzet in besloten ruimtes bij Schiphol en daaromheen in Haarlemmermeer. Op beide locaties is potentieel voor samenwerking met de expertise in mobiliteit van de Brainport.

Een andere mogelijkheid voor experimenten betreft defensie in Almere. Als locatie in de MRA met ruimte en nabij vliegveld Lelystad en aan het water, is er hier bij uitstek een mogelijkheid om met nieuwe technologische toepassingen voor defensie te experimenteren. Een specifieke koppeling met Brainport is mogelijk door een oefenterrein te maken voor de militaire drones die bij VDL worden gemaakt.

Een andere synergie betrof het ontwikkelen van nieuwe media rondom Hilversum. Daar gebeurt al veel, maar is ruimte nodig om bijvoorbeeld nieuwe modellen te ontwikkelen of om met de rechten van materiaal om te gaan. Er is bovendien meer nodig om geavanceerde AI naar het mediacluster te brengen.

Dat raakt aan een breder punt rondom experimenteren met AI. Grote organisaties hebben vaak de mogelijkheden om zelf expertise te ontwikkelen of om een lab op te zetten. Er is nog een wereld te winnen voor kleine en middelgrote organisaties. Experimenten rondom steun bij financiering of het bundelen van organisaties, maar ook prijsvragen voor studenten kunnen allemaal bijdragen aan het meer toegankelijk maken van AI.

7. Regel serendipity: Creëer een excuus voor de ontmoeting

Synergie en samenwerking valt niet zomaar te plannen en zeker niet van bovenaf op te leggen. Het is het resultaat van tal van ontmoetingen tussen mensen. De reden dat dichtbevolkte steden zo creatief zijn is vanwege de grotere kans op ontmoetingen tussen allerlei mensen.⁷⁵ Zoals een van onze gesprekspartners het formuleerde "creëer een excuus voor ontmoetingen". Veel mensen vertelden ons dat het succes van Brainport daarop is gebaseerd. Met trots werd gezegd dat het publiek en privaat leiderschap van Brainport elkaars telefoonnummer heeft. Die zouden ze nooit zomaar opbellen, maar het was een teken van het gemak van de ontmoeting.

In Amsterdam is natuurlijk ook een levendige interactie en zijn er hubs als de Waag en allerlei debatcentra waar mensen rondom technologie samen kunnen komen. Recent heeft Prosus een AI House opgezet op de Zuidas als plek voor ontmoetingen en bijeenkomsten rondom AI. Techleap ontwikkelt een Nationale AI Hub met expliciet doel om ontmoetingen mogelijk te maken. Het wil er startups, scale-ups en andere bedrijven uit heel Nederland samenbrengen, maar ook de Europese kantoren van internationale AI-bedrijven naar Amsterdam trekken. Ontmoetingen faciliteren behoort ook tot de

75 G.West, Scale: The Universal Laws of Growth, Innovation, Sustainability, and the Pace of Life in Organisms, Cities, Economies, and Companies

strategie van Amsterdam Economic Board⁷⁶. Een onderschat onderdeel van serendipity zijn ook internationale conferenties. Als hub met een hoge levenskwaliteit, brengt Amsterdam talent voor korte duur naar de stad met conferenties als HelloTomorrow, Money2020, HumanX en ADE. Die circulatie aan mensen is een belangrijke manier om talent aan de stad te binden. Uit ons onderzoek bleek dat ondanks de relatief kleine afstanden in Nederland ontmoetingen langs de Tech Corridor niet vanzelfsprekend zijn. Dat gaat deels om goede verbindingen; betere aansluiting van het Science Park op het wegennet, het doortrekken van de metro in de bredere MRA. Een andere manier is om organisaties faciliteiten te laten opzetten in andere gemeenten. Met ARCNL zit ASML dicht op het wetenschappelijk onderzoek van Amsterdam. Omgekeerd kunnen Amsterdamse partijen kantoren openen in Brainport dichtbij potentiële samenwerkingspartners. Zowel Amsterdam als Brainport kunnen gebruik maken van de ruimte in Almere, zoals via de hierboven genoemde campus en experimenteerruimtes. De wegen en het ov worden nu vooral gebruikt om mensen die in Almere wonen naar werk in Amsterdam te brengen, maar er is dus veel onbenutte capaciteit voor de forensroute de andere kant op.

Ten slotte kan gedacht worden aan ontmoetingen tussen sleutelfiguren in reguliere techdiners. Ook zou je kunnen denken aan events die, naast hoogstaande kwaliteit, zo zijn vormgegeven dat men erbij wil zijn. Denk aan een event op een aansprekende locatie in de regio waarbij tijdens een techgala een succesvolle techondernemer, gekozen door mede-bedrijven, voor het voetlicht wordt gebracht, evenals bijvoorbeeld een succesvolle start-up of een jonge ondernemer.

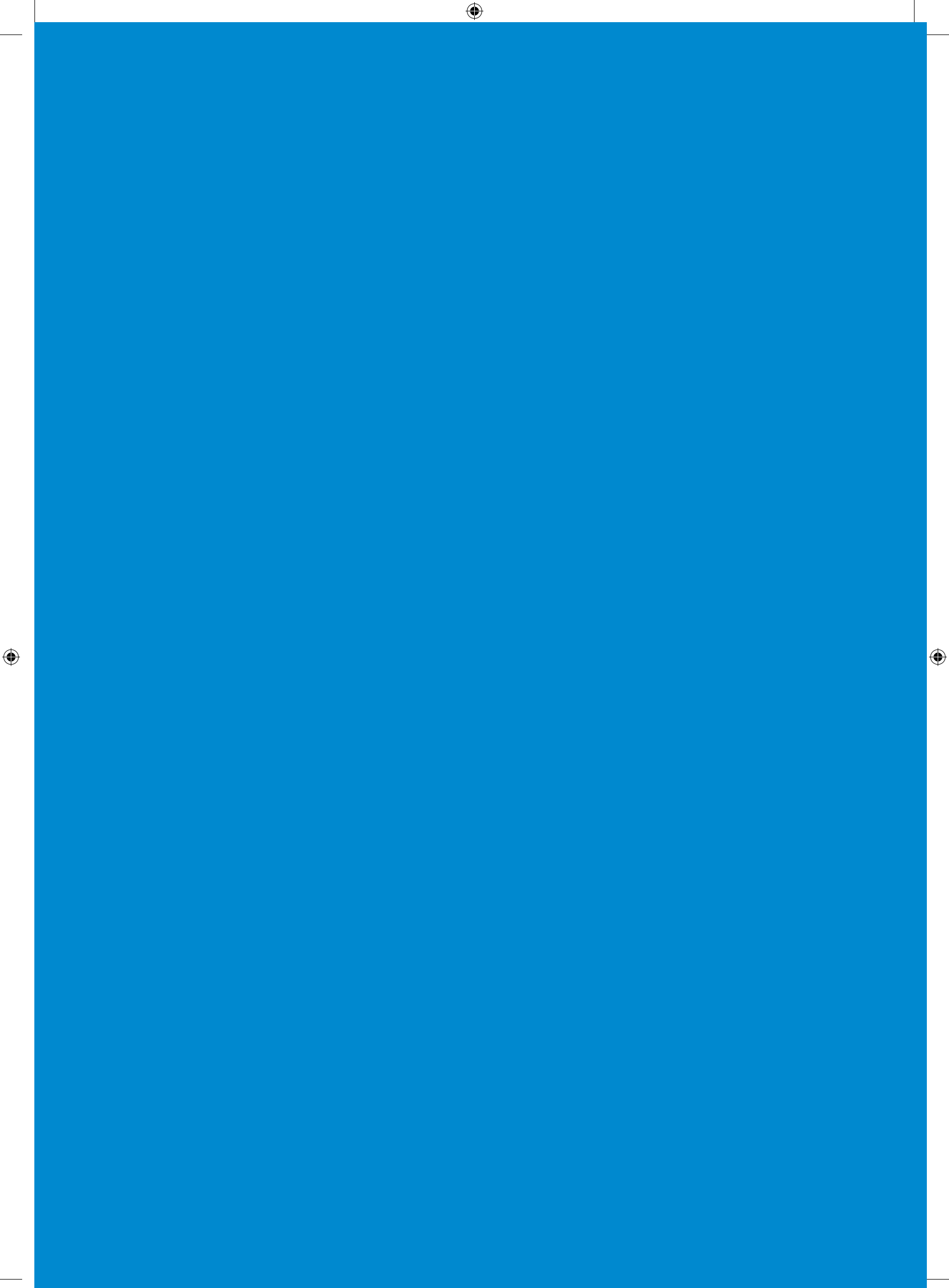
De MRA en Brainport zijn florerende regio's waar Nederland trots op mag zijn. Door te werken aan een Tech Corridor die beide regio's verbindt kan in de toekomst een nog krachtiger Nederlands digitaal ecosysteem ontstaan.

⁷⁶ Amsterdam Economic Board legt in haar nieuwe koers de nadruk op tech & AI en richt zich op het versterken van tech en AI-ecosystemen in de metropoolregio Amsterdam en het vormen van publiek-private coalities om de MRA steviger neer te zetten als techregio en bij te dragen aan de doelstellingen rond digitale autonomie, het opschalen van technologische innovaties en het aantrekken en behouden van talent. Maar het heeft zich ook als doel gesteld om samenwerkingen met andere regio's te versterken om gezamenlijk meer bij te dragen aan de ontwikkeling van tech & AI en sterke digitale ecosystemen in Nederland. Dit onderzoek is hier een onderdeel van.

Lijst van gesproken personen

1. Jorijn van Duijn – ASM
2. Maarten Teepen – ASM
3. Eric-Marc Huitema – High Tech NL
4. Frans Nauta – Galan Groep
5. Ingo Uytdehaage – Adyen
6. Sander Verbrugge – NATO Innovation Fund
7. Natasha ten Cate – Booking
8. Maurice Hoogeveen – Booking
9. Eva Huis in 't Veld – Justeat
10. Anoeska Narain – Justeat
11. Sanne Manders – Flexport
12. Sebastiaan Vaessen – Prosus
13. Marleen Stikker – Waag Futurelab
14. Maarten de Rijke – AI Labs UvA, ICAI
15. Cees Snoek – AI labs UvA, ELSA
16. Geert Wissink – AI Labs, HvA
17. Marcelo Ackermann – ARCNL
18. Marjan Fretz – ARCNL
19. Robin van Scheijndel – HighTechXL
20. Jeroen van Mastriigt – RNVM/WeLoveYourWork Agency
21. Rick Pijpers – PWDR
22. Andrew van der Haar – Dutch Data Center Association
23. Olav Steffers – Schiphol Area Development Company
24. Arco Krijgsman – ASML
25. Amal Tourabi – ASML
26. Arnoud de Geus – Sioux Technologies
27. Bert-Jan Woertman – Braventure
28. Lodewijk Lockefeer – Coredux
29. Benji Coetzee – KPN
30. Max Welling – CuspAI, UvA
31. Hans Louwhoff – SURF
32. Marga Reuver – Dutch Cloud Community
33. Jorn Eiting van Liempt – ROM InWest
34. Eppo van Nispen tot Sevenaer – Instituut voor Beeld en Geluid
35. Hugo Geleverd – TNO Principal Consultant
36. Constantijn van Oranje – Techleap







VRIJE
UNIVERSITEIT
AMSTERDAM

