

2025

Economische en technologische weerbaarheid

Nederlandse control points via High-Tech Megaclusters

- Nederland moet investeren in technologieën waarmee het unieke posities in mondiale waardeketens kan innemen – en zo zijn economische en technologische weerbaarheid versterkt.
- De Nederlandse traditie van samenwerking tussen overheid, bedrijfsleven, kennisinstellingen en investeerders blijft een belangrijke factor bij gerichte innovatie.
- TNO pleit voor High-Tech Megaclusters rond de meest strategische sleuteltechnologieën en roept de Nederlandse overheid op hierin gericht te investeren.
- Deze megaclusters versterken het verdienvermogen, stimuleren private R&D-investeringen en creëren unieke technologische capaciteiten.



TNO innovation
for life

In een tijd waarin technologische innovatie het tempo van internationaal concurrentievermogen dicteert, bevindt Nederland zich op een kritiek moment. De hightechindustrie, een cruciale sector voor onze economie, levert niet alleen een grote bijdrage aan de werkgelegenheid, maar speelt ook een sleutelrol bij het aanpakken van maatschappelijke uitdagingen. Voor onze economische en technologische weerbaarheid, is het essentieel om strategisch te investeren in de ontwikkeling van nieuwe High-Tech Megaclusters. Deze clusters moeten dienst gaan doen als belangrijke R&D-hubs die innovatie bevorderen, marktintroductie en opschaling versnellen en de positie van Nederland op het gebied van belangrijke technologische domeinen veiligstellen. Dit visiepaper beschrijft hoe deze megaclusters bijdragen aan het verdienvermogen en roept op tot gecoördineerde inspanningen van overheid, bedrijfsleven, kennisinstellingen en investeerders.

1. Focus op control points

Nederland kan niet op elk technologisch gebied en in elke schakel van mondiale waardeketens concurreren. R&D-investeringen in Nederland zijn als je kijkt naar de absolute cijfers betrekkelijk beperkt, maar liggen ook in relatief opzicht beneden het OECD-gemiddelde, ruim onder de 3% die binnen de EU is afgesproken. Daarom is het essentieel om strategische keuzes te maken over waar deze beperkte middelen moeten worden ingezet om een maximaal rendement te behalen en om significant meer nieuwe private investeringen in R&D aan te trekken, in het bijzonder van internationale bedrijven.

Het Nederlandse technologiebeleid is steeds meer gericht op het creëren van sleutelposities, of control points, in bestaande en nieuwe waardeketens. Control points zijn moeilijk te vervangen kennisintensieve bedrijfsactiviteiten in een hightech-waardeketen. Ze zijn gebaseerd op unieke capabilities of assets die onmisbaar zijn binnen de waardeketen. Control points creëren aanzienlijke invloed, wat strategische autonomie versterkt en wederzijdse afhankelijkheden creëert. Door zich op deze control points te concentreren, kunnen Nederlandse hightechbedrijven internationaal bepalende posities innemen, en tegelijkertijd een ecosysteem creëren dat voor hun internationale partners en leveranciers als R&D-magneet kan werken. Een voorbeeld van een bedrijf dat een dergelijk control point inneemt, is ASML.

De Nederlandse overheid kanaliseert het technologiebeleid via de in 2024 gepubliceerde Nationale Technologiestrategie (NTS). In deze strategie zijn specifieke technologische focusgebieden voor Nederland geselecteerd, wat massa creëert in de zin van richting en investeringen¹. Met actieagenda's wordt praktisch uitvoering gegeven aan de Nationale Technologiestrategie. Willen we control points in wereldwijde waardeketens veroveren, dan moeten Nederlandse bedrijven

leidende posities krijgen op relevante gebieden. Dit vraagt omvangrijke financiering, integratie in sector-roadmaps, samenwerking met internationaal toonaangevende bedrijven en het aantrekken van toptalent. Kortom, het vereist het aantrekken van mondiale spelers die in Nederlandse R&D investeren en samenwerken met Nederlandse hightechbedrijven. Om kansen optimaal te benutten, is een samenhangend beleid essentieel, gericht op het realiseren van een internationaal onderscheidende infrastructuur.

2. High-Tech Megaclusters

Gezien de urgentie van technologische weerbaarheid en het veiligstellen van de positie van Nederland als wereldspeler in belangrijke technologische domeinen, pleit TNO voor het creëren van High-Tech Megaclusters. Megaclusters zijn impactvolle onderzoeks- en ontwikkelings-hubs met een wereldwijde aantrekkingskracht en bedoeld om technologische ontwikkelingen te stimuleren door het hele ecosysteem de handen ineen te laten slaan. Deze megaclusters moeten de komende jaren worden ontwikkeld en vormgegeven op basis van een langetermijnvisie, zodat duurzaamheid, samenhang en aansluiting bij nationale en internationale ambities gewaarborgd zijn.

Het doel van High-Tech Megaclusters is dat bedrijven er gaan samenwerken binnen grensverleggende innovatieve projecten en daarvoor toegang krijgen tot moderne faciliteiten. Daarnaast moet de marktintroductie van nieuwe oplossingen worden versneld. Bedrijven die deelnemen aan megaclusters hebben in een vroeg stadium toegang tot nieuwe technologieën en breiden hun mondiale bereik sneller uit, zodat ze voorop blijven lopen in een snel veranderende bedrijfstak. Megaclusters vormen een bindmiddel binnen een breder ecosysteem van universiteiten, instellingen voor toegepast onderzoek, overheden en investeerders.

¹ De Nationale Technologiestrategie. Bouwstenen voor strategisch technologiebeleid (Ministerie van Economische Zaken en Klimaat, 2024)

Nederlandse control points via High-Tech Megaclusters

Deze clusters bieden significante voordelen, zoals:

- **Hefboomwerking:** Meer investeringen in innovatie leiden over het algemeen tot een grotere kans op succes en helpen om uit te groeien tot wereldspeler. Als je als klein land mee wilt spelen op een mondiaal concurrerend veld, is het noodzakelijk om maximale hefboomwerking te genereren. Elke euro aan overheidsinvestering moet een veelvoud daaraan aan (internationale) private financiering opleveren.
- **Toegang:** Megaclusters verbinden Nederlandse ecosystemen met internationale waardeketens en bieden indirect toegang tot contact en samenwerking met wereldspelers.
- **Risico's beperken:** Het realiseren van control points via R&D vereist flinke en vaak riskante investeringen. Megaclusters zorgen ervoor dat de risico's beperkt blijven en de investeringen in innovatie voor afzonderlijke bedrijven lager liggen.

Door R&D-middelen te bundelen en topspelers uit het hele ecosysteem bij elkaar te brengen maken megaclusters impactvolle R&D mogelijk en stimuleren ze technologische innovatie. Megaclusters zijn daarmee niet enkel grote field-labs; ze zijn missiegedreven, met een internationale focus. Het DNA van een megacluster kenmerkt zich door een sterke nadruk op samenwerking, innovatie en commercialisering.

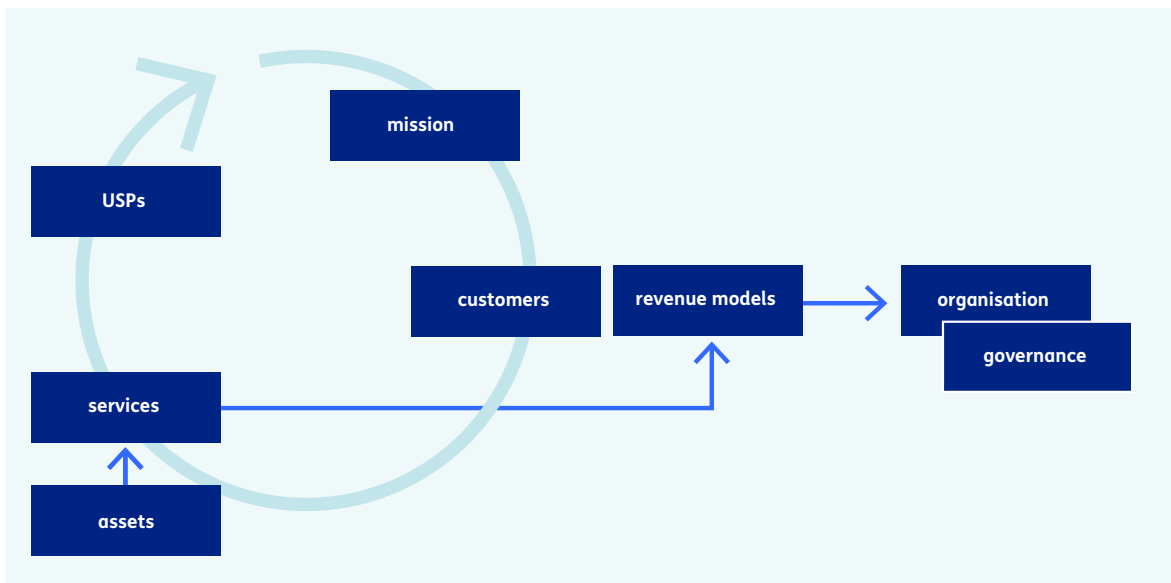
Missiegedreven	Werken aan dé roadmap voor een bepaalde technologie of een bepaald toepassingsgebied
Internationaal	Internationaal toonaangevende spelers in het veld doen mee
Groot	Wereldwijd (een van) de grootste binnen zijn scope
Unieke assets	Assets die alleen praktisch toegankelijk zijn voor een significante doelgroep via dit High-Tech Megacluster
Unieke assets	Gezamenlijke innovatie en onderzoeks-samenwerking op basis van de vraag en behoeften van toonaangevende klanten
Ecosysteem-centraal	Centrale positie in een groter relevant ecosysteem
Lange termijn	Levenscyclus van tientallen jaren om een fundamentele drijvende kracht in een bepaalde sector te kunnen zijn

Figuur 1: DNA High-Tech Megacluster

3. Zo werken High-Tech Megaclusters

High-Tech Megaclusters zijn dynamische ecosystemen die technologische innovatie en marktintroductie versnellen. Ze voegen waarde toe door netwerk- en marktontwikkeling, versterken van het investeringsklimaat en kennisontwikkeling, waardoor een vitale samenwerkings-omgeving ontstaat. Via megaclusters kunnen bedrijven door middel van gedeelde onderzoeksprogramma's, bilaterale projecten en

pilotproductielijnen de krachten bundelen op het gebied van impactvolle R&D-projecten, wat de ontwikkeling en marktintroductie van nieuwe oplossingen versnelt. De clusters bieden toegang tot diverse financieringsbronnen, waaronder publieke en private investeringen, die cruciaal zijn voor innovatie en het beperken van R&D-risico's. Daarnaast bieden megaclusters moderne onderzoeksfaciliteiten en technologie-infrastructuur.



Figuur 2: Kerncomponenten High-Tech Megacluster

Nederlandse control points via High-Tech Megaclusters

- **Missie:** De primaire missie van een megacluster is het bieden van een toonaangevende innovatiehub waar bedrijven van over de hele wereld samenwerken om de volgende generatie technologieën te ontwikkelen. Megaclusters richten zich op een specifieke technologie en markt, waarbij de betrokkenen een gedeelde visie en roadmap hebben. Deze missiegedreven aanpak zorgt ervoor dat megaclusters aansluiten bij de behoeften van de sector en wereldwijde technologische trends.
- **Klanten:** Om ervoor te zorgen dat de missie (ook op de lange termijn) succes heeft, is het essentieel om het onderscheid tussen directe en indirecte klanten te begrijpen. Directe klanten maken actief gebruik van de diensten van de megaclusters en zoeken naar innovatieve oplossingen, expertise of samenwerkingen. Bij indirecte klanten bestaat er weliswaar geen service-level-interactie, maar zij zijn wel onmisbare betrokkenen die de activiteiten van het netwerk ondersteunen. Hierbij gaat het bijvoorbeeld om overheidsinstanties, financieringsinstellingen of maatschappelijke groeperingen met bredere relevante doelstellingen, zoals het bevorderen van innovatie-ecosystemen.
- **Diensten:** Een megacluster kan partners en klanten meerdere diensten bieden, zoals R&D en toegang tot financiering. Afhankelijk van de behoeften van het specifieke domein kan er uit diverse diensten worden gekozen. Figuur 3 biedt een overzicht van de mogelijke diensten die kunnen worden aangeboden. Het is belangrijk om met de meest essentiële diensten te beginnen en deze uit te breiden naarmate de vraag naar andere diensten toeneemt.
- **Activa:** Megaclusters zijn opgebouwd rond geavanceerde onderzoeksfaciliteiten, robuuste technologische infrastructuur en intellectueel eigendom. Deze activa zijn ondergebracht in een portfolio met diensten ten behoeve van het ecosysteem. Groei begint eerst met bestaande activa en breidt daarna uit naarmate de samenwerking en het succes aan kracht winnen.
- **Unique Selling Propositions (USP's):** De USP's van een megacluster hangen nauw samen met de assets en het specifieke domein waarin het actief is. Hierbij kan het onder andere gaan om de integratie van R&D, onderwijs en pilot-productie binnen één faciliteit. De USP's bieden een concurrentievoordeel en trekken internationaal actieve innovators aan. Bijvoorbeeld: Brainport Industries Campus formuleert zijn USP als het integreren van R&D, showcasing, onderwijs en productie binnen één campus.
- **Omzetmodellen:** Megaclusters genereren omzet via verschillende stromen, zoals lidmaatschapskosten, betalingen voor diensten en sponsoring. Het genereren van omzet is echter maar één aspect van de financiële vergelijking. Aan het exploiteren van een megacluster zijn verschillende kosten verbonden, waaronder personeelskosten, onderhoud van de infrastructuur, investeringen in technologie en operationele kosten zoals voor marketing en governance. Voor de financiële duurzaamheid is overheidsfinanciering cruciaal, zoals blijkt uit het Fraunhofer-model, waarbij deelstaten in infrastructuur en faciliteiten investeren. In Nederland ontvangen kleinere clusters EFRO-financiering. Bijna alle clusterachtige entiteiten ontvangen publieke financiering voor hun onderzoeksprogramma's, vaak via Horizon of nationale onderzoeksfinanciering zoals NWO. Voor het succes van megaclusters is het essentieel om een evenwicht te vinden tussen deze mogelijkheden en uitdagingen.
- **Organisatie en governance:** Een megacluster moet eerder worden beschouwd als een programma dan als een op zichzelf staand project en vereist een toegewijd team dat de activiteiten beheert. Bij de governance is doorgaans een klein groepje katalysatoren of partners betrokken, waaronder publieke en private organisaties. Toegepaste kennisinstellingen zoals TNO zijn bij uitstek gepositioneerd om de rol van organisator van een megacluster op zich te nemen, dit zorgt voor een onafhankelijke en objectieve benadering van technologische ontwikkelingen.

Dienst	Activiteiten
Bouwen aan een gemeenschap	Scouting, bemiddeling, bewustmaking, verspreiding, bouw aan een ecosysteem
Strategische ontwikkeling	Marktonderzoek, marktevaluaties, roadmaps, technologie volgen
Leren van het ecosysteem	Workshops, seminars om kennis en ervaring te delen
Belangenbehartiging, promotie	Belangenbehartiging tijdens bijeenkomsten en conferenties, organiseren van (land)bezoeken, roadshows
Strategische R&D	Gezamenlijke, pre-competitieve R&D, detachering vanuit bedrijven
Contractonderzoek	Specifieke R&D, ontwikkeling van technologische concepten, proof of concept
Technische ondersteuning bij opschaling	Conceptvalidatie, prototyping, productie van kleine series
Tech infrastructuur	Verhuur van apparatuur, productie tegen lage kosten, platformtechnologie-infrastructuur, laboratoriumfaciliteiten
Testen en validatie	Certificering, productdemonstratie, productkwalificatie
Ondersteuning van incubators/versnellers	Voice of customer, marktanalyse, bedrijfsontwikkeling, juridische aspecten, intellectuele-eigendomsrechten, locatie, verkoopstrategie
Technology transfer	Identificeren en ontwikkelen van startups
Toegang tot financiering	Financiële engineering, contacten met financieringsbronnen, investeringsplannen
Projectontwikkeling	Kansen herkennen, consortia oprichten, voorstellen ontwikkelen
Aanbieden van ruimtes	(Kantoor)ruimte voor experimenten en pilotproductie

Figuur 3: Diensten en activiteiten High-Tech Megacluster

4. Prioritering High-Tech Megaclusters

Recente ontwikkelingen op nationaal én internationaal vlak bieden de Nederlandse hightechsector kansen, maar vormen ook bedreigingen². Er liggen kansen, zoals een groot marktpotentieel in opkomende waardeketens, waaronder defensietechnologie, cleantech, greentech, medtech, maar ook bij ontwikkelingen op het gebied van AI, quantumtechnologie en geïntegreerde fotonica. Daarnaast is R&D een mondiale markt geworden, waar bedrijven wereldwijd op zoek zijn naar de beste kosten-batenverhouding. De sector heeft echter ook te maken met bedreigingen, zoals een stagnerende productiviteit, uitdagingen op de arbeidsmarkt, regeldruk en de hoge kosten en risico's R&D.

In deze context staat de Nederlandse high-tech sector voor grote opgaven waarvoor aanzienlijke investeringen in technologische ontwikkelingen nodig zijn, waaronder het opbouwen van posities in nieuwe waardeketens, het realiseren van een duurzame bedrijfsvoering, het significant verhogen van de productiviteit en het vergroten van de algehele veerkracht. Megaclusters kunnen worden opgezet voor alle (dual-use) sleuteltechnologieën die zijn geïdentificeerd in de Nationale Technologie Strategie. Gezien de unieke positie, kansen en expertise van Nederland, kunnen bepaalde technologieën met dual-use toepassingen prioriteit krijgen bij de ontwikkeling van een megacluster:

1. Quantumtechnologieën
2. Geïntegreerde fotonica
3. Batterijtechnologieën



5. Call to action

In een tijd die gekenmerkt wordt door geopolitieke onzekerheid en snelle technologische veranderingen, moet Nederland stappen durven zetten om zijn toekomst veilig te stellen. Het creëren van High-Tech Megaclusters is niet alleen een strategische investering, maar ook een nationale noodzaak. Deze megaclusters kunnen onze technologische soevereiniteit verankeren, onze economie versterken en Nederland positioneren als wereldspeler op het gebied van innovatie. Om deze visie te realiseren, roepen we stakeholders op om samen actie te ondernemen. Daadkrachtig en ambitieus.

- **Nu actie ondernemen om wereldwijd voorop te lopen**
Nederland bevindt zich op een cruciaal moment op zijn technologische reis. Als we wereldspeler willen blijven op belangrijkste technologieën, moeten we daadkrachtig optreden. High-Tech Megaclusters zijn niet alleen een kans, maar ook een strategische noodzaak. Ze voegen mondiale ambitie en uitvoeringskracht toe aan de Nationale Technologie Strategie en zijn essentieel voor het opbouwen van nieuwe Nederlandse control points.
- **Bundel ecosystemen om impact te maken**
TNO roept hightechbedrijven, nationale en lokale overheden, kennisinstellingen en investeerders op om hun krachten te bundelen. Als we prioriteiten binnen en tussen bestaande publiek-private ecosystemen op elkaar afstemmen, kunnen we innovatie versnellen, fragmentatie verminderen en een naadloze route creëren van onderzoek naar markt. Samen kunnen we bouwen aan een toekomstbestendige hightech-industrie die de opgaven van vandaag aangaat en de standaard van morgen bepaalt.
- **Trek mondiale innovators en investeringen aan**
Door megaclusters als onze meest strategische hubs voor R&D en commercialisering te positioneren, kan Nederland internationaal talent, privaat kapitaal en samenwerkingspartners aantrekken. Megaclusters bieden de infrastructuur, faciliteiten, expertise en samenwerkingsomgeving die nodig zijn om baanbrekende ideeën om te zetten in mondiale oplossingen, wat het idee van Nederland als magneet voor innovatie versterkt.
- **Veranker megaclusters in nationaal beleid en financiering**
Om de ambities van de Nationale Technologie Strategie te realiseren, kan het ministerie van Economische Zaken megaclusters formeel integreren in haar actieagenda's. Megaclusters kunnen voor Nederland een krachtig instrument zijn om de Europese doelstelling te halen om 3% van het bbp in R&D te investeren. Zij bieden ook een concreet kader om strategische intenties om te zetten in meetbare impact.

² Hightechindustrie 2040 - Nieuwe opgaven voor het verdienvermogen op de lange termijn en de impact voor Nederland (TNO, 2023)