

## Samenvatting

Sleuteltechnologieën helpen ons met baanbrekende innovaties op alle fronten vooruit. Ze zorgen voor betere medische zorg, schoner vervoer en efficiëntere en schonere productie. Sleuteltechnologieën hebben dus een grote, niet weg te denken impact op wetenschap, samenleving en economie. De ontwikkeling ervan roept echter ook vragen en zorgen op, bijvoorbeeld over veiligheid en privacy. Het zijn vragen die niet alleen binnen landgrenzen zijn op te lossen, omdat de ontwikkeling van sleuteltechnologieën mondiaal is en razendsnel gaat. Hoewel onze kennispositie op dit gebied nu goed is, investeren andere landen er al langer, meer en gericht in. Ons land heeft pas sinds kort sleuteltechnologieën opgenomen in het innovatiebeleid; de publieke middelen ervoor zijn beperkt. Als we de ontwikkeling en toepassing van deze technologieën overlaten aan andere landen, dan worden we afhankelijk van elders gemaakte keuzes die een grote impact hebben op onze samenleving en economie.

De Adviesraad voor wetenschap, technologie en innovatie (AWTI) beantwoordt in dit advies de vraag: welke aanpak is nodig om de mogelijkheden van sleuteltechnologieën optimaal te benutten en de negatieve effecten ervan te beheersen?

### **Voer actief beleid: zorg voor een integrale aanpak, met weloverwogen keuzes en meer middelen**

Een integrale aanpak met weloverwogen keuzes en meer middelen is nodig om – samen met internationale partners – de ontwikkeling, toepassing en verspreiding van sleuteltechnologieën in ons land in goede banen te leiden. Alleen met zo'n integrale aanpak kan Nederland zijn vooraanstaande rol behouden.

Een aanpak over departementen heen bundelt de krachten van bedrijfsleven, kennisinstellingen, maatschappelijke organisaties en overheden om sleuteltechnologieën te stimuleren. De regering brengt daarmee de technologische ontwikkelingen, economische kansen, maatschappelijke uitdagingen en publieke waarden bij elkaar. Alleen investeren in technologie volstaat namelijk niet. Voor een succesvolle toepassing van de technologieën zijn ook acties nodig op andere beleidsterreinen, bijvoorbeeld op het gebied van onderwijs, arbeidsmarkt en veiligheid. Integrale afwegingen over alle aspecten die samenhangen met de ontwikkeling en toepassing van sleuteltechnologieën, worden nu niet gemaakt. Interdepartementale afstemming ontbreekt. De nadruk ligt op economische kansen en oplossingen voor maatschappelijke vraagstukken. Waarden, dilemma's en zorgen die leven in de samenleving blijven zo onderbelicht.

Om mee te kunnen blijven doen op het wereldwijde hightechtoneel, moet de regering meer richting geven aan investeringen in en de ontwikkeling van sleuteltechnologieën. De

regering kan nu onvoldoende richting geven aan de ontwikkeling van sleuteltechnologieën. Ze kan nauwelijks middelen en initiatieven bundelen voor meer slagkracht, doordat de financiering voor het grootste deel verloopt via generieke en fiscale instrumenten. De regering faciliteert, en de kennisinstellingen en het bedrijfsleven kiezen. Dit leidt tot verdunning en versnippering. Een integrale aanpak maakt gerichte en doordachte keuzes mogelijk. De regering moet daarvoor een richtinggevend kader schetsen zodat voor alle betrokkenen duidelijk wordt welke strategische afwegingen van belang zijn voor Nederland: voor welke maatschappelijke uitdagingen zijn doorbraken in sleuteltechnologieën nodig? Welke publieke waarden moeten vanaf het begin betrokken worden? Welke sterktes wil Nederland uitbouwen en benutten; in welke niches wil het koploper of aanhaker zijn? In welke technologieën wil Nederland onafhankelijk zijn? Wat zijn de mogelijkheden voor krachtenbundeling met andere nationale, regionale en internationale initiatieven en allianties?

Door te kiezen wordt focus en massa mogelijk, zodat ons land invloed heeft op de ontwikkeling. Kiezen moet, maar dat kan niet tussen sleuteltechnologieën op het algemene niveau van artificiële intelligentie (AI), nanotechnologie of fotonica. In al deze sleuteltechnologieën heeft Nederland een vooraanstaande positie en zijn er volop kansen. Kiezen kan wel op een aantal niveaus dieper: tussen specifieke technologieën, componenten, hun toepassingsmogelijkheden en de sterke en minder sterke kanten van innovatie-ecosystemen.

De regering schetst het richtinggevend kader en roept betrokkenen op om nationale programma's te ontwikkelen om een impuls te geven aan de ontwikkeling van sleuteltechnologieën. De regering kiest niet zelf tussen die programma's, maar vraagt onafhankelijke experts te kiezen met behulp van het geschetste kader. Deze aanpak zorgt voor vereenvoudiging van de huidige strategie voor sleuteltechnologieën. Het zorgt ervoor dat keuzes doordacht en weloverwogen zijn en minder afhankelijk worden van gepolder, gevestigde belangen en sterke lobbyisten.

Een integrale aanpak heeft alleen resultaat als de Nederlandse regering aanzienlijk meer investeert in sleuteltechnologieën dan nu. De AWTI adviseert met klem om tussen de 0,5 en 1 miljard euro per jaar extra beschikbaar te stellen. Op die manier loopt Nederland meer in de pas met andere landen die minimaal 0,1 procent van het bbp specifiek in sleuteltechnologieën investeren. Dit geld is nodig omdat de opgave groter is dan bedrijven, kennisinstellingen en private financiers alleen aankunnen; daarvoor zijn investeringen te risicovol en te omvangrijk. Hogere overheidsinvesteringen maken het bovendien beter mogelijk om aan te sluiten op grote Europese onderzoeks- en innovatieprojecten, om toptalenten aan te trekken en te behouden en om doorbraken in onderzoek en ontwikkeling mogelijk te maken.

Om de integrale aanpak met weloverwogen keuzes en meer middelen te organiseren en te borgen, doet de AWTI drie aanbevelingen aan de regering.

### **Aanbeveling 1**

#### **Zorg voor een portfolio aan nationale sleuteltechnologieprogramma's**

Om de kansen van sleuteltechnologieën voor samenleving en economie optimaal te benutten en grip te houden op de negatieve effecten ervan, zijn weloverwogen keuzes nodig. In de keuzes moeten alle aspecten die samenhangen met sleuteltechnologieën worden afgewogen. Om keuzes te kunnen maken op basis van kwaliteit en potentieel – en los van gevestigde belangen – adviseert de AWTI de regering nationale sleuteltechnologieprogramma's te stimuleren. Stel aan kennisinstellingen, het bedrijfsleven en maatschappelijke organisaties de vraag: wat is er nodig op specifieke technologiegebieden om onze positie internationaal te behouden en te versterken? Betrokkenen stellen nationale sleuteltechnologieprogramma's op waarin ze deze vraag beantwoorden. Zij weten het beste wat er nodig is, hoe ze kunnen aansluiten op internationale allianties en welke regionale initiatieven en clusters ze kunnen betrekken.

Nationale sleuteltechnologieprogramma's bundelen langs de gehele kennis- en innovatieketen onderzoek en ontwikkeling op een specifieke technologie of een combinatie van technologieën. Ze bundelen de krachten en brengen nationale en regionale initiatieven samen. De programma's zijn ambitieus en hebben heldere doelstellingen om doorbraken te bewerkstelligen. Ze sluiten aan op internationale allianties en ontwikkelen ook activiteiten op het gebied van demonstratie, testen en opschaling. Ze zijn interdisciplinair en betrekken publieke waarden in de ontwikkeling van sleuteltechnologieën.

De regering stelt het richtinggevend kader op met daarin de strategische afwegingen die voor Nederland van belang zijn. De regering organiseert vervolgens een proces waarmee op basis van dat afwegingskader gekozen wordt welke nationale programma's extra ondersteuning krijgen. De regering houdt ook de kennisbasis gezond omdat alleen daarmee nieuwe technologieën tot ontwikkeling kunnen komen én het kennisabsorptievermogen op peil blijft.

### **Aanbeveling 2**

#### **Installeer een taskforce Sleuteltechnologieën en een DG-overleg**

De AWTI raadt de regering aan een taskforce Sleuteltechnologieën in het leven te roepen. Deze taskforce beheert het portfolio met nationale sleuteltechnologieprogramma's. De taskforce nodigt via calls coalities uit voorstellen te doen voor de programma's en maakt een keuze. Daarbij wordt de taskforce geholpen door onafhankelijke beoordelingscommissies die per call de voorstellen beoordelen. Zij

doen dit aan de hand van het afwegingskader en daarvan afgeleide indicatoren en wegingsfactoren. De raad adviseert de taskforce organisatorisch onder te brengen bij NWO.

Om de integrale aanpak te organiseren en te borgen, is interdepartementale afstemming en coördinatie nodig. De AWTI adviseert om dit te organiseren in een speciaal overleg tussen de directeuren-generaal van de meest relevante ministeries (DG-overleg). Sleuteltechnologieën zijn een gedeelde verantwoordelijkheid; het DG-overleg moet vanuit gedeelde belangen, doelen en middelen een stimulans geven. Het DG-overleg maakt namens de regering het afwegingskader.

### **Aanbeveling 3**

#### **Investeer extra, specifieke middelen**

Er zijn ambitieuze plannen ontwikkeld. Het ontbreekt echter aan voldoende publieke middelen om de ambitieuze plannen uit te voeren. De huidige plannen en initiatieven bundelen voornamelijk bestaande inspanningen en middelen, ze bieden niets extra's. De raad vindt dat in combinatie met een integrale aanpak tussen de 0,5 en 1 miljard euro extra per jaar nodig is voor nationale programma's voor sleuteltechnologieën. Dit mag niet ten koste gaan van de generieke investeringen in de brede kennisbasis.