

Holland High Tech

MKB Hightech call 2026

Versie 1.0 | 10-09-2026



Holland High Tech
Global Challenges, Smart Solutions

Holland High Tech

MKB Hightech call 2026

Versie 1.0 | 10-09-2026

Inhoud

1. Aanleiding	4
2. MKB in de lead bij bepalen onderzoek	5
3. Beschikbaar budget	6
4. Doelgroep hightech MKB	6
5. Procedure	7
5.1. Aanvragen gebruikersaccount voor Holland High Tech portal.....	7
5.2. Gefaseerde indiening	7
5.3. Indiening projectvoorstel (fase 1)	8
5.4. In behandeling nemen (fase 1)	9
5.5. Beoordeling projectvoorstel (fase 1)	10
5.6. Selectie projectvoorstel (fase 1).....	11
5.7. Indiening uitgewerkt projectplan (fase 2).....	11
5.8. Beoordeling uitgewerkt projectplan (fase 2)	13
5.9. Selectie projectvoorstel (fase 2).....	13
5.10. Besluitvorming en toekenning	14
5.11. Beschikking over de subsidie	14
5.12. Beoogd tijdpad	15
6. Voorwaarden	16
6.1. Voorwaarden onderzoek en projectplan.....	16
6.2. Wat kan aangevraagd worden	17
6.3. Berekenen van de projectkosten.....	18
6.4. Samenstelling en samenwerking consortium	18
6.5. Beleid intellectueel eigendom	18
6.6. Communicatie	19
6.7. Rapportage en monitoring.....	19
6.8. Vaststelling	20
7. Overige informatie	21
7.1. Contact.....	21
7.2. Te raadplegen documenten.....	21
Bijlage 1: Rekenvoorbeeld.....	22
Bijlage 2: Innovatiedomeinen	23

1. Aanleiding

Het Nederlandse hightech MKB vormt de motor van onze innovatiekracht. Juist deze bedrijven ontwikkelen met hun snelheid, specialistische kennis en ondernemerschap de technologieën die bijdragen aan oplossingen voor maatschappelijke uitdagingen én aan onze economische weerbaarheid. In een geopolitiek speelveld waarin technologische onafhankelijkheid en samenwerking binnen Europa steeds belangrijker worden, is investeren in innovatie cruciaal.

Met de MKB Hightech call ondersteunt Holland High Tech de samenwerking tussen MKB, onderzoeksorganisaties en ketenpartners. De call daagt ondernemers uit om samen met een onderzoeksorganisatie twee jaar te werken aan een innovatief project, gericht op de ontwikkeling en toepassing van sleuteltechnologieën binnen één van de innovatiedomeinen van Holland High Tech. Zo investeren bedrijven en onderzoeksorganisaties gezamenlijk in research & development (R&D) en versterken MKB-ondernemingen hun kennispositie en R&D-capaciteit.

Daarmee kunnen veelbelovende innovaties sneller doorgroeien naar toepassingen die Nederland sterker, slimmer en concurrerender maken, en die bijdragen aan de economische groei en weerbaarheid van ons land. Holland High Tech ondersteunt kansrijke samenwerkingsprojecten financieel via de PPS-Innovatieregeling.

De succesvolle MKB Hightech call heeft in [2024](#) 13 en in [2025](#) 12 waardevolle innovatieprojecten opgeleverd. In deze nieuwe call in 2026 willen we verdere stappen zetten in de ontwikkeling van hightech MKB in Nederland. In dit document vindt u alle informatie die noodzakelijk is om deel te nemen aan deze call.

2. MKB in de lead bij bepalen onderzoek

In deze call geven wij de hightech MKB-onderneming de lead bij het bepalen van de richting van een onderzoek. Als ondernemer bepaalt u zelf welk [industrieel onderzoek](#) de wensen en behoeften van uw onderneming voor onderzoek en innovatie ondersteunt. Dit in de vorm van industriële onderzoeksactiviteiten die gezamenlijk uitgevoerd worden door een MKB-onderneming (of een consortium van MKB-ondernemingen) in samenwerking met een onderzoeksorganisatie. De MKB-onderneming ontvangt zelf ook subsidie.

Voor deze call nodigen we graag hightech MKB-ondernemingen uit om concrete vraagstukken voor industrieel onderzoek in te dienen, waar in samenwerking met een onderzoeksorganisatie twee jaar lang aan gewerkt wordt. Dit leidt tot het vergroten van de kennis en R&D-capaciteit van het MKB en draagt bij aan de wens om kennis en innovaties sneller en beter om te zetten in producten of diensten. Het onderzoek in deze call is industrieel en past binnen één van de onderstaande innovatiedomeinen:

- **Circulaire Economie**
Klik [hier](#) voor meer informatie over Circulaire Economie
- **Duurzame Mobiliteit**
Klik [hier](#) voor meer informatie over Duurzame Mobiliteit
- **Energy Materials**
Klik [hier](#) voor meer informatie over Energy Materials
- **Imaging Technologies**
Klik [hier](#) voor meer informatie over Imaging Technologies
- **Mechatronics and Optomechatronics**
Klik [hier](#) voor meer informatie over Mechatronics and Optomechatronics
- **Optical Systems and Integrated Photonics**
Klik [hier](#) voor meer informatie over Optical Systems and Integrated Photonics
- **Quantum Technologies**
Klik [hier](#) voor meer informatie over Quantum Technologies
- **Semiconductor Technologies**
Klik [hier](#) voor meer informatie over Semiconductor Technologies
- **Smart Industry (Focus op Robotica)**
Klik [hier](#) voor meer informatie over Smart Industry
- **Systems Engineering**
Klik [hier](#) voor meer informatie over Systems Engineering

3. Beschikbaar budget

Voor editie 2026 van de MKB Hightech call heeft Holland High Tech een budget van € 5 miljoen beschikbaar. Hiervan is € 3,3 miljoen bestemd voor MKB-ondernemingen. Het beschikbare budget valt binnen het kader van de PPS-Innovatieregeling (Regelgeving vanaf 2024) van het ministerie van Economische Zaken en Klimaat.

4. Doelgroep hightech MKB

Deze call richt zich op Nederlandse [MKB-ondernemingen](#) die vallen onder het hightech MKB. Dit zijn innovatieve micro-, kleine en middelgrote bedrijven of bedrijven die zich bevinden in de groeifase start-up of scale-up en die zich richten op de ontwikkeling van technologieën en toepassingen van geavanceerde (sleutel)technologieën die genoemd worden in bijlage 2 Innovatiedomeinen.

Hieronder volgt een verdere toelichting van hightech MKB-ondernemingen die in aanmerking komen om bij deze call een aanvraag in te dienen:

- MKB-ondernemingen die actief zijn als toeleverancier of system integrator in de Nederlandse maakindustrie, bedrijven die essentiële componenten, geavanceerde materialen of complexe systemen aan grotere spelers leveren in diverse sectoren, of productiebedrijven en materialenexperts die actief zijn in het ontwerpen, ontwikkelen en fabriceren van hightech-producten en -materialen.
- Hightech MKB-ondernemingen die hun R&D(-team) in Nederland hebben en voortdurend bezig zijn met het (door)ontwikkelen van eigen innovatiestrategieën en passende onderzoeksactiviteiten.
- Hightech MKB-ondernemingen moeten in Nederland gevestigd zijn en voor de openstelling van deze call over een geldige inschrijving bij de Kamer van Koophandel beschikken.

Let op

Is uw onderneming MKB? Vul de [MKB-verklaring](#) in volgens de instructies en dien deze in bij de aanvraag van het gebruikersaccount voor de portal.

5. Procedure

5.1. Aanvragen gebruikersaccount voor Holland High Tech portal

Let op

Om een projectvoorstel te kunnen indienen, moet u vooraf een gebruikersaccount aanvragen via <https://portal.hollandhightech.nl/>.

Wij raden u aan om op tijd een gebruikersaccount aan te vragen voor de portal van Holland High Tech. Na het aanvragen van een gebruikersaccount ontvangt u binnen twee werkdagen een activeringslink. Activeer uw account binnen 48 uur na ontvangst van de activeringslink. Vervolgens kan het projectvoorstel worden ingediend tijdens de indieningsperiode van fase 1.

Alleen het opgegeven e-mailadres voor het aanmaken van een gebruikersaccount in de portal heeft toegang tot de voortgang van de indiening. Wij stellen een maximum van één gebruikersaccount per aanvragende organisatie.

Informatie aanlevering bij het aanvragen van een gebruikersaccount

Bij het aanvragen van een gebruikersaccount voor de portal, is het verplicht om de volgende informatie aan te leveren:

- KVK-nummer
- Organisatienaam
- MKB-verklaring (template van Holland High Tech, te downloaden via [MKB Hightech call 2026](#))

5.2. Gefaseerde indiening

Deze regeling heeft een gefaseerde indiening, via de portal van Holland High Tech. In fase 1 vragen wij bij indiening om een projectvoorstel met bijlagen (zie 5.3 Indiening projectvoorstel). In fase 2 vragen wij om een uitgewerkt projectplan (zie 5.7 Indiening uitgewerkt projectplan).

Proces van indiening

In fase 1 kunnen projectvoorstellen worden ingediend gedurende de openstelling van maximaal vijf werkdagen. Als er 100 projectvoorstellen zijn ingediend, sluit de mogelijkheid tot indienen voortijdig. Aanvragen die na de sluiting worden ingediend of boven het maximum komen, worden niet in behandeling genomen.

De ingediende projecten worden beoordeeld door een evaluatiecommissie van onafhankelijke experts (zie 5.5 Beoordeling projectvoorstel). Maximaal 30 van de projectvoorstellen die een positief advies hebben gekregen van de evaluatiecommissie wordt gevraagd om in fase 2 een volledig projectplan in te dienen. Deze wordt geëvalueerd door een evaluatiecommissie (zie 5.8 Beoordeling uitgewerkt projectplan). Mocht tijdens fase 2 blijken dat een projectaanvraag niet juist en volledig is

ingediend of een aanvraag wordt teruggetrokken, dan wordt de volgende aanvraag op de lijst van positief geadviseerde projecten gevraagd een uitgewerkt projectplan in te dienen.

5.3. Indiening projectvoorstel (fase 1)

Het projectvoorstel met bijlagen wordt ingediend via de portal van Holland High Tech. Indieners dienen van tevoren toegang aan te vragen tot de portal (zie 5.1 Aanvragen gebruikersaccount voor Holland High Tech portal). Het projectvoorstel voor fase 1 vult u in de portal in, via een aantal verplichte velden en keuzes. In de handleiding van de [MKB Hightech call 2026](#) staat beschreven welke informatie dient te worden aangeleverd in de portal. In deze fase is het belangrijk om het voorstel overtuigend, helder en beknopt weer te geven. Per onderdeel is een beperkt aantal tekens beschikbaar. Probeer hierin duidelijk te omschrijven wat u met het voorgestelde onderzoek wil bereiken.

Hieronder volgt een overzicht van de onderdelen behorende bij het projectvoorstel.

- Probleemstelling (maximaal 950 tekens, incl. spaties)
Omschrijf hierbij de volgende punten:
 - de noodzaak of urgentie van het beoogde onderzoek
 - in hoeverre het beoogde projectvoorstel passend is bij één van de gekozen innovatiedomeinen conform de call-tekst
- Doel samenwerkingsproject (maximaal 950 tekens, incl. spaties)
Omschrijf hierbij de volgende punten:
 - een concrete en realistische de doelstelling; geef aan of dit onderzoek een innovatieve en vernieuwende oplossing biedt
 - hoe de consortiumpartner(s) over voldoende benodigde expertise beschikken om het project uit te kunnen voeren
- Onderzoeks- en ontwikkelingsactiviteiten (maximaal 950, tekens, incl. spaties)
Omschrijf hierbij de volgende punten:
 - geef aan of het beoogde projectvoorstel voldoet aan de definitie van industrieel onderzoek ; beschrijf daarbij expliciet het TRL-niveau bij de start en aan het einde van het project
 - een algemene beschrijving over de beoogde aanpak en activiteiten van het onderzoek
- Bijdrage in breder perspectief (maximaal 1250 tekens, incl. spaties)
Omschrijf hierbij de volgende punten:
 - hoe de onderzoeksresultaten van het project aantoonbare en onderbouwde maatschappelijke en/of economische toegevoegde waarde oplevert voor Nederland
 - geef concreet aan hoe de mogelijke onderzoeksresultaten beschikbaar blijven voor gebruik, valorisatie en kennisontwikkeling binnen Nederland
 - de valorisatiepotentie en hoe de marktpositie van Nederland daarmee wordt versterkt

- Beoogd resultaat (max. 950, tekens, incl. spaties)

Omschrijf hierbij de volgende punten:

- wat de beoogde resultaten van het onderzoek zullen zijn, bijvoorbeeld: innovaties, IP, verbeterde proces, vernieuwend businessmodel, etc.
- mogelijke vervolgstappen van het onderzoek, zoals vervolgonderzoek of ontwikkeling, demonstreren of opschalen

Let op

Projecten kunnen worden ingediend gedurende de openstelling van vijf werkdagen, of tot het moment dat het maximum van 100 ingediende projecten is bereikt.

Bijlage(n) bij het projectvoorstel

Naast het invullen van de portal, is het verplicht om de volgende documenten als bijlage in te dienen als upload:

- Formulier Aanvullende Bedrijfsinformatie (template Holland High Tech): dit formulier is beschikbaar voor download via [de website van Holland High Tech](#)
- Begroting: de begroting (template Holland High Tech) is beschikbaar voor download via de [website Holland High Tech](#)
- Verklaring en beslisschema geen Onderneming in Moeilijkheden ([template RVO](#)): deze verklaring met bijbehorend beslisschema dient naar waarheid te worden ingevuld en ondertekend te worden door een tekenbevoegde persoon van uw organisatie volgens de KvK-registratie. Consortia met meerdere subsidieaanvragende MKB-deelnemers dienen voor iedere MKB-deelnemer een verklaring en bijbehorend beslisschema 'geen Onderneming in Moeilijkheden' aan te leveren. Indien u wordt geselecteerd voor fase 2, worden ondersteunende documenten ter controle opgevraagd (zie paragraaf 5.7 Indiening uitgewerkt projectplan)

Let op

De begroting die wordt ingediend in fase 1 is definitief en leidend. Er kan in fase 2 geen nieuwe begroting worden aangeleverd. Wijzigingsvoorwaarden zijn strikt en volgen bij toekenning van de subsidie.

5.4. In behandeling nemen (fase 1)

De projectvoorstellen worden verwerkt op volgorde van binnenkomst. De indiener ontvangt na indiening een ontvangstbevestiging per e-mail.

Holland High Tech controleert de juistheid en volledigheid van de gegevens van projectvoorstellen. Wanneer de aanvraag volledig en juist is ontvangen wordt deze in behandeling genomen. Onvolledige en/of onjuiste projectvoorstellen krijgen bericht van Holland High Tech. De indiener krijgt eenmalig de mogelijkheid om binnen vijf werkdagen na ontvangst van deze e-mail om de ontbrekende informatie aan te leveren. Indien het projectvoorstel dan nog onvolledig en/of onjuist is, wordt het niet in behandeling genomen en afgewezen.

Let op

Er dient gebruik te worden gemaakt van de meest recente versies van documenten die beschikbaar gesteld zijn voor de MKB Hightech call 2026. Verouderde of andere versies van de vereiste documenten worden niet geaccepteerd. Klik voor de laatste versie [hier](#).

5.5. Beoordeling projectvoorstel (fase 1)

Nadat een projectvoorstel in behandeling is genomen, wordt deze voorgelegd aan een onafhankelijke evaluatiecommissie. De commissie bestaat uit externe deskundigen uit de onderzoekswereld en/of de praktijk. De evaluatiecriteria zijn:

- **Criterium 1 – Passendheid binnen de innovatiedomeinen en consortium**

Hierbij wordt gelet op:

- a) in hoeverre het beoogde projectvoorstel passend is bij één van de innovatiedomeinen zoals beschreven in Bijlage 2. Innovatiedomeinen
- b) de consortiumpartner(s) over voldoende benodigde expertise beschikken om het project uit te kunnen voeren
- c) In hoeverre de betrokken MKB-ondernemer(s) de capaciteit hebben om de benodigde technologisch inhoudelijke bijdrage aan het project te leveren

- **Criterium 2 – Probleemstelling, doelstelling en resultaat van het projectvoorstel**

Hierbij wordt het projectvoorstel geëvalueerd op de mate waarin:

- a) de probleemstelling duidelijk en relevant is in het desbetreffende innovatiedomein
- b) de doelstelling duidelijk en realistisch is
- c) het project innovatief is en vernieuwende oplossingen en kennis biedt
- d) het beoogde technology-readiness-level van het onderzoek passend en realistisch is bij industrieel onderzoek
- e) het beoogde resultaat duidelijk omschreven en realistisch is

- **Criterium 3 – Maatschappelijke en economische toegevoegde waarde van de deliverables**

Hierbij wordt het projectvoorstel geëvalueerd op de mate waarin:

- a) de onderzoeksresultaten van het project aantoonbare en onderbouwde maatschappelijke en/of economische toegevoegde waarde oplevert voor Nederland
- b) in dit projectvoorstel concreet wordt aangegeven hoe de mogelijke onderzoeksresultaten beschikbaar blijven voor gebruik, valorisatie en kennisontwikkeling binnen Nederland
- c) er sprake is van hoge valorisatiepotentie en hoe de marktpositie van Nederland daarmee wordt versterkt

5.6. Selectie projectvoorstel (fase 1)

Op basis van de in paragraaf 5.5 genoemde beoordelingscriteria brengt de evaluatiecommissie advies uit aan Holland High Tech. Elk van de criteria (1a t/m 3c) weegt even zwaar en krijgt een score variërend van 1 (Zeer onvoldoende) tot 5 (Uitstekend), waarbij ook halve punten (bijvoorbeeld 3,5 of 4,5) kunnen worden toegekend.

Betekenis van de scores:

- 1,0 – 1,5 Zeer onvoldoende – het voorstel voldoet nauwelijks aan de eisen; grote tekortkomingen in inhoud of uitvoering
- 2,0 – 2,5 Onvoldoende – het voorstel toont enig begrip, maar mist duidelijkheid of haalbaarheid
- 3,0 – 3,5 Voldoende – het voorstel is acceptabel, maar bevat verbeterpunten
- 4,0 – 4,5 Goed – het voorstel is goed uitgewerkt, duidelijk en uitvoerbaar met slechts kleine verbeteringen nodig
- 5,0 Uitstekend – het voorstel is volledig, overtuigend en realistisch; geen verbeteringen noodzakelijk

De kwaliteitseis wordt vervolgens als volgt gehanteerd: projecten komen alleen voor toelating tot de tweede fase in aanmerking als zij op elk van de criteria (1a t/m 3c) niet lager scoren dan een 3,5 (Voldoende). Indieners van de 30 projectvoorstellen met de hoogste ranking worden gevraagd een uitgewerkt projectplan voor fase 2 in te dienen.

5.7. Indiening uitgewerkt projectplan (fase 2)

Wanneer het projectvoorstel behoort tot de 30 projectvoorstellen met de hoogste ranking wordt de penvoerder uitgenodigd voor fase 2. Fase 2 bestaat uit het indienen van de onderstaande documenten. Deze moeten uiterlijk donderdag 25 maart 2027, 12:00 uur zijn ingediend in de Holland High Tech portal:

- **Een uitgewerkt projectplan**
Dit projectplan moet bestaan uit maximaal 20 pagina's (template van Holland High Tech – of een eigen template dat tenminste alle gevraagde info van de Holland High Tech template bevat – te downloaden via de portal van Holland High Tech).
- **Een publieke samenvatting in Brits Engels en Nederlands**
- **Een project ondersteunende afbeelding**
De afbeelding moet voldoen aan de volgende eisen: rechtenvrij voor gebruik door Holland High Tech, formaat 16:9 (liggend/landscape, voorkeur) of anders formaat: 4:3 – 16:9, grootte: 500kB – 25MB, type: .jpg/.jpeg/.svg/.png; afbeelding zonder tekst of logo's
- **Een consortium agreement (CA)**
Dit consortium agreement (samenwerkingsovereenkomst) mag op een eigen template zijn, of het template van de betrokken onderzoeksorganisatie. Daarnaast mag het een definitieve versie of een conceptversie zijn. Het consortium agreement hoeft nog niet ondertekend te zijn. Indien het project wordt gehonoreerd dient het getekende consortium agreement uiterlijk 3 maanden na ontvangst van de toekenningsbrief, ondertekend door alle deelnemers, beschikbaar gesteld te worden aan Holland High Tech. De afspraken binnen een consortium agreement dienen te

voldoen aan [de Kaderregeling betreffende staatssteun voor onderzoek, ontwikkeling en innovatie](#) (specifiek artikel 2.2.2.).

- **Documenten ten behoeve van de controle op de ‘geen Onderneming in Moeilijkheden’**

Het beschikbare budget van de MKB Hightech call 2026 valt binnen het kader van de [PPS-Innovatieregeling](#) (Regelgeving vanaf 2024) van het ministerie van Economische Zaken en Klimaat. Volgens de PPS-Innovatieregeling kan er geen subsidie worden verleend aan een onderneming in moeilijkheden. Holland High Tech voert daarom een OIM-toets uit. In het kader van de OIM-toets vragen wij u de volgende documenten aan te leveren bij uitnodiging voor fase 2:

- **Geen-OIM-verklaring**
Reeds ingediend bij de aanvraag voor fase 1. Is de situatie sindsdien gewijzigd? Dien dan een nieuwe versie in
- **Beslisschema verklaring geen OIM**
In te vullen op basis van de jaarcijfers van 2025 of 2026. Ook dit document is reeds ingediend in fase 1; een nieuwe versie is alleen nodig bij wijzigingen
- **Organogram**
Dit dient de volledige juridische structuur van de groep en de aandelenverhouding weer te geven. Wijkt de zeggenschap af van de meerderheid van de aandelen? Dan dient dit eveneens duidelijk uit het organogram te blijken
- **Jaarrekening 2025 en 2026**
Ondertekend door een accountant

Aandachtspunten:

- Bij deelname aan een consortium met meerdere subsidieaanvragende MKB-deelnemers dienen bovenstaande documenten ook door de overige MKB-deelnemer(s) te worden aangeleverd
- Niet controleplichtige MKB-bedrijven kunnen volstaan met een samenstellingsverklaring, ondertekend door een accountant
- Is uw onderneming onderdeel van een verbonden groep? Dan zijn ook de jaarrekeningen 2025 en 2026 van de verbonden partij (de hoogste entiteit binnen de groep) vereist

Meer informatie is te vinden op de website van RVO, onder het onderwerp [Onderneming in Moeilijkheden](#).

Alle documenten ten behoeve van de OIM-toets dienen in fase 2 te worden ingediend als aanvullende documenten in de portal van Holland High Tech.

5.8. Beoordeling uitgewerkt projectplan (fase 2)

De onafhankelijke evaluatiecommissie zal op basis van het uitgewerkte projectplan en de begroting verder inzoomen op de volgende criteria:

- **Criterium 1 – Kwaliteit van het onderzoek**

Hierbij wordt het projectplan geëvalueerd op de mate waarin:

- a) de doelstelling meetbaar en haalbaar beschreven is
- b) het project innovatief is en vernieuwende oplossing en kennis biedt
- c) de probleemstelling duidelijk en relevant is in het desbetreffende innovatiedomein
- d) de taakverdeling onder de consortiumpartners logisch is om het beoogde resultaat te realiseren
- e) de methodes, onderzoeksactiviteiten en de gekoppelde planning logisch zijn om het beoogde resultaat te realiseren
- f) er voldoende is nagedacht over mogelijke risico's en hoe ermee kan worden omgegaan
- g) de werkpakketten en bijbehorende resources realistisch zijn opgesteld

- **Criterium 2 – Intellectueel eigendom (IP), vervolgonderzoek of valorisatie**

Hierbij wordt het projectplan geëvalueerd op de mate waarin:

- a) de IP-afspraken duidelijk en redelijk zijn gemaakt
- b) in het projectplan concreet is omschreven hoe de mogelijke onderzoeksresultaten beschikbaar blijven voor gebruik, valorisatie en kennisontwikkeling binnen Nederland
- c) er in het projectplan voldoende aandacht is voor potentieel vervolgonderzoek, valorisatie en marktcreatie activiteiten in Nederland
- d) er sprake is van een gefundeerde uitwerking van de economische potentie en versterking marktpositie van Nederland

5.9. Selectie projectvoorstel (fase 2)

Op basis van de in paragraaf 5.8 genoemde beoordelingscriteria brengt de evaluatiecommissie advies uit aan het bestuur van Holland High Tech. Elk van de criteria (1a t/m 2d) weegt even zwaar en krijgt een score variërend van 1 (Zeer onvoldoende) tot 5 (Uitstekend) waarbij ook halve punten (bijvoorbeeld 3,5 of 4,5) kunnen worden toegekend. Projecten komen alleen voor toekenning in aanmerking als zij op elk van de criteria (1a t/m 2d) niet lager scoren dan een 3,5 (Voldoende).

Betekenis van de scores:

- 1,0 – 1,5 Zeer onvoldoende – het voorstel voldoet nauwelijks aan de eisen; grote tekortkomingen in inhoud of uitvoering
- 2,0 – 2,5 Onvoldoende – het voorstel toont enig begrip, maar mist duidelijkheid of haalbaarheid
- 3,0 – 3,5 Voldoende – het voorstel is acceptabel, maar bevat verbeterpunten
- 4,0 – 4,5 Goed – het voorstel is goed uitgewerkt, duidelijk en uitvoerbaar met slechts kleine verbeteringen nodig
- 5,0 Uitstekend – het voorstel is volledig, overtuigend en realistisch; geen verbeteringen noodzakelijk

5.10. Besluitvorming en toekenning

De eindselectie wordt vervolgens als volgt bepaald: van alle projecten wordt de gemiddelde totale score berekend. Projecten met een gemiddelde totale score tussen de 4,6 en 5,0 (Uitstekend) komen automatisch in aanmerking voor toekenning. Indien er ruimte beschikbaar is zullen de projecten met een score tussen de 4,0 en < 4,6 (Goed) meegenomen worden in een loting. Indien er onvoldoende projecten met een 4,0 of hoger score binnen het beschikbare budget, dan zullen ook de projecten met een score tussen de 3,6 en < 4,0 (Voldoende) worden meegenomen in de loting. In het uitzonderlijke geval dat er meer dan 11 projecten een gemiddelde totale score tussen de 4,6 en 5,0 (Uitstekend) hebben dan zullen alleen de geselecteerde projecten met een score Uitstekend in de loting worden meegenomen.

Betekenis van de gemiddelde totale scores:

- 1,0 - < 2,0 Zeer onvoldoende – het voorstel voldoet nauwelijks aan de eisen; grote tekortkomingen in inhoud of uitvoering; niet in de loting
- 2,0 – < 3,0 Onvoldoende – het voorstel toont enig begrip, maar mist duidelijkheid of haalbaarheid; niet in de loting
- 3,0 – < 3,6 Matig – het voorstel voldoet enigszins aan de eisen, maar mist duidelijkheid of haalbaarheid; niet in de loting
- 3,6 – < 4,0 Voldoende – het voorstel is acceptabel, maar bevat verbeterpunten; meenemen in de loting indien er onvoldoende projecten met een 4,0 of hoger score binnen het beschikbare budget
- 4,0 – < 4,6 Goed – het voorstel is goed uitgewerkt, duidelijk en uitvoerbaar met slechts kleine verbeteringen nodig; meenemen in de loting
- 4,6 – 5,0 Uitstekend – het voorstel is volledig, overtuigend en realistisch; geen verbeteringen noodzakelijk; komen in aanmerking voor toekenning

Voor de 11 projectvoorstellen met een score tussen 4,6 en 5,0 (Uitstekend) of die geselecteerd zijn uit de loting wordt door de evaluatiecommissie het advies tot honorering ter besluitvorming voorgelegd aan het bestuur. Bij positieve besluitvorming en OIM-toetsing ontvangt iedere subsidie-ontvangende deelnemer per mail een toekenningsbrief van Holland High Tech.

5.11. Beschikking over de subsidie

Na toekenning* van het projectvoorstel wordt de subsidie ter beschikking gesteld als een voorschot van 90% van de totale verleende subsidie. Het resterende bedrag wordt met de vaststelling van de subsidieaanvraag verrekend. Verder gelden de volgende regels met betrekking tot uitbetaling van het voorschot:

- Het voorschot van 90% van de totale verleende subsidie wordt lineair berekend en uitbetaald gedurende de aanwendingsperiode van deze call
- Iedere deelnemer die een toekenningsbrief heeft ontvangen zal de betalingen rechtstreeks ontvangen van Holland High Tech
- Aan het einde van ieder kwartaal vindt de uitbetaling van een voorschot plaats; tussentijdse betalingen zijn niet mogelijk
- Na de officiële toekenning van een subsidie vindt de eerste uitbetaling van het voorschot plaats op het eerstvolgende betalingsmoment (het eerste einde van het kwartaal) nadat de getekende

toekenningsbrieven en het getekende consortium agreement zijn ontvangen door Holland High Tech

- Als in een voorschotperiode de gemaakte subsidiabele kosten 75% of minder bedragen dan voor die periode is begroot, is de penvoerder verplicht dit binnen twee weken na afloop van die periode te melden volgens de voorwaarden voor wijzigingen

** Het project starten voordat u een toekenningsbrief heeft ontvangen is op eigen rekening en risico.*

5.12. Beoogd tijdpad

Informatiesessie (online)	wo 30 september 2026 12:30 - 13:30 uur
Fase 1 Indieningsperiode projectvoorstel met bijlagen	ma 23 november 12:00 uur – vr 27 november 2026, 12:00 uur
Controle op ontvankelijkheid	ma 30 november 2026 t/m ma 4 januari 2027
Toetsing projectvoorstellen door evaluatiecommissie	di 5 januari t/m vr 12 februari 2027
Communicatie eerste selectie	ma 15 t/m vr 19 februari 2027
Fase 2 Deadline indiening uitgewerkt projectplan met bijlagen	ma 22 februari t/m do 25 maart 2027, 12:00 uur
Controle op ontvankelijkheid (aanvraaggegevens en de benodigde bijlagen, als genoemd bij 'indiening projectplan')	di 30 maart t/m vr 2 april 2027
Toetsing door evaluatiecommissie	Ma 5 april t/m do 27 mei 2027
Besluitvorming bestuur	ma 28 juni t/m vr 2 juli 2027
Honorerings- of afwijzingsbrief	ma 12 juli t/m vr 16 juli 2027

6. Voorwaarden

6.1. Voorwaarden onderzoek en projectplan

Het onderzoek zoals beschreven in het projectplan dient te voldoen aan de volgende voorwaarden:

- Het onderzoek past binnen één van de innovatiedomeinen van Holland High Tech (zie bijlage 2)
 - Circulaire Economie
 - Duurzame Mobiliteit
 - Energy Materials
 - Imaging Technologies
 - Mechatronics and Optomechatronics
 - Optical Systems and Integrated Photonics
 - Quantum Technologies
 - Semiconductor Technologies
 - Smart Industry (focus op Robotica)
 - Systems Engineering

Let op

- *Bij het innovatiedomein Duurzame Mobiliteit worden alleen projecten geaccepteerd waarbij de ontwikkeling en/of toepassing van (hightech) sleuteltechnologieën (te weten: Optical systems and Integrated Photonics, Quantum Technologies, Imaging Technologies, Mechatronics and Optomechatronics, Energy Materials en Semiconductor Technologies) uit de Nationale Technologiestrategie centraal staat om bij te dragen aan duurzame mobiliteit. De bijbehorende technologie dient duidelijk naar voren te komen in de aanvraag.*
- *Bij het innovatiedomein Circulaire Economie gaat het om hightech MKB-ondernemingen met projecten die bijdragen aan de transitie naar een circulaire economie*
- *Het innovatiedomein Hightech Security maakt géén deel uit van deze MKB Hightech Call*

Aandachtspunten:

- Het onderzoeksproject heeft een looptijd van 2 jaar
- De startdatum van het project ligt na de indiening van het projectvoorstel in fase 1 en met uiterlijke startdatum 1 oktober 2027; daarmee is de uiterlijke einddatum van het project 30 september 2029
- Het project omvat [industrieel onderzoek](#)
- Het onderzoek is wetenschappelijk van kwalitatief hoog niveau en de innovatieve producten en diensten zijn als deliverables van maatschappelijke en economische toegevoegde waarde
- Het consortium bestaat uit tenminste één MKB-onderneming met winst oogmerk en minimaal één onderzoeksorganisatie
- De deelnemende onderzoeksorganisatie dient Nederlands te zijn
- De penvoerder en, indien van toepassing, de overige MKB-deelnemer(s) zijn elk een Nederlandse MKB-onderneming, met een in Nederland gevestigd R&D-team

- Maximaal één aanvraag per hoofdaanvrager. Let op: subsidieaanvragers die behoren tot dezelfde ondernemingsgroep worden als één onderneming beschouwd; in dit geval mag slechts één bedrijf binnen deze ondernemingsgroep in maximaal één projectsubsidie aanvragen.
- MKB-ondernemingen die een toekenning hebben ontvangen in de MKB Hightech call 2025, zijn uitgesloten van deelname aan deze call
- Er is sprake van een [daadwerkelijke samenwerking](#); dit betekent onder andere dat het project wordt uitgevoerd voor gezamenlijke rekening en risico en dat alle consortiumpartners inhoudelijk bijdragen aan het project

6.2. Wat kan aangevraagd worden

MKB

- Een consortium bestaat uit minimaal één MKB-onderneming en één onderzoeksorganisatie; meerdere MKB-ondernemingen mogen deelnemen in het consortium met een maximum van €300.000 voor twee jaar voor alle deelnemende MKB-ondernemingen samen (maximaal één aanvraag per hoofdaanvrager)
- Een MKB-onderneming mag maximaal 50% van hun eigen subsidiabele kosten financieren met subsidie waarbij voor de resterende kosten in-kind cofinanciering noodzakelijk is
- Het MKB (of meerdere MKB-ondernemingen) moet tenminste tweemaal zoveel kosten maken als de betrokken onderzoeksorganisatie(s)

Onderzoeksorganisatie

- Een consortium bestaat uit minimaal één onderzoeksorganisatie en één MKB-onderneming; meerdere onderzoeksorganisaties mogen deelnemen in het consortium met een maximum van €150.000 voor twee jaar voor alle deelnemende onderzoeksorganisaties samen
- Een onderzoeksorganisatie mag maximaal 80% van de subsidiabele kosten financieren met subsidie (zie rekenvoorbeeld in Bijlage 1: Rekenvoorbeeld)

Verder gelden ook de volgende financiële voorwaarden

- Naast de in-kind bijdrage is het ook mogelijk voor de MKB-onderneming(en) om in-cash bij te dragen aan de onderzoeksorganisatie
- Consortiumpartners mogen elkaar binnen het project niet inhuren of vergoeden voor diensten of producten; derhalve mogen consortiumpartners geen facturen naar elkaar sturen; derde partijen mogen wel ingehuurd worden voor diensten, zij zijn dan geen consortiumpartner
- Indien het consortium voor het ingediende project andere publieke subsidies heeft of zal ontvangen, is de regeling betreffende [cumulatie van verschillende subsidies](#) van het Kaderbesluit nationale EZK- en LNV-subsidies van toepassing

6.3. Berekenen van de projectkosten

Subsidiabele kosten

Alleen kosten die direct gerelateerd zijn aan de R&D activiteiten binnen het project kunnen op het begroting formulier worden opgevoerd. Voor een toelichting op de (berekening van) subsidiabele kosten zie het [Kaderbesluit nationale EZK-subsidies, Hoofdstuk 4, artikel 10](#).

Het berekenen subsidiabele kosten

U dient de opgevoerde kosten van samenwerkingsprojecten waarvoor de subsidie wordt aangewend te berekenen volgens de standaardmethoden zoals beschreven in de [artikelen 11 tot en met 14 van het Kaderbesluit EZK-subsidies](#).

6.4. Samenstelling en samenwerking consortium

De subsidieaanvragers stellen een consortium samen waarbij één of meerdere MKB-ondernemingen en één of meerdere onderzoeksorganisaties, met behoud van eigen identiteit en verantwoordelijkheid, gezamenlijk een project realiseren op basis van een heldere en optimale taak- en risicoverdeling. Alle consortiumpartners dragen financieel en inhoudelijk bij aan het project.

- **Penvoerder**

De hoofdaanvrager, ook wel de aanvragende organisatie, is verantwoordelijk voor zowel de uitvoering van het project, als de financiële afwikkeling ervan en treedt op als penvoerder

- **Liaison**

De persoon van de aanvragende organisatie die een gebruikersaccount aanvraagt in de portal en die gedurende de looptijd van het project de contactpersoon voor Holland High Tech is

- **Projectleider**

De projectleider is verantwoordelijk voor de technische uitvoering van het project

In het projectplan moet duidelijk worden aangegeven hoe de samenwerking binnen het project is georganiseerd, naast de financiële afspraken. Denk hierbij aan hoe het consortium is gekomen tot de gezamenlijk gedefinieerde projectdoelen, het werken op meerdere locaties, het eventueel gebruik maken van apparatuur van bedrijven, betrokkenheid en begeleiding (operationeel) vanuit alle partijen, inhoudelijk overleg, samenwerking en kennisdeling. Bij projecten met meerdere werkpakketten moet aangeven worden hoe de samenwerking tussen werkpakketten is georganiseerd.

6.5. Beleid intellectueel eigendom

Het consortium moet afspraken maken over het intellectueel eigendom (IP) gerelateerd aan de producten en diensten die in het project worden ontwikkeld. Deze afspraken worden vastgelegd in een consortium agreement. Afspraken over IP volgen de [Kaderregeling betreffende staatssteun voor onderzoek, ontwikkeling en innovatie](#) (specifiek artikel 2.2.2.).

De (onderzoeks)resultaten die (gedeeltelijk) gefinancierd zijn met publieke middelen uit de PPS-regeling moeten wereldwijd vrij toegankelijk zijn. Geef indien van toepassing in het projectplan en het consortium agreement aan waarom gegevens of resultaten niet openbaar mogen worden gemaakt of hoe met een bepaalde periode van vertrouwelijkheid wordt omgegaan. Resultaten in een project kunnen een bepaalde periode geheim worden gehouden, maar tussen partners moeten wel afspraken worden gemaakt over welke resultaten wanneer openbaar worden gemaakt.

6.6. Communicatie

U dient actuele informatie over de samenwerkingsprojecten waarvoor de subsidie wordt aangewend, op eenvoudige wijze via uw website en/of andere publieke communicatiekanalen kenbaar te maken. Deze informatie omvat tenminste de publieke samenvatting van het onderzoek, de deelnemende ondernemer(s) en onderzoeksorganisatie en de planning en voortgang.

Voorts dient u iedere publicatie die voortkomt uit een activiteit die deels met subsidie wordt gefinancierd te voorzien van de zinsnede:

“XXXX (naam project) wordt mede mogelijk gemaakt met financiering uit de PPS-Innovatieregeling in de MKB Hightech call 2026 voor publiek private samenwerkingen van Holland High Tech | TKI HSTM” of woorden van gelijke strekking.

De projectleider geeft een aanspreekpunt (communicatiemedewerker) aan voor bovengenoemde communicatiewerkzaamheden. Deze persoon is het aanspreekpunt van Holland High Tech voor alle vragen rondom communicatie en is verantwoordelijk voor het verstrekken van (niet gevoelige) informatie over het project.

6.7. Rapportage en monitoring

U dient de voortgang van de activiteiten jaarlijks op aanvraag in de eerste helft van het jaar te rapporteren over het afgelopen kalenderjaar. Dit zal gebeuren in het kader van de monitoring vanuit RVO. Daarnaast vraagt Holland High Tech u om informatie bij het opstellen van het jaarverslag en -overzicht van Holland High Tech. Deze rapportages lopen via de aangestelde projectleider en/of communicatiemedewerker van uw organisatie.

6.8. Vaststelling

U dient op verzoek van Holland High Tech, in het eerste kwartaal van 2030 een Aanvraag om Vaststelling PPS Innovatieregeling in te dienen. De Aanvraag Vaststelling Innovatieregeling dient vergezeld te gaan van:

- gegevens omtrent de uitvoering en de resultaten van de activiteiten
- een mededeling van andere inkomsten/subsidies, indien van toepassing
- een controleverklaring of een bestuursverklaring

Het grensbedrag voor een verplichte controleverklaring is €125.000. Deze verklaring dient opgesteld worden door een onafhankelijke accountant volgens het controleprotocol [Controleverklaring over projectsubsidie](#) regeling nationale EZ-, LVVN- en KGG-subsidies. Bij een subsidiebedrag van minder dan €125.000, volstaat een door een bevoegde persoon ondertekende bestuursverklaring. Voor consortiumpartners in een samenwerkingsverband geldt dit grensbedrag per deelnemer.

7. Overige informatie.

7.1. Contact

Inhoudelijk vragen over deze specifieke call kunt u stellen via toeslag@hollandhightech.nl

7.2. Te raadplegen documenten

- [Nationale Technologiestrategie \(NTS\)](#)
- [Regeling nationale EZ-, LVVN- en KGG-subsidies - BWBR0035474](#)
- [Kaderbesluit nationale EZK- en LNV-subsidies - BWBR0024796](#)
- [Regelgeving PPS-innovatieregeling \(rvo.nl\)](#)
- [Definities Onderzoek en Innovatie \(rvo.nl\)](#)
- [Kennis- en Innovatieconvenant 2024-2027](#)
- [Kaderregeling betreffende staatssteun voor onderzoek, ontwikkeling en innovatie](#)

Bijlage 1: Rekenvoorbeeld

Rekenvoorbeeld 1			
Kosten		Financiering	
Totale kosten MKB	€ 400.000	Subsidie MKB (50% * € 400.000 (<u>max</u> € 300.000))	€ 200.000
		In-kind bijdrage MKB	€ 200.000
Totale kosten Onderzoeksorganisatie	€ 200.000	Subsidie Onderzoeksorganisatie (80% * € 200.000 (<u>max</u> € 150.000))	€ 150.000
		In-kind bijdrage Onderzoeksorganisatie	€ 40.000
		Cash bijdrage private partij	€ 10.000
	€ 600.000		€ 600.000

Rekenvoorbeeld 2			
Kosten		Financiering	
Totale kosten MKB	€ 600.000	Subsidie MKB (50% * € 600.000 (<u>max</u> € 300.000))	€ 300.000
		In-kind bijdrage MKB	€ 300.000
Totale kosten Onderzoeksorganisatie	€ 187.500	Subsidie Onderzoeksorganisatie (80% * € 187.500 (<u>max</u> € 150.000))	€ 150.000
		In-kind bijdrage Onderzoeksorganisatie	€ 37.500
	€ 787.500		€ 787.500

Bijlage 2: Innovatiedomeinen

Circulaire Economie

Het innovatiedomein Circulaire Economie is gericht op het vinden van antwoorden op vraagstukken rond herbruikbaarheid en grondstoffengebruik. De Nederlandse overheid heeft een ambitieus doel gesteld om in 2050 een transitie naar een volledig circulaire economie af te ronden.

In 2030 moet als tussenstap het gebruik van primaire grondstoffen zijn gehalveerd. Digitaal volgen van de leverketens is een essentieel bouwblok voor deze transitie, net zoals de ontwikkeling van nieuwe geavanceerde materialen en innovaties in verschillende andere sleuteltechnologieën. Een integrale aanpak is nodig met een gezamenlijke inzet van bedrijven, kennisorganisaties en de overheid.

De hightechsector kan een cruciale rol spelen in de transitie naar een volledig duurzame economie in 2050 door Circulaire Economie te integreren in roadmaps, waardeketens te vernieuwen en businessmodellen aan te passen.

Technologie

De transitie naar een Circulaire Economie in de hightechsector vraagt om de ontwikkeling van verschillende technologieën zoals:

- Ontwerpen voor circulariteit: Modulair productontwerp, de inzet van nieuwe circulaire materialen, het gebruik van digital twins en het traceerbaar maken van materialen en componenten, faciliteren de ontwikkeling van een circulaire economie.
- Circulaire grondstofketens en processen: Meet- en detectiemogelijkheden, geautomatiseerde de-assemblage, terugwinning van kritieke materialen en geavanceerde recyclingtechnieken maken hergebruik van materialen en producten mogelijk.
- Systeemtransitie en acceptatie: Blockchain en andere technologieën voor veilig delen van data, zorgen voor kwaliteitsborging en vertrouwen. AI-gestuurde gedragsverandering en optimalisatie genereren inzichten voor efficiënt gebruik en onderhoud. Platformtechnologie helpt consumenten en bedrijven bij zelfstandig repareren.
- Digitalisering: Digitale technologieën ondersteunen de circulaire economie door gegevens te verzamelen en benutten. Dat kan onder meer met digitale productpaspoorten en simulatiemodellen voor onderhoud. Daarbij hoort ook de inzet van AI en data-analyse voor optimalisatie van grondstoffenverbruik en onderhoud, net als het ontwikkelen van internationale dataspace's voor interoperabiliteit.

Toepassingen

Het Innovatiedomein Circulaire Economie heeft impact op verschillende aspecten van de hightech industrie:

- **Ontwerp en materiaalgebruik**
De vroegste fase van productontwikkeling en inrichting van productieprocessen vraagt om aandacht voor reparatie en upgrading van machines en het gebruik van circulaire grondstofalternatieven. Dit kunnen ook indirecte effecten zijn, zo zorgt energiebesparing bijvoorbeeld voor een afname van de vraag naar magneten voor windmolens
- **Productieprocessen en toeleveringsketen**
Traceerbaarheid van materialen, terugdringen van verspilling en het opzetten van circulaire waardeketens zijn essentieel voor een gesloten kringloop.
- **Onderhoud en Levensduurverlenging**
Implementatie van preventief en voorspellend onderhoud (predictive maintenance), de inzet van gereviseerde kapitaalgoederen en 'As-a-service'-bedrijfsmodellen helpen assets langer in bedrijf te houden en afval te verminderen.
- **Recycling en afvalverwerking**
Het inrichten van automatische demontage en scheidingstechnologieën, hoogwaardige recyclingtechnieken, nascheiding en materiaalherwaardering dragen bij aan het hergebruik van materialen.
- **Innovatie en Digitalisering**
Focus op circulaire technologie biedt kansen voor hightechbedrijven om nieuwe productiemethoden en materialen te ontwikkelen, bijvoorbeeld met de inzet van kunstmatige intelligentie en geavanceerde data-analyse.
- **Economische en strategische positionering**
Aandacht voor recycling en substitutie maakt de hightechindustrie minder afhankelijk van de import van kritieke grondstoffen. De weerbaarheid van bedrijven neemt toe en nieuwe verdienmodellen en productcategorieën bieden nieuwe marktkansen.

Deze aspecten leveren een essentiële bijdrage aan Circulaire Economie en de technologische vooruitgang van de Nederlandse hightechsector.

Duurzame Mobiliteit

Nederlandse onderzoeksorganisaties en het bedrijfsleven nemen een vooraanstaande positie in bij de ontwikkeling van Duurzame Mobiliteit, zoals duurzame voertuigen, infrastructuur voor schone energie en slimme verkeerssystemen. Om die positie uit te bouwen is een integrale aanpak nodig, gesteund door een samenwerking met andere sectoren, bedrijven, kennisorganisaties en de overheid.

Het innovatiedomein Duurzame Mobiliteit is gericht op het ontwikkelen van oplossingen die de impact van het vervoer op het klimaat en de leefomgeving minimaliseren. Nieuwe ideeën en businessmodellen creëren is cruciaal, net als het ontwikkelen van een concrete, integrale visie op toekomstige mobiliteit, logistiek en ruimtelijke ontwikkeling. Zo kan versnippering van initiatieven worden voorkomen.

Duurzame mobiliteit is belangrijk voor onze economie én autonomie. Dit vraagt andere brandstoffen, aandrijvingen en laadstructuren, niet alleen in Nederland maar in heel Europa. Om dit te bereiken staan we de komende jaren voor een grote uitdaging. De Nederlandse luchtvaart-, automotive- en maritieme sectoren verhogen samen met de transport- en logistieke sector hun inzet om in aanloop naar 2050 de transitie van fossiele brandstoffen naar duurzame mobiliteit te realiseren.

Het is niet meer dan logisch dat Nederland een grote rol speelt in de toekomst van mobiliteit en transport in Europa. Nederland heeft een roemrijke historie ter land, ter zee en in de lucht én de maakindustrie om dit te ondersteunen. Ook nu is de mobiliteitssector een grote en belangrijke industrie in Nederland en Europa die ondersteund wordt met onderzoeksorganisaties op topniveau. 30% van de >16 ton vrachtwagens in Europa worden in Nederland gebouwd en zonder Nederlandse technologie stijgen er geen vliegtuigen op vanaf Schiphol.

Technologie

Innovatie in Duurzame Mobiliteit vraagt om de ontwikkeling van verschillende technologieën zoals:

- **Elektrische voertuigtechnologie**
Nieuwe accutechnologie, inductieladen en vehicle-to-grid toepassingen met bidirectioneel energieverkeer verbeteren de efficiëntie en de prestaties van elektrisch aangedreven voertuigen.
- **Autonome rijtechnologie**
Geavanceerde systemen voor cruise-control, rijhulpsystemen en volledig autonoom rijdende voertuigen zorgen voor een efficiënter en veiliger verkeer.
- **Duurzame aandrijftechnologie**
Waterstof als alternatief voor accu's, remsystemen die energie terugwinnen en gedistribueerde aandrijflijnen verhogen de efficiëntie van voertuigen.
- **Slimme verkeerssystemen**
Real-time analyse van verkeersgegevens en intelligente verkeerslichtregeling verminderen files en het energieverbruik van voertuigen.
- **Software en connectiviteit**
Communicatie tussen voertuigen en systemen die het weggedrag van de voertuigen op elkaar afstemmen, leiden tot verhoogde veiligheid en minder energieverbruik.

Toepassingen

Het innovatiedomein Duurzame Mobiliteit heeft impact op verschillende aspecten van de industrie:

- **Elektrische voertuigen**
Elektrisch aangedreven voertuigen veroorzaken tot drie keer minder CO₂-uitstoot dan voertuigen met een verbrandingsmotor. Ontwikkelingen in solid-state accu's beloven een grotere actieradius en kortere laadtijd. Elektrische treinen, trams, bussen en vliegtuigen dragen bij aan een betere leefomgeving en een vermindering van de klimaatimpact van openbaar vervoer.
- **Slimme mobiliteit**
Online platforms die vallen onder Mobility as a Service (MaaS), combineren verschillende vormen van (deel)mobiliteit en openbaar vervoer.
- **Waterstofvoertuigen**
Hoewel nog in ontwikkeling, worden waterstofvoertuigen gezien als een veelbelovende technologie voor Duurzame Mobiliteit, met name voor grotere voertuigen.

Deze aspecten leveren een essentiële bijdrage aan Duurzame Mobiliteit en de technologische vooruitgang van Nederland.

Energy Materials

Nederland kan in 2035 tot de wereldwijde kopgroep behoren op het gebied van batterijen, elektrolyzers en warmteopslagsystemen. Het innovatiedomein Energy Materials is een van de toekomstige aanjagers van het Nederlands verdienvermogen. Nederland heeft unieke mogelijkheden om zijn positie te versterken door samenwerking van de sterke chemische industrie en een uitgebreid ecosysteem voor de bouw van hightechmachines.

Energy Materials is bij uitstek een multidisciplinair innovatiedomein, waarbij zich op verschillende vlakken interessante uitdagingen voordoen. Om de klimaatdoelen voor 2030 binnen bereik te brengen, is een gecoördineerde aanpak tussen overheid, industrie en andere belanghebbenden essentieel om obstakels weg te nemen. De focus ligt bij de ontwikkeling van circulaire, duurzame materialen en het verminderen van afhankelijkheid van kritieke grondstoffen.

Technologie

Het innovatiedomein Energy Materials richt zich op de ontwikkeling en toepassing van geavanceerde materialen waarmee (duurzaam opgewekte) energie kan worden opgeslagen, getransporteerd en efficiënt omgezet in een andere vorm of energiedrager. Dit interdisciplinaire onderzoeksgebied combineert materiaalkunde, scheikunde, natuurkunde en technologie om innovatieve materialen te creëren die de efficiëntie, duurzaamheid en prestaties van energiesystemen verbeteren.

Innovatieve ontwikkelingen in het innovatiedomein van Energy Materials spitsen zich toe op:

- **Lithium-ion en alternatieven**
Lithium-ion en alternatieven: nieuwe batterijtechnologieën zoals natrium-ion, die minder afhankelijk zijn van kritieke grondstoffen.
- **Elektrolyzers**
Nieuwe ontwerpen zoals solid oxide en AEM-elektrolyzers zijn in ontwikkeling naast bestaande PEM en alkaline technologie.
- **Warmteopslag**
Innovatieve methoden zoals latente en thermochemische warmteopslag maken gebruik van faseveranderingen en chemische reacties.
- **Nanomaterialen en Dunne Films**
Gebruikt in energieopslag en conversie met toepassingen in batterijen en zonne-energie.

Toepassingen

Afzien van het gebruik van fossiele energiebronnen vraagt om duurzame, liefst circulaire alternatieven. Veelbelovend zijn:

- **Elektriciteit**
Batterijtechnologie, met toepassingen in zwaar transport, bouwvoertuigen en nichemarkten. Alternatieve opslagmethoden, zoals warmtebatterijen, worden ook overwogen.
- **Waterstof**
Productie en opslag van waterstof via elektrolyzers en brandstofcellen. Nederland kan een belangrijke rol spelen in de waardeketen van elektrolyse.

- Warmteopslag
Innovaties in aquifer-opslag (ondergrondse opslag in isolerende grondlagen) en tanks voor warmteopslag zijn belangrijk voor het balanceren van energiepieken. Dit biedt ook exportmogelijkheden.

Imaging Technologies

Imaging Technologies draait om genereren, verzamelen, dupliceren, analyseren, wijzigen en visualiseren van beelden, zowel optisch als niet-optisch. Voor de Nederlandse economie liggen er volop kansen bij de ontwikkeling van zowel hardware als software.

Het innovatiedomein Imaging Technologies omvat de integrale keten van beeldvorming. Deze (sleutel)technologie is cruciaal voor innovatie in onder meer de medische sector, de halfgeleiderindustrie, het veiligheidsdomein, de landbouw, de industrie, het verkeer en de ruimtevaart.

Nederland heeft in Europa een significante rol in de ontwikkeling en toepassing van Imaging Technologies. Onderzoeksorganisaties en Nederlandse bedrijven werken samen om prestaties te verbeteren en nieuwe technologie en toepassingen te ontwikkelen.

Technologie

Het innovatiedomein Imaging Technologies richt zich op het ontwikkelen en toepassen van innovatieve technologieën om gedetailleerde en nauwkeurige beelden te creëren van objecten, materialen en biologische weefsels. De technologieën combineren kennis uit verschillende vakgebieden, waaronder optica, elektronica, informatica en materiaalkunde. Deze interdisciplinaire aanpak maakt het mogelijk om complexe beeldvormingssystemen samen te stellen. Denk aan:

- **Integratie met AI en Dataverwerking**
Slimme algoritmen en andere analysetechnologieën maken het mogelijk om enorme hoeveelheden beelddata te interpreteren en te gebruiken voor besluitvorming.
- **Sensorinnovaties**
Nieuwe ontwikkelingen in Imaging Technologies maken nieuwe sensoren mogelijk met een verbeterde resolutie, hogere snelheden en die gebruikmaken van alternatieve golflengtes. Deze sensorinnovaties spelen een cruciale rol in het vastleggen van data uit de fysieke wereld op een detailniveau dat tot nu toe niet mogelijk is.
- **Oppervlakte-analyse**
Technologie om licht en geluid te combineren (opto-akoestiek) maken het mogelijk om oppervlakken en onderliggende structuren te analyseren. Ultrasonische systemen gebruiken geluidsgolven met hoge frequenties om oppervlakken te scannen en de structuur, de dikte en eventuele defecten van een oppervlak in kaart te brengen. Deze technologieën zijn geschikt voor analyse van zowel grote oppervlakken als structuren op moleculaire schaal.

Toepassingen

Imaging Technologies spelen nu al een essentiële rol in een breed scala aan sectoren. Nieuwe ontwikkelingen zijn cruciaal voor het oplossen van toekomstige maatschappelijke en economische uitdagingen. Enkele belangrijke toepassingsgebieden zijn:

- **Zorgsector**
Diagnostiek en minimale of non-invasieve behandeling met behulp van laser, infrarood en echografie. Beeldgeleide operaties en zorg op afstand. Moleculaire en atomaire analyse voor medisch-wetenschappelijk onderzoek.
- **Defensie**
Beeldverbetering bij slechte lichtomstandigheden. Sensortoepassingen voor het signaleren van dreigingen.
- **Land- en tuinbouw**
Precisielandbouw en analyse van bodem, lucht-, licht- en waterkwaliteit.
- **Slimme fabrieken**
Kwaliteitscontroles, geautomatiseerde productielijnen en extreem nauwkeurige metingen.
- **Verkeer**
Omgevingsanalyse voor autonome voertuigen en verbetering van kaartmateriaal.
- **Wetenschap**
Systemen voor de aansturing en detectie in een groot aantal disciplines, zoals de radiotelescoop LOFAR

Mechatronics & Optomechatronics

In het innovatiedomein Mechatronics & Optomechatronics komen verschillende (sleutel)technologieën samen zoals mechanica, elektronica, regeltechniek en informatica. Optomechatronics voegt optische componenten en technologieën toe aan mechatronische systemen. De interdisciplinaire aanpak maakt de bouw van complexe, hoogwaardige machines en systemen mogelijk.

Nederland is wereldleider in high-complexity, low-volume machinebouw, met hoge prestaties in sectoren zoals halfgeleiderproductie, medische apparatuur en laboratoriuminstrumentatie. Een combinatie van een sterke wetenschappelijke en industriële basis opent mogelijkheden voor diversificatie in nieuwe sectoren zoals agrifood en ruimtevaart.

De sterke positie van Nederland in Mechatronics & Optomechatronics draagt bij aan economische autonomie en een goede geopolitieke positie. Het innovatiedomein is cruciaal voor de continue ontwikkeling van geavanceerde technologische systemen. Een geïntegreerde aanpak bij de ontwikkeling van onderliggende technologieën stelt ingenieurs in staat om de grenzen van wat technisch mogelijk is te verleggen. Ze kunnen nieuwe toepassingen in diverse sectoren ontwikkelen en de prestaties van bestaande systemen aanzienlijk verbeteren.

Technologie

Het innovatiedomein Mechatronics & Optomechatronics omvat een aantal veelbelovende technologieën voor het verbeteren van de Nederlandse concurrentiepositie:

- **Precisiemechanica**
Het ontwerpen van structuren en bewegende delen met extreem hoge nauwkeurigheid, waarbij ongewenste bewegingen worden beperkt en stabiliteit gewaarborgd.
- **Sensor- en actuatorsystemen**
Geavanceerde sensoren meten onder meer positie, kracht, snelheid en temperatuur in motoren en actuatoren. Elektronische aansturing zorgt voor snelle en nauwkeurige bewegingen.
- **Laser- en optische technologieën**
De integratie van lichtbronnen, lenzen, spiegels en sensoren voor beeldvorming, positionering of metingen op micron- of nanometerschaal.
- **Meet- en regeltechniek**
De ontwikkeling van embedded software en algoritmen voor het aansturen, regelen en optimaliseren van het gedrag van het systeem. Dit omvat bijvoorbeeld feedback- en feedforward-regeling, foutdetectie en adaptieve sturing.

Toepassingen

Het innovatiedomein Mechatronics & Optomechatronics heeft een aantal veelbelovende toepassingen:

- **Halfgeleiderindustrie**
Precisie-apparatuur speelt een essentiële rol bij lithografie, metrologie en chip packaging.
- **Medische technologie**
Innovatie in medische toepassing wordt steeds afhankelijker van uiterst nauwkeurige sensoren, actuatoren en roboticasystemen.
- **Agrarische technologie**
Nauwkeurige aansturing is essentieel voor robotica en automatisering in de melkveehouderij, bij voedselverwerking en in de gewasbescherming.
- **Ruimtevaart**
Ontwikkelingen in laser-satellietcommunicatie en aardobservatie zijn niet mogelijk zonder geavanceerde (opto)mechatronische systemen.
- **Autonome fabrieken**
(Opto)mechatronische systemen zijn cruciaal bij slimme automatisering van productieprocessen en de noodzakelijke productiviteitstoename in de industrie, zoals bij de ontwikkeling van autonome fabrieken.

Optical systems & Integrated Photonics

Het innovatiedomein Optical Systems & Integrated Photonics omvat (sleutel)technologieën die zich richten op het opwekken, transporteren, detecteren en manipuleren van lichtgolven en lichtdeeltjes (fotonen). Deze technologieën zijn van cruciaal belang voor het toekomstige verdienvermogen en de nationale veiligheid. Ze spelen een rol in de modernisering van onze industrieën en zijn essentieel voor de digitale transformatie, duurzaamheid en technologische vooruitgang van Nederland.

Nederlands onderzoek op het gebied van Optical Systems & Integrated Photonics is toonaangevend binnen Europa. Nederland heeft geïnvesteerd en een leidende positie opgebouwd in de industrialisatie van deze technologie, met een complete waardeketen binnen Europa. De innovatie in en toepassing van optische systemen en geïntegreerde fotonica neemt de komende jaren een vlucht.

Technologie

Optical Systems zijn samengestelde systemen om licht te breken, te weerkaatsen of te manipuleren om optische functies te vervullen. Zo is bijvoorbeeld communicatie mogelijk met fotonen als informatiedrager en spelen lasers een cruciale rol bij de rij-ondersteuning in de automotive industrie (LIDAR). Verder spelen optische systemen een belangrijke rol in (bijvoorbeeld) chipfabricagesystemen, satellietssystemen en bij verlichting en medische diagnose.

Integrated Photonics (geïntegreerde fotonica) is de technologie die verschillende fotonische functies (genereren, moduleren, detecteren, etc.) integreert in één functionele fotonische chip.

Optical Systems & Integrated Photonics vormen samen een van de tien (sleutel)technologieën van de Nationale Technologiestrategie.

Toepassingen

De toepassingen zijn talrijk en omvatten alle innovatie gericht op opwekken, transporteren, detecteren en manipuleren van lichtgolven en fotonen. Denk aan:

- lithografiesystemen
- zeer nauwkeurige metingen
- efficiënt transport van data of het opwekken van energie
- free form spiegels en lenzen
- draadloze optische communicatie zoals li-fi en laser-gebaseerde satellietcommunicatie (lasersatcom)

De impact van Optical Systems & Integrated Photonics is al zichtbaar in:

- Communicatienetwerken: supersnelle glasvezelverbindingen
- Medische technologie: endoscopie, optische biopsie en chirurgische lasers
- Elektronica: hoogwaardige sensoren in smartphones en camera's
- Autonome voertuigen: navigatiesystemen en LiDAR voor zelfrijdende auto's
- Industrie 4.0: slimme productielijnen met lasers en optische sensoren

- Duurzame energie: efficiënte zonnecellen, energiezuinige verlichting en monitoring van energienetwerken

De voordelen van het toepassen van Optical Systems & Integrated Photonics:

- Snellere en efficiëntere dataverwerking: essentieel in een wereld waar data exponentieel groeit
- Lagere energiekosten: fotonica verbruikt minder energie dan traditionele elektronica
- Precisie en betrouwbaarheid: ideaal voor hightechtoepassingen zoals navigatie, medische diagnostiek en ruimtevaart
- Innovatie in communicatie: glasvezel en LiFi bieden supersnelle, veilige verbindingen

Deze voordelen maken Optical Systems & Integrated Photonics cruciaal voor de digitale transformatie, duurzaamheid en technologische vooruitgang van Nederland.

Quantum Technologies

Technologieontwikkelingen in het innovatiedomein Quantum Technologies stellen bedrijven en kennisorganisaties in staat innovaties te realiseren die leiden tot een beter leven, een rijkere en duurzamere economie, een gezondere planeet – en een dieper begrip van ons universum. Quantum Technologies bestaat uit de domeinen Quantum Computing, Quantum Communication (inclusief Quantuminternet) en Quantum Sensing die nieuwe mogelijkheden openen in dataverwerking, communicatie, beveiliging en signalering. De technologieën maken onder meer gebruik van de quantumfysische eigenschappen van de kleinste deeltjes die we kennen, zoals elektronen en fotonen. Deze (sleutel)technologieën kunnen een essentiële rol krijgen in het toekomstige verdienvermogen van Nederland en de nationale veiligheid. Ze zijn cruciaal voor de technologische vooruitgang, de transformatie van onze industrieën en de bescherming van waardevolle informatie.

Nederland blinkt wetenschappelijk uit in Quantum Technologies. We hebben geïnvesteerd en een leidende positie opgebouwd in de industrialisatie van deze technologie, met een complete waardeketen binnen Europa. Quantum Technologies ontwikkelt zich de komende jaren verder, maar de industrie profiteert er nu al van.

Quantum Computing *Technologie*

Quantumcomputers maken gebruik van de principes van de quantummechanica, zoals de eigenschap dat elektronen en fotonen zich tegelijk kunnen bevinden in de toestanden 0 en 1. De combinatie van speciale hard- en software voert daardoor berekeningen anders uit dan huidige computersystemen. Quantumcomputers zijn daardoor in staat op afzienbare termijn resultaten te boeken die met de snelste traditionele computers niet mogelijk zijn, bijvoorbeeld door gebruik te maken van massaal parallelle dataverwerking en rekenintensieve simulaties.

Toepassingen

- Nieuwe chemische verbindingen ontwerpen, zoals complexe katalysatoren en nieuwe farmaceutische verbindingen
- Complexe klimaatmodellen doorrekenen
- Verkeerssituaties simuleren
- Productieprocessen optimaliseren
- Machine Learning versnellen

Quantum Communication

Technologie

Door hun rekenkracht maken quantumcomputers een aantal cryptografische methoden – waarmee de overheid en het bedrijfsleven nu informatie beschermen – kwetsbaar. Voor de bescherming daartegen is een aanpak ontwikkeld, gebaseerd op klassieke cryptografie, genaamd postquantum-cryptografie. Quantumtechnologie biedt ook een oplossing met Quantum Key Distribution (QKD). Deze technologie zorgt voor een beveiligde uitwisseling van cryptografische sleutels door gebruik te maken van eigenschappen uit quantumtechnologie, zoals polarisatie, superpositie en verstrengeling van bijvoorbeeld fotonen of elektronen. QKD biedt een oplossing voor het veilig delen van sleutels, op basis van fysische (en niet wiskundige) zekerheid.

Toepassingen

Een belangrijke toepassing van Quantum Key Distribution (QKD) is een aanzienlijk veiligere uitwisseling van gevoelige informatie tussen bijvoorbeeld overheden, zorgorganisaties en financiële instellingen. Naast QKD vallen ook quantumteleportatie, quantum repeaters, entanglement distribution networks binnen het domein van quantumcommunicatie. Deze technologieën zijn minder ver in hun ontwikkeling en meer toekomstgericht, maar vormen gezamenlijk het fundament voor quantum internet.

Quantum Sensing

Technologie

Principes uit de quantummechanica maken nieuwe typen sensoren mogelijk die extreem gevoelig zijn, klein van formaat en doorgaans zeer energiezuinig.

Toepassingen

- Medische diagnostiek
- Navigatie en geolocatie (logistiek)
- Omgevingsmonitoring
- Kwaliteitscontrole
- Weersvoorspelling en klimaatmodellering
- Defensie en veiligheid

Quantuminternet

Technologie

Een quantuminternet bestaat uit quantumcomputers gecombineerd met quantumbeveiligde verbindingen in een netwerk met knooppunten waar de vertrouwelijkheid geborgd blijft. De signalen kunnen lopen via aardse glasvezels, maar ook via satellietnetwerken. Het quantuminternet maakt op die manier ultrasnelle dataverwerking en een veilig datatransport mogelijk.

Toepassingen

- Veilige communicatie van vertrouwelijke data
- Foutdetectie en -correctie (integriteitscontrole)
- Privacybescherming voor cloudcomputing
- Toekomstbestendige infrastructuur

Semiconductor Technologies

De Nederlandse halfgeleiderindustrie is een belangrijke en grote speler in de wereldwijde markt en heeft een cruciale rol voor de Nederlandse economie en kennisontwikkeling. Semiconductor Technologies zijn essentieel voor de digitale transformatie, een duurzame toekomst en de technologische vooruitgang van Nederland.

Binnen het innovatiedomein Semiconductor Technologies vallen alle (sleutel)technologieën die een rol spelen bij het ontwerp, de productie en de toepassing van halfgeleiders. Continue innovatie en onderzoek in het domein Semiconductor Technologies zorgen voor significante vooruitgang in efficiëntie, prestaties en toepassingsmogelijkheden.

Nederland heeft een uitgebreid ecosysteem dat de hele waardeketen omvat, inclusief wereldspelers zoals ASML en BESIX. Nederland investeert om die positie te behouden en verder uit te bouwen.

Technologie

Het werkveld van de halfgeleiderindustrie omvat een breed scala aan technologieën waaronder enkele veelbelovende ontwikkelingen:

- **EUV- en High-NA-lithografie**
Deze technologieën worden gezien als cruciaal voor verdere miniaturisatie en efficiëntie van halfgeleiders.
- **Nieuwe architecturen**
Denk aan 3D-integratie, verticale transistoren (zoals GAA en VNAND), en geavanceerde verpakkingen.
- **Geavanceerde materialen**
Nieuwe halfgeleiderverpakkingen en nanomaterialen zorgen voor verbeterde prestaties.

Toepassingen

De producten en halffabricaten uit de waardeketen van de halfgeleiderindustrie zijn essentieel voor een groot aantal sectoren in onze maatschappij.

- **Halfgeleiderindustrie**
Innovatieve systemen voor de ontwikkeling van nieuwe halfgeleiders, zoals chip-design, chipfabricagesystemen en packaging van halfgeleiders
- **Consumenten**
Moderne elektronica, waaronder computers, smartphones, routers, switches en andere communicatieapparaten
- **Automotive industrie**
Toepassingen als geavanceerde ondersteuning voor de bestuurder, monitoring, signalering en entertainment
- **Medische sector**
Geavanceerde diagnostische systemen en ondersteuning voor patiëntenzorg
- **Energiesector**
Zonnecellen en toepassingen voor efficiënt energimanagement

Deze aspecten maken Semiconductor Technologies cruciaal voor de digitale transformatie, een duurzame toekomst en de technologische vooruitgang van Nederland.

Smart Industry (Focus op Robotica)

Binnen deze call is er specifieke aandacht voor cognitieve robotica binnen het innovatiedomein Smart Industry: de ontwikkeling en toepassing van (onderdelen van) cognitieve robotsystemen die fysieke taken waarnemen, plannen en uitvoeren in reële, vaak ongestructureerde omgevingen. Onderzoek kan zich richten op elke verschijningsvorm van cognitieve robotica: van vaste opstellingen en modulaire robotcellen tot mobiele en (semi-)autonome systemen.

Waarom de focus op cognitieve robotica?

Het versterken van de Nederlandse positie in cognitieve robotica draagt bij aan:

- het opbouwen van een Europese waardeketen in cognitieve robotica en Nederlandse control points daarbinnen
- het verdienvermogen van de toekomst in de sterk groeiende mondiale markt voor (cognitieve) robotica
- adoptie van robotica in de Nederlandse maakindustrie en publieke sector; dit verhoogt bovendien de arbeidsproductiviteit, draagt bij de ontwikkeling voor de urgente transitie en versterkt het concurrentievermogen van Nederland

Scope van de technologieën en toepassingen

In het algemeen omvat robotica zowel de technologie waaruit robots zijn samengesteld als de toepassingen mét gebruik van robotica. Het is bij uitstek een multidisciplinair domein waarin meerdere sleuteltechnologieën uit de Nationale Technologiestrategie (NTS) samenkomen en tot toepassing worden gebracht:

- Mechatronics & Optomechatronics vormen de kern: de interactie van een robot met zijn omgeving verloopt via actuatoren, sensoren en regeltechniek
- Imaging Technologies en geavanceerde sensing stellen de robot in staat zijn omgeving en de te bewerken producten waar te nemen.
- Toegepaste kunstmatige intelligentie en data verwerken die waarneming tot planning, adaptief gedrag en besluitvorming, de cognitieve laag die een robot 'slim' maakt.
- Optical Systems & Integrated Photonics en Semiconductor Technologies zijn essentieel voor de ontwikkeling cognitieve robots mogelijk voor contextrijke en high-mix-low-volume applicatiegebieden

Nederland heeft een sterke uitgangspositie: als wereldleider in high-complexity, low-volume machinebouw en met een internationaal toonaangevende positie in robotica voor agrifood beschikt Nederland over een compleet ecosysteem van toeleveranciers, system integrators, kennisinstellingen en fieldlabs. Juist de synergetische integratie van deze sleuteltechnologieën uit de Nationale Technologiestrategie maakt robots mogelijk die adaptief, veilig en betrouwbaar functioneren, ook bij productie met hoge variatie en kleine seriegroottes.

Technologie

De innovatie in deze call vraagt om de geïntegreerde toepassing van een aantal NTS-sleuteltechnologieën voor cognitieve robotica:

- **Mechatronics & Optomechatronics**
Precisie-actuatoren, grippers, connectoren en regeltechniek vormen het fysieke fundament van de robot. Modulaire, herconfigureerbare robotbouwblokken en plug-and-play-besturingsinterfaces maken robuuste robotoplossingen mogelijk zonder diepgaande (opto)mechatronische expertise, met aandacht voor nauwkeurigheid, krachtbeheersing, adaptiviteit en interoperabiliteit.
- **Sensing en Imaging**
Geavanceerde sensor- en beeldvormingstechnologie (vision, tactiele sensoren, 3D-perceptie, opto-akoestiek en LiDAR), aansluitend op de NTS-sleuteltechnologie Imaging Technologies, stelt de robot in staat zijn omgeving en de te bewerken producten nauwkeurig waar te nemen. Betrouwbare detectie en datacalibratie – ook in variabele, vervuilde of natte omstandigheden – zijn essentieel voor toepassing in de praktijk.
- **Toegepaste AI en Data**
Slimme, veelal on-device algoritmen vertalen waarneming naar perceptie, taakgerichte padplanning, adaptief gedrag en besluitvorming – de cognitieve laag die een robot ‘slim’ maakt. Ontwikkelingen rond foundation- en world models en het leren van ‘experience data’ (data uit observatie van en interactie met de fysieke werkelijkheid) maken robots flexibeler en breder inzetbaar.

Toepassingen

Cognitieve robotica heeft impact op een breed scala aan hoogwaardige toepassingsgebieden, waaronder:

- **Maakindustrie**
Robotisering van assemblage, handling en kwaliteitsinspectie in high-mix, low-volume-productie, waar flexibiliteit en variatie de automatisering traditioneel bemoeilijken
- **Agrifood en voedselverwerking**
Selectieve oogst en het betrouwbaar grijpen van heterogene en zachte producten (fruit, vlees, vis, champignons), met food-grade en hygiënisch te reinigen robotica en grijpertechnologie
- **Zorg**
Ondersteunende en (semi-)autonome robotica in ziekenhuizen en de thuissituatie, en hoog nauwkeurige robotsystemen voor medische toepassingen
- **Logistiek en intralogistiek**
Mobiele en autonome robots voor transport, sortering en orderverwerking
- **Publieke sector en dienstverlening**
Robotica die repetitieve of belastende taken overneemt, zodat mensen zich op complexer werk kunnen richten

- Energiesystemen
Voor onderhoud van complexe machines in hoog risico omgevingen, waaronder energiesystemen

Daarnaast is cognitieve robotica ook een markt met potentieel verdienvermogen voor Nederland. Deze aspecten maken robotica cruciaal voor de arbeidsproductiviteit, de technologische autonomie en de technologische vooruitgang van Nederland.

Systems Engineering

Systems Engineering is een interdisciplinaire benadering voor het ontwikkelen en beheren van complexe systemen. Het vakgebied vormt de basis voor de sterke positie van Nederland in de hightech-equipmentindustrie. Innovatie in Systems Engineering is cruciaal voor Nederlandse bedrijven om in te spelen op snel veranderende marktomstandigheden en de concurrentiepositie te behouden door flexibiliteit en veerkracht.

Het innovatiedomein Systems Engineering is essentieel voor de hele cyclus van conceptontwerp tot implementatie en onderhoud van de geïntegreerde hard- en softwaresystemen waarop hightech producten en diensten zijn gebaseerd. De multidisciplinaire aanpak van Systems Engineering bundelt de kennis over hardware, software, netwerken en kunstmatige intelligentie die aanwezig is in het uitgebreide ecosysteem.

Innovatie in Systems Engineering betekent onderzoek naar en ontwikkeling van nieuwe en verbeterde systems engineering methodieken die klaar zijn voor de toenemende systeemcomplexiteit, nu en in de toekomst. Bijzondere aandacht is er voor methodieken die die leiden tot hogere efficiëntie en effectiviteit van engineering van systemen.

De industrie ervaart een groeiende concurrentie die het noodzakelijk maakt om sneller te innoveren. Bedrijven worden daarbij geconfronteerd met twee uitdagingen die deze versnelling afremmen:

- Systemen worden steeds complexer. Zo zien we onder andere een groeiende autonomie door toepassing van AI, diepere integratie van systemen met andere systemen in een 'systems of systems'-setting, blootstelling aan groeiende veiligheidsrisico's en wetgeving en eisen ten aanzien van duurzaamheid en circulariteit.
- Een nijpend en groeiend tekort aan hooggekwalificeerd personeel. Systems Engineering is een cruciale schakel om deze complexiteitsproblematiek aan te pakken. Het tekort aan systems engineers om de uitdagingen aan te gaan dwingt tot het ontwikkelen van nieuwe systems engineering methodieken. Deze methodieken zijn erop gericht om systems engineers effectiever en efficiënter hun werk te kunnen laten doen en zo te werken aan een hogere productiviteit en kwaliteit van werk.

Technologie

Het multidisciplinaire karakter van Systems Engineering vereist de inzet van een groot aantal technologieën waaronder:

- Kunstmatige Intelligentie (AI) en Machine Learning (ML)
Deze technologieën spelen een steeds belangrijker rol in Systems Engineering om complexe datasets te verwerken, besluitvorming te verbeteren en routinetaken te automatiseren.
- Automatisering
Robots nemen routinematige en repetitieve taken over. Specialisten kunnen zich daardoor concentreren op complexere aspecten van systeemontwerp en -analyse.
- Simulatietechnologie
Procesdeskundigen modelleren systemen met deze technologie en testen ze in een virtuele

omgeving. Dit zijn essentiële stappen om systemen te optimaliseren en potentiële problemen te signaleren en op te lossen voordat een systeem in gebruik wordt genomen.

- **Data-analysetechnologie**
Traditionele data-analysetechnologieën spelen net als AI een belangrijke rol bij het verwerken en analyseren van grote hoeveelheden gegevens om inzichten te verkrijgen en geïnformeerde beslissingen te nemen tijdens het ontwerpproces.
- **Cybersecurity**
De toegenomen complexiteit brengt grotere uitdagingen op het gebied van beveiliging met zich mee. Die risico's vragen om aandacht bij het ontwerp, de implementatie en het onderhoud van systemen.
- **Model-Based Systems Engineering**
Door de inzet van MBSE wordt systeemkennis in modellen vastgelegd. Deze modellen ondersteunen interdisciplinaire communicatie, automatische correctheids- en volledigheidsccontroles, maar vooral ook simulatie en design space exploratie. MBSE kan een grote bijdrage leveren aan het verhogen van de productiviteit van (systems) engineers en van de kwaliteit van de opgeleverde ontwerpen.

Toepassingen

Het Innovatiedomein Systems Engineering speelt een cruciale rol in diverse hightech sectoren:

- **Hightech industrie**
Systems Engineering is essentieel om snel in te spelen op marktveranderingen en controle te houden op de toeleveringsketens
- **Civiele techniek**
Grote infrastructuurprojecten door organisaties als Rijkswaterstaat en ProRail zijn niet mogelijk zonder geïntegreerde aanpak
- **IT-infrastructuur**
Complexe IT-systemen en netwerken vereisen de multidisciplinaire werkwijze bij het ontwerp, de implementatie en het beheer
- **Het energiesysteem**
De energietransitie vraagt om een systeembrede aanpak, gecombineerd met de inzet van intelligente digitale systemen
- **Defensie-industrie**
Complexe wapensystemen, met een grote digitale component en groeiende intelligentie en autonomie
- **Autonome systemen**
In diverse sectoren, zoals bijvoorbeeld in toekomstige mobiliteitssystemen en autonoom rijdende voertuigen
- **Van oudsher is Systems Engineering een cruciaal element in de sectoren defensie, ruimtevaarttechnologie en in de auto-industrie**

Deze aspecten maken Systems Engineering cruciaal voor de technologische vooruitgang van Nederland en voor het aanpakken van grote maatschappelijke uitdagingen.