

Innovatieprogramma

# **Maintenance & Services Brabant**

UITVOERINGSPROGRAMMA 2017-2020



# MANAGEMENT SAMENVATTING

## Maintenance, een sector waar we niet omheen kunnen

De ontwikkeling van nieuwe technologieën en innovatieve toepassingen gaat mondiaal zeer snel. Om in deze snel veranderende wereld overeind te blijven, moet onze (maak)industrie investeren in waardeketens die concurrerender, veiliger en duurzamer zijn. Onderhoud speelt hierin een sleutelrol. Onderhoud waardoor een product of systeem langer, beter en efficiënter functioneert. Deze rol kan alleen succesvol worden vervuld door nieuwe slimme onderhoudsconcepten en -technieken te ontwikkelen en toe te passen. Met circa 300.000 onderhoudsprofessionals en jaarlijks 30 miljard euro omzet is de Nederlandse onderhoudssector omvangrijk en belangrijk. Dat geldt nog meer voor Noord-Brabant, waar de onderhoudssector relatief sterk aanwezig is, zowel in omvang en aantal als in kwaliteit en diversiteit. Dat varieert van publieke en private eigenaren van kapitaalgoederen, toonaangevende bedrijven in sectoren als hightech, luchtvaart, automotive en maintenance services, militaire onderhoudsactiviteiten en gerenommeerde kennis- en onderwijsinstellingen op alle niveaus.

## World Class Maintenance hotspot Brabant

Maintenance is één van de economische clusters die ingebed zijn in de sterke tradities van de Brabantse economie. Deze zijn kansrijk op het wereldtoneel en in verbinding met andere clusters kan dit leiden tot substantiële nieuwe marktkansen en werkgelegenheid. Op basis hiervan heeft de Provincie samen met de triple helix-partners de ambitie geformuleerd om Noord-Brabant internationaal te positioneren en te profileren als World Class Maintenance hotspot. Dat wil zeggen dat in Noord-Brabant nieuwe smart onderhoudsconcepten en -technieken versneld worden ontwikkeld en toegepast. Daarbij worden ontwikkelingen op het vlak van bijvoorbeeld Big Data en nieuwe materialen breed ingezet om producten en productiemiddelen beter en slimmer te onderhouden. Bovendien vervult de maintenance sector de rol van katalysator om verschillende industriesectoren mondiaal concurrerender te maken en draagt ze bij aan verduurzaming.

Op basis van haar positie in het economisch en maatschappelijk speelveld wil de Provincie Noord-Brabant hierin een regisserende en aanjagende rol vervullen. De industrie en kennis- en onderzoeksinstituten zijn zelf in de lead, de Provincie en de BOM coördineren, monitoren en faciliteren de voortgang en ondersteunen waar nodig. Dit gebeurt vaak in partnership met triple helix-partijen en uitvoeringsorganisaties, gericht op maatwerk.

## Vier samenhangende programmalijnen

Het uitvoeringsprogramma Maintenance & Services Brabant combineert kansen in de markt met de sterkten van de industrie en legt de relatie met maatschappelijke opgaven zoals circulaire economie. Bij de start van het programma is prioriteit gelegd bij Aerospace en Hightech. Deze keuze is gevalideerd op basis van economische potentie, impact en de reeds aanwezige dynamiek en kritische massa in de industrie. Als deze prioriteiten goed op de rails zijn gezet, volgen daarna cross-overs met en vanuit andere kansrijke sectoren zoals energie, maritiem, logistiek, enzovoorts.

Via de programmalijnen 'Smart Solutions', 'Smart Processes', 'Smart Tools' en 'New Materials' geeft het programma richting aan activiteiten voor de komende jaren. In Hoofdstuk 4 staat een beknopt overzicht van de activiteiten binnen de verschillende programmalijnen. Voorbeelden zijn de optimale benutting van Fieldlabs, waarin de industrie, kennisinstellingen en overheid samen nieuwe kennis ontwikkelen en toegepast onderzoek vormgeven, hotspots ontwikkelen, zoals Business Park Aviolanda in samenwerking met Logistiek Centrum Woensdrecht en Aeroparc Gate 2, technologie-opleidingen voor de luchtvaart/maintenance sector vormgeven en een internationale (acquisitie)strategie uitvoeren.

# INHOUD

Managementsamenvatting	2
Begrippenlijst	4
1 Achtergrond	6
2 Ambities en kansen	11
3 Van validatie naar scope	15
4 Realisatie	21
Bronnen	41

# BEGRIPPENLIJST

Maintenance is een internationale markt met veel Engelstalige begrippen. In het programma is een aantal van deze begrippen opgenomen die binnen de industrie als standaard worden gebruikt. Onderstaand een uitleg van de in het programma opgenomen begrippen en technische termen.

## **Assets**

In de organisatiekunde wordt met de term 'assets' bedoeld op bedrijfsmiddelen, waarmee waarde kan worden gecreëerd voor de stakeholders van een organisatie. In de industrie verstaat men hier veelal productiemiddelen onder. In relatie tot maintenance doelt men dan meestal op kapitaalintensieve productiemiddelen.

## **Asset owner**

Organisatie die eigenaar is van een productiemiddel. Meestal is deze ook de gebruiker en/of exploitant, maar dat is zeker niet altijd zo (denk aan leasen).

## **Asset provider**

Organisatie die een productiemiddel, bijvoorbeeld een machine, levert aan een bedrijf dat het gaat gebruiken en/of exploiteren. De leverancier van de machine kan ook de ontwikkelaar en producent zijn (het is dan zijn product), maar dat hoeft niet.

## **Condition Based Maintenance (CBM)**

Het uitvoeren van onderhoud aan een product op basis van de conditie van het product in kwestie. Onderhoud wordt dan dynamisch uitgevoerd naar aanleiding van de gemeten conditie van het product in termen van prestatie of belastbaarheid.

## **Design for Maintenance (DFM)**

Bij het ontwerpen en ontwikkelen van een product rekening houden met de omstandigheden waarin het product tijdens diens levensfase onderhouden dient te kunnen worden en de vereisten die hierbij aan het onderhoud worden gesteld.

## **MRO**

Afkorting voor 'Maintenance, Repair & Overhaul', of letterlijk vertaald: onderhoud, reparatie en revisie. In de onderhoudssector worden de termen 'onderhoud' of 'maintenance' vaak als verzamelbegrip gebruikt voor alle facetten van de instandhouding van een product of systeem.

## **Product-levenscyclus**

De gehele tijdspanne waarin een product wordt ontwikkeld, vervaardigd, geïnstalleerd, gebruikt, onderhouden en uiteindelijk afgedankt. Volgens het concept van de circulaire economie is de afdankfase voor (delen van) het product de start van een nieuwe cyclus.

## **Risk Based Maintenance (RBM)**

Het uitvoeren van onderhoud aan een product op basis van de onderzochte risico's voor gezondheid, veiligheid en omgeving. De vastgestelde risico's worden gebruikt voor het zodanig optimaliseren van de onderhoudsintervallen en -activiteiten dat wordt voldaan aan de vereisten betreffende aanvaardbare risico's en risicoreductie.

## **Service provider**

Organisatie die diensten verleend aan andere organisaties. Op het vlak van maintenance betreft het hier bedrijven die onderhoudsdiensten leveren. Dit kunnen zowel bedrijven zijn die het onderhoud verzorgen van producten die men zelf heeft geleverd, als bedrijven waarvoor het onderhouden van producten van derden de kernactiviteit is.

## **Servitization**

Het transformatieproces waarin productiebedrijven zich meer op services oriënteren en/of meer en betere services ontwikkelen, met als doel: beter aan de behoeften van de klant voldoen, de prestaties van de onderneming verbeteren en competitief voordeel realiseren.

## **Smart Industry**

Term in de industrie voor de trend van de verregaande digitalisering en verweving van apparaten, productiemiddelen en organisaties (het 'internet of things') waardoor nieuwe manieren van produceren, nieuwe business modellen en nieuwe sectoren ontstaan.

## **Smart MRO**

Term in de MRO-sector voor de trend van de verregaande digitalisering en verweving van apparaten, productiemiddelen en organisaties (het 'internet of things'), waardoor nieuwe manieren van MRO ontstaan, met daaraan verbonden business modellen.

## **Total Cost of Ownership (TCO)**

De totale kosten die met het gebruik van een product zijn gemoeid tijdens diens levenscyclus. Naast de aanschafkosten betreft het de kosten voor installatie en onderhoud, energiekosten, afschrijving, opleiding van operators, afdankkosten, etc.

1

# ACHTERGROND



**Met circa 300.000 werknemers, jaarlijks een omzet van 30 miljard euro en een aandeel van 5% in het Nederlands bbp, kan de Nederlandse onderhoudssector met recht omvangrijk en belangrijk worden genoemd. Dat geldt nog meer voor Noord-Brabant, waar de onderhoudssector relatief sterk aanwezig is. Nieuwe ontwikkelingen variëren van het toepassen van innovatieve (high tech) onderhoudsconcepten en -technieken in tal van sectoren, het kunnen voorspellen wanneer onderhoud nodig is tot het leveren van toegevoegde waarde door onderhoudsbewust en op duurzaamheid gericht ontwerpen (raakvlak met circulaire economie). Deze ontwikkelingen zijn relevant voor een groot aantal sectoren, van high tech tot maritiem en logistiek, met als gemeenschappelijke noemer dat nieuwe onderhoudsconcepten en -diensten kunnen bijdragen aan sterke industriële waardeketens. Door het uitwisselen van kennis en ervaringen kunnen partijen in de verschillende sectoren bovendien veel van elkaar leren. Het Maintenance & Services Programma stimuleert dergelijke kruisbestuivingen tussen de verschillende industriële sectoren.**

## 1.1 De industrie moet investeren in sterkere waardeketens

Om in deze snel veranderende wereld overeind te blijven of bij voorkeur een sterkere positie te veroveren, zal de industrie moeten investeren in een waardeketen met meer flexibiliteit, diversiteit en kwaliteit. De ontwikkeling van nieuwe technologieën en innovatieve toepassingen gaat mondiaal in onverminderd tempo door, met alle economische en maatschappelijke consequenties van dien. De producten en diensten, waarvan zowel consumenten als organisaties gebruik maken, functioneren in toenemende mate bij de gratie van nieuwe ontwikkelingen, zoals Big Data, Internet of Things, robots, 3D printing, nieuwe materialen, et cetera. Voorbeelden hiervan zien we in overvloed om ons heen op het vlak van onder andere telecom, verkeer, infrastructuur, energie en toerisme.

De digitalisering rukt op langs uiteenlopende fronten. Dit brengt ons veel voordelen, maar deze trend gaat ook gepaard met nadelen en risico's, bijvoorbeeld op het vlak van privacy en veiligheid. Soortgelijke voor- en nadelen ondervindt ook de industrie. In hun antwoorden hierop dienen bedrijven bovendien rekening te houden met steeds hogere eisen door gebruikers, verminderde beschikbaarheid van grondstoffen en stringenter wet- en regelgeving ten aanzien van energie en omgeving voor een duurzame samenleving. Meer informatie over deze trends is te vinden in het HTSM-programma.

## 1.2 Maintenance speelt hierin een sleutelrol

In dit verhaal moeten we beslist ook oog hebben voor de rol van onderhoud. Onderhoud waardoor een product of systeem tijdens zijn levensduur goed functioneert, of zelfs langer, beter en efficiënter. Bekende voorbeelden hiervan voor ieder van ons zijn cv-ketels en auto's. Maar het geldt zeker ook voor uiteenlopende kapitaalgoederen, zoals treinen, vliegtuigen, bruggen, wegen en fabrieken en machines. De kosten van onderhoud vormen vaak een veelvoud van de kosten van aanschaf of aanleg.<sup>1</sup>

In de kern ligt in de optimalisatie van de gehele productlevenscyclus dé uitdaging voor de industrie om de waardeketen concurrerender, veiliger en duurzamer te maken, en daarin speelt onderhoud een cruciale rol.<sup>2</sup> Deze rol kan alleen succesvol worden vervuld door nieuwe smart onderhoudsconcepten en -technieken te ontwikkelen en toe te passen. De snelle ontwikkelingen op het vlak van Big Data, internet of things en nieuwe materialen bieden wat dat betreft enorme potentie om producten en productiemiddelen beter te onderhouden, ten gunste van een langere levensduur, een hogere performance, lagere eigendomskosten en bijdragen aan de circulaire economie. Dit kan hand in hand gaan met de trend dat afnemers niet langer, of niet alleen, wensen te betalen voor de aanschaf van een product, maar voor het vruchtgebruik ervan.

Deze trend, ook wel 'servitization'<sup>3</sup> genoemd, brengt ook nieuwe businessmodellen met zich mee, waarvan 'pay per use' en 'power by the hour' bekende voorbeelden zijn. Maintenance services spelen hierin een voorname rol. Als de maintenance sector deze nieuwe technieken, concepten en businessmodellen succesvol adopteert, heeft het sterke katalysatoren in handen om verschillende industriesectoren mondiaal concurrerender te maken en bij te dragen aan verduurzaming.

**TABEL 1** Onderhoudskosten zijn vaak (veel) hoger dan de investeringskosten

	Investeringskosten (€)	Totale onderhoudskosten (€)	Onderhoudskosten als % van investeringskosten
<b>Kapitaalgoederen</b>			
Truck	100.000	130.000	130%
Treinrijtuig	2.000.000	3.200.000	160%
Gevechtsvliegtuig	60.000.000	120.000.000	200%
Elektriciteitscentrale	1.200.000.000	2.760.000.000	230%
<b>Consumptiegoederen</b>			
Senseo koffiezetapparaat	139	69,5	50%
Cv-HR-ketel	5.000	4.500	90%
Personenauto	20.000	22.000	110%

BRON Leo van Dongen, Universiteit Twente

<sup>1</sup> Innovatieprogramma Hightech Systemen & Materialen, uitvoeringsprogramma 2017-2020. Provincie Noord-Brabant, december 2016

<sup>2</sup> BOM, WCM (2016) – Challenges for industry in North-West Europe, results of the More4Core project

<sup>3</sup> BOM, WCM, LIOF, EIZ, KvK (2014) – Ontwikkelpaden voor servicebusiness



### 1.3 Maintenance, een sector waar we niet omheen kunnen

De omvang van kapitaalgoederen en infrastructuur is zeer groot.<sup>4</sup> Kijken we naar alle kapitaalgoederen die ons land rijk is en die goed onderhouden moeten worden om hun waarde aan onze samenleving en economie te kunnen blijven leveren (zie kader), dan dan lijkt het geen twijfel dat de maintenance sector zeer belangrijk is. Zowel voor de industrie zelf, alsook voor de regio waar zij is gevestigd, is het zaak de mondiale ontwikkelingen het hoofd te bieden, of liever gezegd: ten volle te benutten.

#### Publieke en private kapitaalgoederen van de BV Nederland

139.295 km autoweg | 6.237 km vaarweg | 3.013 km spoorweg | 110.000 km riool | 2.000 windturbines | 72 energiecentrales | 600 chemische fabrieken | 15.000 km aardgashoofdleidingen en 124.000 aardgasdistributieleidingen | 910 zeeschepen onder Nederlandse vlag en 1077 binnenvaartschepen | 16 zeehavens en 385 binnenhavens | 4.000 polders en 14.000 km regionale dijken | 8,2 mln personenauto's | 1,1 mln bedrijfsauto's | 3.000 treinrijtuigen | ruim 40.000 bruggen en viaducten | 49.129.000 m<sup>2</sup> kantoorruimte en 52.316.000 ha bedrijfsruimte.

De maintenance sector doorsnijdt de andere industriesectoren: onderhoudexpertise is overal nodig. Met circa 300.000 onderhoudsprofessionals, jaarlijks 30 miljard euro omzet en een aandeel van 5% in het Nederlands bbp, kan de Nederlandse onderhoudssector met recht omvangrijk en belangrijk worden genoemd. Dat geldt nog meer voor Noord-Brabant, waar de onderhoudssector relatief sterk aanwezig is: de Provincie vertegenwoordigt meer dan een kwart van de gehele Nederlandse industriesector, terwijl slechts 15% van de Nederlanders in Brabant woont (CBS 2015 en BOM 2015). Op grond van de verwevenheid met de andere industriesectoren, is

het reëel het aandeel van Brabant in de hele Nederlandse onderhoudssector eveneens op circa een kwart in te schatten, ofwel een jaaromzet van 7,5 miljard euro en circa 75.000 professionals.

Maintenance is voor de regio dus belangrijk wat betreft de werkgelegenheid, de veiligheid en het functioneren van de infrastructuur, maar ook als katalysator voor de verschillende industriesectoren om voorop te blijven lopen in de mondiale concurrentiestrijd. In het bijzonder is de synergie met de eveneens in Brabant sterk ontwikkelde hightech-sector interessant.<sup>5</sup>

### 1.4 Er is nu momentum om de kansen te verzilveren

Maintenance is geïdentificeerd als één van de economische clusters die ingebed zijn in de sterke tradities van de Brabantse economie, kansrijk zijn op het wereldtoneel, en in verbinding met elkaar kunnen leiden tot nieuwe marktkansen en werkgelegenheid<sup>6</sup>.

De maintenance-initiatieven die de afgelopen jaren in Brabant zijn opgezet, komen steeds meer in beweging. Dat geldt in hoge mate voor de initiatieven in Maintenance Valley (West- en Midden-Brabant), waar met name de toewijzing van het motorenonderhoud voor de F-35-vliegtuigen aan o.a. Nederland tot veel dynamiek leidt. Uit onderzoek<sup>6</sup> blijkt een geschat direct en indirect economisch haalbaar effect van respectievelijk € 8,9 miljard en € 4,2 miljard, met een daarmee samenhangende gecreëerde werkgelegenheid tot 2050 van circa 1100 directe fte's en 500 indirecte fte's. Om dit potentieel in concurrentie met andere landen te verzilveren, moet worden gebouwd aan een nationaal ecosysteem van wereldklasse rondom de instandhouding van de F-35. Hiervoor is actief industriebeleid nodig ter aansturing en stimulering op de geïdentificeerde stappen, innovatieclusters en kruisbestuiving.

<sup>4</sup> Akkermans, H., Bakker, E., Besselink, L. (2015) – Je maintiendrai, De waarde van onderhoud, WCM

<sup>5</sup> Teunissen, E., Krebbekx, J. en Roest I. Van (2016) – Validatie hightechbeleid Provincie Noord-Brabant, Berenschot

<sup>6</sup> PWC (2015) – De instandhouding van de F35: van kansen op onderhoud en logistiek naar een ecosysteem met innovatieclusters van wereldklasse

Voor verzilvering van de kansen voor de maintenance sector op het snijvlak met de maakindustrie, met het economisch potentieel van het motorenonderhoud voor de F35 als katalysator, zijn keuzes noodzakelijk en moeten samenwerkingen worden opgezet of versterkt. Op basis van haar positie in het economisch en maatschappelijk speelveld wil de Provincie Noord-Brabant hierin een regisserende en aanjagende rol vervullen. Kritische massa en echte slagkracht ontstaan immers door krachten te bundelen en als Brabants collectief te opereren. Met het Maintenance & ServicesProgramma beoogt de Provincie op basis van de sterkten van Brabant in combinatie met de verschillende ontwikkelingen een duidelijke focus te bepalen om in goede samenwerking de gesignaleerde kansen te verzilveren.

De industrie en kennis- en onderzoeksinstituten zijn daarbij zelf in de lead. De Provincie en de BOM coördineren, monitoren en faciliteren de voortgang en ondersteunen waar nodig. Vaak in partnership met triple helix-partijen en uitvoeringsorganisaties, gericht op maatwerk.

2

# AMBITIES EN KANSEN



## 2.1 De uitdagingen voor Maintenance & Services vanuit internationaal perspectief

Sinds het begin van de Europese economische crisis in 2008 heeft de economie in Noordwest-Europa moeilijke tijden beleefd. Per land verschillend is er sprake van een gekrompen, gestagneerde of traag groeiende economie. Hierdoor is een flinke achterstand ontstaan op de elders opkomende economieën. Met een aandeel van 19,5% in het gezamenlijk bruto nationaal product is het belang van de industrie voor de Noordwest-Europese economie significant. Om die reden is er behoefte te kijken naar hoe de Noordwest-Europese industrie weer concurrerender gemaakt kan worden. Eén van de mogelijkheden om de concurrentiepositie van de industrie te versterken, is slimmer omgaan met Maintenance, Repair & Overhaul (MRO) binnen de industrie waar gewerkt wordt met kostbare productiemiddelen. Uit internationaal benchmark-onderzoek<sup>3</sup> blijkt dat er significante ruimte is voor verbetering van de performance van productiemiddelen (zie kader).

### Verbeterpotentieel MRO in Noordwest-Europese industrie<sup>2</sup>

- 30% meer industriële concurrentiekracht: € 85 miljard meer bruto winst per jaar;
- 25% minder investeringskosten door levensduurverlenging: € 44 miljard per jaar;
- 3% meer werkgelegenheid in MRO: 80.000 fte's;
- 1,8% hoger industrieaandeel in het gezamenlijk BNP: € 103 miljard per jaar;
- Betere leefomgeving met een verlaagde kans op onveilige en schadelijke incidenten.

BRON *More4Core* onderzoek (2016)

De slotconclusie van het internationaal benchmark onderzoek luidt dat door gezamenlijke inspanningen van eigenaars van kapitaalintensieve productiemiddelen ('asset owners') en de leveranciers ervan ('asset providers'), aanbieders van maintenance services ('service providers'), kennisinstellingen en overheden, de Noordwest-Europese industrie voor vele jaren weer concurrerender kan worden en blijven.

## 2.2 Noord-Brabant beschikt over een sterk Maintenance & Services-ecosysteem

De maintenance sector in Brabant is sterk ontwikkeld, zowel in omvang en aantal, als in kwaliteit en diversiteit. Binnen de Provinciegrenzen zijn grote, zowel publieke als private, industriële eigenaars van kapitaalintensieve productiemiddelen ('asset owners') gevestigd, voor wie goede Maintenance, Repair & Overhaul (MRO) essentieel is voor de veiligheid, opbrengsten en efficiency van hun installaties en infrastructuur. Veel van hun MRO-activiteiten besteden zij uit aan dienstverleners, die niet zelden op of nabij de site van hun klant zijn gevestigd. De Provincie herbergt ook toonaangevende hightech OEM's, die in hun producten de modernste technologieën toepassen, om hun afnemers maximale waarde te bieden en in de markt voorop te lopen. Deze partijen hebben vrijwel allemaal een sterke internationale oriëntatie gemeen, door hun mondiale afzetmarkt of een buitenlandse moederorganisatie.

Naast de industriepartijen kent Brabant ook belangrijke spelers in het publieke domein. Er zijn gerenommeerde kennis- en onderwijsinstellingen op alle onderwijsniveaus, die vrijwel zonder uitzondering veel samenwerken met het bedrijfsleven in de regio, onder andere op het vlak van maintenance. Voorts zijn in Brabant enkele initiatieven gevestigd die, weliswaar met Nederland als werkgebied, innovaties stimuleren en ondersteunen op het vlak van maintenance, logistiek en hightechindustrie. Dit laatste is zeer interessant, gegeven de eerdere conclusie dat juist op het snijvlak van deze clusters veelbelovende synergieën te realiseren zijn. Hierin kunnen overheden en regionale ontwikkelingsmaatschappijen (ROM's) een belangrijke regie- en aanjaagrol vervullen. World Class Maintenance en hotspots als Aviolanda en Gate2 zijn mooie voorbeelden van initiatieven die door overheden en ROM's zijn geïnitieerd en ondersteund.

Het Brabantse maintenance ecosysteem heeft een uitstekende uitgangspositie om de uitdagingen aan te gaan waarmee de gelijknamige sector zich geconfronteerd ziet<sup>3</sup>:

- aantrekken en opleiden van (hoog)opgeleide professionals
- verlengen van de levensduur van verouderde systemen en installaties
- verlagen van total cost of ownership
- verbeteren op het vlak van veiligheid en duurzaamheid
- toepassen van nieuwe technologieën
- als gevolg daarvan nieuwe competenties ontwikkelen
- nieuwe businessmodellen ontwikkelen
- processen en IT implementeren die meer dan ooit zijn verweven

## 2.3 Ambitie en doel van het Maintenance & Services Programma Brabant

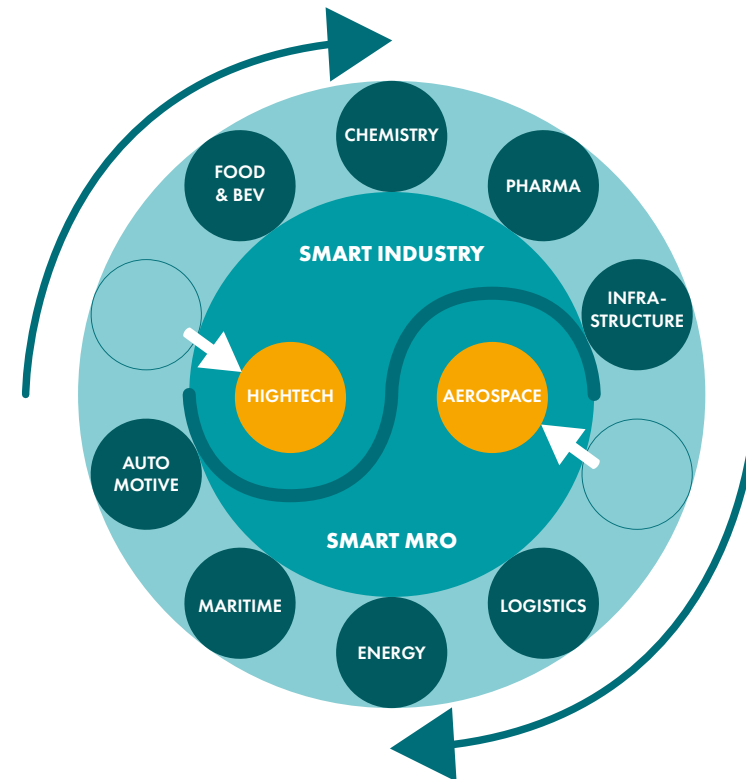
Het Maintenance & Services Programma Brabant heeft tot doel het ecosysteem verder te versterken en de voorwaarden te scheppen voor de industrie om de maintenance uitdagingen aan te gaan. De ambitie die de Provincie samen met de triple helix-partners heeft geformuleerd, is Noord-Brabant internationaal te positioneren en te profileren als world class maintenance hotspot.

De triple helix-partners willen dit in nauwe samenwerking realiseren, door middel van de doorontwikkeling van het Maintenance & Services ecosysteem. Binnen dit ecosysteem wordt nieuwe kennis ontwikkeld en worden innovatieve onderhoudstechnologieën en -concepten toegepast, die bijdragen aan het versterken van de internationale positie van de in Brabant gevestigde en nog te vestigen industrie.

Met het Maintenance & Services Programma Brabant en de daartoe behorende activiteiten kan ieder van de triple helix-partners zijn voordeel doen. Industriepartijen hebben baat bij de initiatieven die gericht zijn op de optimalisatie van de levenscyclus van productiemiddelen. Optimalisatie gebaseerd op hogere opbrengsten in termen van financiën, veiligheid, kwaliteit en/of duurzaamheid enerzijds, en/of lagere kosten (*total cost of ownership*) anderzijds. Kennis- en onderwijsinstellingen kunnen via betrokkenheid in het ecosysteem hun onderzoeks- en opleidingsprogramma's beter afstemmen op de behoeften van de industrie en ze aantrekkelijker maken voor jonge mensen. In het verlengde hiervan kunnen ze ook betere financiering van hun onderzoeksprogramma's realiseren.

## 2.4 Strategische uitgangspunten voor het programma

**FIGUUR 1** Uitgangspunten van het Maintenance & Service Programma Brabant



### Uitgangspunten van het Maintenance & Services Programma Brabant:

1. Behoeften industrie leidend
2. Optimalisatie levenscyclus centraal
3. Synergie Smart MRO – Smart Industry
4. Prioriteiten op basis van katalysatoren
5. Cross-sectorale aanpak

### 1 Behoeften van de industrie leidend

Binnen de Brabantse maakindustrie, defensie gerelateerde industrie en maintenance sector zijn veel internationaal gerenommeerde partijen actief. Zij vormen een belangrijk fundament voor het Maintenance & Services Programma Brabant. Partijen in de sectoren hightech (Philips, ASML, FEI, NXP), luchtvaart (Chromalloy, NedAeros, Fokker, KMWE, Vanderlande, Airborne), automotieve (DAF, Tesla, VDL) en maintenance services (Spie, Cofely, Bosch Rexroth, Etteplan, Imtech) ondersteunen de Brabantse ambities. Een van de voornaamste uitgangspunten is dat vooral daar waar de behoeften en kansen voor de industrie liggen, er kansrijke initiatieven ontstaan. Kritische massa en echte slagkracht ontstaan door krachten te bundelen en als Brabants collectief te opereren. Wegens haar positie in het economisch en maatschappelijk landschap ziet de Provincie het als haar rol deze samenwerking te stimuleren en waar nodig als regisseur en verbinder te fungeren.

### 2 Optimalisatie van de productlevenscyclus centraal

De voornaamste conclusie van de internationale benchmarkstudie is dat dé uitdaging voor de industrie om de waardeketen concurrerender te maken, schuilt in het optimaliseren van de hele levenscyclus van systemen en de cruciale rol van onderhoud daarin.<sup>3</sup> Hierin hebben uiteraard de eigenaars een belangrijke rol, door hun installaties binnen de bandbreedte van hun mogelijkheden optimaal te gebruiken en te zorgen voor operators met de vereiste competenties en instructies. Maar ook de ontwikkelaars en producenten, door de specificaties en betrouwbaarheid van hun systemen zo goed mogelijk af te stemmen op de gebruikssituaties en -vereisten bij hun afnemers. Hierbij mogen we natuurlijk niet de rol van de dienstverleners vergeten, wier onderhoudsactiviteiten in hoge mate bepalend zijn voor de operationele performance van systemen tijdens hun levenscyclus.

### 3 Synergie tussen Smart MRO en Smart Industry

Het meeste verbeterpotentieel is echter te behalen wanneer de hoofdrolspelers over de grenzen van hun rol heen stappen om hand in hand tot oplossingen te komen. Want keuzes in de ontwikkelfase van een systeem hebben consequenties voor de performance en het onderhoud in de gebruiksfase. Nieuwe, op digitalisering gebaseerde technologieën en concepten zoals Big Data, Internet of Things, Smart Sensing en Robotica, bieden enorme mogelijkheden voor slimmere en betere systemen, die slimmer en beter produceren en slimmer en beter onderhouden kunnen worden.

Het samenbrengen van twee werelden, Smart Industry en Smart MRO, brengt dan ook grote kansen met zich mee voor substantiële optimalisering van de levenscyclus van industriële systemen. Het bijeenbrengen van gebruikers, ontwikkelaars en onderhouders is om die reden een essentieel uitgangspunt binnen het Maintenance & Services Programma.

### 4 Eerste prioriteiten op grond van actuele katalysatoren

Het succes van het Maintenance & Services Programma Brabant is, naast het realiseren van de langetermijnambitie, ook gebaat bij resultaten op relatief korte termijn. Daarom zijn voor de startfase van het programma duidelijke prioriteiten gesteld om met relatief schaarse middelen in afzienbare tijd concrete activiteiten en resultaten te kunnen realiseren. De komst van de F-35 en de daaruit voortkomende initiatieven voor een ecosysteem van wereldklasse voor motorenonderhoud, vormt een kansrijke katalysator om op korte termijn versnelling te creëren. Dit geldt evenzeer voor de ontwikkelingen binnen het Innovatieprogramma Hightech Systemen & Materialen, waarvoor recent het Uitvoeringsprogramma 2017-2020 is goedgekeurd. De Fabriek van de Toekomst is hierin een prominent project, waarbij veel industriepartijen en kennisinstellingen zijn aangesloten. Mede gezien de synergie die binnen het Maintenance & Services Programma wordt gezocht tussen Smart MRO en Smart Industry, ligt het voor de hand mee te liften op deze ontwikkelingen in de hightech-sector. Daarom focust het programma in de eerste fase op activiteiten op het vlak van MRO in Aerospace en MRO in Hightech. In hoofdstuk 3 wordt deze prioritering nader toegelicht.

### 5 Cross-sectorale aanpak

Onderhoud is bij uitstek een sector die andere industriesectoren doorsnijdt. Maintenance, Repair & Overhaul-activiteiten moeten immers niet alleen in fabrieken gebeuren, maar ook aan netwerken, wegen, treinen, vliegtuigen, schepen, centrales, enzovoort. Hoewel het verschillende werelden betreft, zijn er ook overeenkomsten, onder andere op het vlak van onderhoud dat er plaatsvindt. Door het uitwisselen van kennis en ervaringen kunnen partijen in de verschillende sectoren veel van elkaar leren. Dergelijke kruisbestuiving wordt ook met Maintenance & Services Programma beoogd. Het streven is nadrukkelijk om activiteiten en resultaten die op de ene plek worden verwezenlijkt ook toegankelijk en toepasbaar te maken voor partijen elders in het ecosysteem. Zo kunnen interessante cross-overs tot stand worden gebracht en kan het programma een extra vliegwieleffect creëren.

3

# VAN VALIDATIE NAAR SCOPE

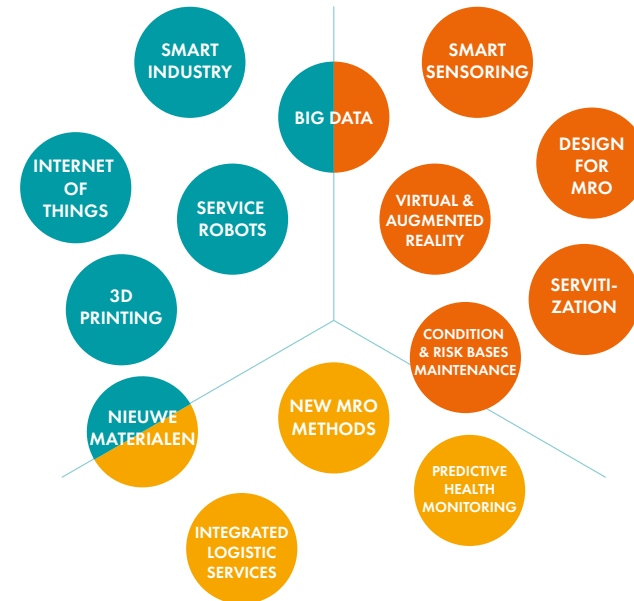


Zoals in hoofdstuk 2 beschreven, zorgt het sterke ecosysteem in Brabant voor een goede uitgangspositie om kansen te verzilveren. In 2016 heeft adviesbureau Berenschot<sup>6</sup> in opdracht van de Provincie een studie verricht naar de investeringsaantrekkelijkheid van diverse technologieën en innovatiethema's voor de hightech-sector, waaronder een zestal met substantiële relevantie voor maintenance (zie het blauwe gedeelte van figuur 2). Daarnaast heeft World Class Maintenance (WCM) recent de top-5 van innovatiethema's (oranje) bekend gemaakt op basis van een Delphi-studie die het heeft uitgevoerd onder een brede groep MRO-experts uit de industrie en kennisinstellingen<sup>7</sup>. Voorts zijn in het al eerder genoemde PWC-rapport, over de kansen voor instandhouding van de F-35 en de daaruit te realiseren spin-offs en spill-overs, de kansrijkste innovatiethema's (geel) benoemd voor het realiseren van een ecosysteem van wereldklasse.

FIGUUR 2 Kansrijke innovatiethema's

Innovatiethema's voor Hightech, door Berenschot aangemerkt als kansrijk voor maintenance

Innovatiethema's voor maintenance, voortkomend uit de Delphi-studie van World Class Maintenance



Innovatiethema's voor MRO aerospace, met door PWC gesignaleerde kansrijke cross-overs naar andere sectoren

<sup>7</sup> O.a. NedTrain, Sitech, SPIE, Stork, TataSteel, Avans Hogeschool, Eneco, Hogescholen Utrecht en Zeeland, Leeuwenborgh



### 3.1 Kansrijke innovatiethema's

Dat Berenschot, WCM en PWC verschillende focusthema's noemen, houdt verband met de context van hun onderzoek. Zij geven allen aan dat de thema's niet voor één specifieke industriesector gelden maar voor meerdere sectoren toepasbaar zijn. Daarnaast is er enkele keren sprake van gelijke of overlappende thema's. Met elkaar geven de drie onderzoeken een compleet beeld van de thema's die relevant zijn om het ecosysteem verder te versterken. In de volgende paragraaf wordt nader toegelicht hoe de thema's samenhangen, via structurering aan de hand van vier programmalijnen.

### 3.2 Vier samenhangende programmalijnen

Kijken we naar de samenhang tussen de thema's uit de vorige paragraaf, dan kunnen we ze groeperen in vier programmalijnen (figuur 3).

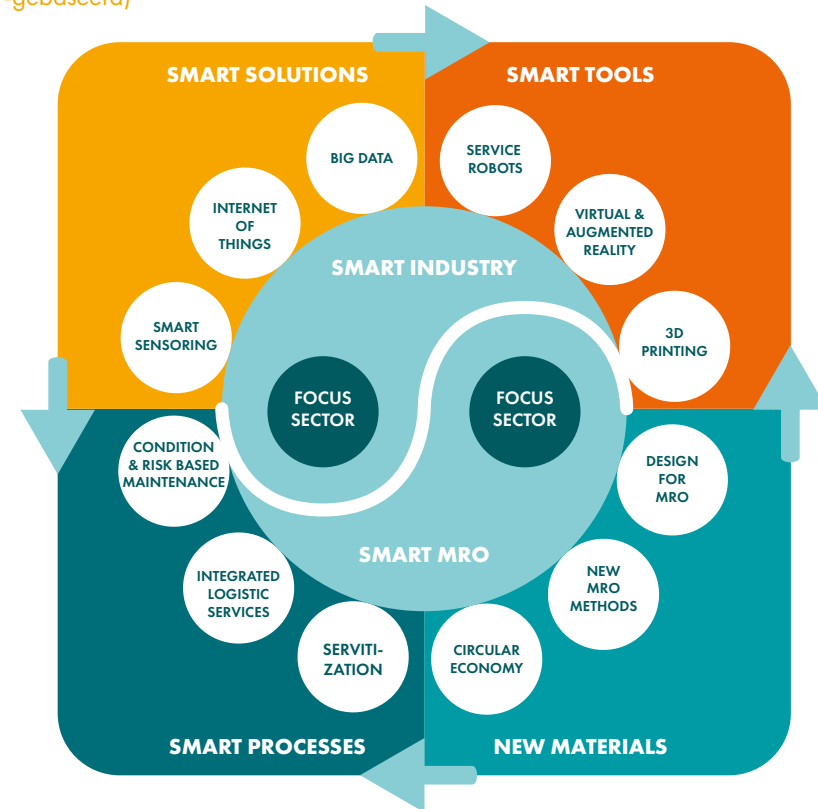
Technologische innovaties zoals sensortechnologie leiden tot slimme oplossingen. De programmalijn **Smart Solutions** gaat over het ontwikkelen en gebruiken van nieuwe IT-technologieën. Deze technologieën worden toegepast in innovatieve MRO-processen, die centraal staan binnen de programmalijn **Smart Processes**. Deze programmalijn richt zich op het verbeteren van de productieprocessen (veiliger, betrouwbaarder en efficiënter, waardoor de prestaties toenemen en de onderhoudskosten dalen). Dezelfde IT-technologieën fungeren ook als katalysator voor "gereedschappen van de toekomst" in de programmalijn **Smart Tools**. Denk hierbij aan Service Robots en 3D Printing. De activiteiten in de programmalijn **New Materials** richten zich op de toepassing van nieuwe materialen en hun specifieke eigenschappen in het gebruik en onderhoud. Deze hebben impact op het ontwerp van systemen en hoe je ze kunt onderhouden. Om die reden wordt hierbij ook een link gelegd met circulaire economie. Door de synergie tussen de verschillende innovatiethema's versterken de programmalijnen elkaar en dragen ze bij aan de ambitie om het Brabantse ecosysteem door te ontwikkelen tot world class maintenance hotspot.

In de volgende paragrafen worden de programmalijnen nader toegelicht.

FIGUUR 3 Vier programmalijnen

Technologische innovatie  
(IT-gebaseerd)

Gereedschappen van de toekomst



Toepassing van technologische  
innovatie binnen MRO-processen

Ontwikkeling en toepassing  
van nieuwe materialen

### 3.3 Programmalijn A - **Smart Solutions**

#### **Waarom deze programmalijn?**

Slimme technologische oplossingen (Smart Solutions) zorgen voor een sterke verbinding tussen Smart Industry en Smart MRO. Denk aan de integratie van sensors in machines en productiesystemen. Die zorgt ervoor dat een machine of systeem beter functioneert maar haalt daarbij ook gebruiksinformatie (data) op die kan zorgen voor een efficiënter onderhoudsproces.

#### THEMA'S

##### **Internet of Things, Big Data en Smart Sensoring**

Door het toepassen van slimme technologische oplossingen op het gebied van Big Data, Internet of Things en Smart Sensoring, wordt het dus mogelijk om onderhoudsactiviteiten van complexe systemen en machines beter beheersbaar te maken.

Deze technologieën zijn geen doel op zich, maar vormen belangrijke katalysatoren voor innovatieve oplossingen, waarmee zowel de prestatie als de slijtage van machines en systemen beter kunnen worden gemonitord of zelfs voorspeld. Dat geldt ook voor oplossingen waarmee het werk van de maintenance engineer in het veld efficiënter, beter en veiliger kan worden uitgevoerd. Dit maakt nieuwe gebruiks- en onderhoudsmodellen mogelijk, waarmee de levenscyclus van een machine of systeem kan worden geoptimaliseerd en dit biedt weer een basis voor nieuwe servicemodellen zowel voor de onderhoudssector zelf als in combinatie met de maakindustrie. In de Programmalijn Smart Processes staat de toepassing en de (door)ontwikkeling van de technologie zelf centraal.

##### **Behoeftte bij industrie**

Deze ontwikkeling heeft grote impact op de operationele strategie van producenten, maar ook op die van dienstverleners. Bovenal biedt deze ontwikkeling kansen om de dienstverlening smart in te richten, beter af te stemmen op de behoeften van de klant en via nieuwe businessmodellen aan te bieden die dienstverlener én klant ten goede komen. Er is dan ook veel behoefte bij de industrie aan kennis en kunde op het gebied van sensorontwikkeling, datacommunicatie, -uitwisselbaarheid en -interpretatie.

### 3.4 Programmalijn B - **Smart Tools**

#### **Waarom deze programmalijn?**

MRO-werkzaamheden 'in het veld' zijn door de jaren heen aanzienlijk complexer geworden. Dit stelt hogere eisen aan de kennis en kunde van de maintenance engineer. Slimme gereedschappen, mogelijk gemaakt door nieuwe slimme technologieën, worden steeds vaker ingezet. Voorbeelden hiervan zijn het gebruik van mobiele apparaten (tablets, smart phones), robots en drones, 3D printers en visuele hulpmiddelen (AR/VR). Bedrijven, zoals bijvoorbeeld Etteplan en Blue Tea in Brabant, zijn gespecialiseerd in oplossingen om technische informatie op innovatieve wijze beschikbaar te maken voor een servicemonteur in het veld. De monteur krijgt dan via het systeem direct alle informatie te zien die nodig is om het onderhoudsproces uit te voeren.

Naast het technisch ontwikkelen van dit 'gereedschap van de toekomst' is het noodzakelijk dat de 'monteurs van de toekomst', maar ook de gebruikers leren omgaan met deze nieuwe gereedschappen en werkwijzen. Om die reden focust de programmalijn Smart Tools & Methods op het samenspel tussen mens, hardware en methodieken. Denk bijvoorbeeld aan een systeem dat is uitgerust met sensoren, waardoor het zelf tot de conclusie kan komen dat een component een kritiek slijtageniveau heeft bereikt. Door een signaal af te geven naar de Smart Watch van de juiste technicus die het dichtst in de buurt is, kan deze snel op locatie zijn en een AR-applicatie opstarten die visueel laat zien wat de technicus precies moet doen. Ook het papierwerk wordt automatisch geregeld door toepassing van o.a. navigatie technologie, zodat een efficiëntere tijdsbesteding ontstaat.

#### THEMA'S

##### **Service Robots, Virtual & Augmented Reality en 3D Printing**

Met de integratie van nóg verder geavanceerde sensoren, camera's en apps in mobiele apparaten vinden steeds meer toepassingen hun weg naar de praktijk, ook in de maintenance sector. Almaar kleiner, veelzijdiger en goedkoper wordende service robots en drones maken het fysieke onderhoudsproces efficiënter, veiliger en gezonder voor de monteur van de toekomst. AR/VR brillen (Augmented Reality, Virtual Reality) bieden nieuwe wegen om informatie aan te bieden aan een monteur, zowel in praktijk- als trainingssituaties. En de ontwikkelingen op het vlak van 3D printing bieden perspectief voor het vraaggericht

en zelfs ter plekke kunnen vervaardigen van benodigde onderdelen. Maar ook bijvoorbeeld de verbinding met de leisure activiteiten op Gate2 kunnen bijdragen aan de wijze waarop Smart Tools verder kunnen worden ontwikkeld. Zo is VR, maar ook AR binnen de gaming sector sterk ontwikkeld. Deze kennis naar de industrie brengen kan een belangrijke bijdrage aan innovatie leveren. Al deze ontwikkelingen zullen voor diverse industrie sectoren een grote impact krijgen op de MRO-werkzaamheden in het veld en de daarbij benodigde competenties van de maintenance engineer. Uiteindelijk zal het leiden tot een betere performance van het productieproces in termen van efficiency, kwaliteit, veiligheid en duurzaamheid.

### **Behoeftte bij industrie**

Het potentieel van slimme tools wordt breed erkend. Belangrijk aandachtsgebied is hoe ze succesvol te integreren in het onderhoudsproces. Vooral het matchen van benodigde veranderingen met bestaande richtlijnen en regelgeving vormt een grote uitdaging om de innovaties in het veld te realiseren. Het afspreken van protocollen en standaarden tussen diverse industrieën kan hieraan bijdragen.

## **3.5 Programmaliijn C - Smart Processes**

### **Waarom deze programmaliijn?**

De slimme technologieën waarop de programmaliijn Smart Solutions zich richt, moeten in complexe onderhoudsprocessen worden toegepast. Daar richt de programmaliijn smart processes zich op. In die zin zijn de technologieën katalysatoren om innovatieve inspectie- en onderhoudsprocessen te kunnen realiseren. Zoals in paragraaf 3.3. al is verwoord: via sensoren kunnen data worden verzameld over de conditie van een systeem, in termen van prestaties, slijtage en risico op uitval. Het onderhoud van systemen met veel kritische componenten wordt zo beter beheersbaar, door het inzicht wanneer onderdelen onderpresteren of falen, en wanneer ze vervangen of hersteld dienen te worden. Dit kan de onderhoudskosten sterk verlagen, de prestaties van de systemen verbeteren en bijdragen aan veiligheid en duurzaamheid.

#### **THEMA'S**

### **Condition & Risk Based Maintenance, Integrated Logistic Services en Servitization**

Door systemen uit te rusten met sensoren, kunnen data worden verzameld over de conditie van een systeem, in termen van prestatie en slijtage. Hierdoor ontstaat inzicht wanneer onderdelen zullen onderpresteren of falen, en wanneer ze vervangen of hersteld dienen te worden (Condition Based Maintenance). Het onderhoud van systemen met veel (complexe) componenten wordt zo beter beheersbaar.

Voor de instandhouding van systemen is ook de fysieke logistiek van componenten van belang. Via geïntegreerde logistieke oplossingen (*Integrated Logistic Solutions*) ontstaat meer grip op voorraden op diverse locaties. Benodigde vervangingscomponenten zijn sneller beschikbaar voor een monteur, waardoor het systeem eerder weer operationeel is. Deze procesinnovaties effenen wegen naar nieuwe servicemodellen en businessmodellen (*Servitization*). Genoemde ontwikkelingen kunnen de instandhouding en prestaties van systemen veel efficiënter maken, wat substantieel kan bijdragen aan de optimalisering van hun levenscyclus.

### **Behoeftte bij industrie**

Hoewel veel bedrijven de kansen van Smart Processes zien, blijkt het daadwerkelijk toepassen van de innovaties veelal nog moeizaam. De maakindustrie van kapitaalintensieve systemen werkt doorgaans met veel

verschillende leveranciers van componenten. Vaak werken zij met eigen software systemen, waardoor het moeilijk is één geïntegreerde informatieoplossing te realiseren. De activiteiten in de programmalijn Smart Processes beogen deze barrières weg te nemen.

### 3.6 Programmalijn D - **New Materials**

#### **Waarom deze programmalijn?**

In verschillende industriesectoren als aerospace, maritiem en hightech, worden op steeds grotere schaal nieuwe legeringen en composieten toegepast. Denk bijvoorbeeld aan VDL Fibertech (Automotive), KMWE (Aerospace componenten) en Polyproducts (Maritiem). De markt voor onderhoud aan deze nieuwe materialen is relatief nieuw, maar groeiende. Dit onderhoud vereist nieuwe kennis en kunde van maintenance engineers, maar ook van ontwikkelaars van onderhoudstechnieken en -tools. Daarnaast is ook in de ontwerpfase expertise nodig om systemen, waarin nieuwe materialen worden toegepast, in de gebruiksfase goed te kunnen onderhouden en daarna verantwoord te kunnen ontmantelen of herbestemmen.

#### THEMA'S

##### **Design for Maintenance, New MRO Methods en Circular economy**

Een specifiek composiet bijvoorbeeld kan tot een sterker en lichter systeem leiden, waardoor betere prestaties in het gebruik mogelijk zijn. Maar in de ontwerpfase kunnen ook keuzes worden gemaakt ten bate van eenvoudiger, veiliger en goedkoper onderhoud van een systeem. In zowel de ontwerp- als gebruiksfase kunnen met dezelfde doelen onderhoudstechnieken worden ontwikkeld die zijn afgestemd op de specifieke eigenschappen van nieuwe materialen. Uiteraard dienen maintenance-managers en -engineers wel te worden getraind in het gebruik ervan. Nieuwe materialen kunnen ook impact hebben wat betreft de circulaire economie. Bepalend hierin is in hoeverre een composiet onderdeel of module kan worden onderhouden, gerepareerd, vervangen of hergebruikt.

##### **Behoeft bij de industrie**

Nieuwe materialen vormen een belangrijk thema bij de realisatie van een innovatief ecosysteem voor de instandhouding van de F-35 en bij de ontwikkeling van de Fabriek van de Toekomst als onderdeel van het HTSM Uitvoeringsprogramma 2017-2020. Maar ook buiten deze initiatieven houden veel industriepartijen zich bezig met het toepassen van nieuwe materialen in hun systemen en de vraagstukken die dit met zich meebrengt op onderhoudsgebied.

4

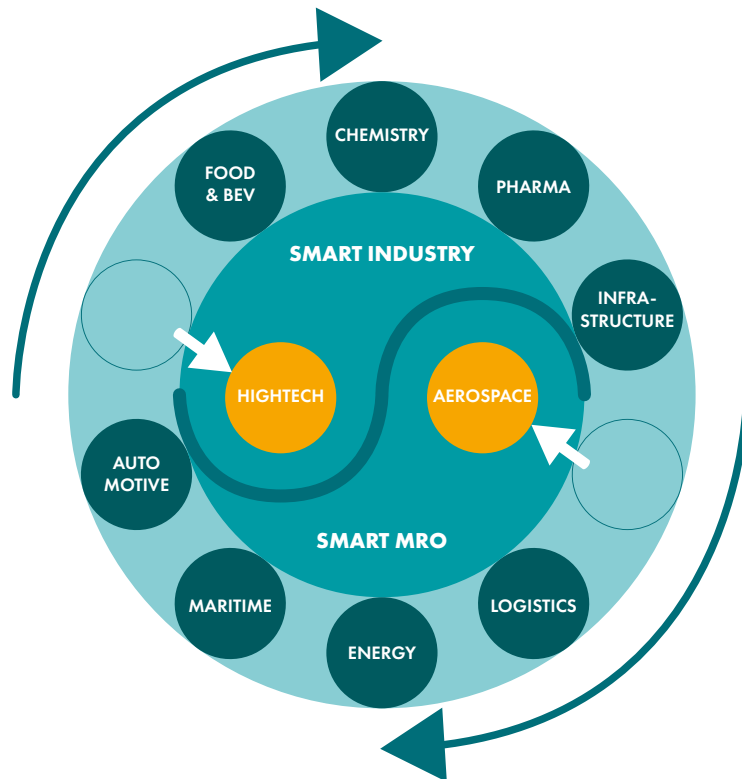
# REALISATIE



## 4.1 Prioriteiten in de eerste fase van het programma

Het Maintenance & Services Programma Brabant combineert kansen in de markt met de sterkten van de Noord-Brabantse maintenance industrie. Via de in hoofdstuk 3 uitgewerkte programmalijnen 'Smart Solutions', 'Smart Processes', 'Smart Tools' en 'New Materials' geeft het programma richting aan activiteiten voor de komende jaren. Bij de start van het programma is prioriteit gelegd bij de sectoren Aerospace en Hightech. Deze keuze is gemaakt op basis van economische potentie (zie de validatie in paragraaf 3.1), de impact en reeds aanwezige dynamiek en kritische massa in de industrie. Als deze goed op de rails zijn gezet, volgen successievelijk cross-overs met en vanuit andere kansrijke sectoren zoals energie, maritiem, logistiek etc. (Zie figuur 4).

FIGUUR 4 Prioriteit bij Hightech en Aerospace



### Aerospace

Het Aerospace ecosysteem in Brabant is sterk ontwikkeld en door de komst van de F-35 is er sprake van grote dynamiek. Dit houdt nauw verband met het economisch potentieel dat door PWC in haar rapport is vastgesteld inzake de toekomstige instandhouding van de F-35 en de te verwachten spin-off en spill-over. Dit potentieel betreft (landelijk) 13 miljard euro, gespreid over een periode van 30 jaar en circa 1600 directe en indirecte arbeidsplaatsen. Een nationale regiegroep en een taskforce, waarin de Provincie Noord-Brabant is vertegenwoordigd, zijn ingesteld om in triple helix-verband te werken aan versterking van het ecosysteem. Naast civiele bedrijvigheid is er op regionaal niveau steeds meer sprake van militair-civiele samenwerking en publiek-private samenwerkingsverbanden op het gebied van aerospace MRO. Bedrijven die daarbij zijn betrokken zijn o.m. Standard Aero, Dutch Aero, Aeronamic, Fokker Services, Fokker Landing Gear en Airborne.

### Hightech

De hightech maakindustrie is één van de belangrijkste pijlers voor de economie van Nederland en voor Noord-Brabant in het bijzonder. In Brabant is de laatste decennia een enorme bloei ontstaan in hightech producten, productiemiddelen en services, ondersteund door een sterk en proactief ecosysteem met een eigen innovatieprogramma. In Brabant is recent het Uitvoeringsprogramma HTSM 2017-2020 gestart, met Smart Industry als één van de programmalijnen. Smart Industry is een innovatiegebied met een groot economisch potentieel, met veelbelovende cross-overs naar Smart MRO. Belangrijk onderdeel van de programmalijn is de 'Fabriek van de Toekomst'. Met 76 grote en MKB-bedrijven en 6 kennis- en onderwijsinstellingen worden in dit project de vereisten en effecten van slimme technologieën in een productieomgeving onderzocht.

### **Project Fabriek van de toekomst**

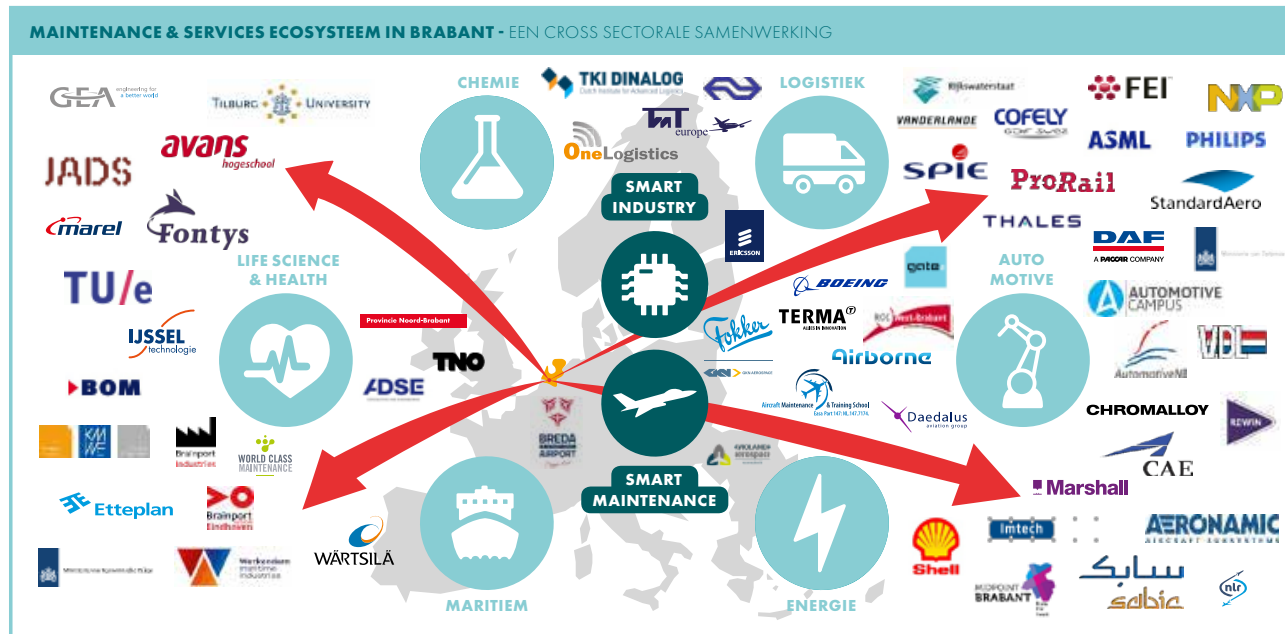
Slimme productiefaciliteiten ontwikkelen op basis van de nieuwste technologieën en dit toegankelijk maken voor de maakindustrie om zo een versnelde overgang naar "slimme industrie" (smart industry) te realiseren en de keten te verkorten. Het ontwikkelen en toepassen van intelligente onderhoudsconcepten en -technieken en onderhoudsbewust ontwerp zijn daar onlosmakelijk mee verbonden. Dit wordt gezamenlijk gerealiseerd op de Brainport Industries Campus (BIC) in de Fabriek van de toekomst.

MRO in Aerospace en MRO in Hightech zijn dus de focusgebieden waarmee we in dit programma vanwege het al aanwezige potentieel en momentum starten. Dat wil niet zeggen dat MRO in andere focusgebieden, zoals de maritieme sector, bij de uitvoering niet aan de orde kan komen. Interessante crossovers met andere sectoren kunnen worden opgepakt, mits er sprake is van voldoende kritische massa en draagvlak bij de industrie.

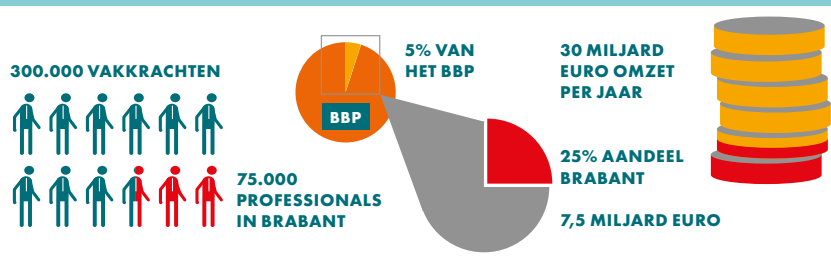
# Innovaties in Noord-Brabant

## Brabant World Class Maintenance

Provincie Noord-Brabant



### OMVANG NEDERLANDSE ONDERHOUDSSECTOR EN AANDEEL BRABANT



### UNIQUE SELLING POINTS (USP'S)

- Brabant ligt ideaal tussen de wereldhavens Rotterdam en Antwerpen
- Het gebied is goed bereikbaar met diverse weg-, rail- en waterwegen
- Gekwalificeerde beroepsbevolking
- De maintenance sector is sterk ontwikkeld, zowel in omvang en aantal, als in kwaliteit en diversiteit
- Initiatieven gevestigd die innovaties stimuleren en ondersteunen op het vlak van maintenance, logistiek en hightech industrie



## 4.2 Focusgebied 'MRO in Aerospace'

### 4.2.1 Uitgangssituatie voor 'MRO in Aerospace' in Brabant

Het PWC-rapport over de instandhouding van de F-35 betreft weliswaar heel Nederland, maar veel partijen en hotspots in het nationale 'MRO in Aerospace'-ecosysteem hebben Brabant als thuisbasis, zijn daar actief, of hebben een pied-à-terre in Brabant.

De industriepartijen hebben een goede positie in de productiefase als springplank naar de instandhoudingsfase en werken veelal intensief samen met erkende kennis- en onderwijsinstellingen als NLR, TU/e, hogescholen en ROC's. Het opleidingsniveau en de productiviteit zijn hoog en de (kennis)infrastructuur compact en effectief. Een belangrijke speler in Brabant is Defensie, de Koninklijke Luchtmacht in het bijzonder. De instandhouding van de toestellen van de luchtmacht, zoals de F16, Chinook en Apache, levert veel werk op voor bedrijven als Fokker GKN, Standard Aero en DutchAero. Defensie, industriepartijen en kennisinstellingen zijn betrokken in diverse innovatieve projecten en samenwerkingsverbanden, die veelal geclusterd zijn op of rond Brabantse aerospace hotspots. Voorbeeld is het Dutch Composites Maintenance Centre (DCMC) op Business Park Aviolanda.

### 4.2.2 Kansen verzilveren

Partijen zullen in het Brabantse ecosysteem kennis en competenties moeten ontwikkelen en versterken waarmee zij het verschil kunnen maken met de concurrentie. Dat kan volgens PWC vooral op het vlak van predictief onderhoud, optimale instandhoudingsprocessen (inclusief logistiek) en nieuwe materialen, onderwerpen die worden geadresseerd door de innovatiethema's binnen de programmalijnen 'Smart Processes' en 'New Materials'.

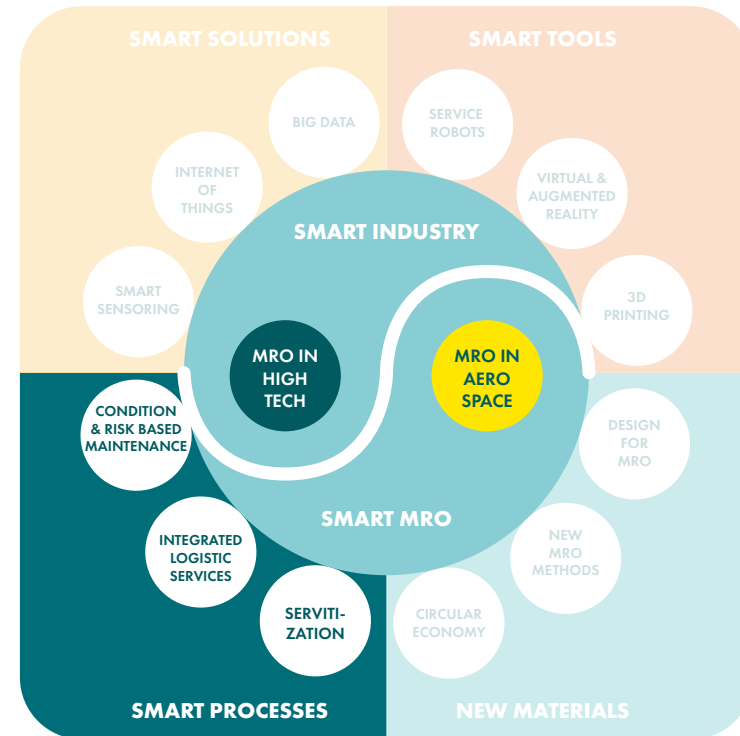
Kwalificatie voor het instandhoudingsprogramma voor de F-35 is de stip aan de horizon. Op deze innovatiethema's stappen maken is hiervoor essentieel. Maar ook programma's voor materieel dat al in gebruik is, bij de Nederlandse en buitenlandse luchtmachten zijn belangrijk. Door zich op de kortere termijn te kwalificeren voor lopende programma's, kunnen Brabantse partijen sneller business genereren. Dit levert ervaring, maar ook meer investeringsruimte op. Hierdoor neemt de kans toe dat een bedrijf zich kwalificeert voor het F-35 programma (inclusief de kansrijkheid voor interessante cross-sectorale innovaties). De activiteiten binnen de programmalijnen 'Smart Processes' en 'New Materials' zijn erop gericht de benodigde stappen te ondersteunen.

### 4.2.3 Acties binnen de programmalijn Smart Processes

#### Afbakening

Het gaat in deze programmalijn om het mogelijk maken van innovatieve inspectie- en onderhoudsprocessen in de Aerospace-industrie met behulp van nieuwe informatie-technologie (sensing, dataverzameling en -analyse), waarmee de conditie van systemen (zoals motoren) op R5-programmalijn nader toegelicht. Samengevat: deze programmalijn omvat acties op procesniveau: het gaat hier niet om de technologie 'an sich', maar om de integratie van technologieën, informatieverzameling en -uitwisseling en het inrichten van monitorings- en sturingsprocessen (*Condition & Risk Based Maintenance*). Daar komt ook een logistieke component bij kijken: via geïntegreerde logistieke oplossingen (*Integrated Logistic Solutions*) ontstaat meer grip op voorraden van componenten op diverse locaties. Deze procesinnovaties effenen de weg naar nieuwe servicemodellen en businessmodellen (*Servitization*): door de kennis wanneer een onderdeel het beste kan worden vervangen te koppelen aan slimme logistiek om het onderdeel op het juiste moment te leveren, kan een dienstverlener efficiënter opereren en garanties afgeven qua levertijd en systeemprestaties.

FIGUUR 5 Smart Processes



## Naar resultaten

De activiteiten binnen de programmaliijn Smart Processes hebben als doel de invoering bij de Aerospace-industrie van goed geïntegreerde processen te stimuleren en te ondersteunen en barrières hiervoor op te heffen.

## Innovatie

- *Condition & Risk Based Maintenance* Het is belangrijk dat de industrie de krachten bundelt en geïntegreerde oplossingen uitwerkt en uittest. Juist voor condition & risk based maintenance zijn de laatste jaren initiatieven voor krachtenbundeling gestart, onder andere in de vorm van enkele Fieldlabs die zijn gericht op het toepassen van nieuwe technologie in complexe systemen. Fieldlabs zijn publiek-private initiatieven waarin verschillende partijen met elkaar innoveren en test-faciliteiten ontwikkelen, delen en gebruiken. Er zijn al twee fieldlabs gestart die werk maken van versnelling op het gebied van condition & risk based maintenance: 'Campione' (condition based MRO en sensing) en 'Capella' (datacollectie en -verwerking). Het Maintenance & Services Programma wil bevorderen dat de Brabantse aerospace industrie maximaal met deze Fieldlabs wordt verbonden en dat oplossingen die uit deze fieldlabs komen worden toegepast in het brede Brabantse aerospace-cluster.
- *Integrated Logistic Services* Op het gebied van geïntegreerde logistiek zetten we in eerste instantie in op het project One Logistics, waarin een breed consortium van industriepartijen, kennisinstellingen en overheden samen werkt aan de ontwikkeling van een logistieke Noord-Europese Hub. One Logistics wordt mogelijk in de toekomst onderdeel van een breder Nederlands 'integrated logistics platform', gericht op verdere integratie van het logistieke proces binnen de volledige levenscyclus (waaronder integratie van MRO processen met logistieke processen).
- *Servitization* Als onderdeel van het Innovatie Zuid-project heeft de BOM in 2013 de roadmap 'Ontwikkelpaden voor Servicebusiness' gepubliceerd, met de inbreng van een brede groep bedrijven, met name uit de hightech sector. Parallel daaraan liep het Servicebusiness Acceleratie Programma. In het kader van het Maintenance & Services Programma zullen de tot nu toe genomen acties worden geëvalueerd en worden vervolgacties bepaald. Servitization heeft veel raakvlakken met Condition & Risk Based Maintenance en Integrated Logistic Services. Mede hierom zal worden

gekeken hoe servitization kan worden verbonden met de betreffende Fieldlabs en met het project One Logistics. Vanwege de grote relevantie van servitization voor zowel de MRO- als hightech-sector, wordt ook samenwerking gezocht met initiatieven binnen het Uitvoeringsprogramma HTSM.

## Internationalisering

- *Condition & Risk Based Maintenance* De unieke kansen die de fieldlabs Campione en Capella aan bedrijven kunnen bieden zullen ook over de landsgrenzen heen wereldkundig worden gemaakt. Dit is belangrijk voor de profilering van Nederland, en Brabant in het bijzonder, met het oogmerk internationale partijen te interesseren voor samenwerking met bedrijven en kennisinstellingen in Brabant. Het moet er toe leiden dat partijen zich hier komen vestigen dan wel gaan participeren in Brabantse opleidingsprogramma's. Dit draagt immers bij aan de versterking van het Brabantse aerospace-ecosysteem. De hierin te volgen aanpak wordt uitgewerkt en gecoördineerd met regionale partijen die een internationaliseringsopgave hebben, zoals BOM, Rewin en Midpoint.
- *Integrated Logistic Services* Onderzocht zal worden hoe bedrijven in de regio kunnen worden ondersteund inzake certificering (NADCAP<sup>8</sup>), waardoor voor hen de barrière voor het werven van internationale opdrachten wordt verlaagd.

---

8 National Aerospace and Defense Contractors Accreditation Program

#### 4.2.4 Acties binnen de programmaliijn New Materials

##### Afbakening

In de aerospace industrie worden in systemen op steeds grotere schaal nieuwe legeringen en composieten toegepast. In paragraaf 3.6 wordt deze programmaliijn nader toegelicht. Samengevat: het onderhoud aan nieuwe materialen vereist veelal nieuwe kennis en kunde van maintenance engineers, maar ook van de ontwikkelaars van onderhoudstechnieken en -tools (*New MRO Methods*). In de ontwerpfase kunnen keuzes worden gemaakt voor eenvoudiger, veiliger en goedkoper onderhoud van een systeem. Daarbij dient ook rekening te worden gehouden met het later kunnen ontmantelen of herbestemen van het systeem (*Design for MRO*). Nieuwe materialen kunnen ook impact hebben op het bevorderen van de *circulaire economie*, denk aan beter hergebruik.

##### Naar resultaten

De activiteiten binnen de programmaliijn New Materials hebben tot doel de ontwikkeling en toepassing van kennis op het vlak van nieuwe materialen bij de aerospace-industrie te stimuleren. Voor de innovatiethema's 'Design for MRO', 'New MRO Methods' en 'Circular Economy, worden langs de actielijnen Innovatie en Internationalisering de activiteiten integraal beschreven, vanwege de grote inhoudelijke verwevenheid.

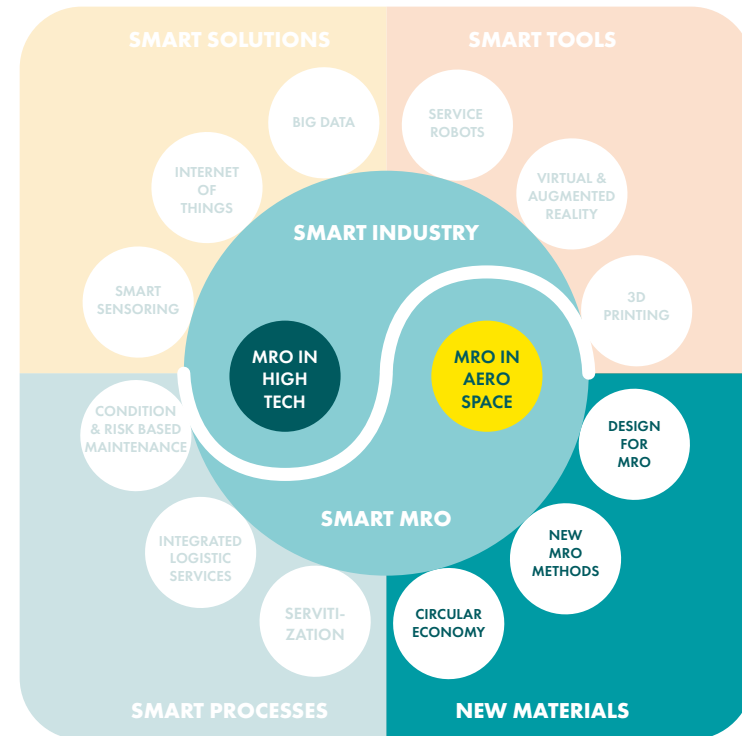
##### Innovatie

De focus ligt op het ontwikkelen van een onderscheidend composietencluster in internationale context en de rol van het Dutch Composites Maintenance Centre (DCMC) daarbij. Dit fieldlab brengt diverse kleine en grote partijen bij elkaar die samen werken aan het versterken van de kennis en business op het gebied van composietonderhoud. Alle aspecten in de keten van inspectie van composiet tot en met het geautomatiseerd herstellen van beschadigd composiet worden in dit fieldlab onderzocht. Voor financiering van de doorontwikkeling van DCMC wordt in eerste instantie gekeken naar Europese middelen (OP-Zuid en/of Interreg).

##### Internationalisering

Naast het opwerken van DCMC richting Europese financiering gaat het om het internationaal zichtbaar maken van het bestaan, de resultaten en de betrokken partijen van het DCMC. De hierin te volgen aanpak wordt uitgewerkt en gecoördineerd met regionale partijen die hierin een internationaliseringsopgave hebben, zoals BOM, Rewin en Midpoint.

FIGUUR 6 New Materials



#### 4.2.5 Flankerende acties voor 'MRO in Aerospace'

In deze paragraaf worden de acties beschreven die niet specifiek binnen één programma lijn vallen, maar wel van groot belang zijn voor de versterking van het ecosysteem.

##### Innovatie

- Het uittesten van innovaties blijft ook in deze tijd van hoogwaardige simulatie-technieken onontbeerlijk. Hiervoor zijn faciliteiten in de vorm van werkruimtes, gereedschappen en proefinstallaties nodig. Daarom zal worden onderzocht of naast de al genoemde Fieldlabs Capella, DCMC en Campione nog andere industriële samenwerkingsverbanden nodig zijn (witte vlekken-analyse). Een voorbeeld van een mogelijk Fieldlab dat nu wordt verkend is Amici, waarbij de nadruk ligt op triple helix samenwerking om de cross-over effecten rond Aerospace Maintenance op te werken. Fieldlabs zijn tevens platforms waarop de industrie, de kennisinstellingen en de overheid samen nieuwe kennis ontwikkelen en toegepast onderzoek vormgeven en zijn dus belangrijke stappen op weg naar een betere aansluiting tussen kennis-aanbod en de kennisvragen van de industrie. Dit is bij nieuwe initiatieven een belangrijk aandachtspunt. Voor het ontwikkelen en runnen van een Fieldlab is de afstemming van belangen en middelen van partijen essentieel. Hierin spelen regionale ontwikkelingsmaatschappijen en innovatieclusters als WCM een initiërende en coördinerende rol.

##### Gebiedsontwikkeling

- De doorontwikkeling van de maintenance hotspots Business Park Aviolanda en Aeroparc Gate 2 te Rijen behoudt hoge prioriteit, met daarbij specifieke inzet op de doorontwikkeling van de PPS met Defensie op een aantal thema's (motoren-onderhoud, componentenonderhoud, simulatie, etc.).
- Ondersteunende activiteiten richten zich daarnaast op de doorontwikkeling van Shared Facilities, een initiatief waarin onder meer LCW, AMTS, Standard Aero en Aeronamics participeren en waarbij opschaling wordt nagestreefd met onder andere UvT, Avans en ROC West-Brabant.
- In de loop van 2017 wordt een businessplan opgesteld voor BusinessPark Aviolanda (BPA). BPA gaat zich in hoofdzaak richten op business development en op het samen met het Logistiek Centrum Woensdrecht (LCW) van de Koninklijke Luchtmacht vervullen van een sleutelrol in de opbouw van een goed functionerend

ecosysteem voor de sector aerospace & maintenance in Brabant. In eerst instantie als pilot inclusief PPS-constructie(s) maar gericht op opschaling binnen Brabant en nationaal. De komst van het onderhoudswerk aan de motor van de F-35 is in dit verband een katalysator.

##### Kennis en talent

- De industrie komt al jaren goed opgeleide technici tekort door de uitstroom als gevolg van de vergrijzing en door de te kleine instroom van nieuwe studenten en talentvolle werkzoekenden. De onderwijsinstellingen blijven een cruciale schakel in het opleiden en afleveren van nieuwe talenten. Doorlopende leerlijnen en aantrekkelijke opleidingen zijn hierin belangrijk, net als de samenwerking met de industrie met het oog op stage- en afstudeerplaatsen. Hbo- en mbo-opleidingen trekken wat dit betreft al vaker samen op naar de industrie of participeren in innovatieclusters als World Class Maintenance. Aansluiting bij de Nederlandse Topsectoren en Arbeidsmarktprogramma's kan voor bedrijven waardevol zijn. Vanuit de Provincie wordt samenwerking tussen bedrijven, kennisinstellingen en Defensie reeds ondersteund. Ook wordt samengewerkt bij het initiëren en opwerken van arbeidsmarktprojecten, waarbij nadrukkelijk de verbinding met innovatie en internationalisering wordt gelegd. Succesvolle voorbeelden zijn o.a. het project composieten West-Brabant (2017) en de PPS motorenonderhoud Defensie, StandardAero en AMTS (2016).
- De Provincie zal met onder andere de BOM, Rewin en Midpoint de bredere regionale arbeidsmarktopgave inzichtelijk maken en onderlinge procesafspraken maken. Het doel is ondersteuning te geven aan de opstart en uitvoering van één of twee arbeidsmarktprojecten, bijvoorbeeld Educavia AMTS (zie kader) en/of de DGTA/SGO leerlijn.<sup>9</sup>

<sup>9</sup> DGTA is Dutch Gas Turbine Association / SGO is Stichting Gasturbine Onderwijs (opgezet door DGTA)

## Educavia –

### Voorbeeld van een grensoverschrijdend arbeidsmarktproject

Doel is het realiseren van een grensoverschrijdende kennisregio rond luchtvaarttechnieken om te komen tot gerichte ontwikkeling en integratie van technologieopleidingen voor de luchtvaartsector.

#### Beoogde resultaten

- 1 Ontwikkelen en ondersteunen van opleidingen in innovatieve toepassingen van nieuwe luchtvaarttechnologieën.
- 2 Uniforme en (internationaal) gecertificeerde opleiding van luchtvaarttechnici.
- 3 Afstemmen vraag-aanbod en promotie van luchtvaartonderwijs.

De Europese Commissie heeft dit project in april 2017 goedgekeurd en van middelen voorzien.

## Internationalisering

- Internationale innovatieprojecten: Het Maintenance & Services Programma Brabant zet in op het versterken van bestaande en het initiëren van nieuwe internationale innovatieprojecten die een significante bijdrage leveren aan het maintenance & services ecosysteem en gericht zijn op (cross-sectorale) valorisatie. Industrie en kennis- en onderzoekspartijen zijn hiervoor zelf in de lead, de Provincie en de BOM faciliteren. Europese programma's en structuurfondsen kunnen fungeren als katalysatoren voor grensoverschrijdende samenwerking. Succesvolle voorbeelden zijn de Interreg-projecten More4Core (innovatie in onderhoud en harmonisatie van normen en standaarden, 2015), Robotica Smart Tooling (Smart Tools en Robots, 2016) en ICAReS (Drones, Interreg, 2016). Er wordt aansluiting gezocht bij het Nederlands Aerospace Cluster (NAG, SADC, IQ, OostNV, Maastricht Airport). Door de gezamenlijke inspanning om de *landelijke Aerospace MRO-propositie* te versterken kan de regionale Aerospace MRO profiteren van de bredere internationale context.
- Uitvoering van een internationale acquisitiestrategie. Deze is erop gericht een sterke propositie m.b.t. het Brabantse ecosysteem uit te dragen, met enerzijds als doel opdrachten te verwerven bij buitenlandse producenten en luchtmachten en anderzijds om buitenlandse partijen te interesseren voor samenwerking met

bedrijven en kennisinstellingen in Brabant, vestiging in de regio, of participatie in Brabantse innovatie- en opleidingsprogramma's. We richten ons met name op de Amerikaanse, Engelse en deels Franse Aerospace MRO industrie. De reden om de internationale strategie vooral op deze landen te focussen heeft te maken met de top 20 Aerospace/Defense bedrijven in de wereld: daarvan komen er 12 uit Amerika, 2 uit Engeland en 3 uit Frankrijk. Daarnaast zijn de systemen die Defensie in gebruik heeft, voor het grootste deel van Amerikaanse makelij (Apache, Chinook, F-16, C-130 en de F-35). De Cougar is Frans. Ook de internationale Aerospace MRO bedrijven die al in Nederland gevestigd zijn hebben een sterke verbondenheid met Engeland, Amerika of Frankrijk.

- De concrete activiteiten betreffen het versterken van de gezamenlijke Brabantse propositie, en gezamenlijke deelname aan internationale evenementen ter profilering van de regio (in 2017 o.a. de Paris Airshow en de Maintenance Next beurs). Naast een specifiek Brabantse profilering is het zaak om vanuit Brabant bij te dragen aan de totale Nederlandse propositie in het buitenland. Op dit moment zijn we vanuit de F-35 Taskforce al bezig met NAG, SADC, Innovation Quarter, Oost NV en Maastricht Airport om een gezamenlijke Aerospace MRO propositie voor Nederland uit te werken.

## Overig

- Actieve deelname en bijdrage aan de landelijke F-35 Taskforce en de F-35 Regiegroep. De doelen van de Taskforce kennen een overlap met de doelen binnen het Maintenance & Services Programma Brabant, omdat vrijwel alle militaire Aerospace MRO in Brabant plaatsvinden. Deelname aan de Taskforce en Regiegroep is belangrijk om mee te kunnen sturen en vanwege de rol van partijen als Defensie, TU/e en NLR.

**TABEL 2** Activiteitenoverzicht Smart Processes en New Materials binnen focussector MRO in Aerospace

Tabel 2 geeft een beknopt overzicht van de activiteiten binnen de programmaliijnen 'Smart Processes' en 'New Materials' voor de focussector 'MRO in Aerospace'

INNOVATIE THEMA	INNOVATIE	KENNIS & TALENT	INTERNATIONALISERING
<b>Smart Processes</b>			
<b>Condition &amp; Risk Based* Maintenance</b>	Industrie verbinden met fieldlabs als Campione en Capella en oplossingen uit deze fieldlabs breed toepassen.	Behoeften en potentieel onderzoeken voor opleiding voor MRO in Aerospace met mogelijk internationale opzet. Maximaal benutten bestaande fieldlabs en projecten. In scope van behoeftenverkenning alle innovatiethema's meenemen met oog op mogelijke integrale opzet van opleidingen	Fieldlabs meenemen in internationale propositie/profilering
<b>Integrated Logistic Services</b>	OneLogistics proposities verder ontwikkelen en deelprojecten uitvoeren.		Ondersteuning bedrijven inzake NADCAP certificering onderzoeken: betere toegang tot internationale markten.
<b>Servitization</b>	Follow up service business roadmap en service business acceleratie programma organiseren. Linken met fieldlabs Campione en Capella en hightech initiatieven.		Aanpak uitwerken en uitvoeren voor internationale zichtbaarheid van DCMC
<b>New Materials</b>			
<b>Design for MRO</b>	Verbinding leggen met Fabriek van de Toekomst, met de fieldlabs Campione en Capella, en met het JADS.		Aanpak uitwerken en uitvoeren voor internationale zichtbaarheid van DCMC
<b>New MRO Methods</b>			
<b>Circular Economy</b>			
<b>Flankerende acties</b>	Witte vlekken analyse fieldlabs: zijn er aanvullende fieldlabs of aanverwante industrie platforms nodig?	Regionale arbeidsmarkt opgevoerd onderzoeken. Een of twee concrete arbeidsmarktprojecten uitvoeren.	Opwerken grensoverschrijdende roadmaps en projecten.
	Doorontwikkeling ondersteunen van: -Business Park Aviolanda -Aeroparc Gate 2 -Shared Facilities		Internationale acquisitie-strategie uitvoeren.
Actieve deelname en bijdrage aan landelijke F-35 Taskforce en F-35 Regiegroep			

\* C&RBM = Condition & Risk Based Maintenance; ILS = Integrated Logistic Services

## 4.3 Focusgebied 'MRO in Hightech'

### 4.3.1. Uitgangssituatie voor 'MRO in Hightech' in Brabant

De hightech sector, of beter gezegd de sector High Tech Systemen & Materialen (HTSM), is in Brabant sterk ontwikkeld. Het ecosysteem (zie figuur p.33) telt 14.000 bedrijven, die merendeels zijn gevestigd in of nabij de grote steden, waarbij Breda en met name Eindhoven eruit springen. Ruim 110.000 mensen zijn in de sector werkzaam en de totale productiewaarde bedraagt op jaarbasis ruim 24 miljard euro, een kwart van heel Nederland. Niet alleen cijfermatig gooit de HTSM-sector hoge ogen, ook de naamsbekendheid en internationale positionering van bedrijven als DAF, ASML, NXP, Philips Healthcare, Vanderlande en Marel spreken tot de verbeelding. Daarnaast kent de Provincie gerenommeerde kennisinstellingen als TNO, Holst Centre en JADS, en voorts goed aangeschreven onderwijsinstellingen op universitair (TU/e, UvT), HBO (Fontys, Avans) en MBO-niveau (ROC's).

De belangrijkste overeenkomst tussen bedrijven in de sector is dat zij zich bezighouden met het ontwikkelen en produceren van hoogwaardige machines en systemen, of onderdelen daarvan, waarin veel mechatronische en/of fotonische technologie wordt toegepast. Verder valt de grote verscheidenheid van machines en systemen op en de verscheidenheid aan sectoren waaraan ze worden geleverd, hoewel een andere overeenkomst is dat het vooral om B2B business gaat. Ook de grote verschillen in bedrijfsomvang en het brede spectrum aan specialisaties springen in het oog.

Het HTSM-ecosysteem is sterk, gebouwd op een goede technologie-basis en zeer multidisciplinair. Hoewel het volgende zeker niet voor alle bedrijven geldt, zijn de meeste doorgaans goed in complexe systemen die uniek of in kleine series worden gebouwd. Daar staat tegenover dat het een gefragmenteerde sector is, met een conservatieve instelling. Ook deze op dit moment bloeiende sector zal zich moeten inspannen om de regionale en mondiale ontwikkelingen het hoofd te bieden.



## High Tech sectoren & research in de Provincie Noord-Brabant

De regio Brabant is de grootste exporteur van Europa qua hightech ideeën, systemen en materialen

### Provincie Noord-Brabant



### MAATSCHAPPELIJKE BIJDRAGEN PER TECHNOLOGIE vanuit Noord-Brabant

	GEZOND OUDER WORDEN	DUURZAME MOBILITEIT	DUURZAME AGROFOODKETEN	ENERGIE NEUTRALITEIT
INTERNET OF THINGS	●	●	●	
ROBOTICA	●	●	●	
AUTONOME VOERTUIGEN		●		
HERNIEUWBARE ENERGIE		●	●	●
EMBEDDED SYSTEMS	●	●	●	
PRINTING				
FOTONICA	●	●	●	●
SMART INDUSTRY			●	●
BIG DATA	●	●	●	
NIEUWE MATERIALEN			●	●

### HIGHTECH ONDERZOEKSCENTRA in Noord-Brabant

- 1 AVANS HOGESCHOOL (DEN BOSCH)
- 2 DUTCH INSTITUTE FOR FUNDAMENTAL ENERGY RESEARCH (DIFFER) (EINDHOVEN)
- 3 TECHNISCHE UNIVERSITEIT EINDHOVEN (TU/E) (EINDHOVEN)
- 4 FONTYS HOGESCHOLEN (EINDHOVEN)
- 5 HOLST CENTRE (HIGH TECH CAMPUS EINDHOVEN)
- 6 JHERONIMUS ACADEMY OF DATA SCIENCE (JADS) (DEN BOSCH)
- 7 PHILIPS INNOVATION SERVICES (MIPLAZA) (HIGH TECH CAMPUS EINDHOVEN)
- 8 SOLLIANCE (HIGH TECH CAMPUS EINDHOVEN)
- 9 UNIVERSITEIT TILBURG (TILBURG)
- 10 TNO - SCIENCE AND INDUSTRY (EINDHOVEN)



**13.950**

bedrijven in de HTSM sector in Noord-Brabant

Toegevoegde waarde

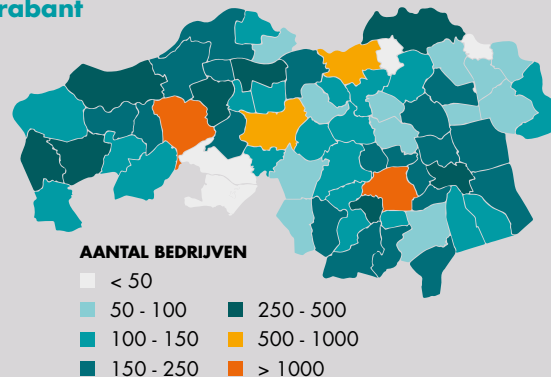
**€6,4 miljard**

20% van de totale HTSM toegevoegde waarde in Nederland



### TOTAAL EUROPESE SUBSIDIES aan economische clusters in Brabant

TOPCLUSTER	AANTAL PROJECTEN	TOTALE SUBSIDIE
AGROFOOD EN TUINBOUW EN UITGANGSMATERIALEN	14	€ 7.211.473,67
BIOBASED	12	€ 6.224.845,63
CHEMIE EN MATERIALEN	17	€ 11.413.234,58
<b>HIGHTECH SYSTEMS &amp; MATERIALS</b>	<b>58</b>	<b>€ 34.480.103,65</b>
LIFE SCIENCES & HEALTH	38	€ 16.593.123,25
LOGISTIEK	14	€ 4.213.326,20
MAINTENANCE	10	€ 5.621.599,74



Wist u dat er elke dag 4 hightech oplossingen uit de regio Brabant worden gepatenteerd?! Hiermee zijn we toonaangevend in Europa.



### 4.3.2 Kansen verzilveren

In het Uitvoeringsprogramma HTSM 2017-2020 wordt benadrukt dat er op een aantal innovatiethema's grote raakvlakken zijn tussen de hightech-sector en maintenance. In beide sectoren wordt de visie omarmd dat de internationale concurrentiepositie vooral kan worden versterkt door de levenscyclus van systemen te optimaliseren.

In deze tijden van snelle digitalisering ligt de sleutel vooral in het zodanig toepassen van slimme technologieën, processen en gereedschappen, dat een systeem optimaal kan presteren bij zo min mogelijk instandhoudingskosten en -risico's. Ofwel in het realiseren van synergie tussen Smart Industry en Smart MRO. De trend is steeds meer te streven naar integrale oplossingen, waar hightech systemen, slimme gereedschappen en innovatieve diensten deel van uitmaken. Het Maintenance & Services Programma Brabant wil partijen uit het ecosysteem stimuleren om op deze trend in te spelen en zodoende hun positie in de markt te versterken. Juist het samenbrengen van asset owners met hun behoeften, OEM's met hun kennis en faciliteiten, kleine hightechbedrijven met hun slimme oplossingen, en dienstverleners die de oplossingen kunnen implementeren, biedt kansen op het snijvlak van Smart MRO en Smart Industry. Kansen om slimme technologie zo toe te passen in hightech systemen dat zij beter presteren én efficiënter en veiliger in stand te houden zijn. Hierop focussen de activiteiten in de programmalijn Smart Solutions. Maar ook kansen om slimme technologie te gebruiken in hightech tools, zoals drones, robots of 'hand helds', om MRO-activiteiten veiliger, efficiënter en nauwkeuriger te kunnen uitvoeren. Dit staat centraal in de programmalijn Smart Tools.

De uitwerking van dit focusgebied staat nog in de kinderschoenen. We zijn hier minder ver dan in het focusgebied MRO in Aerospace. Er zijn enkele projecten opgestart en veel moet nog worden uitgewerkt of verkend. Daarom zijn de twee programmalijnen voor MRO in High Tech richtinggevende kaders voor de toekomst die op dit moment nog beperkt met concrete acties zijn gevuld.

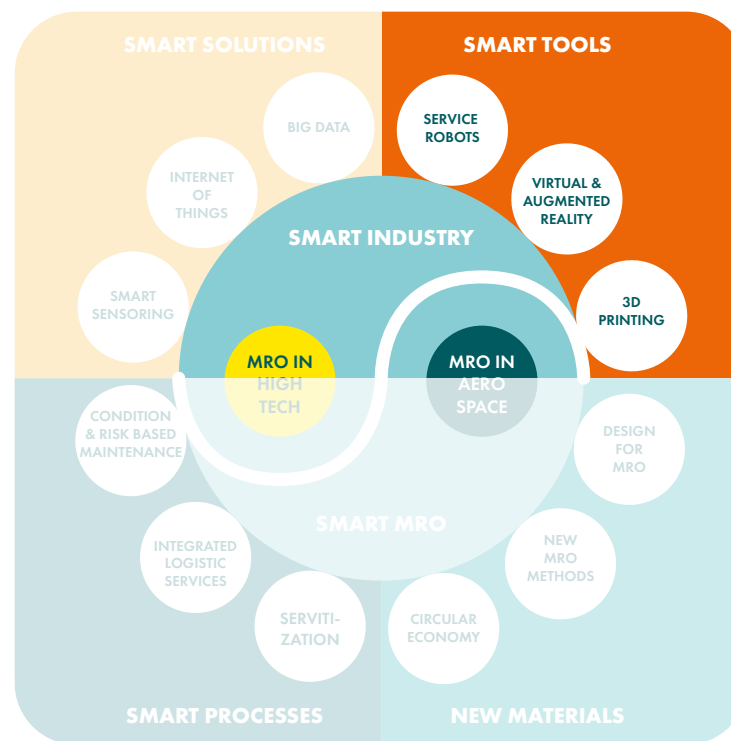
### 4.3.3 Acties binnen de programmalijn Smart Tools

#### Afbakening

Bij Smart Tools voor MRO-doeleinden kunnen we denken aan service robots en drones die zelfstandig moeilijke of gevaarlijke handelingen kunnen verrichten. Of aan virtual & augmented reality (VR/AR) toepassingen waarmee in de ontwikkelfase van een systeem virtuele simulaties worden uitgevoerd om tijd en geld uit te sparen.

Ook kan worden gedacht aan VAR-toepassingen in onderhoudssituaties, waarbij de maintenance engineer veel intuïtiever en efficiënter informatie kan worden aangeboden dan met conventionele middelen. En met 3D-printers die op of nabij locatie een benodigd onderdeel maken, kan veel tijd en dus kosten worden uitgespaard. Het gaat hier om innovatieve toepassingen die centraal staan in de programmalijn 'Smart Tools' (zie figuur 7).

FIGUUR 7 Programmalijn Smart tools



## Naar resultaten

De activiteiten binnen de programmalijn Smart Tools hebben als doel in de maintenance sector de invoering van innovatieve tooling te stimuleren en te ondersteunen. Langs de actielijnen Innovatie, Kennis en Internationalisering worden de activiteiten beschreven, waarbij aangetekend dat er nog veel witte vlekken bestaan waar eventuele acties dienen te volgen uit nadere inventarisatie.

### Innovatie en kennis

- *Service Robots* Activiteiten zullen zich hier toespitsen op ondersteuning van het project Robotica Smart Tooling, dat wordt uitgevoerd door Vlaamse en Zuid-Nederlandse partners vanuit de industrie en kennisinstellingen. De ondersteuning betreft onder meer het verbinden van Brabantse partijen met dit initiatief en het helpen uitdragen van resultaten. Voorts zal samenwerking worden gezocht met initiatieven op de Brainport Industry Campus. In het bijzonder de Fabriek van de Toekomst biedt interessante synergiemogelijkheden, gezien de robottoepassingen die daar worden ontwikkeld en getest. Op hbo- en wo-niveau zijn onderwijsinstellingen al aangesloten bij het project Robotica Smart Tooling. Gepeild zal worden in hoeverre zij hiervan al de beoogde vruchten plukken, hoe dit mogelijk verbeterd kan worden, en hoe ook het mbo-onderwijs kan aansluiten.
- *Virtual & Augmented Reality* Recent heeft de BOM een marktverkenning gedaan op dit vlak. In Brabant liggen met name kansen voor VR/AR-toepassingen in de engineering sector, met ook een maintenance component. Denk aan bedrijven die hun mensen via VR kunnen trainen in het onderhoud van machines die nog in de ontwikkelfase zitten. In 2017 zal worden bepaald hoe deze kansen kunnen worden verzilverd.
- Voor andere smart tools, zoals 3D Printing, zullen MRO gerichte acties nog nader worden verkend.

### 4.3.4 Acties binnen de programmalijn Smart Solutions

#### Afbakening

Om smart tools te kunnen maken en implementeren, zijn smart technologieën nodig op het vlak van Smart Sensing, Big Data en Internet of Things. Technologiegebieden die in het Maintenance & Services Programma Brabant worden geadresseerd in de programmalijn 'Smart Solutions'. Met slimme sensoren (Smart Sensing) kunnen de conditie en prestaties van een systeem worden gevolgd, door de sensoren te integreren in het systeem zelf, of door een inspectiegereedschap met specifieke sensoren uit te

rusten. Dit maakt het mogelijk een grote hoeveelheid en verscheidenheid aan data te genereren (Big Data), waarbij de uitdaging is te focussen op de data die nodig zijn voor de belangrijke data-analyses. Door apparaten via het internet met elkaar te laten communiceren (Internet of Things), kunnen systemen continu en op afstand worden gemonitord en aangestuurd. Toepassing van deze technologieën in slimme tools kunnen het inspectie- en onderhoudswerk aanmerkelijk veiliger en efficiënter maken.

## Naar resultaten

De activiteiten binnen de programmalijn Smart Solutions hebben tot doel toepassing van slimme technologieën voor MRO-doeleinden te stimuleren. Voor de innovatiethema's 'Smart Sensing', 'Big Data' en 'Internet of Things' worden langs de actielijnen Innovatie, Kennis en Internationalisering de activiteiten integraal beschreven, vanwege de grote inhoudelijke verwevenheid.

### Innovatie

- *Smart Sensing/Big Data/Internet of Things* Verbinding zal worden gezocht met de Fabriek van de Toekomst, waar deze technologieën essentieel zijn bij het realiseren van slimmere productieprocessen, maar waarbij ook instandhoudingskwesties een belangrijke rol vervullen. Ook wordt onderzocht hoe het Maintenance & Services Programma op dit vlak ondersteuning kan bieden aan de fieldlabs Campione en Capella, waar systeemmonitoring centraal staat. Daarnaast wordt een link gelegd naar het JADS, vanwege de expertise op het vlak van data science. De concrete activiteiten binnen het Maintenance & Services Programma Brabant moeten nog worden bepaald, maar op voorhand kan hierbij worden gedacht aan het verbinden van partijen uit de maintenance-sector met genoemde initiatieven, het organiseren van kennisdisseminatie en het opzetten van deelprojecten.

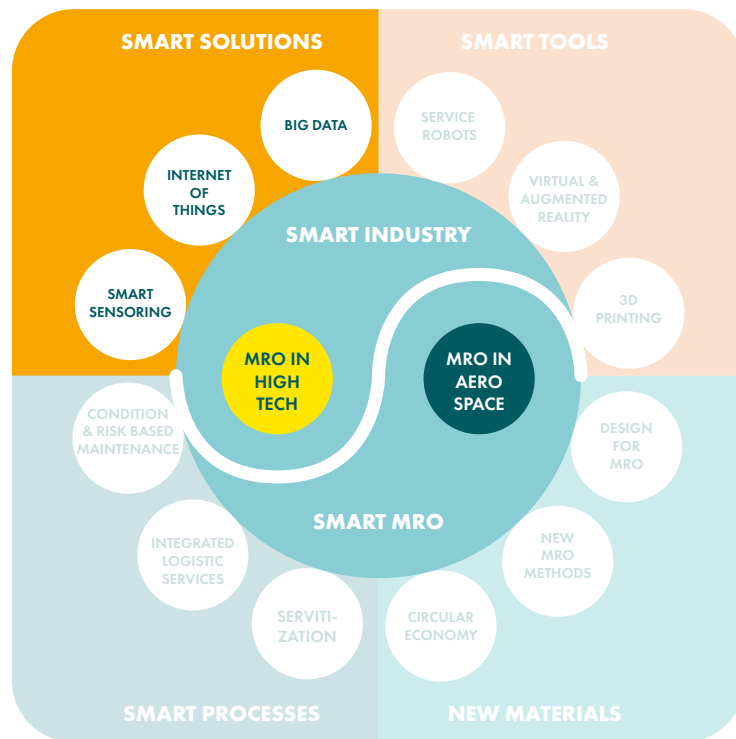
### Kennis en talent

- *Smart Sensing | Big Data | Internet of Things* Ook vanuit de invalshoek Kennis en Talent zal verbinding worden gelegd met bovengenoemde initiatieven. De activiteiten zullen er onder meer op zijn gericht om binnen de kennis- en onderwijsinstellingen die al aan boord zijn, ook expertise vanuit het maintenance domein erbij te betrekken. Het eerste doel is dan de opleidingsbehoeften te identificeren die deze technologieën met zich meebrengen.

### Internationalisering

- *Smart Sensoring* | *Big Data* | *Internet of Things* Wegens de nog prille status van de activiteiten binnen deze programmaliijn, is het nog te vroeg om al concrete activiteiten voor internationalisering te bepalen. Zodra de te verrichten inventarisaties tot meer inzicht hebben geleid in de gewenste acties, zullen deze ook voor internationalisering worden gedefinieerd.

**FIGUUR 8** Programmaliijn Smart solutions



### 4.3.5 Flankerende acties voor 'MRO in Hightech'

In deze paragraaf worden de acties beschreven die niet specifiek voor een programmaliijn gelden, maar wel van groot belang zijn voor de versterking van het 'MRO in Hightech'-ecosysteem.

### Gebiedsontwikkeling

- Samenwerking aangaan met de genoemde initiatieven Fabriek van de Toekomst, de fieldlabs Campione en Capelle en het JADS, en zo hun scope verrijken met Smart MRO-aspecten en partijen vanuit de maintenance-sector met hen te verbinden.
- De projecten en fieldlabs op de Brabantse maintenance hotspots verrijken met de ervaringen en inzichten die zijn opgedaan met de initiatieven in het hightech domein, of daartoe projecten of fieldlabs op de hotspots te ontwikkelen.

### Kennis en talent

- Ten behoeve van een gecoördineerde en evenwichtige ontwikkeling van opleidingen, zullen met betrokkenheid van relevante partijen de opleidingsbehoeften inzichtelijk worden gemaakt wat betreft competenties, volumes en doelgroepen (mbo, hbo, wo, practitioners).
- De Provincie zal met BOM, Rewin en Midpoint de bredere regionale arbeidsmarkt-opgave inzichtelijk maken en onderling procesafspraken maken. Het doel is ondersteuning te geven aan de opstart en uitvoering van één of twee arbeidsmarktprojecten.

### Internationalisering

- Zodra de activiteiten voor Innovatie, Kennis en Talent, en Gebiedsontwikkeling concreter zijn gemaakt, zullen activiteiten voor internationalisering worden uitgewerkt.

## 4.4 Governance

### Rollen Provincie en partners

Eén van de voornaamste uitgangspunten van dit programma is dat daar waar de behoeften en kansen voor de industrie liggen, er kansrijke initiatieven ontstaan. Kritische massa en echte slagkracht ontstaan door krachten te bundelen en als Brabants collectief te opereren. Dat moet breed worden geïnterpreteerd. Het geldt voor samenwerking tussen verschillende industriële sectoren, juist op dat snijvlak ontstaan nieuwe innovatieve kansen. Maar het geldt ook voor de samenwerking vanuit gebiedsontwikkeling en samenwerking tussen industrie en kennisinstellingen op het gebied van excellente opleidingen en trainingen. Vanuit haar positie in het economisch en maatschappelijk landschap ziet de Provincie het als haar rol deze samenwerking te stimuleren en waar nodig als regisseur en verbinder te fungeren.

De industrie en kennis- en onderzoeksinstituten zijn daarbij zelf in de lead. De Provincie en de BOM als haar economische uitvoeringsorganisatie coördineren en faciliteren de voortgang en ondersteunen waar nodig. Vaak met behulp van andere triple helix partijen en uitvoeringsorganisaties. Dit is maatwerk; zo is het mee opwerken van een innovatieproject anders dan het leveren van (financiële) expertise bij de realisatie van een shared facility of ondersteuning op het gebied van lobby bijvoorbeeld voor het binnenhalen van F-35 opdrachten uit Amerika.

Met het Maintenance & Services Programma Brabant en de daartoe behorende activiteiten kan ieder van de triple helix-partners zijn voordeel doen. Industriepartijen hebben baat bij de initiatieven die gericht zijn op de optimalisatie van de levenscyclus van productiemiddelen. Optimalisatie gebaseerd op hogere opbrengsten in termen van financiën, veiligheid, kwaliteit en/of duurzaamheid enerzijds, en/of lagere kosten (total cost of ownership) anderzijds. Kennis- en onderwijsinstellingen kunnen via betrokkenheid in het ecosysteem hun onderzoeks- en opleidingsprogramma's beter afstemmen op de behoeften van de industrie en ze aantrekkelijker maken voor jonge mensen. In het verlengde hiervan kunnen ze ook gericht financiering van hun onderzoeksprogramma's realiseren.

**TABEL3** Activiteitenoverzicht Smart Tools en Smart Solutions binnen focussector MRO in Hightech

Tabel 3 geeft een beknopt overzicht van de activiteiten binnen de programmalijnen 'Smart Tools' en 'Smart Solutions' voor de focussector 'MRO in Hightech'.

INNOVATIE THEMA	INNOVATIE	KENNIS & TALENT	INTERNATIONALISERING
<b>Smart Tools</b>			
<b>Service Robots</b>	Ondersteuning van project Robotica Smart Tooling	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aansluiting onderwijs evalueren.</li> <li>• Verbinding leggen naar Fabriek van de Toekomst</li> </ul>	Activiteiten bepalen zodra inventarisaties voor innovatie en kennis & talent concrete resultaten hebben opgeleverd
<b>Virtual &amp; Augmented Reality</b>	Marktverkenning VR & AR omzetten in actie	Onderzoek naar draagvlak en potentieel moet ook rol voor onderwijs uitwijzen	
<b>3D Printing en andere tools</b>	Behoeften en mogelijke acties inventariseren	Opleidingsbehoeften als gevolg van opkomst 3D Printing peilen	
<b>Smart Solutions</b>			
<b>Smart Sensoring</b>	Verbinding maken met <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fabriek van de Toekomst,</li> <li>• fieldlabs Campione en Capella</li> <li>• JADS</li> </ul>	Binnen betrokken instellingen ook expertise vanuit MRO betrekken en opleidingsbehoeften identificeren	
<b>Big Data</b>			
<b>Internet of Things</b>			
<b>Flankerende acties</b>	Samenwerking t.b.v. kruisbestuiving tussen hightech en MRO initiatieven	Regionale arbeidsmarkt opgave inzichtelijk maken en opzetten	

Vanuit deze “integrale aanpak” is bewust gekozen voor een lichte “governance” structuur met twee sporen:

- Triple helix-partnerschap vanuit het bedrijfsleven met kennisinstellingen en overheden en met ondersteuning van de ROM's/intermediaire organisaties. Dit partnerschap wordt uitgevoerd op basis van een dynamische samenwerkingsagenda op het vlak van het opwerken van (innovatie)projecten richting (EU)financiering, gezamenlijke acquisitie, gezamenlijke deelname aan (inter)nationale symposia en beurzen etc. Zie hiervoor ook de verschillende tabellen in dit hoofdstuk.
- Reguliere afstemming met de ROM's, intermediaire organisaties en M&S hotspots waarin de uitvoering (en bijbehorende voortgang acties/ knelpunten) worden besproken. Hierbij wordt ook cross-sectoraal een link gelegd naar de andere programma's en (cluster)organisaties zoals HTSM/smart industry.

## 4.5 Monitoring

De voortgang van het realiseren van de doelen en resultaten zal jaarlijks worden gemonitord. De volgende prestatie-indicatoren zijn geïdentificeerd voor de Provincie langs de verschillende programmalijnen:

**TABEL 4** Prestatie-indicatoren (KPI's)

OUTPUT / THROUGHPUT	Resultaten *			
	2017	2018	2019	2020
Aantal PPS innovatieprojecten of testfaciliteiten (Living labs, field labs, proeftuinen)	3	4	5	6
Aantal bedrijven dat participeert in PPS-innovatieprojecten of gebruik maakt van testfaciliteiten	15	20	25	30
Aantal ontwikkelde en begeleidde business cases	2	3	4	5
Inkomende en uitgaande missies met bedrijven en kennisinstellingen (per missie/ bezoek)	2	3	3	3
Aantal bedrijven dat zich in Brabant heeft gevestigd en het aantal kwalificaties voor instandhoudingsprogramma's	2	4	6	8
Studenten & werknemers die cursussen, leergangen en demonstraties volgen, of stage-/afstudeerprojecten doen **	PM	PM	PM	PM

\* Genoemde aantallen betreffen het totaal van nieuwe en doorlopende activiteiten.

\*\* Dit is een nieuwe lijn die de komende maanden wordt uitgewerkt. Resultaten worden daarna ingevuld.



# BRONNEN

1. **ABN AMRO (2016)** – Toeleverancier blijven of eigen product gaan maken? Theorie- en praktijkonderzoek voor industriële leveranciers met OEM-ambities
2. **BOM (2015)** – Ontwikkelpaden voor predictive maintenance in service business
3. **BOM (2015)** – ROBOTICS - Ondersteunen, Assisteren en Samenwerken, Marktverkenning en mogelijkheden voor Brabant
4. **BOM (2016)** – Virtual en augmented reality: hype of serieuze business?
5. **BOM, WCM (2016)** – Challenges for industry in North-West Europe, results of the More4Core project
6. **FME CWM (2014)** – Smart Industry, Dutch industry for the future
7. **Innovatie Zuid (2013)** – Ontwikkelpaden voor service business
8. **Marks, F., Ramselaar, L., Schuurmans, P. (2016)** – Productization of supply companies, Value creation beyond manufacturing services, white paper
9. **Post, J., Baars, G. van, Akker, E. van den et al. (2015)** – Roadmap Smart Industry, topsector HTSM
10. **Provincie Noord-Brabant (2012)** – Economisch Programma Brabant 2020
11. **Provincie Noord-Brabant (2016)** – Uitvoeringsprogramma 2017-2020, innovatieprogramma Hightech Systemen & Materialen (onderdeel Economisch Programma Brabant 2020)
12. **PWC (2015)** – De instandhouding van de F35: van kansen op onderhoud en logistiek naar een ecosysteem met innovatieclusters van wereldklasse
13. **Ranga M., H-STAR Institute (2015)** – Industry 4.0 is here. Will University 4.0 follow?
14. **Teunissen, E., Krebbekx, J., Roest, I. van (2016)** – Validatie hightech-beleid Provincie Noord-Brabant, Berenschot
15. **World Class Maintenance (2015)** – Je maintiendrai, de waarde van onderhoud
16. **World Class Maintenance (2016)** – CAMPIONE, Condition-based maintenance for the process industry, open network environment

