

Slimmer produceren moet je stimuleren

Procesinnovatie en digitalisering zijn vereisten voor het benutten van nieuwe productietechnologieën

Slimmer produceren moet je stimuleren

Procesinnovatie en digitalisering zijn vereisten voor het benutten van nieuwe productietechnologieën

- Smart Industry, Industrie 4.0, en het ‘Internet of Things’ Digitalisering heeft een radicale invloed op de productiemiddelen en -processen, op de werkmethoden en op de benodigde kennis en kunde van medewerkers. De grote uitdaging voor de maakindustrie is het slim combineren van bestaande (digitale) productieprocessen.
- Uit ons onderzoek blijkt dat, vooral voor het MKB, het volgen en implementeren van deze ontwikkeling lastig is. Het is complex – ‘op welke ontwikkeling moet ik inspelen?; Het is risicovol – “maak ik wel de juiste keuzes voor apparatuur en werkmethodes?; en het vergt zeer grote investeringen – “verdien ik de gemaakte kosten wel terug?”
- Ondernemers die niet proactief investeren in het state of the art maken van hun productieprocessen kunnen al op korte termijn niet meer meedoen in voortbrengingsketens waarvan zij deel uitmaken.
- De huidige stimuleringsmaatregelen sluiten niet aan op de behoefte aan ondersteuning bij deze complexe en risicovolle procesinnovaties. Met name het gebrek aan makkelijk toe te passen individuele ondersteuning is voor de MKB-bedrijven een gemis.
- Ontbreken er teveel schakels dan kunnen deze ketens de vraag van de markt niet meer aan. De leidende partijen in de keten, ook als dit Nederlandse ondernemingen zijn, gaan dan op zoek naar buitenlandse partners en toeleveranciers die wel mee kunnen in de digitale toekomst. Dit heeft enorme impact op de Nederlandse economie.

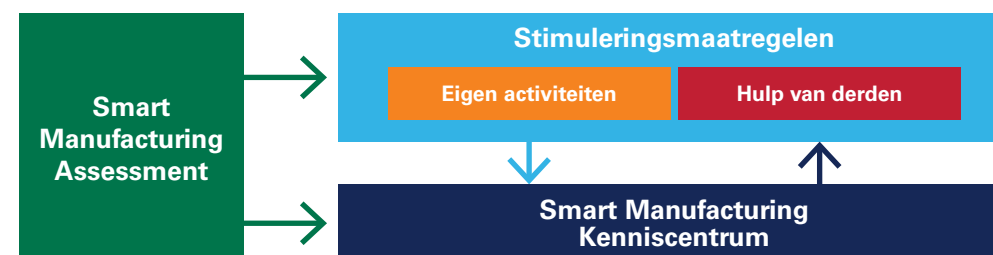
Aanbeveling

Wij pleiten voor een stimuleringsbeleid met een integrale aanpak en 3 concrete onderdelen, specifiek gericht op Smart Manufacturing.

De voorgestelde aanpak sluit goed aan bij de implementatieagenda Smart Industry en bestaat uit:

- **Smart Manufacturing Assessment.** Dit levert de ondernemer inzicht in zijn eigen positie en zicht op de voor hem relevante procesinnovaties op.
- **Stimuleringsmaatregelen.** Gemakkelijke, op de individuele onderneming toegesneden maatregelen die het risico voor de ondernemer beperken.
- **Smart Manufacturing Kenniscentrum.** Dit biedt ondernemers proactief toegang tot kennis, netwerken en best practices.

Hierdoor kunnen Nederlandse (MKB) ondernemers beter inspelen op de digitale toekomst, zijn Nederlandse hightech- en toeleverketens op hun taak berekend en blijft de Nederlandse maakindustrie concurrentiekrachtig.



Inhoudsopgave

1

Aanleiding en vraagstelling
Wat is het belang van procesinnovatie?

2

Hoofdconclusie
Faciliteer bedrijven bij procesinnovatie

3

Aanbevelingen
4 Concrete ondersteuningsmaatregelen

4

Bijlagen



Radicale verandering in maak- en werkproces

- Smart Industry, Industrie 4.0, het 'Internet of Things': de maakindustrie digitaliseert in rap tempo. Bedrijven hebben daardoor te maken met grote veranderingen in hun voortbrengingsprocessen en hun rol binnen de keten van toeleveranciers en afnemers.
- De veranderingen zijn radicaal. Het betreft automatisering van een enkele machine, een hele productielijn, en zelfs de hele voortbrengingsketen. Het gaat niet alleen om de productieketen, maar ook om de order- en ontwerpketens. En het bepaalt de werkmethode, mentaliteit, relatie tussen toeleverancier en afnemers.

“Over 10 jaar hebben we gewoon niet meer voldoende vakmensen. We moeten kennis vastleggen in systemen”

- Aanhaken is niet alleen van levensbelang voor individuele bedrijven, maar ook voor de concurrentiekracht van de Nederlandse maakindustrie in de digitale 21ste eeuw. De aanpassingen die dit vereist voor alle deelnemers in de keten brengen aanzienlijke investeringen met een aanzienlijk risico met zich mee.
- Wanneer we in de top mee willen blijven draaien moeten we slim produceren. Procesinnovatie en -automatisering, en dus digitalisering, zijn dan vereist om dit te kunnen realiseren.
- Echter, de mogelijkheden voor bedrijven om gebruik te maken van laagdrempelige faciliterende regelgeving voor procesinnovatie zijn de afgelopen tijd in de praktijk juist drastisch verminderd. Daarnaast zijn de bestaande ondersteuningsfaciliteiten onvoldoende toegesneden op deze veranderde omgeving.

- In zijn visie geeft Metaalunie aan dat het MKB-metaal een cruciale factor is voor een innovatief en krachtig economisch klimaat in Nederland. Daarom moet het industriebeleid product- en procesinnovatie stimuleren met voor het MKB goed toepasbare en inzetbare instrumenten.
- In het regeerakkoord wordt gesteld dat “het MKB een krachtiger rol verdient in het innovatiebeleid. De MKB Innovatiestimulering Regio en Topsectoren (MIT) en de innovatiekredieten voor het MKB worden uitgebreid”.
- De motie Veldman cs verzoekt de regering om, voor het verschijnen van de Voorjaarsnota 2018, een plan van aanpak voor het MKB aan de Kamer toe te sturen. Een plan met daarin een concrete invulling van de maatregelen uit het regeerakkoord met een ambitieus tijdpad, en een aanzet om MKB-maatregelen overzichtelijker te maken vanuit een integrale MKB-dienstverlening.
- FME constateert in zijn brief aan de Vaste Kamercommissie voor Financiën dat procesgericht technisch onderzoek weer binnen de WBSO moet worden ondersteund.



“Metaalunie vraagt Berenschot om het belang van procesinnovatie voor Nederlandse (MKB) bedrijven in de maakindustrie te onderzoeken en aan te geven hoe risicovolle investeringen in ‘Smart Manufacturing’ het beste te faciliteren zijn”

Gehanteerde aanpak voor bepalen belang van procesinnovatie

Wij hebben de impact van de radicale veranderingen in maak- en werkprocessen nader onderzocht via 4 methodes:

- Deskresearch, waarbij wij ons hebben gericht op:
 - Trends en ontwikkelingen in de maakindustrie.
 - Ontwikkelingen rond de meest gebruikte stimuleringsmaatregelen.
 - Stimulering van procesinnovatie in de maakindustrie in enkele landen.

Korte samenvatting van de deskresearch is in de bijlagen weergegeven.

- Enquête, waarin wij specifiek hebben gevraagd naar:
 - De mate van procesinnovatie bij leden van de Metaalunie.
 - Het door hen beleefde belang en hun aanpak van procesinnovatie.
 - De wijze van financiering van procesinnovatie.

Uitkomsten per onderwerp treft u aan in de bijlagen. De hoofdconclusies zijn verwerkt in de aanbevelingen.

- Ronde tafels, ter validering van de onderzoeksuitkomsten. Kernvragen
 - Mate van procesinnovatie en digitalisering?
 - Karakter digitalisering?
 - Noodzaak stimulering?

Gesprekken voor verdere duiding en onderbouwing, en een toets op de praktische vormgeving van de aanbevelingen.



Inhoudsopgave

1

Aanleiding en vraagstelling
Wat is het belang van procesinnovatie?

2

Hoofdconclusie
Faciliteer bedrijven bij procesinnovatie

3

Aanbevelingen
4 Concrete ondersteuningsmaatregelen

4

Bijlagen

Faciliteer bedrijven bij procesinnovaties

Het faciliteren van maakbedrijven bij procesinnovaties rond digitalisering is noodzakelijk

- Uit ons onderzoek blijkt dat ondernemers:
 - Keuzes rond digitalisering complex vinden.
 - Verwachten nieuwe technologie te moeten implementeren.
 - Digitalisering van productieprocessen risicovol vinden.

“Veel MKB bedrijven zijn niet klaar voor digitalisering. Zij aarzelen om te investeren en vallen terug op bekende businessmodellen die op korte termijn (nog) renderen.

Het is nodig om binnen procesinnovatie zowel efficiëntere productietechnieken als complementaire werkmethoden te ontwikkelen. Rendement zit voor 25% in R&D maar voor 75% in leiderschap en nieuwe werkmethoden.”

- Ons onderzoek laat zien dat bedrijven, en met name zij die aarzelen met de slag naar digitalisering, actief gestimuleerd moeten worden:
 - Individuele ondersteuning sorteert het meeste effect.
 - Bedrijven ‘up to standard’ krijgen in de keten vereist gerichte actie.
 - Internationale voorbeelden laten verschuiving zien van generieke naar specifieke stimulering om kleinere bedrijven aan te sluiten.
- Het belang van stimulering van procesdigitalisering speelt op 3 niveaus: Willen we de Hightech Maakindustrie in Nederland behouden, dan moet de toeleverketen op zijn taak berekend zijn. Om dat nu en in de nabije toekomst te borgen moeten meer bedrijven snel ‘up to digital standard’ zijn.

Stimulering van procesinnovatie moet naadloos aansluiten bij andere initiatieven

- Smart Industry is een krachtig programma met een concrete implementatieagenda.
- Er is echter meer nodig om de Nederlandse maakindustrie op een hoger plan te brengen.



“Maakindustrie en goed werkende ecosystemen zijn essentieel voor Nederland”

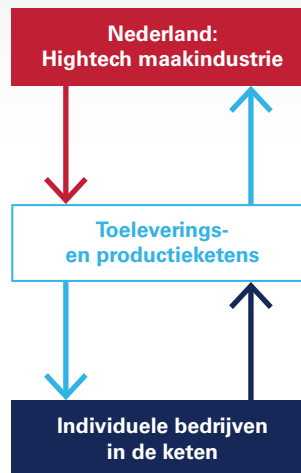
Wij adviseren om aan de implementatieagenda Smart Industry een stimuleringsbeleid gericht op Smart Manufacturing te koppelen:

1. Ontwikkel een Smart Manufacturing Assessmentprogramma dat ook als toelatingsinstrument voor stimuleringsmaatregelen functioneert.
2. Ondersteun ondernemers met stimuleringsmaatregelen op basis van hun assessment, bijvoorbeeld via vouchers, voor op hun situatie toegesneden activiteiten ten behoeve van implementatie van daadwerkelijk risicovolle procesinnovatie.
3. Adviseer ondernemers actief bij investeringen in de ontwikkeling van hun mensen en hun digitale machinepark, via Smart Manufacturing Kenniscentrum.

Gedifferentieerde en nieuwe ondersteuningsmaatregelen nodig

Integrale aanpak met effect op 3 niveaus

- *Integrale aanpak*: Totaal programma.
- Smart Industry is een aanzet. Bij de implementatieagenda moeten ook financiële middelen worden geboden.
- *Ketenaanpak*: Procesinnovatie moet je stimuleren op een laagdrempelige wijze.
- Procesinnovatie in de keten lukt alleen met bedrijven die hiervoor klaar zijn.
- *Bedrijfsontwikkeling*: Digitalisering en procesverbetering is noodzakelijk om aantrekkelijk te blijven voor klanten, partners en werknemers, en om aan te kunnen blijven haken in de keten.
- Besparingen, doorlooptijdverkorting en kwaliteitsverbeteringen zijn noodzakelijk om aan de eisen van afnemers en eindgebruikers te blijven voldoen. Continue verbetering op alle 3 de niveaus is noodzakelijk.
- Voldoende 'up to standard' maakbedrijven en (digitaal) geïntegreerde ketens zijn een basisvoorwaarde voor een concurrentiekrachtig Nederland. Zij verhogen de aantrekkingskracht en het vestigingsklimaat, en helpen bij het behouden van de grote spelers in Nederland.



Verschillende bedrijven verschillende behoeften

- We moeten ons ervan bewust zijn dat verschillende typen bedrijven op verschillende wijzen moeten worden gestimuleerd en gefaciliteerd.
- Enerzijds is er een verschil tussen grote, middelgrote en kleine bedrijven in de mate waarin zij investeringen kunnen dragen.
- Anderzijds is er een verschil tussen vooroplopende bedrijven en (vaak kleine) bedrijven die qua digitalisering nog 'in de kelder' zitten:
 - Koplopers hebben ondersteuning nodig om een ambassadeursrol te kunnen vervullen en achterblijvers in hun keten mee te trekken.
 - Bedrijven 'in de kelder' hebben laagdrempelige ondersteuning nodig om te starten met verregaande digitalisering.
- Een groot deel van de bedrijven 'in de kelder' moet 'up to standard' worden gebracht om de concurrentiekracht van de ketens, en dus van de BV Nederland, op peil te houden.
- Geen van de huidige overheidsinstrumenten ter ondersteuning biedt op zichzelf of in de huidige vorm soelaas om dit resultaat te realiseren.

Uitkomst Enquête:

80% van deelnemende bedrijven is niet klaar om mee te werken aan samenwerkingsprogramma's.

Echter, een meerderheid van die bedrijven is wel nodig om de voortbrengingsketens in Nederland sluitend te houden.

Aansluiting bij de praktijk is een vereiste

Digitalisering van productieproces is niet triviaal

- Binnen het Fieldlab Flexible Manufacturing zijn o.a. De Cromvoirtse, Festo, TNO, robotbouwer Yaskawa, en softwareleverancier Robosoft bezig met het ontwikkelen van een geautomatiseerde kantbank. Ondanks opbouw uit bestaande hardware is het realiseren van samenspel van technologieën kostbaar en risicovol.
- In de woorden van De Cromvoirtse: “Het integreren van deze technieken met elkaar en binnen ons bedrijf is een zeer complexe puzzel, die we de komende jaren samen met alle partners gaan oplossen”.

De enquête geeft focus op individuele ondersteuning aan

- 180 MKB-ers in de maakindustrie geven aan dat zij procesinnovatie cruciaal vinden om te kunnen blijven concurreren. Automatisering (verschillende vormen, 90%) en robotisering (38%) zijn een must.
- Bedrijven innoveren over het algemeen op zichzelf, maar ze vinden ketensamenwerking wel belangrijk. Het merendeel van de bedrijven investeert in procesinnovatie vanuit het eigen vermogen (90%).
- Structurele procesinnovatie, waarbij bestaande en nieuw te ontwikkelen technologieën worden geïmplementeerd, wordt de komende jaren belangrijker, en groeit van 51% naar 63% van de gevallen.
- Tekort aan technisch gekwalificeerd personeel is het belangrijkste issue.

‘Ronde tafels’ stippen tekortkomingen huidig instrumentarium aan

- Door koplopers en snelle volgers wordt procesinnovatie gezien als een onderdeel van de reguliere bedrijfsvoering. De middenmoot en achterblijvers zijn reactief. Aansluiting bij ketenbrede innovatie-programma’s is laag. MKB-ers richten zich vooral op 1-op-1 contacten met hun afnemers en met hun toeleveranciers.
- Samenwerken met kennisinstelling gebeurt weinig. Men ziet dit als technologieontwikkeling voor de langere termijn
- Banken zijn terughoudend en het huidige (subsidie-)instrumentarium speelt niet goed in op de behoeften van MKB-ers.
- Eenvoudige ondersteuning en stimulering is noodzakelijk om voldoende kleinere bedrijven ‘up to standard’ te krijgen.

Experts leggen nadruk op bedrijfscultuur en werkmethoden

- Ondernemers moeten nieuwe ontwikkelingen herkennen en erkennen.
- Productiviteitsverbetering is continu nodig, digitalisering is onmisbaar.
- Leiderschap, zelforganiserende teams en tijd steken in uitproberen zijn basisvoorwaarden. Alleen investeren in technologie is onvoldoende.
- Met financiële ondersteuning verlaag je de risico’s, en stimuleer je het onderzoek naar mogelijkheden van digitalisering en procesinnovatie.
- Meer bedrijven moeten geactiveerd worden om proactief hun werkmethoden en processen te analyseren en te digitaliseren, om aansluiting in de keten ook in de toekomst te waarborgen.

Inhoudsopgave

1

Aanleiding en vraagstelling
Wat is het belang van procesinnovatie?

2

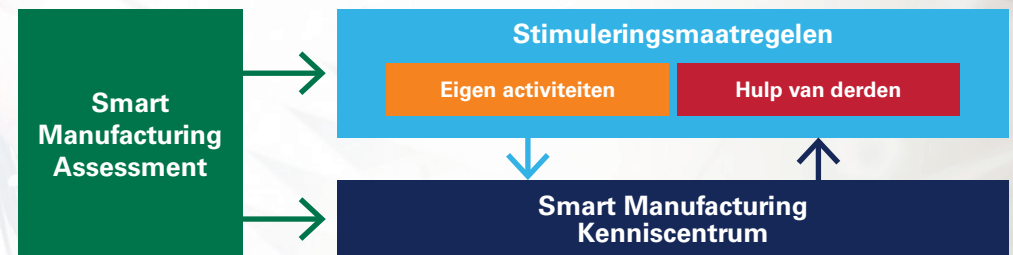
Hoofdconclusie
Faciliteer bedrijven bij procesinnovatie

3

Aanbevelingen
4 Concrete ondersteuningsmaatregelen

4

Bijlagen



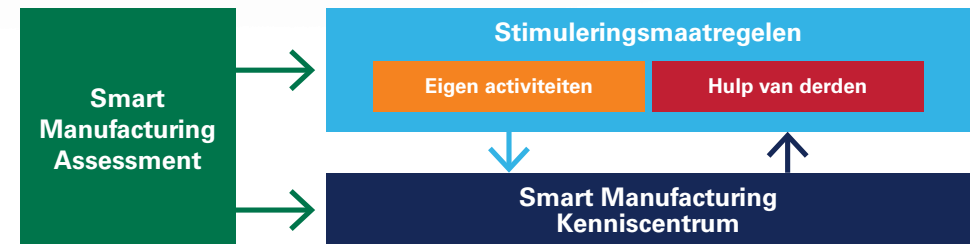
Integrale aanpak met 3 concrete onderdelen

- Ondernemers geven in de enquête aan ondersteuning bij proces-innovatie en digitalisering nodig te hebben.
- De ondersteuning moet verschillende vormen aannemen, afhankelijk van de situatie waarin de ondernemer zich bevindt:
 - Heeft de ondernemer nog geen beeld wat digitalisering voor hem betekent, dan is hulp bij visieontwikkeling gewenst.
 - Via een Smart Manufacturing Assessment krijgt de ondernemer een gestructureerd beeld en tips ten aanzien van de specifieke procesverbeteringen die voor hem het meest relevant zijn.
 - Weet de ondernemer wat hij nodig heeft, maar is de implementatie technisch en organisatorisch te risicovol, dan zoekt de ondernemer een steun in de rug.
 - Via tegemoetkomingen in de kosten van eigen activiteiten (loonkosten) of ten behoeve van het inhuren van hulp van derden kunnen investeringsrisico's worden gedempt.

“Digitaliseren is een voorwaarde om mee te kunnen doen, maar geen garantie voor succes”

- Is de digitale keten niet gesloten of zoekt de ondernemer naar best practices, dan zijn kennisdeling en initiatieven voor het aanjagen van samenwerking en het in contact komen met ketenpartners en ervaringsdeskundigen van belang
 - Via een Smart Manufacturing kenniscentrum wordt dit ingevuld.

- In de praktijk blijkt dat elke ondernemer in meerdere of mindere mate gebruik zal maken van al deze instrumenten. Op basis van het onderzoek wordt daarom een integrale aanpak met 3 concrete onderdelen voorgesteld en op hoofdlijnen uitgewerkt.



- Voor elk van deze maatregelen wordt hierna een eerste invulling gegeven. Daarbij gaan we in op de noodzaak, de mogelijke vormgeving en het verwachte effect. Ook wordt een voorstel gedaan voor de eventuele financiering van de maatregelen.
- Metaalunie is graag bereid om de voorgestelde maatregelen in een pilotvorm te implementeren, en vanuit het O&O fonds waar mogelijk ook financieel aan de uitvoering van het programma zijn steentje bij te dragen.

Smart Manufacturing Assessmentprogramma



Noodzaak

- Uit ons onderzoek blijkt dat MKB-ondernemers in de maakindustrie beperkt op de hoogte zijn van de mogelijkheden die digitalisering biedt.
- De hoeveelheid van mogelijkheden is eerder een barrière dan een aanmoediging om hier tijd in te steken.
- Implementatie van nieuwe technologieën is niet simpel en succes is niet gegarandeerd. Implementatie, zelfs van op de markt beschikbare (digitale) procestechnologieën, behoeft onderzoek en ontwikkeling en vereist inzet van niet-productieve manuren.
- Beter zicht op de gevolgen van en de randvoorwaarden om digitalisering tot een succes te brengen verlaagt de drempel om te innoveren.

Mogelijke vormgeving

- In de implementatieagenda van Smart Industry is een Smart Industry Assessment opgenomen.
- We stellen een Smart Manufacturing Assessment voor waarmee de complexiteit van digitalisering hanteerbaar wordt gemaakt voor de ondernemer, en hij tips krijgt voor het maken van keuzes. Daarbij speelt zowel de herijking van zijn bedrijfsstrategie en van zijn positie in de keten, als de kennis, werkmethode en beschikbare capaciteiten ten aanzien van technologische ontwikkelingen een rol.
- Op basis hiervan kan de gereedheid en noodzaak van investering in procesinnovatie worden aangegeven.
- Via het Smart Manufacturing assessment is ook een objectieve beoordeling voor toekenning van ondersteuning mogelijk.

MANUFACTURING READINESS LEVEL (MRL)		
Phase	MRL	State of development
Phase 3: Production Implementation	9	Full production process qualified for full range of parts and full metrics achieved
	8	Full production process qualified for full range of parts
	7	Capability and rate confirmed
Phase 2: Pre production	6	Process optimised for production rate on production equipment
	5	Basic capability demonstrated
Phase 1: Technology assessment and proving	4	Production validated in lab environment
	3	Experimental proof of concept completed
	2	Application and validity of concept validated or demonstrated
	1	Concept proposed with scientific validation

“Meer dan de helft van de deelnemers geeft aan dat men tegelijkertijd op meerdere technologische trends moet inspelen”

Verwacht effect

- Een objectief assessment geeft duidelijkheid voor de ondernemer over waar hij staat en wat een goede vervolgstap is (spiegelfunctie). Dit neemt een deel van de onzekerheid weg en stimuleert procesinnovatie door digitalisering van processen en werkmethode.
- Het assessment maakt de noodzaak van procesinnovatie tastbaar en eenvoudiger te bespreken met (mogelijke) kennis- of ketenpartners.
- Tevens kan de onderneming een betere inschatting maken van de hoogte van de benodigde investeringen.
- Het Smart Manufacturing Assessment biedt handvatten voor de beoordeling van een aanvraag voor de tegemoetkoming in de kosten, en voor de monitoring van het gebruik van toegekende middelen.

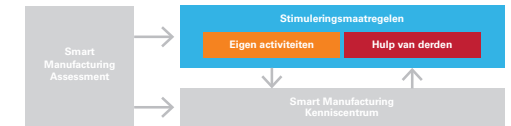
Financiering

- Het assessment moet gratis zijn voor de ondernemer.
- Metaalunie wil het voortouw nemen bij het in overleg ontwikkelen en uitwerken van het Smart Manufacturing Assessment, dat nauw aansluit bij het Smart Industry Assessment dat in de Smart Industry Implementatieagenda is voorzien.
- Voor de financiering van de ontwikkeling en uitvoering van het Smart Manufacturing Assessment wordt een instrument gezocht.
- Wanneer dit is getoetst in de metaalsector, kan verdere uitrol naar andere sectoren, met sectorspecifieke aanpassingen, door die sectoren ter hand genomen worden.

“Het onderzoek van Berenschot toont de noodzaak van het faciliteren van bedrijven bij het herijken van hun strategie, en het implementeren van nieuwe (digitale) productietechnologieën aan”

— G.F. Kaanen, voorzitter RvB Koninklijke Metaalunie

Stimuleringsmaatregelen



Noodzaak

- Ons onderzoek geeft aan dat er een aanzienlijk gat zit tussen de beschikbare middelen en de noodzakelijke middelen.
- Ondernemers hebben behoefte om op maat ondersteund te worden bij de verkenning en de implementatiemogelijkheden van nieuwe (digitale) productietechnologieën en de toepassingen hiervan in hun proces.
- Ondernemers hebben vooral behoefte aan faciliteiten die:
 - 1-op-1 aansluiten bij hun specifieke situatie,
 - zonder complexe administratie en verplichte samenwerking voor het eigen bedrijf kunnen worden benut.

“Onderin de keten is zware prijsdruk terwijl hoge, risicovolle investeringen noodzakelijk zijn. Ondersteuning hier is van belang”

Verwacht effect.

- Tegemoetkomingen, mits substantieel en breed inzetbaar, werken drempelverlagend en stimuleren de ondernemers om nieuwe (digitale) productietechnologieën te implementeren.
- Door processen te digitaliseren kunnen ondernemingen nu en in de toekomst eenvoudiger aansluiten op de werkmethoden in de keten.
- Zo vormen zij de basis voor een tastbare ontwikkeling naar verdere digitalisering van de Nederlandse maakindustrie.
- Dit leidt tot behoud van en zelfs toestroom tot industriële ecosystemen, waarbij de regierol door in Nederland gevestigde bedrijven wordt vervuld.

Mogelijke vormgeving

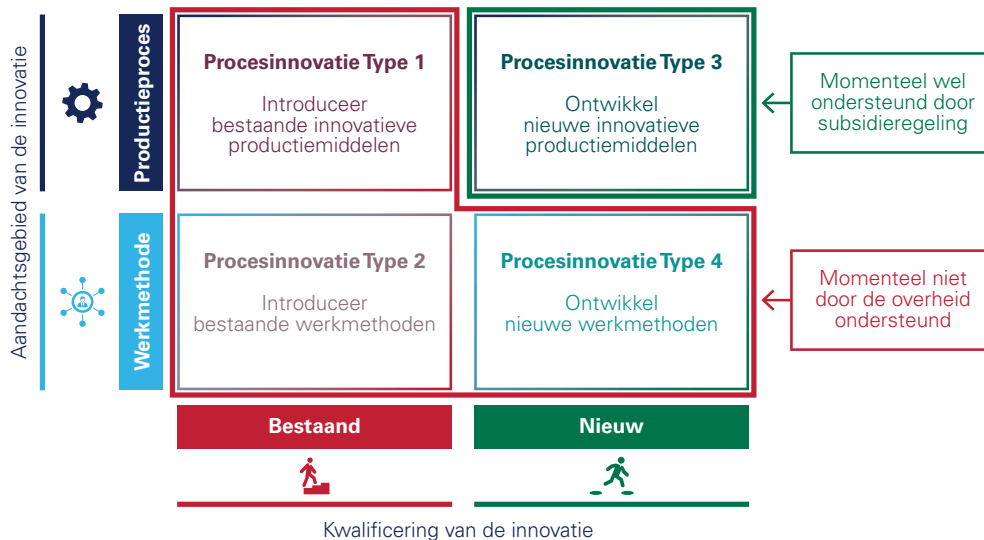
- Alleen ondernemers die het Smart Manufacturing Assessment hebben doorlopen kunnen een tegemoetkoming aanvragen voor relevante onderwerpen volgens het assessment.
- Deze tegemoetkoming kan gericht zijn op: loonkosten, haalbaarheidsonderzoek, kennisontwikkeling, procesinnovatie, implementatie in productiemiddelen, etc.
- Een loonkostensubsidie voor onderzoek en ontwikkelwerk van eigen medewerkers kan vormgegeven worden via een WBSO-systematiek.
- Een vouchersysteem past goed bij de tegemoetkoming voor inhuur derden, of voor scholing en ontwikkeling van medewerkers.
- Metaalunie is bereid een 3-jarige pilot te begeleiden om het succes en de optimale vormgeving de stimuleringsmaatregelen mede te bepalen. Daarbij kan men gebruikmaken van de successen die zijn bereikt via TeqNow.

Financiering

- Het ministerie EZK heeft voor 2018 een extra budget van € 75 miljoen aangemerkt als innovatiestimulering. Ook in 2019 en daarna is innovatiestimulering noodzakelijk.
- In ons onderzoek geeft 40% van de respondenten aan dat gebrek aan financieringsmogelijkheden en beschikbaar budget een remmende werking heeft op ontwikkelen en implementeren van procesinnovaties.
- Wij adviseren substantiële additionele stimuleringsmaatregelen te initiëren te behoeve van procesinnovatie en digitalisering.
- Door de maatregelen ‘matchend’ te maken – minimaal een gelijke investering van de ondernemer vereisen – wordt commitment geborgd.

Faciliteren van meerdere vormen van procesinnovatie

- Het implementeren van (bestaande) digitale procesinnovaties is geen 'plug-and-play' proces. Uit het onderzoek komt naar voren dat werkmethode vaak drastisch moeten worden aangepast en er moet worden geïnvesteerd in nieuwe kennis en kunde.
- Er is veel tijd en kosten van eigen personeel gemoeid met het geschikt maken en inrichten van de nieuwe processen en methodes.
- Feitelijk is dit 'speur en ontwikkelingswerk' dat moet worden uitgevoerd.
- Het Yamamoto-model typeert vier vormen van (proces-)innovatie.



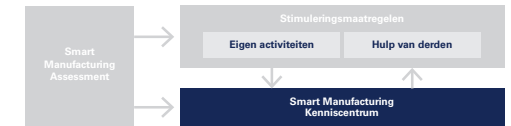
Procesinnovatie Type 1 + Type 2 + Type 4

- Worden momenteel niet door stimuleringsmaatregelen ondersteund.
- Wenselijke ondersteuningsmogelijkheden:
 - Eigen loonkosten, via een regeling vergelijkbaar met WBSO-systematiek. De WBSO zelf is hiervoor in zijn aard minder geschikt omdat:
 - Maatregelen binnen de WBSO niet specifiek op industriële sectoren (maak-industrie) of bedrijfsgrootte (b.v. alleen MKB) gericht kunnen zijn.
 - De WBSO-definitie van technische nieuwheid niet passen bij dit type projecten waardoor zij niet in aanmerking komen.
 - Inhuur adviezen/vouchers via regelingen vergelijkbaar met MIT:
 - Haalbaarheidsonderzoeken, Innovatieadvies, kennisvouchers, IPC's.
 - Dit vereist aanpassingen in de definitie van ondersteunde activiteiten, b.v. de IPC heeft aanpassing zodat zij gericht wordt op projecten voor keteninnovatie.
 - Innovatie-assessment: via branchevereniging gebruikmakend van TKI.
 - Inzetten op verdere vereenvoudiging van de uitvoering van een regeling hiervoor, geïnspireerd op de WBSO-uitvoering.

Procesinnovatie Type 3

- Wordt momenteel wel ondersteund door subsidieregelingen:
 - Eigen loonkosten en bepaalde kosten derden/materialen: WBSO.
 - Uitbesteed onderzoek/gezamenlijke ontwikkeling: MIT.
 - EFRO.

Smart Manufacturing Kenniscentrum



Noodzaak

- Leidende partijen in de keten verwachten dat toeleveranciers snel kunnen aanhaken op (digitale) productieprocessen en bijbehorende werkmethoden tegen lage kosten.
- Wanneer Nederlandse ondernemers in de maakindustrie dit niet kunnen, verplaatsen leidende partijen activiteiten naar andere landen.
- Ondernemers moeten actief gewezen worden op regelingen voor de ontwikkeling van hun mensen en hun digitale machinepark om aan deze markteisen te blijven voldoen.

“We moeten kleine series maken voor de prijs van grote series”

Verwacht effect.

- Tastbare kwaliteitsverbetering en snellere digitalisering in de sector.
- Ontwikkeling van best practices die gedeeld kunnen worden waardoor gehele sector sneller innoveert en concurrentiekrachtiger wordt.
- Praktische en praktijkgerichte invulling van ontwikkeling van personeel, waardoor capaciteitsproblemen (zowel ten aanzien van aantallen als kennisniveau) worden verminderd.
- Nauwe samenwerking met onderwijs en research, leidend tot beter gekwalificeerd personeel.

“Ketensamenwerking is belangrijk, maar slechts 10% werkt daadwerkelijk samen bij innovatie”

Mogelijke vormgeving

- Stimuleren tot deelname aan Smart Manufacturing Assessment.
- Ondersteuning vanuit een sectorspecifiek Smart Manufacturing Kenniscentrum.
- De sectororganisatie speelt bij het stimuleren van deelname een grote rol. Deze organisatie kan zo zijn toegevoegde waarde voor kwaliteitsverbetering en toekomstbestendigheid van zijn leden verdere invulling geven.
- De ervaring die TeqNow hierbij heeft opgedaan, om verschillende bedrijven tastbaar op hen toegesneden te faciliteren is zeer waardevol. Bijvoorbeeld inspeland op het verschil tussen kleinere bedrijven waar de DGA alles op zijn bord krijgt, versus groter waar een afdeling zich richt op innovatie).

“Ondersteuning is nodig om een ‘level playing field’ te creëren voor NL”

Financiering

- Deze dienstverlening zou voor de ondernemers gratis moeten zijn (drempelverlagende werking).
- Tegemoetkoming in de ontwikkel- en organisatiekosten voor de sectororganisaties die de diensten gaan uitvoeren moet nader worden bepaald.
- Voor kennisontwikkeling kunnen ondernemers sowieso bij de O&O fondsen van de sector aankloppen.

“Markt verandert steeds sneller. We proberen te produceren met minimale voorraad in steeds kortere tijd met minder handjes. Ondersteuning voor innovatie is nodig in de vorm van scholing”

Concrete aansluiting op implementatieagenda Smart Industry



Inhoudsopgave

1

Aanleiding en vraagstelling
Wat is het belang van procesinnovatie?

2

Hoofdconclusie
Faciliteer bedrijven bij procesinnovatie

3

Aanbevelingen
4 Concrete ondersteuningsmaatregelen

4

Bijlagen
A. Uitkomsten onderzoek
B. Ontwikkelingen industrie
C. Ontwikkelingen stimuleringsmaatregelen
D. Onderbouwing aanbevelingen
E. Internationale inspiratie
F. Deelnemers aan validatie van uitkomsten

Bijlage A. Uitkomsten onderzoek

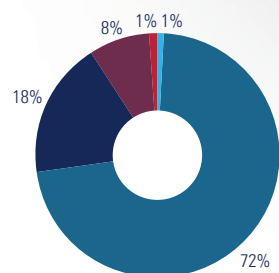
Onderzoek met 4 onderdelen

- Deskresearch, waarbij wij ons hebben gericht op:
 - Trends en ontwikkelingen in de maakindustrie.
 - Ontwikkelingen rond de meest gebruikte stimuleringsmaatregelen.
 - Stimulering van procesinnovatie in de maakindustrie in enkele landen.
- Enquête, waarin wij specifiek hebben gevraagd naar:
 - De mate van procesinnovatie bij leden van de Metaalunie.
 - Het door hen beleefde belang en hun aanpak van procesinnovatie.
 - De wijze van financiering van procesinnovatie.
- Ronde tafels, ter validering van de onderzoeksuitkomsten. Kernvragen;
 - Mate van procesinnovatie en digitalisering?
 - Karakter digitalisering?
 - Noodzaak stimulering?
- Gesprekken voor verdere duiding en onderbouwing, en een toets op de praktische vormgeving van de aanbevelingen.

Samenvatting bevindingen

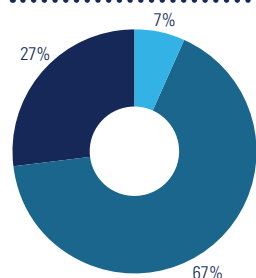
- Procesinnovatie is prioriteit. Investeren in procesinnovatie is noodzakelijk voor alle partijen in de keten om op niveau je rol te pakken. Digitaliseren is een toegangsvoorwaarde.
- Investeren in procesinnovatie en digitalisering is risicovol voor ondernemers, zeker voor de kleinere spelers. Het vergt hoge investeringen, het vergt veel mensen om het te laten werken, en het is onzeker of de juiste keuzes zijn gemaakt.
- Procesinnovatie is geen 'plug-and-play' activiteit. Wanneer men nieuwe productiemiddelen of -systemen aanschafft is een heus ontwikkelproces nodig om de aansluiting op de interne processen te realiseren. Meestal levert het een iteratief proces op, om workflow en machine- & systeeminstellingen op elkaar aangepast te krijgen.
- Een van de meest gehoorde bottlenecks is het beschikbaar hebben van voldoende kennis om de innovatieve systemen in te richten en om vervolgens tot procesverbetering en efficiëntievoordelen te komen.
- Daarnaast is de beschikbare financiële ruimte vaak niet toereikend, waardoor men procesinnovatie (te lang) uitstelt.

Verantwoording enquête resultaten



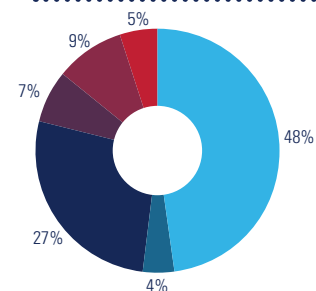
Hoeveel medewerkers heeft uw bedrijf?

● 0-10
● 11-50
● 51-100
● 101-250
● 251 of meer



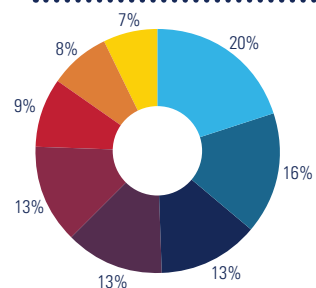
In welke bandbreedte valt de omzet van uw bedrijf?

● € 0-2 miljoen
● € 2-10 miljoen
● € 10 -50 miljoen



Wat is de voornaamste bezigheid van uw bedrijf?

● Vervaardigen van eindproducten
● Vervaardigen van modules
● Vervaardigen van onderdelen
● Uitvoeren van bewerkingen
● Verrichten van service en onderhoud
● Anders



In welke afzetmarkten/ketens is uw bedrijf actief?

● Hightech machinebouw
● Bouw
● Voedingsmiddelen
● Transportmiddelen
● Landbouw
● Chemie incl. Olie en Gas
● Maritiem
● Automobiel

Algemeen

- De enquête is onder de Metaalunieledenbedrijven uitgezet.
- Totaal 180 respondenten met kennis over hun bedrijf (74% geeft aan in het management actief te zijn).

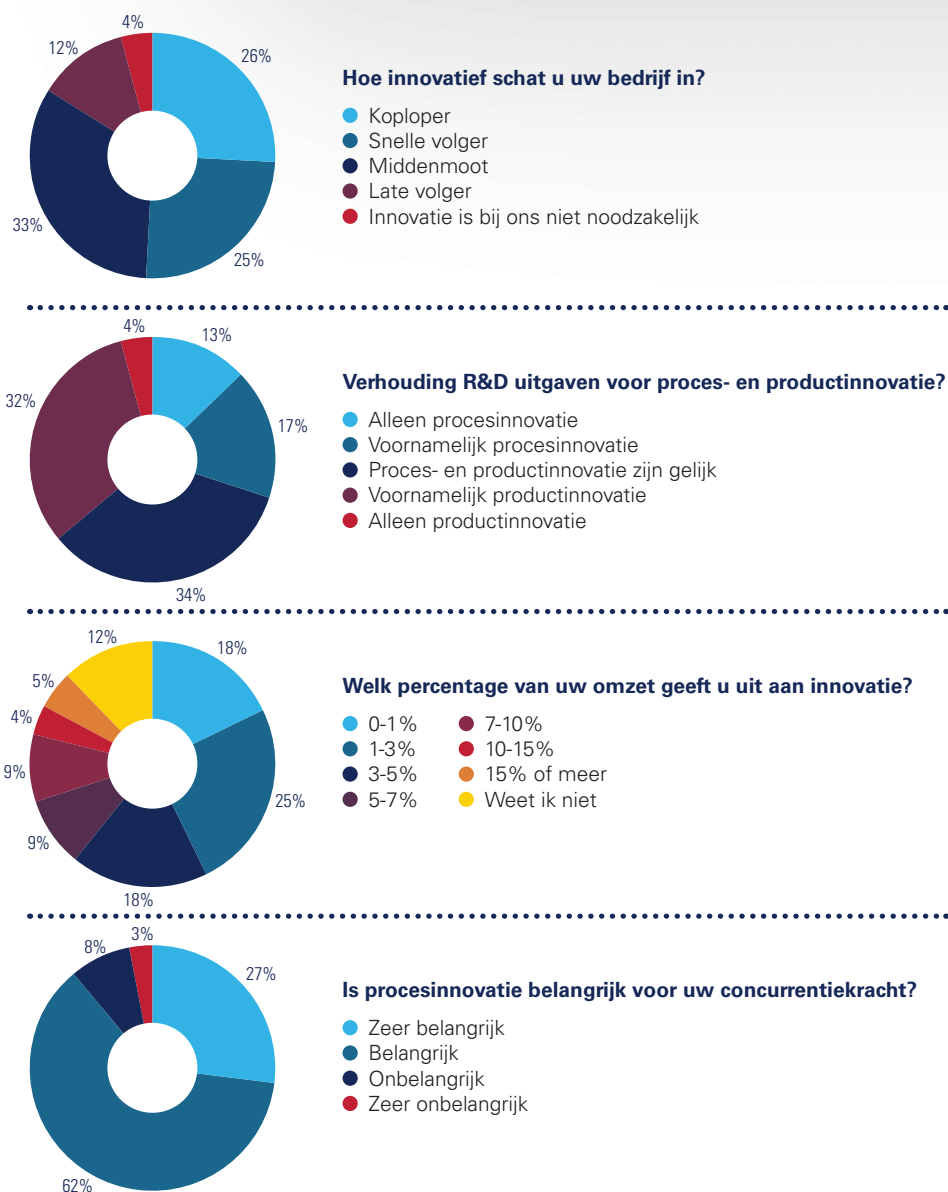
Uitkomsten enquête

- 73% van de respondenten vertegenwoordigt bedrijven tussen de 11 en de 50 medewerkers.
- 67% van de bedrijven heeft een omzet tussen de € 2 en € 10 miljoen euro.
- De respondenten zijn overwegend maakbedrijven. 79% van de respondenten geeft aan zich voornamelijk bezig te houden met het vervaardigen van eindproducten, modules of onderdelen.
- De bedrijven zijn actief in veel verschillende ketens.

Conclusie

- De respondenten vertegenwoordigen voornamelijk het Kleinbedrijf (11-50 medewerkers en/of 0-2 miljoen omzet) en daarnaast het Middenbedrijf (51-250 medewerkers en/of € 2-10 miljoen omzet).
- Dit komt goed overeen met het Metaalunieledenbestand.

Innovatie



Uitkomsten enquête

- Bedrijven schatten zichzelf voor meer dan de helft in als koploper of snelle volger.
- 30 % van de bedrijven richt zich voornamelijk op procesinnovatie, slechts 4% geeft aan alleen aan productinnovatie te doen.
- Bijna de helft van de bedrijven geeft meer dan 3% van zijn omzet uit aan innovatie.
- Bijna alle bedrijven geven aan dat procesinnovatie (zeer) belangrijk is voor hun concurrentiekracht.

Conclusie

- Innovatie is belangrijk voor bedrijven; jaarlijks wordt hier in geïnvesteerd.
- Het merendeel van de bedrijven investeert in procesinnovatie en voor hen is procesinnovatie cruciaal om te kunnen blijven concurreren.

Samenwerking



Uitkomsten enquête

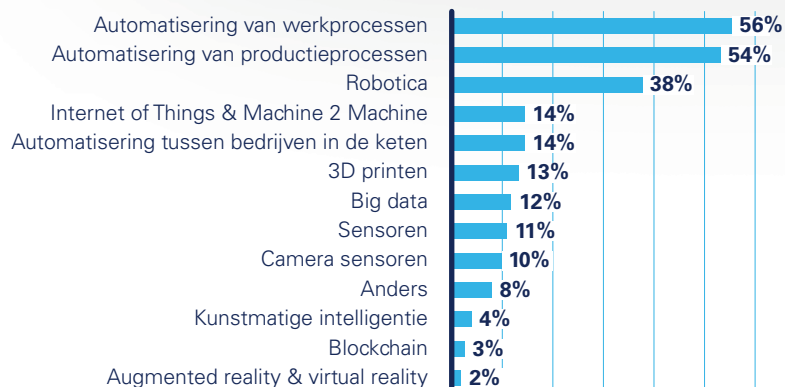
- Bedrijven werken niet standaard met ketenpartners samen voor innovatie:
 - 18% van de respondenten geeft aan in meer dan 50% van de gevallen of vaker samen te werken bij innovatie.
 - 82% geeft aan meestal niet samen te werken.
- Aan bedrijfsoverstijgende innovatieprojecten zoals EFRO of Horizon 2020 nemen minder dan 10% van de bedrijven deel.
- Als er samen wordt gewerkt, werken bedrijven het meest samen met de directe partners in de keten: toeleveranciers en klanten.
- Desalniettemin is volgens meer dan driekwart van de respondenten ketensamenwerking (zeer) belangrijk voor innovatieprojecten.

Conclusie

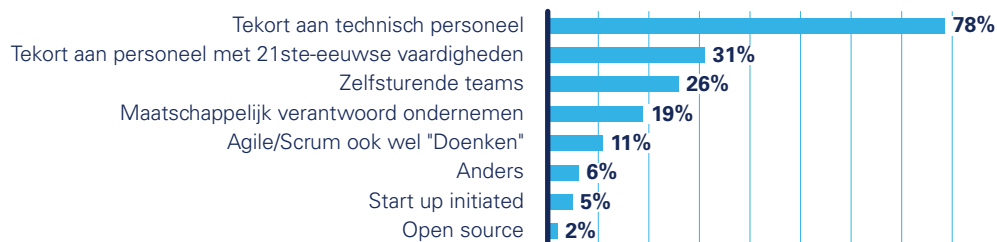
- Bedrijven innoveren over het algemeen op zichzelf, ze vinden ketensamenwerking echter wel belangrijk.
- Als er samen wordt gewerkt dan is dit ook voornamelijk met de directe ketenpartners (klanten en toeleveranciers).

Trends

Op welke technologische trends moet uw bedrijf inspelen?



Welke bedrijfskundige trends zijn voor uw bedrijf belangrijk?



Uitkomsten enquête

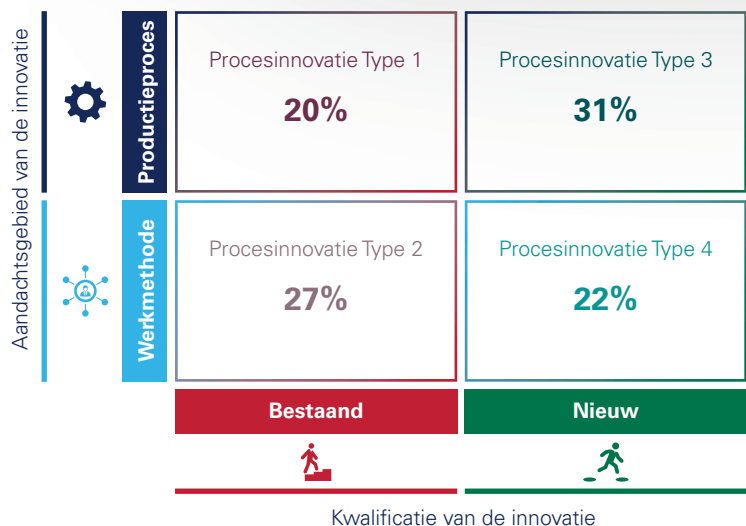
- Meer dan de helft van de bedrijven wil inspelen op het automatiseren van werkprocessen en productieprocessen.
- Meer dan de helft van de deelnemers geeft aan dat men tegelijkertijd op meerdere technologische trends moet inspelen.
- Bijna 80% geeft aan het tekort aan technisch personeel een zeer belangrijke trend te vinden voor zijn bedrijf.

Conclusie

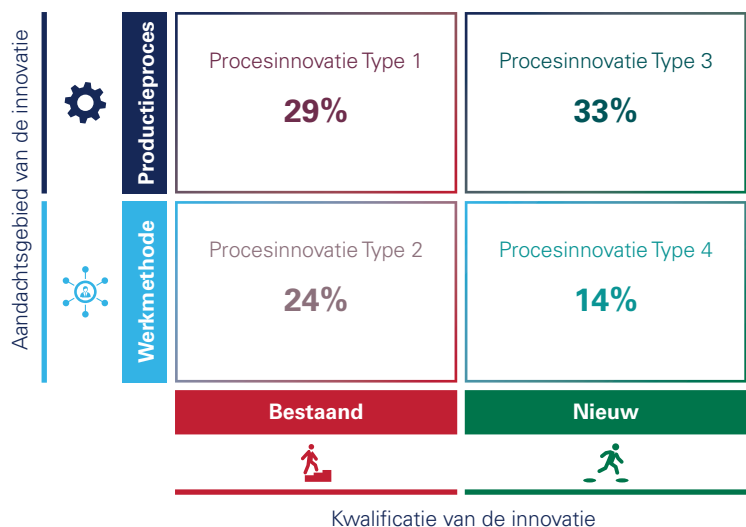
- Automatisering en robotisering zijn een must voor bedrijven.
- Het selectie en implementatieproces is complex van wege de interactie van verschillende technologische ontwikkelingen.
- Tekort aan goed, technisch gekwalificeerd personeel is het belangrijkste issue voor bedrijven.

Type procesinnovatie

Hoe heeft u de afgelopen 3 jaar aan procesinnovatie gedaan?



Hoe wilt u de komende 3 jaar aan procesinnovatie doen?



Uitkomsten enquête

Van de respondenten geeft 74% aan de afgelopen 3 jaar procesinnovaties te hebben doorgevoerd. 81% van de respondenten verwacht dat de komende 3 jaar procesinnovaties nodig zijn.

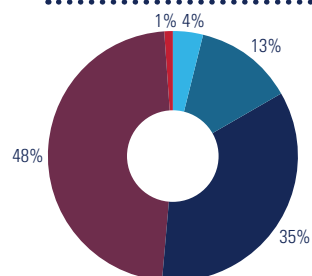
- Wanneer we vragen hoe men met procesinnovatie aan de slag is gegaan of denkt te moeten gaan in de toekomst:
 - Dan zien we een groei van 51% naar 63% bij de implementatie van nieuwe productieprocessen met bijbehorende werkmethodes.
 - En dan zien we een daling van 49% naar 37% bij het alleen invoeren van nieuwe werkmethodes.
- Dit geeft aan dat nieuwe werkmethodes niet los kunnen worden gezien van de implementatie van nieuwe productieprocessen.
- Daarnaast zien we een groei van 47% naar 53% richting implementatie van voor het bedrijf nieuwe, maar wel op de markt beschikbare productietechnologieën en werkmethodes. Deze (vaak digitale) productietechnologieën zijn niet plug-and-play ready. Zij behoeven onderzoek en complexe procesinnovatie voordat zij effectief kunnen worden ingezet binnen het bedrijf.

Conclusie

- Structurele procesinnovatie, waarbij bestaande en nieuw te ontwikkelen technologieën worden geïmplementeerd, wordt de komende jaren belangrijker.

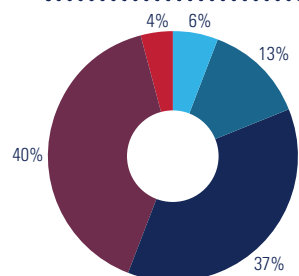
Impact

Wat is/was de hoofddoel van de procesinnovatie?



Wat was de impact van procesinnovatie de afgelopen 3 jaar?

- Zonder hadden we niet meer bestaan
- Opbouwen nieuwe positionering/rol in de keten
- We hebben kunnen uitbreiden
- Routinematig/continu verbeteren
- Onduidelijk



Wat wordt de impact van procesinnovatie de komende 3 jaar?

- Zonder zullen we niet meer bestaan
- Opbouwen nieuwe positionering/rol in de keten
- Wij gaan uitbreiden
- Routinematig/continu verbeteren
- Onduidelijk

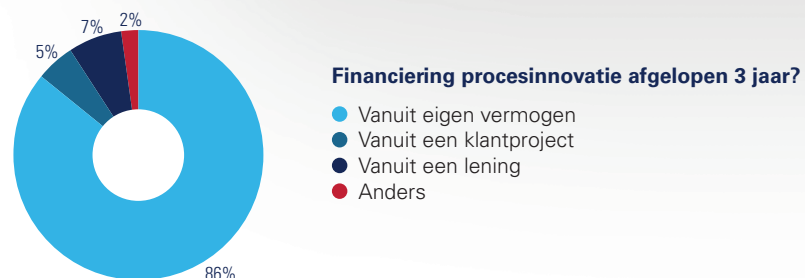
Uitkomsten enquête

- Procesinnovaties waren de afgelopen 3 jaar gericht op kostenverlaging en kwaliteitsverhoging, outputverhoging en flexibiliteitsverhoging.
- De komende 3 jaar zijn de doelstellingen ongeveer gelijk.
- Procesinnovatie is noodzakelijk omdat ondernemers de druk voelen om continu te verbeteren.
- Daarnaast geven zij aan dat ontwikkeling naar nieuwe markten of het vergroten van het marktaandeel in huidige markten een vergelijkbaar belang heeft.

Conclusie

- Procesinnovatie is noodzakelijk omdat er een druk vanuit de markt is om;
 - de kosten te verlagen,
 - de kwaliteit te verhogen, en
 - sneller een grotere mix aan producten te leveren.
- Continu verbeteren is een must voor bedrijven.

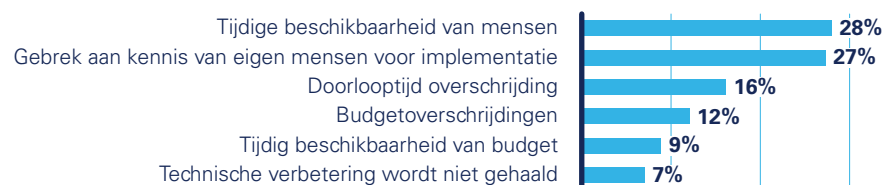
Financiering en risico's



Welke belemmeringen had u bij procesinnovatie (3 jaar terug)?



Grootste risico bij procesinnovatie? (3 jaar vooruit)?



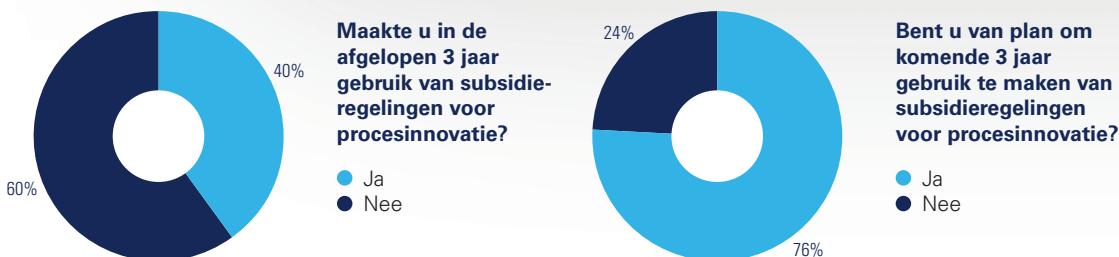
Uitkomsten enquête

- Bijna alle bedrijven financierden procesinnovatie vanuit hun eigen vermogen.
- De komende 3 jaar verwachten zij dat deze financiering ook merendeels uit het eigen vermogen moet komen.
- Budget, kennis en experimenteermogelijkheden waren de grootste belemmeringen bij procesinnovatie.
- Beschikbaarheid van mensen en hun kennisniveau worden gezien als grootste risico bij procesinnovatie.

Conclusie

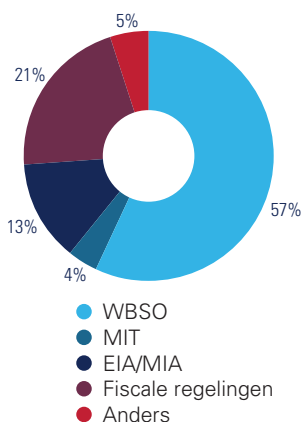
- 80% van de procesinnovatie wordt gefinancierd uit eigen vermogen. Gezien de omvang van de meeste bedrijven (meer dan 90% van de bedrijven in de sector is MKB) is een gebrek aan budget de grootste belemmering: geringe financiële ruimte belemmert procesinnovatie.
- Beschikbaarheid van kennis en gekwalificeerde mensen vormt daarnaast een groot risico bij procesinnovatie.
- Het digitaliseren van de processen kan hier een oplossing bieden. Door vereenvoudiging en digitale ondersteuning kunnen in de toekomst wellicht ook minder gekwalificeerde medewerkers toch hoogtechnologische processen ondersteunen.

Stimuleringsmaatregelen

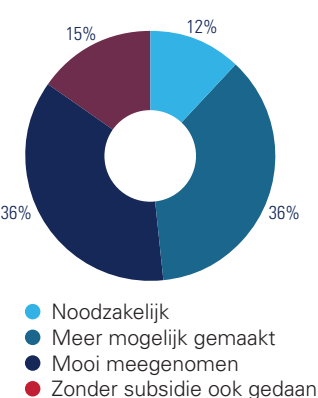


59% heeft ervaring met aanvragen innovatiesubsidies, zo ja:

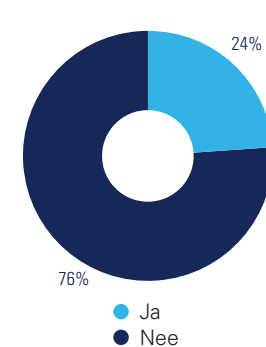
Van welke regelingen heeft u gebruik gemaakt voor procesinnovatie?



In welke mate was de subsidie voor u van belang?



Heeft u in de afgelopen 5 jaar een afwijzing voor procesinnovatie gekregen?



Uitkomsten enquête

- Van de respondenten die aan procesinnovatie hebben gedaan heeft 40% van stimuleringsmaatregelen gebruik gemaakt voor procesinnovatie.
- Van de respondenten die procesinnovatie willen gaan doen hoopt 76% subsidie te krijgen.
- De 59% van de respondenten die ervaring hebben met subsidie aanvragen:
 - hebben voornamelijk gebruik gemaakt van de WBSO.
 - zien de subsidie als enabler die meer mogelijk gemaakt of mooi meegenomen is.
- Een kwart van de respondenten heeft een afwijzing gehad voor een aanvraag voor subsidie op procesinnovatie.
- Van de respondenten die geen ervaring hebben met innovatiesubsidie, geeft 44% aan geen geschikte regeling te kennen of het te veel werk te vinden.

Conclusie

- De meerderheid van de bedrijven heeft ondersteuning bij procesinnovatie nodig, en dit percentage stijgt naar 76% in de komende jaren.
- Ondersteunende maatregelen zoals subsidies zijn nodig om voldoende bedrijven te laten innoveren.

Uitkomsten ronde tafels ter validering

Algemeen

- Deelnemers herkennen zich in de uitkomsten van de enquête.
- Dat veel bedrijven zich middenmoot, snelle volger of koploper noemt onderschrijft dat men moet innoveren om het te kunnen redden.
- Door koplopers en snelle volgers wordt procesinnovatie gezien als een onderdeel van de reguliere bedrijfsvoering en wordt het uit eigen middelen betaald, uitgaande van gezonde terugverdientijden.
- Banken zijn terughoudend om procesinnovatie te financieren.
- Veel bedrijven hebben geïnvesteerd of gaan aan de slag met verdere doorvoering van ERP tot op de werkvloer. Zowel invoering van ERP als het implementeren van bestaande technologieën en integreren van nieuwe machines in bestaande processen kost veel manuren.
- Ten behoeve van procesinnovatie zijn stimuleringsmaatregelen nodig.
- Investeren in nieuwe machines is voor kleinere bedrijven financieel intensief (meer dan bij grotere MKB-ers).
- Alhoewel procesinnovatie zonder stimuleringsmaatregelen ook zal blijven plaatsvinden is ondersteuning en stimulatie noodzakelijk, zeker om voldoende kleinere bedrijven 'up to standard' te krijgen.

Samenwerken en innovatie

- Samenwerken met kennisinstelling gebeurt weinig. Deelnemers aan de ronde tafels verklaren dit door te stellen dat dit meer bedoeld is voor technologie-ontwikkeling voor de langere termijn dan voor directe implementatie op de korte termijn. Dergelijke lange termijninvesteringen zijn te risicovol voor MKB-ers.
- Daarnaast zijn kennisinstellingen vaak moeilijk toegankelijk.
- Ketenaansluiting is laag. Veel MKB-ers hebben vooral 1-op-1 contacten met afnemers en met hun toeleveranciers. Sommige ketens zijn hierop een uitzondering, zoals bijvoorbeeld automotive. Alhoewel ook in deze ketens de Tier 2 en 3 toeleveranciers zich minder aan de keten en meer aan de directe klant spiegelen.
- Ondernemers vinden het lastig om met verschillende stimuleringsregelingen te werken, elk met een eigen beoordelingskader (hoe wordt technische innovatie beoordeeld?).
- De meeste deelnemers aan de ronde tafels maken gebruik van de WBSO en vinden dit een toegankelijke regeling.
- De meesten van hen maakten ook gebruik van het TO onderdeel in de WBSO (procesinnovatie, tot 2016) en grijpen nu mis op dat stuk.

Bijlage B. Ontwikkelingen industrie

Waarom is procesinnovatie altijd noodzakelijk?

- Procesinnovatie is noodzakelijk om de kosten van de voortbrenging van producten continue te reduceren (70%*), dat kan door:
 - Reduceren van arbeidskosten (Operational Expenditure, OPEX).
 - Verbeteren van kwaliteit, minder faalkosten (OPEX).
 - Vergroten van flexibiliteit van productie/onderneming (OPEX).
 - Energiereductie, dus minder operationele kosten (OPEX).
 - Ontwikkelen nieuwe maakprocessen die minder investering vragen (Capital Expenditure, CAPEX).
- Ook kan procesinnovatie leiden tot nieuwe diensten van toeleveranciers (20%*) bv. een nieuwe combinatie van maakprocessen.
- Soms is het zelfs ook mogelijk door procesinnovatie het eindproduct te vernieuwen of nieuwe eigenschappen mee te geven (10%*).

Waarom is procesinnovatie juist nu extra noodzakelijk?

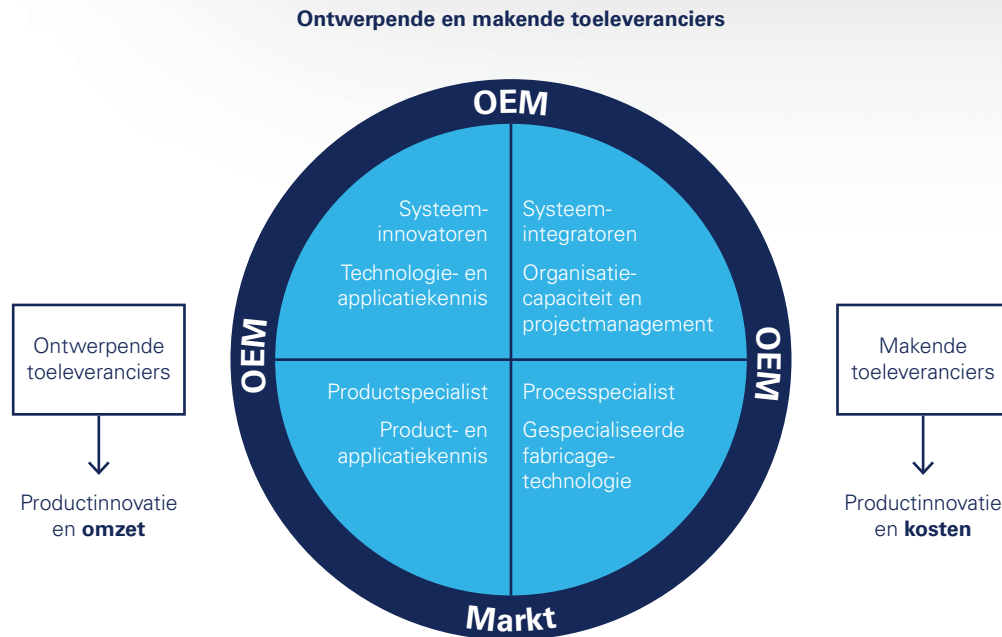
- Op dit moment is de vierde technologische industriële revolutie begonnen. Het is van groot belang dat de hele maakindustrie de kans krijgt om in deze revolutie een nieuwe plek te vinden. Ook MKB dient een faire kans te krijgen om in deze turbulente ontwikkelingen een stap te maken, vaak met minder middelen.

Industry 4.0 / Smart Industry

- Trends die processen in maakindustrie beïnvloeden zijn onder andere:
 - Sensoring & Big Data.
 - Robotisering & cobotisering.
 - Vision intelligence & Deep learning.
 - 3D printing.
 - Servitization & Chatbots.
 - Autonomous control & M2M communication.
- Al deze nieuwe maakprocessen zijn in de 21 eeuw niet los te denken van ICT applicaties zoals MES, PDM, CAE/CAD/CAM, PLM en ERP. Het simpel neerzetten van een standalone productieproces is ondenkbaar geworden.
- Brown fieldinpassingen in bestaande ICT huishoudingen zijn complex en risicovol, en vergen innovaties die vaak niet sexy zijn maar cruciaal voor het succesvol inpassen van nieuwe processen.
- Ook organisatorische processen worden steeds meer gedigitaliseerd. 21st century procesinnovatie gaat ook over organisatorische procesinnovaties en niet alleen de maakprocessen.

* Percentages zijn ervaringscijfers Berenschot

Procesinnovatie cruciaal in macro-economisch opzicht



Ontwerpde en makende toeleveranciers

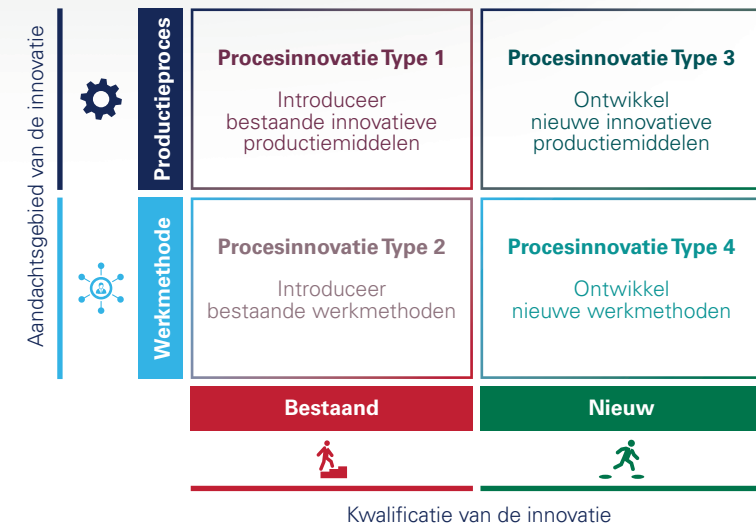
- Hiernaast staat het model dat al jarenlang in de hightech industrie wordt gebruikt om de verschillende rollen van toeleveranciers te duiden. Bedrijven kunnen meerdere rollen in huis hebben.
- Aan de rechterkant staan de twee makende rollen:
 - op een hoog stuklijstniveau: de system integrator
 - op een laag stuklijst niveau: de process supplier
- In beide rollen maken leveranciers producten van/voor anderen, ze zijn dus niet zelfschepend, en hebben alleen invloed op de maakkosten van al deze producten.
- De Nederlandse hightech industrie kent een 60-tal processen om onderdelen te maken, te inspecteren, te verbinden en te assembleren. Al deze processen ondervinden momenteel invloed van verregaande digitalisering. Digitalisering van maakprocessen is van cruciaal belang om voortbrengingskosten te reduceren, de processen steeds verder te verbeteren en de nieuwste digitale maakprocessen te implementeren.
- Dit zorgt ervoor dat de makende toeleveranciers in de Nederlandse ketens de bewakers zijn van marges in die ketens en dus zeer strategisch zijn voor de uitbestedende partijen.

Procesinnovatie-model naar Yamamoto

- Yamamoto* geeft aan dat innovatie van productieprocessen een organisatie-brede activiteit is. Het betreft radicale veranderingen op het gebied van het herontwerpen van processen en het in gebruik nemen van nieuwe productiemiddelen, systemen en werkmethode.
- Bedrijven ondernemen procesinnovaties om tot daadwerkelijke sprongen voorwaarts te komen en de efficiency en effectiviteit van hun processen te verhogen. Deze dramatische verbeteringen worden door hun afnemers en door de leidende partijen in hun keten vereist.
- Om deze innovatie te bewerkstelligen adopteren sommige organisaties nieuwe technologische oplossingen of nieuwe werkmethode die extern beschikbaar zijn. Anderen ontwikkelen en adopteren geheel nieuwe technologieën en werkmethode, die geheel nieuw zijn, en wellicht uitgroeien tot 'state of the art'-niveau.
- Afhankelijk van de focus van de organisatie, en van de ontwikkelingen in de markt waarin de organisatie opereert, gelden verschillende voorwaarden en zijn verschillende uitkomsten gewenst. Echter, geen van deze vormen van innovatie is triviaal. Ook wanneer het de implementatie van bestaande technieken of werkmethode betreft, is diepgaand onderzoek noodzakelijk.

* Naar Yamamoto (2013), Four types of manufacturing process innovation and their managerial concerns

Vier typen procesinnovatie



- **Type 1:** de innovatie richt zich op implementatie van bestaande innovatieve productiemiddelen.
- **Type 2:** de innovatie richt zich op de werking van het maakbedrijf door implementeren van bestaande werkmethode.
- **Type 3:** de innovatie richt zich op de ontwikkeling van nieuwe innovatieve productiemiddelen.
- **Type 4:** de innovatie richt zich op de werking van het maakbedrijf door implementatie van geheel nieuwe werkmethode.

Meetlat voor beoordelen van innovatiegraad procesinnovaties

MANUFACTURING READINESS LEVEL (MRL)		
Phase	MRL	State of development
Phase 3: Production Implementation	9	Full production process qualified for full range of parts and full metrics achieved
	8	Full production process qualified for full range of parts
	7	Capability and rate confirmed
Phase 2: Pre production	6	Process optimised for production rate on production equipment
	5	Basic capability demonstrated
Phase 1: Technology assessment and proving	4	Production validated in lab environment
	3	Experimental proof of concept completed
	2	Application and validity of concept validated or demonstrated
	1	Concept proposed with scientific validation

Manufacturing Readiness Level (MRL) als leidraad

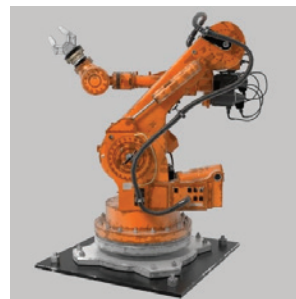
- Er is een meetlat ontwikkeld voor het bepalen van de innovatiegraad van procesinnovatie, deze Manufacturing Readiness Level meetlat (MRL). Deze meetlat is vergelijkbaar met de bekendere TRL (Technology Readiness Level).
- Deze meetlat maakt het beoordelen van de rijpheid en de mate van innovatie van processen duidelijk. Hoe lager het MRL niveau hoe embryonaler de innovatie geacht wordt en dus hoe nieuwer deze is. Lagere MRL betekent dus ook dat het implementeren van deze innovatie meer onderzoek en ontwikkelingswerk behoeft en risicovoller is voor de onderneming.
- Het is niet zo dat elke innovatie MRL niveau 9 zal bereiken. Veel innovaties stranden door technologische en marktbelemmeringen. De praktijk leert dat 1 op de 10 innovatieve ideeën de gewenste eindstreep in de gewenste tijd haalt (time-to-market). Dit onderstreept het risicovol zijn van het implementeren en plegen van investeringen in nieuwe processen.
- In het te ontwikkelen Smart Manufacturing Assessment zal de MRL meetlat verder worden geoperationaliseerd, zodat deze kan dienen als richtinggevend voor de ondernemer (in welke innovaties moet ik investeren?) en als objectief kwalificerend voor mogelijke financiële ondersteuning.

Combineren van bestaande technologie is geen sinecure

- Het combineren van bewezen technologieën betekent niet dat de combinatie meteen MRL niveau 9 heeft.
- Vaak zit de procesinnovatie juist in het met elkaar kunnen laten “praten” van technologieën en daarmee het realiseren van een daadwerkelijke innovatie.
- Daarnaast moet een dergelijke combinatie ook nog verbonden worden met een overkoepelende automatiseringsschil. Dat geeft forse uitdagingen op vele terreinen en vaak ook in verschillende industriële sectoren.



+



+



=



MANUFACTURING READINESS LEVEL (MRL)		
Phase	MRL	State of development
Phase 3: Production Implementation	9	Full production process qualified for full range of parts and full metrics achieved
	8	Full production process qualified for full range of parts
	7	Capability and rate confirmed
Phase 2: Pre production	6	Process optimised for production rate on production equipment
	5	Basic capability demonstrated
Phase 1: Technology assessment and proving	4	Production validated in lab environment
	3	Experimental proof of concept completed
	2	Application and validity of concept validated or demonstrated
	1	Concept proposed with scientific validation



MANUFACTURING READINESS LEVEL (MRL)		
Phase	MRL	State of development
Phase 3: Production Implementation	9	Full production process qualified for full range of parts and full metrics achieved
	8	Full production process qualified for full range of parts
	7	Capability and rate confirmed
Phase 2: Pre production	6	Process optimised for production rate on production equipment
	5	Basic capability demonstrated
Phase 1: Technology assessment and proving	4	Production validated in lab environment
	3	Experimental proof of concept completed
	2	Application and validity of concept validated or demonstrated
	1	Concept proposed with scientific validation



MANUFACTURING READINESS LEVEL (MRL)		
Phase	MRL	State of development
Phase 3: Production Implementation	9	Full production process qualified for full range of parts and full metrics achieved
	8	Full production process qualified for full range of parts
	7	Capability and rate confirmed
Phase 2: Pre production	6	Process optimised for production rate on production equipment
	5	Basic capability demonstrated
Phase 1: Technology assessment and proving	4	Production validated in lab environment
	3	Experimental proof of concept completed
	2	Application and validity of concept validated or demonstrated
	1	Concept proposed with scientific validation



MANUFACTURING READINESS LEVEL (MRL)		
Phase	MRL	State of development
Phase 3: Production Implementation	9	Full production process qualified for full range of parts and full metrics achieved
	8	Full production process qualified for full range of parts
	7	Capability and rate confirmed
Phase 2: Pre production	6	Process optimised for production rate on production equipment
	5	Basic capability demonstrated
Phase 1: Technology assessment and proving	4	Production validated in lab environment
	3	Experimental proof of concept completed
	2	Application and validity of concept validated or demonstrated
	1	Concept proposed with scientific validation

Belang procesinnovatie (1)

Bedrijfsniveau: kostenreductie

- Procesinnovatie is noodzakelijk om de kosten van de voortbrenging van producten continu te reduceren (70%*), dat kan door:
 - Reduceren van arbeidskosten.
 - Verbeteren van kwaliteit, minder faalkosten.
 - Vergroten van flexibiliteit van productie/onderneming (Energiereductie, dus minder operationele kosten).
 - Ontwikkelen nieuwe maakprocessen die minder investering vragen.
- Het inzetten van procesinnovaties zoals automatisering en robotisering ondersteunt de reductie van arbeidskosten. Dit is van belang voor de concurrentiepositie van bedrijven. De geavanceerde automatisering komt tevens tegemoet aan de verwachting dat de beschikbaarheid van vakmensen in de komende jaren onvoldoende zal zijn. Door processen met digitalisering te ondersteunen, kunnen in de toekomst ook minder gekwalificeerde medewerkers complexe taken uitvoeren.
- Industrie 4.0 zorgt voor een grote impact van digitale ontwikkelingen (niet fysieke producten maar bijvoorbeeld software). Door toename van het ICT-aandeel neemt de complexiteit toe. Innovaties als het ontwikkelen van een deep learning protocol, het bedenken van complexe algoritmes of het aanleggen van een specifieke database wordt van steeds groter strategisch belang.

Bedrijfsniveau: nieuwe diensten

- Ook kan procesinnovatie leiden tot nieuwe diensten van toeleveranciers (20%*) bv. een nieuwe combinatie van maakprocessen of bv. 3D printen of bv. VDL Nedcar die aanzienlijk in robots investeert en daarmee grote nieuwe projecten van OEM-ers binnenhaalt. Process suppliers en systemintegrators hebben geen eigen product en zijn feitelijk dienstverleners: zij bieden het gebruik van hun maakprocessen aan en onderscheiden zich hiermee in de markt.
- Het samenvoegen van “off-the-shelf” maakprocessen (TRL 9, zie ook vorige sheet) creëert een combinatie die niet meer off-the-shelf is. Deze nieuwe combinatie moet door het bedrijf zelf verder geïnnoveerd worden.

Bedrijfsniveau nieuwe producten

- Soms is het zelfs ook mogelijk door procesinnovatie het eindproduct te vernieuwen of nieuwe eigenschappen mee te geven (10%*). Een goed voorbeeld is de ontwikkeling van sol-gel lakken bij Philips Drachten. Deze lak geeft een metalen uiterlijk maar is in kleuren te krijgen die in de natuur bij metalen niet voorkomen. Dit geeft ontwerpvrijheid voor designers om nieuwe producten te ontwikkelen.

* Percentages zijn ervaringscijfers Berenschot

Belang procesinnovatie (2)

Ketenniveau: snelheid van innovatie

- Een inmiddels algemeen aanvaard managementconcept is dat niet individuele bedrijven, maar ketens met elkaar concurreren.
- De voortbrengingsketen is van cruciale waarde voor de OEM-ers:
 - OEM-ers hebben last van prijserosie, maar willen hun marktpositie wel behouden.
 - Het mee kunnen ademen met neerwaartse druk op de kostprijs om marge te behouden, is dan van essentieel strategisch belang.
 - Het vermogen om **achterwaarts** te innoveren (met name om kosten te reduceren) ligt voor een aanzienlijk deel in de keten. De zwakste schakel bepaalt zodoende de sterkte van de keten.
 - **Voorwaartse** innovatie (ontwikkeling van nieuwe producten) wordt gestimuleerd doordat OEM-ers samen met hun toeleveranciers nieuwe maakprocessen introduceren in de keten en daarmee hun productportfolio vernieuwen.
- Gezien de snelheid waarmee deze ontwikkelingen plaatsvinden, is het van belang dat alle ketenpartners de eisen die gesteld worden aankunnen. Grote OEM-ers bewaken daarom de sterkte van hun keten en maken op basis hiervan continu partner- en locatiekeuzes.

Nationaal niveau: aansluiting op meerdere doelstellingen

- Door het borgen van een kwalitatief hoog niveau van alle spelers in de Nederlandse Maakindustrie, houden we ketens gesloten. Zo blijven we concurrentiekrachtig en aantrekkelijk als vestigingslocatie.
- Daarnaast draagt procesinnovatie ook bij aan andere doelen. We noemen hier enkele voorbeelden:
 - Procesinnovatie kan bijdragen aan het voldoen aan de CO2 doelstellingen, circulaire economie en duurzame inzetbaarheid. De Nederlandse maakindustrie van hightech producten verbruikt op jaarbasis 13.485 TJ per jaar (2015). Procesinnovaties kunnen er voor zorgen dat er minder energie in de fabrieken gebruikt wordt.
 - Ook kan procesinnovatie leiden tot minder afkeur, waardoor materiaal bespaard wordt. Verdere procesinnovatie is vervolgens nodig om materiaalketens te sluiten en materialen te hergebruiken, bijvoorbeeld het hergebruik van polymeren (plastics).
 - Procesinnovaties in de werkomgeving, waardoor het uitvoeren van taken comfortabeler of veiliger wordt, leiden tot duurzame inzetbaarheid van werknemers.
- Deze voorbeelden onderstrepen de bijdrage van procesinnovaties aan de maakindustrie en dus de BV NL.

Bijlage C. Ontwikkelingen stimuleringsmaatregelen

Kenmerken van belangrijkste bestaande stimuleringsmaatregelen voor procesinnovatie

WBSO:

- Eigen ontwikkeling van technisch nieuwe productieprocessen.
Maar niet: implementatie van ingekochte/bestaande technieken of studies hiernaar (m.i.v. 2016 afgeschaft: Technisch Onderzoek).
- Eigen ontwikkeling van technisch nieuwe software (oplossen programmeer-technische vraagstukken).
- Beperkte investering in apparatuur.
- Gemakkelijk individuele bedrijven (aanvraagprocedure/subsidieontvangst).

MIT Ontwikkelingsprojecten / EFRO Ontwikkelings- en onderzoeksprojecten*

- Ontwikkelprojecten alleen in samenwerking met anderen.
- Eigen ontwikkeling van nieuwe productieprocessen.
- HTSM: moet passen binnen HTSM roadmap.
- Beperkt aantal openstellingen per jaar.
- Tenderregeling met kans op afkeuring.
- Diverse eisen (EFRO: Cross-sectorale aspecten, regionale agenda's, etc.)

MIT Kennisvouchers

- Hulpvraag aan kennisinstellingen, niet b.v. aan toeleveranciers.
- Beperkte omvang (€ 3.750).

EIA / MIA:

- Alleen voor investeringen met milieu- en/of energiebesparingscomponent.

EUREKA / HORIZON 2020 / INTERREG

- Beperkte openstellingen.
- Internationale samenwerking verplicht.
- Omvangrijk en complex aanvraagtraject.
- Veelal onderzoek, weinig mogelijkheden voor implementatieprojecten.

Borgstellingskrediet MKB

- Bancaire lening met overheidsgarantie, niet voor risicovolle implementatie-/ontwikkelingsprojecten?

Vervallen:

- Tijdelijke regeling versnelde afschrijving (crisismaatregel t/m 2013).

* EFRO zal in 2019 en 2020 weinig toegepast kunnen worden i.v.m. aflopen van het programma 2013-2020.

Bijlage D. Onderbouwing aanbevelingen

Conclusies behoeften en vormgeving regeling

Vereisten:

- Gemakkelijk toe te passen
- Voor individuele bedrijven
- Binnen bestaande juridisch steunkader

Tegemoetkoming in diverse typen kosten:

- Loonkosten voor studie
- Kosten uitbestede studies
- Kosten implementatieontwerp
- Kennisoverdracht

Diverse werkingsmethoden:

- Fiscaal (Loonheffing)
- Subsidie

Nieuwe regelgeving voor procesinnovatie

- Indien inpassing binnen het juridisch kader van de WBSO of de MIT niet mogelijk is, zal nieuwe wetgeving noodzakelijk zijn. Ideaal is een stimuleringsmaatregel waarin de toegankelijkheid van de WBSO wordt gecombineerd met doelgerichte instrumenten zoals binnen de MIT zijn gedefinieerd:
 - De aanvraagprocedure moet qua toegankelijkheid (inspanning, doorlooptijd en rapportage) vergelijkbaar zijn met de WBSO (b.v. eenvoudige toets, controle achteraf).
 - De maximale tegemoetkoming per project moeten in proportie staan tot de gangbare inspanning benodigd voor een activiteit.
 - De subsidiabele kosten moet breder zijn dan nu (b.v. vouchers ook te besteden bij ingenieursbureaus en toeleveranciers en ook voor ontwikkeling van nieuwe werkmethoden mogelijk zijn).

Wij realiseren ons dat nieuwe wetgeving een grote inspanning en lange doorlooptijd vergt.

Uitbreiding WBSO

- Herinvoering procesgericht technisch onderzoek maakt subsidiëring van eigen studie naar procesinnovatie o.b.v. bestaande technieken mogelijk.
- Belangrijk voordeel is de toegankelijkheid en grote bekendheid van de WBSO.
- Echter:
 - Dit vereist een zorgvuldige herformulering van de definitie van procesgericht technisch onderzoek.
 - De WBSO is gericht op innovatie van fysieke productieprocessen en laat geen ruimte voor ontwikkeling van methoden en organisatievormen.
 - Advies of ondersteuning door derden bij implementatie is niet subsidieerbaar.
 - Samenwerkingsprojecten in de keten moeten door alle partners apart worden aangevraagd.
 - Door de brede doelgroep van de WBSO (alle technisch innovatieve bedrijven) zal hiermee niet alleen het MKB in de maakindustrie ondersteund worden.

Mogelijke vormgeving facilitering procesinnovatie

Uitbreiding/herdefinitie MIT

De MIT-regeling kent in principe reeds de mogelijkheid om verschillende activiteiten te ondersteunen.

Voor specifieke activiteiten op het gebied van procesinnovatie in de maakindustrie is het mogelijk de definities van subsidiabele activiteiten aan te passen, b.v.

- Haalbaarheidsonderzoeken/innovatieadvies/kennisvouchers richten zich op (studie naar) implementatie van nieuwe productieprocessen.
- IPC richt zich op compactere projecten van spelers in een keten om een ketenprobleem op te lossen, al dan niet met adviseurs (b.v. softwarebureaus).
- Detachering van hooggekwalificeerd personeel: ook van derden firma's.
- TKI-instrumenten: zorg dat een branchevereniging een innovatie-assessment mag uitvoeren, dit ter voorbereiding op bovengenoemde instrumenten.

Belangrijke knelpunten

De aanvraagprocedure voor MIT-subsidie is, afhankelijk van het instrument, redelijk bewerkelijk. Deze moet liefst qua toegankelijkheid (inspanning, doorlooptijd, financiële afwikkeling en rapportage) vergelijkbaar zijn met de WBSO.

- De maximale tegemoetkoming per project staat niet altijd in proportie tot de gangbare inspanning benodigd voor een activiteit.
- De besteding van de projectkosten is nu te beperkt (b.v. vouchers ook te besteden bij ingenieursbureaus en toeleveranciers, ook ontwikkeling van nieuwe werkmethoden, subsidiëring eigen loonkosten).

Een Smart Manufacturing Assessment kan een gerichte ingangstoets zijn die zorgt voor een goede besteding van de subsidie.

Bijlage E. Internationale inspiratie

	INDUSTRIE 4.0	MANUFACTURING USA	SMART INDUSTRY
Doel	• Concurrentiekracht vergroten • Brand 'made in Germany'	• Wereldwijd leiderschap in 'advanced manufacturing'	• Productie optimaliseren met inzet van ICT
Investing	• € 33 miljoen per jaar (2014-2020) • 1:2 tot 1:5 ratio publiek/privaat	• \$ 115 miljoen per jaar (2016) • 1:2 ratio publiek / privaat	• € 14 miljoen per jaar (2014-2017) • 1:4 ratio publiek/privaat
Scope	• Industrie en kennisinstellingen • Focus op MKB	• Publiek / private investeringen • Samenwerking	• Industrie en kennisinstellingen • Fieldlabs
Rol grootbedrijf	• 'Aanjager in de keten' • Ambassadeurs	• Samenwerkingspartner voor MKB • Kennisuitwisseling	• 'Partner in de keten'
Resultaat	• Horizontale integratie van waardeketen • End-to-end ontwikkeling	• Infrastructuur voor samenwerking tussen kennisinstellingen en bedrijven	• Sneller, duurzamer en goedkoper produceren • Hogere kwaliteit
Werkgelegenheid	• Gemiddeld 6% groei tot 2025 • Software, IT, mechatronica	• Onbekend	• Onbekend
BBP (bron: wereldbank)	• \$ 3.500 miljard	• \$ 18.000 miljard	• \$ 771 miljard
Bijdrage industrie aan BBP	• 30%	• 12%	• 20%

Internationale initiatieven (1)

Samenvatting en conclusies

- In veel landen staat digitalisering van de industrie als prioriteit op de agenda van de regering.
- In Duitsland (Industrie 4.0) en Amerika (Manufacturing USA) wordt vooral ingezet op publiek-private samenwerking tussen bedrijven in de industrie en kennisinstellingen. Hierbij wordt geïnvesteerd in infrastructuur, domein specifieke kenniscentra en individuele bedrijven.
Duitsland richt zich vooral op de ontwikkeling van het MKB door het inrichten van kennis- en testfaciliteiten. Het grootbedrijf is hierbij de afnemer van producten en processen en fungeert als ambassadeur van de industrie.
- Amerika heeft negen technologiegebieden aangewezen waarin wordt geïnvesteerd in zowel ontwikkeling van technische oplossingen als ontwikkeling van de beroepsbevolking.
- Amerika wil voorkomen dat ontwikkelde technologie in het buitenland geproduceerd gaat worden.

Duitsland: Industrie 4.0

- Een speerpunt van het Duitse economische beleid is het stimuleringsprogramma Industrie 4.0, de versmelting van industriële bedrijven met digitale techniek en processen. Industrie 4.0 moet ervoor zorgen dat Duitsland gaat produceren in 'slimme' fabrieken, waar machines onderling en met andere fabrieken communiceren.
- Industrie 4.0 werd voor het eerst geïntroduceerd op de Hannover Messe in 2011 en maakt sinds 2014 officieel onderdeel uit van de Digitale Agenda, het innovatieprogramma van de Bondsregering.
- De digitale processen omvatten uniforme standaarden, cybersecurity en beveiliging van data. Deze zaken zijn te realiseren wanneer relevante publieke en private partijen vanaf het begin met elkaar samenwerken.
- De Bondsregering heeft hiervoor zogenaamde "Mittelstand 4.0 centres of excellence" en het "Centre of excellence for the digitalisation of skilled crafts" in het leven geroepen. Hiermee wordt het Duitse MKB in staat gesteld om kennis te maken met nieuwe technologie en om zelf applicaties te ontwikkelen en testen.
- Uiteindelijk moeten nieuwe producten en processen gebruikt worden door zowel grote bedrijven als het MKB. Hierbij staat 'end-to-end' integratie in de waardeketen centraal. Echter, op dit moment zijn veel kleinere bedrijven nog niet in staat om structureel te veranderen en om de omslag te maken naar Industrie 4.0.

Bronnen: 1) Duitsland Instituut, 2) Bundesministerium für Wirtschaft und Energie

Internationale initiatieven (2)

Duitsland Industrie 4.0 (vervolg)

- In Duitsland wordt onderscheid gemaakt tussen ontwikkelaars en gebruikers van Industrie 4.0 technologie.
- Binnen Duitsland zijn verscheidene kennisinstellingen waar complexe productie- en logistieke systemen getest en verbeterd kunnen worden onder 'real-life' omstandigheden. In algemene zin hebben ontwikkelaars (innovatieve ICT bedrijven) weinig toegang tot traditionele financieringsmiddelen en zijn daarmee afhankelijk van extern kapitaal.
- De introductie van het "Hightech Gründerfonds" (start-up fonds) en "INVEST" subsidie heeft vroege fase financiering mogelijk gemaakt. Er is echter nog steeds een gebrek aan financiering voor de daaropvolgende groei fase.

Bronnen: 1) Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, 2) Recommendations for implementing the strategic initiative INDUSTRIE 4.0, 3) The Challenges of Industry 4.0 for Small and Medium-sized Enterprises

Manufacturing USA



- Manufacturing USA verhoogt competitiviteit van USA door innovatie in technologie en ontwikkeling beroepsbevolking. Publieke en private investeringen zijn bij elkaar gebracht in robuuste netwerken: "Manufacturing Innovation Institutes". Voorbeelden: "America Makes" (AM/3DP), "AIM Photonics" (photonica), "IACMI" (composieten) en CESMII (energie). Elk instituut is publiek-privaat-partnerschap voor specifiek veelbelovend gebied van 'advanced manufacturing'.
- Binnen instituten zijn voorwaarden gecreëerd voor succesvolle samenwerking tussen bedrijven en kennisinstellingen:
 - Partijen werken samen om oplossingen te bieden op het gebied van R&D, technologie transitie, ontwikkeling van de beroepsbevolking en onderwijs.
 - Uitgangspunt hierbij is de versterking van de nationale waardeketen. Hiervoor worden kleine, middelgrote en grote bedrijven betrokken, zodat ontwikkelde technologie in het eigen land kan worden geproduceerd.
 - Waar nodig wordt de beroepsbevolking hiervoor opgeleid.
- Samenwerking tussen publieke en private partijen in "Manufacturing ecosystems" leidt tot innovatieve ontwikkelingen met een hoog technologisch karakter. Hierdoor wordt de 'time-to-market' significant verlaagd.

Bron: 1) Manufacturing USA, Annual report 2016

Internationale initiatieven (3)

Manufacturing USA (vervolg)

- Door kennisinstellingen is een portfolio van programma's opgezet voor studenten, werkenden en veteranen. Meer dan 25.000 docenten en deelnemers hebben in 2016 deelgenomen aan programma's en 3.000 individuen hebben een certificaat of diploma behaald.
- Manufacturing USA heeft een veilig communicatiesysteem ontwikkeld voor samenwerking binnen en tussen de verschillende instituten.
- In januari 2017 heeft Deloitte de effectiviteit van Manufacturing USA als zeer positief beoordeeld. Hierbij stonden het netwerk van publieke en private partijen, de daaruit volgende ontwikkelingen en de geformuleerde doelstellingen van Manufacturing USA centraal.

Frankrijk: Industrie du Futur



- Het Franse programma "Industrie du Futur" is in april 2015 gestart om de samenwerking te stimuleren tussen alle stakeholders. Doelstelling hierbij is het opzetten van een krachtig netwerk van MKB bedrijven. Dit netwerk moet aansluiting zoeken bij grootbedrijven om meer afzetmogelijkheden te creëren.
- De Franse regering heeft de ambitie om een nieuw economisch groeimodel te ontwikkelen, waarin digitale en ecologische transities belangrijke bouwstenen vormen.
- MKB bedrijven krijgen steun via regionale platformen waar audits en 'quickscans' worden uitgevoerd.
- Ook zijn fiscale regelingen en leningen opgezet.

Andere Nationale initiatieven die zijn bekeken:

- China - Made in China 2025.
- Japan - Robot Revolution Initiative.
- Zwitserland - Industrie 2025.
- Denemarken - MADE.

Bron: 1) Analysis of national initiatives on digitising European industry, 2017

Bijlage F. Deelnemers aan validatie van uitkomsten

Raalte, 3 april 2018

- Guido Slump, Disselhorst Metaal
- Piet Mosterd, AWL Techniek
- Wim Dondorff, Metaal draaierij Dondorf
- Ronald de Witte
- Robert Pelgrim, Tuinte Groep

Ondersteuning

- Joost Krebbekx en Ingrid van Straten, Berenschot
- Rard Metz, Koninklijke Metaalunie

Marknesse, 3 april 2018

- Gerard van de Guchte, Suplacon
- Cor van Vilsteren, MCM
- Rik van Hees, VHM Machinery
- Jeroen Zuidberg, Zuidberg Frontline Systems
- Auke Sjoerd Tolsma, Polderstaal
- Ruurd de Jong, Geesink Norba

Ondersteuning

- John Eisses en Jasper Hofenk, Berenschot
- Peter van der Mars en Rard Metz, Koninklijke Metaalunie

Eindhoven, 6 april 2018

- John In 't Groen, FMI
- Manfred van Kalkeren, Heurkens & Van Veluw
- Jack Huismans, Vovu Uden
- Ben Ter Bogt, Metrical
- Wim van Beers en Hans Roth: KMWE

Ondersteuning

- John Eisses en Jan Warnaars, Berenschot
- Mirjam Meuwese en Anke Meuffels, Koninklijke Metaalunie

Haarlem, 10 april 2018

- Norbert Snaas, Snaas Metaal
- Hans Keijzer, ZTI Smart Machines
- Arjan Klomp, De Mercuur Metal Group
- Vince Tunzi, Heycop Smart Innovations

Ondersteuning

- Onno Ponfoort en Ingrid van Straten, Berenschot
- Margreet Westerbeek en Peter van der Mars, Koninklijke Metaalunie

Verantwoording

Verantwoording

Dit onderzoek is uitgevoerd door Berenschot in opdracht van, en in de uitvoering deels samen met de Koninklijke Metaalunie.

De conclusies zijn gebaseerd op:

- Een enquête onder 180 lidbedrijven van de Koninklijke Metaalunie.
- 4 ronde tafel gesprekken, met in totaal 20 deelnemers.
- Gesprekken met
 - De heer M. Hendrikse, boegbeeld Topsector HTSM
 - De heer T. Grosfeld, VNO/NCW/MKB NL
 - De heren G. Huizinga, R. Blokland en E. Ligtenberg, FME
 - De heer A. Pol, Nevat
 - Prof. H. Volberda (Rotterdam School of Management)
 - De heer P. Hartgers, PKM
 - De heer B. De Vries, Leap
- Inhoudelijke expertise in het onderzoeksteam, bestaande uit



Berenschot

- Onno Ponfoort (projectleider)
- Joost Krebbekx
- John Eisses
- Jan Warnaars
- Ingrid van Straten
- Jasper Hofenk

Metaalunie

- Peter van der Mars (projectleider)
- Rob van der Werff
- Mirjam Meuwese



Berenschot

www.berenschot.nl

[@berenschot_nl](https://www.instagram.com/berenschot_nl)

Neem voor meer informatie over het onderzoek 'Slimmer produceren moet je stimuleren' contact op met:

Onno Ponfoort

(o.ponfoort@berenschot.nl)

koninklijke
metaalunie

<https://metaalunie.nl>

Neem voor meer informatie over het onderzoek 'Slimmer produceren moet je stimuleren' contact op met:

Peter van der Mars

(mars@metaalunie.nl)