

TNO-rapport**TNO 2015 R11809****Meerjaren Speurwerkprogramma 2015-2018
Voortgangsrapportage 2015
VP 207 Sociale Innovatie****Gezond Leven**Utrechtseweg 48
3704 HE Zeist
Postbus 360
3700 AJ Zeistwww.tno.nlT +31 88 866 60 00
F +31 88 866 87 28
infodesk@tno.nl

Datum	23 december 2015
Auteur(s)	S. Dhondt
Exemplaarnummer	1
Oplage	
Aantal pagina's	11
Aantal bijlagen	
Regievoerder	Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid
Autorisatie	Dr. N.J. Snoeij
Functie	Managing Director Healty Living
Handtekening	



Alle rechten voorbehouden.

Niets uit deze uitgave mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, foto-kopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande toestemming van TNO.

Indien dit rapport in opdracht werd uitgebracht, wordt voor de rechten en verplichtingen van opdrachtgever en opdrachtnemer verwezen naar de Algemene Voorwaarden voor opdrachten aan TNO, dan wel de betreffende terzake tussen de partijen gesloten overeenkomst.

Het ter inzage geven van het TNO-rapport aan direct belang-hebbenden is toegestaan.

© 2015 TNO

Inhoudsopgave

1	Inleiding	6
1.1	Ontwikkelingen in het afgelopen jaar.....	6
2	Vraaggestuurd Programma Sociale Innovatie.....	8
2.1	Korte inleiding op het vraaggestuurd programma Sociale Innovatie.....	8
2.2	Highlights 2015	8
2.3	Resultaten.....	9
2.4	Output en kennisoverdracht	10
3	Ondertekening	12

1 Inleiding

Het Onderwerp Sociale Innovatie omvat het Vraaggestuurde Programma (VP) Sociale Innovatie (contactpersoon Prof. Dr. Ir. P.M Bongers, Roadmap Directeur).

1.1 Ontwikkelingen in het afgelopen jaar

Qua arbeidsmarktprestaties (bijvoorbeeld arbeidsparticipatie, werkloosheid, leeftijdssamenstelling), heeft Nederland in het afgelopen decennium niet slecht gescoord in vergelijking tot vergelijkbare landen (OECD Stat Extracts). De groei in arbeidsproductiviteit blijft echter achter. Het komende decennium staat Nederland voor de uitdaging meer groei te realiseren. Met andere woorden: het verdienvermogen van de economie, van bedrijven en van mensen moet worden vergroot en dat kan door een betere benutting, snellere ontwikkeling en grotere beweeglijkheid van ons menselijk kapitaal.

Technologische vernieuwing, met name automatisering en meer gebruik van robots, biedt kansen. Tegelijkertijd roept deze trend vragen op bij bedrijven over bijvoorbeeld de optimale automatiseringsgraad (in snel veranderende condities), nieuwe arbeidstaken en nieuwe vereiste skills, gezondheid, 'job attractiveness', effectieve organisaties en vormen van ondernemen en leiderschap. Robotisering draagt bij aan beoogde groei, mits de juiste organisatorische context is aangebracht.

Ten aanzien van bovenstaande zaken kiezen wij positie, ten eerste door ons te richten op de condities voor groei op de terreinen van 'human factors', 'human resources' en 'organisation', ten tweede door bovenstaande uitdaging te thematiseren in het topsectorenbeleid (met name in de HTSM, smart industry agenda).

2 Vraaggestuurd Programma Sociale Innovatie

2.1 Korte inleiding op het vraaggestuurd programma Sociale Innovatie

Het VP omvatte in 2015 de volgende hoofdlijnen:

1. *Samenwerking van mens en technologie ('Human in Automation')*.
Bedrijven/organisaties productiever maken door effectieve semi-automatisering en slimme samenwerking van mensen met robot en ICT-systemen te ontwikkelen en te implementeren.
2. *Ontwerp van werkplekken ('Hightech support for human work')*.
Proactief ontwerpen van werkplekken en hightech ondersteuningsmiddelen ten behoeve van effectiviteit, gezondheid en het bevorderen van eigen initiatief.
3. *Nieuwe dashboards voor bedrijven*.
Ontwikkelen van nieuwe 'dashboards' voor bedrijven, productiviteitsmeting en -sturing, rekening houdend met 'intangibles'.
4. *Inclusief beleid door overheid*
Ontwikkelen van nieuwe wijzen waarop beleid een rol kan spelen bij ondersteuning van bedrijven: Wat is een geschikte overheid? (Supportive Government), Welke ondersteuning vanuit arbeidsparticipatie: inclusieve communities?

2015 is een jaar van transitie, waarin de lopende projecten worden afgerond en nieuwe activiteiten gestart die meer accent leggen op sociale innovatie ten behoeve van Smart Industry-Smart Working agenda.

2.2 Highlights 2015

Highlights in de onderzoekslijn: Samenwerking van mens en technologie ('Human in Automation').

FP7 USE-it-WISELY

Samen met Gispén en de Universiteit van Bern heeft TNO een dynamisch model gebouwd om een nieuw business model op het gebied van Circulaire Economie te simuleren. Verschillende scenario's zijn mogelijk en zijn doorgeerekend. De uitkomsten waren medebepalend voor de toekomstige strategie van Gispén. Daarnaast wordt en is met Gispén gewerkt aan de ontwikkeling van een framework en toolbox. Hiermee kunnen bedrijven binnen hun eigen organisatie en in de keten innoveren op het gebied van modulair productontwerp, flexibele processen (design for maintenance, (dis)assembly, (re)manufacturing, (reversed) logistiek) en organisatie. Bij en met Gispén worden nieuwe producten met dit framework en enkele tools getest en aangescherpt.

Dit project wordt uitgevoerd in een consortium van 20 research organisaties en bedrijven. Doel is om te komen tot adaptieve producten, diensten en organisaties. Deze methoden richten zich op de ontwikkeling van nieuwe business modellen (bijvoorbeeld leasen in plaats van verkopen van producten), nieuwe adaptieve producten en diensten, innovatiemethoden (samen met de klant, eindgebruiker en andere stakeholders) gebruikmakend van VR en AR technieken.

H2020- HORSE (H2020 - FOF-13)

HORSE richt zich op de ontwikkeling van een nieuw flexibel model voor een slimme

fabriek waarin mensen, robots en machines op een flexibele manier industriële taken realiseren.

Met een consortium van 15 bedrijven, naast TNO onder andere KUKA, TU München, TU Eindhoven en Thomas Regout International, is het voorstel HORSE ingediend. Dit voorstel is gehonoreerd; het project is op 1 november 2015 van start gegaan.

H2020 Make IT

Dit project richt zich op het verkrijgen van meer inzicht in de betekenis van “additive manufacturing”, lokale productie door middel van 3D Printers. We onderzoeken in welke mate digitale sociale innovatie dit soort netwerken kan ondersteunen. Met dit voorstel wordt ‘digitale sociale innovatie’ gekoppeld aan ‘maker communities’.

We werken hierin samen met de expertisegroep Strategic Business Alliances (SBA). Het project start op 1 januari 2016

Fieldlab Smart Industry

Binnen dit project zal TNO kennis ontwikkelen op het gebied van dynamische taakallocatie (mens-robot-IT) en op het gebied van adaptieve feedforward en feedback systemen voor de operators. Binnen dit project wordt binnen TNO samengewerkt met TNO ICT en TNO optomechatronica.

In samenwerking met Fontys, Omron, Bronkhorst, TE Connectivity is gewerkt aan het ontwikkelen van een zelflerende en zelfconfigurerende assemblage cel waarin zowel mensen als robots werken, ondersteund door ICT.

Highlights in de onderzoekslijn: Ontwerp van werkplekken ('Hightech support for human work')

FP7 ROBOMATE

Het doel van het Robo-Mate project is de ontwikkeling van een intelligent en comfortabel exoskelet voor manuele werkzaamheden in productieomgevingen en magazijnen. Een exoskelet is een uitwendig skelet met robot-technologie dat dient om de lichamelijke belasting van mensen te reduceren en is één van vormen van mens-robot interactie die bijdraagt aan het verhogen van de productiviteit.

Deze technologie wordt al langer toegepast in de revalidatie en bij defensie. In Robo-Mate wordt onderzocht of een exoskelet ook geschikt is voor industriële toepassingen. Gedurende drie jaar werken twaalf partijen uit zeven landen aan dit project.

In 2015 is op basis van gebruikerseisen, geformuleerd vanuit de auto-industrie (onder andere FIAT), het Robo-Mate prototype gerealiseerd. Dit is een modulair systeem bestaande uit drie modules: een actieve romp module, een actieve arm module en een passieve arm module. In 2016 zal een laboratorium test en tests op de werkvloer bij drie verschillende bedrijven volgen. Voor de laboratoriumtest is het onderzoeksdesign en meetprotocol in 2015 ontwikkeld.

Daarnaast wordt opgetrokken met de Universiteit Twente en worden de mogelijkheden verkend voor de oprichting van een Joint Innovation Centre Interaction Robotics’.

2.3 Resultaten

Naast de publicaties en presentaties (zie paragraaf 2.4) zijn de volgende resultaten van belang:

- Goedkeuring van het vierde jaar van het Europese leernetwerk voor sociale innovatie door de Europese Commissie en de toezegging dat TNO kan meewerken aan de ontwikkeling van een nieuw platform in 2016.
- Bijdragen aan de opzet, realisatie en het programma van het Fieldlab Sociale Innovatie van het Ministerie van Economische Zaken. Dit Fieldlab biedt de mogelijkheid om met de HTSM-sectoren de gevolgen van Smart Working beter te begeleiden.
- Betrokkenheid bij het maatschappelijke debat over robotisering (SER-presentatie in december 2015).
- In de logistieke sector zijn we er in geslaagd om een NWO-project en een Human Capital-tafel project gegund te krijgen. Daarmee kunnen we onze Smart Working-technologie in de komende jaren verder uitbouwen.
- Onze sociale innovatie-kennis heeft de basis gevormd van ons Europees leernetwerk (EUWIN). De Europese Commissie heeft dit project nu een extra jaar gegeven met als expliciet doel mee te werken aan een nieuw en breder platform na 2016.

2.4 Output en kennisoverdracht

Hieronder is een selectie van output en kennisoverdracht opgenomen.

Artikelen

- Benders, J., Dhondt, S., Van Hoogtem, G. (2015) *Gereedschap is belangrijk, maar wat doe je ermee? Technologie, functie-ontwerp en het niveau van toekomstige banen* Tijdschrift voor Arbeidsvraagstukken. (accepted; in print).
- Bosch T, Looze MP de, Eck J van, Knittel K (in press) *The effects of a passive exoskeleton on muscle activity, discomfort and endurance time in forward bending work*. Applied Ergonomics.
- Dhondt, S., & Van Hoogtem, G. (2015). *Reshaping workplaces: workplace innovation as designed by scientists and practitioners*. European Journal of Workplace Innovation, 1(1), 17-24.
<http://journal.uia.no/index.php/EJWI/article/view/162/110>.
- Have, K. ten. *Alleen de mens kan omgaan met de "complexiteit van de realiteit"*. LinkMagazine, Januari 2015.
- Knittel K, Eck J van, Bosch T, Looze MP de (2015) *Innovatieve rugondersteuning. De effecten van een passief exoskelet op spieractiviteit en volhoudtijd*. Tijdschrift voor Human Factors 40(1), 4-9.
- Könemann R, Bosch T, Dieën JH van, Kingma I, Looze MP de (2015) *Effect of horizontal pick and place locations on shoulder kinematics*. Ergonomics 58, 195-207.
- Liebrechts, W., Preenen, P., Dhondt, S. (2015). *Niet iedere werknemer is een intrapreneur*. ESB, Jaargang 100 (4705), 12 maart, 141-142.
- Looze MP de, Bosch T, Krause F, Stadler K, O'Sullivan L (2015) *Industrial applications of exoskeletons and their impact on physical loads*. Ergonomics on line publication
<http://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/00140139.2015.1081988>
- Oeij, P.R.A., Dhondt, S., Gaspersz, J.B.R. (2014) *A note on methodology: studying defensive behaviour, mindful infrastructure and innovation resilience behaviour among innovation teams*. In: R. Tuninga, E.A. Atatsi, D. von Bergh, B.Q. Honyenuga, W. Jharap (eds.). Africa and the World: Research in an Emerging Global Context. Proceedings of the Fourth International PhD Conference, PhD Program School of Management, Open University of the Netherlands, Heerlen, The Netherlands, October 31, 2014, (pp. 159-169).

- Preenen, P. T. Y., Vergeer, R. A., Kraan, K. O., & Dhondt, S. (2015). *Labour productivity and innovation performance: The importance of internal labour flexibility practices*. Economic and Industrial Democracy, doi:10.1177/0143831X15572836.
- Preenen, P., Liebrechts, W., Dhondt, S. (2015). *Intrapreneurship stimuleren?* TvOO, September, nr.3, 51-58.
- Van Rhijn, G. Debat: 'Slimme organisaties leggen verband tussen mens, machine, methode en markt' Link Magazine juni 2015, 36-39
- Vergeer, R., Kraan, K.O., Dhondt, S., Kleinknecht, A. (2015) Flexible labour and a firm's labour productivity growth: The importance of the innovation regime. European Journal of Economics and Economic Policies: Intervention, DOI:10.4337/ejeep.2015.00011, Published online:01 Apr 2015

Submitted and accepted for print:

- Howaldt, J., Oeij, P.R.A., Dhondt, S. and Fruytier, B. (2016) 'Workplace innovation and social innovation: an introduction, World Review of Entrepreneurship, Management and Sustainable Development.
- Oeij, P.R.A., De Vroome, E.M.M., Dhondt, S. & Gaspersz, J.B.R. (2015). *Can team mindfulness, psychological safety and learning repress defence mechanisms while managing complex innovation projects?* International Journal of Project Organisation and Management (accepted).
- Preenen, P. T. Y., Oeij, P. R. A., Dhondt, S., Kraan, K. O., & Jansen, E. (2016). *Job autonomy matters for young companies' performance growth*. World Review of Economic Management and Sustainable Development).
- Pot, Frank, Peter Totterdill and Steven Dhondt (2016). *Workplace innovation: European policy and theoretical foundation*. World Review of Entrepreneurship, Management and Sustainable Development.

Overig publicaties en presentaties

- Dhondt, S. (2015). *Flexibilisering ondergraft innovatief werkgedrag*. Boekbespreking: Stan De Spiegelaere (2014). The Employment Relationship and Innovative Work Behaviour. Proefschrift aan de Katholieke Universiteit Leuven. (Leuven: CESO). *Tijdschrift voor Arbeidsvraagstukken* Vol. 31, 2.
- Have, K. ten, *21st Century skills zijn onontbeerlijk voor de toekomst*. A&O-Metalektro, mei 2015.
- Have, K. ten. *Van medezeggenschap naar zeggenschap*. FNW hoofdbestuur, november 2015.
- Have, K. ten. *Smart Industry en de toekomst van werk*. A&Ofonds, januari 2015.
- Have, K. ten. *Smart Industry in Noord Holland*. Ondernemerskring Alkmaar,
- Looze MP de, Krause F, Di Pardo M, O'Sullivan L, Constantinescu C, Candea G (2015) *Methodology to simulate Robo-Mate assisted work including complete ergonomic evaluation in the early phase of process development*. Deliverable 7.4, RoboMate, FoF.NMP.2013-7.
- Looze MP de, Krause F, Di Pardo M, O'Sullivan L, Constantinescu C, Candea G (2015) *Testing plan for industrial tasks*. Deliverable 7.4, RoboMate, FoF.NMP.2013-7.

3 Ondertekening

Zeist,

Datum: 24 februari 2016

A handwritten signature in blue ink, consisting of a stylized 'P' followed by 'B' and a long horizontal stroke.

Prof. dr. ir. P.M. Bongers
Director Roadmap Prevention, Work & Health