

Van Mourik Broekmanweg 6
2628 XE Delft
Postbus 49
2600 AA Delft

www.tno.nl

T +31 88 866 30 00
F +31 88 866 30 10

TNO-rapport

TNO 2017 R10618

Smart Skills voor Smart Industry

Hoe werk verandert in de fabriek van de toekomst

Datum	20 mei 2016
Auteur(s)	Govert Gijsbers, Tijs van den Broek, Jop Esmeijer en Jos Sanders
Aantal pagina's	64 (incl. bijlagen)
Opdrachtgever	TNO Strategies for Industrial Innovation
Projectnaam	Smart skills voor smart industry
Projectnummer	060.18147

Alle rechten voorbehouden.

Niets uit deze uitgave mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, 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 belanghebbenden is toegestaan.

© 2017 TNO

Inhoudsopgave

1	Inleiding	3
1.1	De opkomst van de Smart Industry	3
1.2	Hoe verandert Smart Industry de werkgelegenheid?	4
1.3	Doel van de studie en centrale vragen	5
1.4	Leeswijzer	6
2	Onderzoeksopzet	7
3	Overzicht cases	9
3.1	Profielen	9
3.2	ALMI in Vriezenveen	11
3.3	ASML in Veldhoven	11
3.4	Boers & Co in Schiedam	11
3.5	Fokker Technologies	11
3.6	KMWE in Eindhoven	12
3.7	Norma in Hengelo	12
3.8	Philips Consumer Lifestyle in Drachten	12
3.9	Schuitemaker in Rijssen	12
3.10	Technolution in Gouda	13
4	Resultaten cross-case analyse	14
4.1	Waarom kiezen bedrijven voor Smart Industry?	14
4.2	De invloed van Smart Industry op werkgelegenheid	14
4.3	De invloed van Smart Industry op het type banen	15
4.4	De invloed van Smart Industry op kennis en vaardigheden	16
4.5	Hoe gaan Smart Industry bedrijven om met kennis en vaardigheden?	18
5	Conclusies en aanbevelingen	21
5.1	Conclusies	21
5.2	Aanbevelingen	22
5.3	Onderzoeksvragen voor de smart industry skills agenda	22
6	Referenties	23
	Bijlage A: Vragenlijst	24
	Bijlage B: Casebeschrijvingen	26
B1.	ALMI Vriezenveen	26
B2.	ASML Veldhoven	31
B3.	Boers & Co Fijnmetaal Groep Schiedam	36
B4.	Fokker Technologies	41
B5.	KMWE Eindhoven	46
B6.	Norma Hengelo	50
B7.	Philips Consumer Lifestyle Drachten	53
B8.	Schuitemaker Rijssen	58
B9.	Technolution Gouda	62

1 Inleiding

De digitalisering van de maakindustrie die in Nederland bekend staat als Smart Industry (en in Duitsland als Industrie 4.0 en in de V.S. als advanced manufacturing), biedt kansen, maar stelt bedrijven, onderwijsinstellingen en beleidsmakers ook voor grote uitdagingen. Voor bedrijven is het van belang om te weten waar zij wanneer in moeten investeren – zowel qua technologie als ontwikkeling van skills – om optimaal te profiteren van de nieuwe mogelijkheden die technologie biedt. Onderwijsinstellingen moeten hun studenten de juiste opleiding bieden om hen goed voor te bereiden op de samenleving en de arbeidsmarkt van de toekomst waarin het alsmear vererven van nieuwe kennis en vaardigheden steeds belangrijker wordt. Voor beleidsmakers is het de vraag op wat voor manier zij werkgelegenheid en participatie van burgers kunnen stimuleren (SZW) en wat dit vraagt van onderwijs (OCW), en hoe zij mogelijke negatieve gevolgen van automatisering, digitalisering en robotisering kunnen minimaliseren. Dit rapport analyseert de ervaringen van een aantal koplopers in de Nederlandse maakindustrie met het doel de gevolgen van Smart Industry in kaart te brengen. Het levert daarmee een bijdrage aan de discussie over kennis en vaardigheden die van belang is voor investeringen in menselijk kapitaal door bedrijfsleven en overheid.

1.1 De opkomst van de Smart Industry

Sinds een aantal jaren is er een hernieuwde aandacht voor de Nederlandse maakindustrie (Asscher, 2015). De toepassing van nieuwe technologieën, met name ICT, elektronica, robotica en geavanceerde productiesystemen, veranderen de maakindustrie snel: het productieproces wordt vergaand gedigitaliseerd, waardoor er anders geproduceerd wordt, dienstverlening toeneemt, nieuwe business modellen ontstaan en productieketens veranderen. Kortom de maakindustrie ontwikkelt zich tot een *Smart Industry*. In het bedrijfsleven en onder beleidsmakers is er veel aandacht voor de Smart Industry. In Nederland is de Smart Industry agenda opgesteld, Duitsland ken het Industrie 4.0 programma, en de Europese Commissie stimuleert Smart Industry met beleid, bijvoorbeeld door initiatieven als Leadership in Industrial Technologies¹, het stimuleren van Key Enabling Technologies² en het ICT for Manufacturing SMEs (I4MS) programma³. De trend naar een Smart Industry manifesteert zich op drie manieren (European Commission, 2015): digitalisering van het productieproces, een toenemende verwevenheid van producten en diensten (servitisation) en de opkomst van nieuwe business modellen.

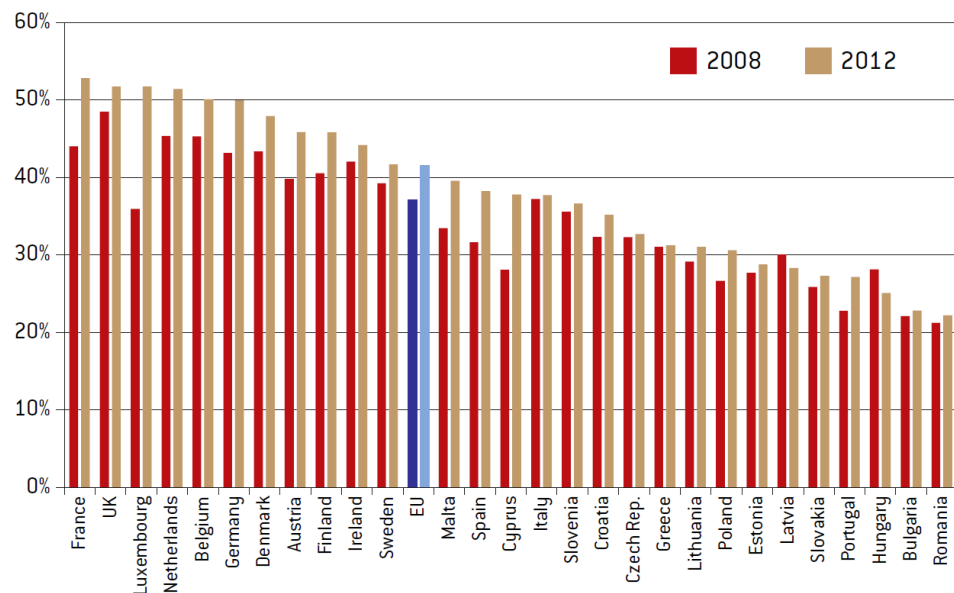
Ten eerste wordt het productieproces en de communicatie over de gehele waardeketen gedigitaliseerd. Voorbeelden van technologieën die het productieproces digitaliseren zijn gerobotiseerde logistiek, het digitaal ontwerpen en het direct produceren via digitale ontwerpen, de inzet van las- of snijrobots en 3D printen. In Smart Industry worden deze technologieën met elkaar verbonden via het Internet, ook wel *Internet of Things*, en in de cloud opgeslagen.

¹ <http://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/en/h2020-section/leadership-enabling-and-industrial-technologies>

² http://ec.europa.eu/growth/industry/key-enabling-technologies/index_en.htm

³ <http://i4ms.eu/>

Ten tweede verdwijnt door digitalisering de scheiding tussen productie en diensten: het productieproces genereert data voor uiteenlopende diensten. De maakindustrie vormt door deze digitalisering steeds vaker een platform waarop productie en diensten samengaan, ook wel de “*servitisation of industry*” genoemd. Inmiddels zijn 40% van de banen in de Europese industrie diensten-gerelateerd (Figuur 1). Landbouwmachines worden, bijvoorbeeld, gecombineerd met onderhoudscontracten, datadiensten en advies. Smart Industry bedrijven bieden door servitisation totaaloplossingen voor klanten in plaats van alleen producten, waarbij er meer nadruk ligt op de dienstverlening vóór en na het productieproces (Timmer, 2015). Smart Industry creëert door de servitisation additionele economische waarde: “*Manufacturing makes outsized contributions to trade, R&D and productivity*” (McKinsey 2012, p3).



Figuur 1 Aandeel van diensten-gerelateerde banen in de industriesector
Bron: Veugelers 2013 (data voor Nederland 2011)

Ten derde zorgt de digitalisering van producten voor nieuwe, bemiddelende platformen waarop nieuwe diensten worden aangeboden of bestaande diensten op een geheel nieuwe manier worden geleverd. In de trend naar een Smart Industry komen business modellen waarin de vraag van de klant in plaats van de productiecapaciteit leidend is. Carel van Sorgen, CEO van het bedrijf 247TailorSteel, verwoordt deze omkering van het business model als volgt: “*onze klanten sturen met hun muis onze fabriek aan.*”⁴

1.2 Hoe verandert Smart Industry de werkgelegenheid?

Technologische innovatie is in het verleden een belangrijke drijfveer geweest voor werkgelegenheid (De Jong en Luiten van der Zanden, 2015). Onder wetenschappers is er veel aandacht voor het aantal en het soort banen in de maakindustrie dat door automatisering, digitalisering en robotisering gaat

⁴ Youtube: <https://www.youtube.com/watch?v=M5gys0RcH-s>

veranderen, verdwijnen of ontstaan. Voorbeelden zijn publicaties over de relatie tussen technologische innovatie en werkgelegenheid in Nederland van onder meer het Rathenau Instituut (2015), de AWTI (2015), de Wetenschappelijke Raad voor het Regeringsbeleid (2015) en de Koninklijke Vereniging voor Staathuishoudkunde (KVS, 2015).

Met name automatisering wordt als oorzaak van werkloosheid aangemerkt. Daarin is de mate waarin een baan of taak gestructureerd kan worden en daarmee als routine in een algoritme gevangen kan worden bepalend voor de gevoeligheid voor automatisering (Autor, Levy en Murnane, 2003). Met name middenklasse banen in productie en administratie lenen zich voor automatisering. Aan de andere kant worden hoogopgeleiden vooral in hun werk ondersteund en niet vervangen door nieuwe technologie in ongestructureerde taken als analyse, communicatie en management die de kern van hun werk vormen, (Autor, Levy en Mumane, 2003; Goos, Manning en Salomons, 2010).

Recenter onderzoek legt minder de nadruk op de mate waarin banen verdwijnen door automatisering en richt zich meer op de hoe taken en activiteiten binnen banen veranderen (KVS 2015, McKinsey 2015). De nadruk komt in dat geval meer te liggen op de veranderingen van de inhoud van banen en minder op het verdwijnen van banen. Dat biedt ook aangrijpingspunten voor beleid. Asscher (2015) benadrukt dat investeren in menselijk kapitaal, het omarmen van nieuwe technologie en het bieden van kansen aan iedereen belangrijk is. Echter, om te investeren in menselijk kapitaal voor de Smart Industry is er op organisatieniveau onderzoek nodig om de effecten op werkgelegenheid, kennis en vaardigheden te bestuderen (Groot en de Groot, 2015).

1.3 Doel van de studie en centrale vragen

Bestaand onderzoek biedt nog onvoldoende inzicht in de wijze waarop automatisering zich concreet in verschillende (Nederlandse) sectoren manifesteert en wat dat betekent voor banen, taken en gevraagde kennis en vaardigheden. Studies op dit terrein gaan vooralsnog over de economie of arbeidsmarkt als geheel, maar bieden te weinig concrete aanknopingspunten voor individuele bedrijven of sectoren en regionale of lokale overheden en onderwijsinstellingen.

Doel van deze verkenning is een gedetailleerd inzicht te geven van de impact van verschillende technologische ontwikkelingen (met name de integratie van ICT en robotica) op banen en gevraagde skills in de maakindustrie. Deze studie dient ter inspiratie en ondersteuning van bedrijven, onderwijsinstellingen en beleidsmakers bij besluitvorming, afstemming en invulling van de eigen sectorale, regionale of lokale innovatie agenda.

Vragen die centraal staan zijn: 1) Welke banen en taken verdwijnen, welke veranderen en welke komen er bij? 2) Wat betekent dat voor de ontwikkeling van skills (welke vaardigheden worden gevraagd en welke juist niet?), 3) Hoe gaan bedrijven en onderwijsinstellingen op dit moment met deze vraagstukken om? 4) Wat zijn op dit moment drivers, barrières, faal- en succesfactoren voor zowel sociale als technologische innovaties, en 5) Hoe vertaalt dit zich naar actuele en gewenste HR- en onderwijsactiviteiten?

1.4 Leeswijzer

Dit rapport is als volgt opgebouwd. In hoofdstuk 2 wordt de onderzoeksopzet uiteengezet. De case studies van koplopers onder Smart Industry bedrijven worden in hoofdstuk 3 geïntroduceerd en in hoofdstuk 4 met elkaar vergeleken op hoe Smart Industry productiewerk verandert, en hoe de bedrijven in de case studies daar, in samenwerking met onder andere onderwijsinstellingen, mee omgaan. Het rapport wordt afgesloten met conclusies en beleidsaanbevelingen. Het interviewprotocol en de interviewverslagen zijn bijgevoegd als bijlages.

2 Onderzoeksofzet

Dit hoofdstuk beschrijft kort hoe het onderzoek is opgezet en uitgevoerd. Het case study onderzoek bestaat uit twee fases: 1) desk research en 2) case studies.

Fase 1: Desk research

In de eerste fase (juni 2015 tot oktober 2015) van het onderzoek zijn de belangrijkste inzichten rond Smart Industry en werkgelegenheid in kaart gebracht middels desk research op reeds bestaande bronnen. Zowel internationale als nationale bronnen vormen de basis voor de nadere uitwerking van de probleemstelling en vraagstelling in het onderzoek. Deze fase bood ook inspiratie voor de selectie van koplopers in de maakindustrie voor fase 2, de case studies.

Fase 2: Case studies

In de tweede fase van het onderzoek (oktober 2015 tot december 2015) is een vergelijkend onderzoek uitgevoerd onder negen koplopers in de Nederlandse maakindustrie wat betreft digitalisering en robotisering. Er is daarbij voor de case studie methodologie gekozen. Mits juist en consistent uitgevoerd kunnen specifieke case studies immers tot meer algemene inzichten leiden (Yin, 1991). We gebruiken de case studie methodologie om een gedetailleerd en bottom-up inzicht te geven in de manier waarop nieuwe technologieën (met name ICT en Robotica) impact hebben op de aard en omvang van de werkgelegenheid in de maakindustrie. In een beperkt aantal door Smart Industry geraakte bedrijven is daartoe nauwgezet bestudeerd wat er op dit moment gebeurt met werkgelegenheid en gevraagde kennis en vaardigheden, en waarom dat gebeurt. Deze gedetailleerde inzichten geven een inzicht in de belangrijkste dynamieken en zijn een goede aanvulling op de huidige macro-studies.

We onderscheiden in de case studies de volgende onderwerpen: 1) de wijze waarop technologische ontwikkelingen (met name Robotisering en ICT) geïmplementeerd worden in de productieomgeving, 2) welke technologische en sociale innovaties deze ontwikkelingen veroorzaken, 3) welke taken er in de productieomgeving verdwijnen, veranderen of erbij komen, 4) wat dit vraagt van de ontwikkeling van skills, 5) hoe bedrijven en onderwijsinstellingen daar op dit moment mee omgaan, 6) wat daarbij drivers, barrières, faal- en succesfactoren zijn (en de impact die dat voor hen heeft), en 7) hoe dit zich vertaalt naar HR- en onderwijsactiviteiten. Deze onderwerpen zijn opgenomen in een vragenlijst voor semigestructureerde interviews. Naast deze onderwerpen zijn er beschrijvende vragen over het bedrijf en de productieomgeving toegevoegd. Zie bijlage A voor de vragenlijst.

Op basis van desk research uit fase 1 en in overleg met Smart Industry experts bij TNO is een long list van bedrijven opgesteld. De selectiecriteria voor de long list waren: 1) Nederlandse maakindustrie, 2) variatie in grootte van het bedrijf (zowel MKB als grootbedrijf), 3) betrokken bij Smart Industry initiatieven in Nederland (www.smartindustry.nl), en 4) variatie in deelsectoren van de maakindustrie (bijv. machinebouw, logistiek of hightech).

Productie, HRM, R&D en innovatie managers van de bedrijven op de longlist zijn vervolgens aangeschreven en gebeld. Op basis van deze gesprekken is een short

list samengesteld van negen bedrijven die voldeed aan de hiervoor genoemde criteria. In de volgende sectie is een kort overzicht van de negen cases opgenomen.

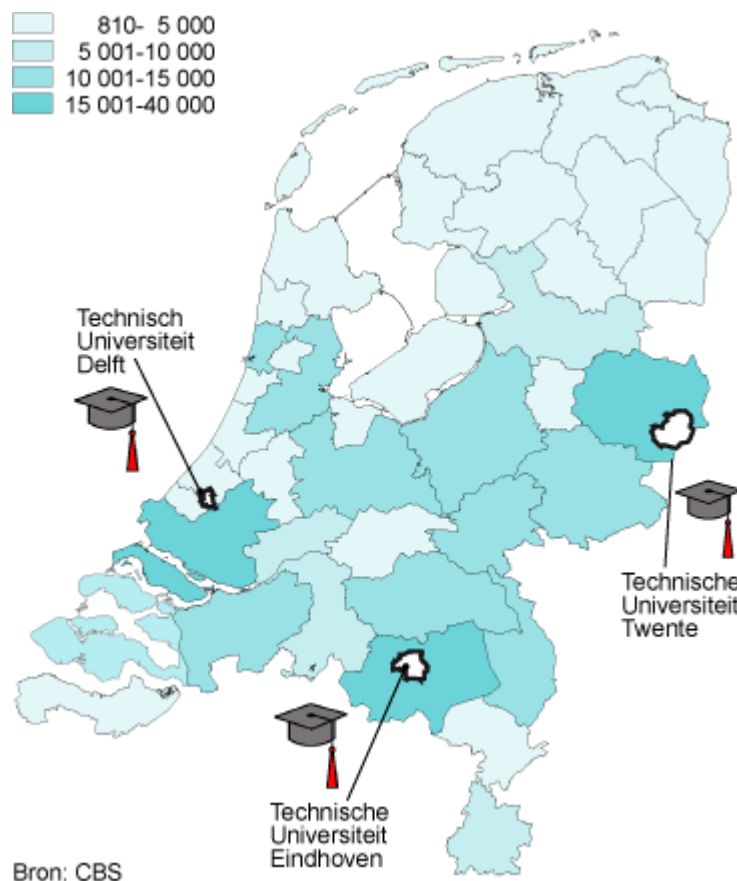
De case study zelf bestond uit gemiddeld twee interviews per bedrijf (variërend van 1 tot 5). Eén interview is afgenomen bij zowel een productie- als HR manager/adviseur om een goed beeld te krijgen van de technische en sociale innovaties gerelateerd aan één of meerdere Smart Industry initiatieven. In totaal zijn in de negen bedrijven 21 interviews afgenomen met een lengte variërend van 40 tot 90 minuten. Naast het interview hebben onderzoekers bij zes van de negen bedrijven een rondleiding gekregen en werden websites, rapporten en presentaties van de bedrijven geraadpleegd.

Informatie uit bovenstaande bronnen is vervolgens uitgewerkt in beknopte caseverslagen (zie bijlage B). Per vraag zijn de verslagen daarna geanalyseerd in een 'cross-case matrix' om algemene conclusies te kunnen trekken op basis van de cases. De cross-case analyse vormt samen met de korte beschrijvingen de basis voor de onderzoeksresultaten zoals beschreven in hoofdstuk 4.

3 Overzicht cases

3.1 Profielen

In deze sectie geven we een profiel van de onderzochte bedrijven. Het onderzoeksteam heeft de bedrijven niet geselecteerd op geografische spreiding. Daarom is het des te meer opvallend dat vijf van de negen bedrijven (gedeeltelijk) in het Oosten van het land liggen, waarvan vier in de provincie Overijssel. De longlist van cases laat een zelfde beeld zien: er is een oververtegenwoordiging van Overijssel, Gelderland en Noord-Brabant onder Smart Industry bedrijven. Waarom er relatief veel koplopers in deze provincies zijn wordt gedeeltelijk verklaard door cijfers van het CBS over de spreiding van de Hightech maakindustrie in Nederland.⁵ Het aantal banen in de Hightech maakindustrie wordt volgens analyses van het CBS bepaald door de ligging van de technische universiteiten, de TU Delft, TU Eindhoven en de Universiteit Twente (zie Figuur 2). De universiteiten vormen regionale innovatieclusters, die zorgen voor de verspreiding van kennis (bv. nieuwe productietechnieken), investeringen en talent die relevant zijn voor Smart Industry. Hightech industrie diensten concentreren zich echter in de Randstad.



Figuur 2 Banen in de Smart Industry concentreren zich rond technische universiteiten (bron CBS)

⁵ Zie <http://www.cbs.nl/nl-nl/menu/themas/bedrijven/publicaties/artikelen/archief/2012/2012-banen-topsector-hightech-2011-art.htm>

De negen bedrijven die we onderzocht hebben bieden werk aan gemiddeld 50 tot 500 medewerkers, met een paar uitschieters naar boven (ASML, Fokker Technologies en Philips). Zowel de leeftijd als het opleidingsniveau verschilt tussen medewerkers in de productie en op kantoor. De gemiddelde leeftijd van productiemedewerkers is in sommige gevallen boven de 50 jaar en het opleidingsniveau is MBO niveau 2/3, terwijl de gemiddelde leeftijd op kantoor 40 is en het opleidingsniveau HBO+ in veel gevallen. Echter, het merendeel van de respondenten geeft aan dat het opleidingsniveau in de productie door Smart Industry ontwikkelingen stijgt naar MBO-4 en mogelijk HBO in de toekomst. Het percentage vrouwen is bij alle cases laag te noemen, variërend van 30% bij Philips tot 5% bij Schuitemaker. Een uitzondering vormen assemblage werkzaamheden in het productieproces van Philips, waar meer vrouwen dan mannen zijn vertegenwoordigd.

Tabel 1 Overzicht bedrijven op basis van productieproces en aard van product

		Productieproces	
		Lage mate van automatisering	Hoge mate van automatisering
Productie	Vraaggestuurd	ASML Boers & Co Fokker KMWE (Systems) Norma	ALMI KMWE (Components)
	Aanbodgestuurd	Schuitemaker	Philips

De meeste cases hebben een zeer complex product dat in hoge mate kan worden aangepast aan de wensen van de klant ('customization'). In veel gevallen gaat het daarmee om de productie van unieke producten of batchproductie (kleine aantallen). In het geval van ALMI wordt een hoge mate van customization gecombineerd met kleine series. Bij de meeste cases (bijvoorbeeld Fokker) is er een beweging naar deze combinatie van grotere batches of zelfs continue productie en een hoge mate van customization te gaan.

3.2 ALMI in Vriezenveen

Oprichting: 1946

Demografie medewerkers: ALMI heeft 92 medewerkers met een gemiddelde leeftijd van 48 jaar. Het opleidingsniveau is MBO niveau 2 in de fabriek en minimaal HBO in het bedrijfsbureau. 90% van de medewerkers zijn mannen en ongeveer 45% heeft een vast contract.

Industrie: Machinebouw. ALMI produceert stenenknippers, pijpuitslijpers/klinkers en is toeleverancier voor agrarische machinebouw (bijvoorbeeld Lely B.V.).

Volume: Hoog

Customization: Gemiddeld tot Hoog. ALMI streeft naar 'series of one' productie, waarbij een hoge variatie in producten in een hoog volume geproduceerd kan worden.

3.3 ASML in Veldhoven

Oprichting: 1984

Demografie medewerkers: 14000 medewerkers wereldwijd, waarvan 7500 in Veldhoven. In de fabriek is het opleidingsniveau gemiddeld MBO, daarbuiten HBO of WO. 89% van de medewerkers is man en 80% heeft een vast contract.

Industrie: Hightech. ASML produceert machines voor de semi-conductor industrie.

Volume: Laag in aantallen wegens zeer complex product.

Customization: Hoog.

3.4 Boers & Co in Schiedam

Oprichting: 1895

Demografie medewerkers: Er werken 100 medewerkers bij Boers & Co met een gemiddelde leeftijd van 40 jaar. Medewerkers zijn vanaf MBO niveau 3 of 4 geschoold (instrumentenmakers school). 90% is man en het streven is dat alle medewerkers een vast contract hebben

Industrie: Fijnmechanica (instrumenten). Boers & Co produceert fijnmechanische producten, bijvoorbeeld gas- of windmeters.

Volume: Gemiddeld

Customization: Hoog

3.5 Fokker Technologies

Oprichting: 1912

Demografie medewerkers: 4950 medewerkers, waarvan 4000 in Nederland. De gemiddelde leeftijd van de medewerkers is 42 jaar. Productiemedewerkers hebben gemiddeld een MBO niveau 2 of 3 opleiding, engineers en managers vooral WO. Ongeveer 70% van de medewerkers heeft een vast contract.

Industrie: Aerospace. Fokker vervaardigt vliegtuigonderdelen, bijvoorbeeld landingsgestellen, kabelbomen en chassis. Daarnaast biedt Fokker onderhoudscontracten aan.

Volume: Laag (wordt steeds hoger).

Customization: Hoog.

3.6 KMWE in Eindhoven

Oprichting: 1955

Demografie medewerkers: 320 medewerkers met minimaal een MBO niveau 3 of 4 opleiding. Merendeel man en vrijwel allemaal een vast contract. Flexibele contracten worden per hoge uitzondering afgesloten.

Industrie: Hightech. KMWE levert hightech componenten voor (medische) machinebouw en aerospace.

Volume: Laag wegens zeer complexe producten.

Customization: Hoog.

3.7 Norma in Hengelo

Oprichting: 1954

Demografie medewerkers: 400 medewerkers met een opleidingsniveau van MBO niveau 3 of 4. Er werken bij Norma vooral mannen met een gemiddelde leeftijd van 47 tot 48 jaar. Ongeveer 80% van de arbeidscontracten is vast.

Industrie: Hightech. Norma ontwerpt, produceert en stelt complete mechatronische systemen samen voor de hightech industrie, zoals ASML.

Volume: Laag wegens zeer complexe producten

Customization: Hoog

3.8 Philips Consumer Lifestyle in Drachten

Oprichting: 1907

Demografie medewerkers: Philips heeft 1800 medewerkers in haar vestigingen in Drachten. De medewerkers werken bij productiefaciliteiten en een innovatiecentrum. Ongeveer 70% van het personeel is man en heeft MBO niveau 2 als opleiding. Vrouwen werken met name in de assemblage. De gemiddelde leeftijd van productiemedewerkers is boven de 50 en ongeveer 85% heeft een vast contract.

Industrie: Consumentenelektronica. Philips produceert scheermachines & trimmers en ontwikkelt nieuwe consumer lifestyle producten, zoals PerfectDraft, stofzuigers en koffiezetapparaten.

Volume: Hoog

Customization: Laag / gemiddeld.

3.9 Schuitemaker in Rijssen

Oprichting: 1919

Demografie medewerkers: 180 medewerkers met een gemiddelde leeftijd van 44 jaar. Ongeveer 95% van de medewerkers is man en heeft een opleiding op MBO niveau 1 or 2. Bij Schuitemaker hebben ongeveer 85% van de medewerkers een vast contract.

Industrie: Machinebouw. Schuitemaker produceert landbouwmachines (bijvoorbeeld mestwagens) en winteronderhoudsvoertuigen (bijvoorbeeld sneeuwschuivers). Daarnaast verzorgen ze onderhoud en dienstverlening voor oude machines.

Volume: Laag.

Customization: Laag / gemiddeld.

3.10 Technolution in Gouda

Oprichting: 1987

Demografie medewerkers: Technolution heeft ongeveer 180 medewerkers in Gouda. De leeftijd is gemiddeld 39 jaar en het opleidingsniveau is HBO/WO. Het merendeel van de medewerkers is man en heeft een vast contract.

Industrie: Software advies en ontwikkeling.

Volume: Nvt.

Customization: Hoog

4 Resultaten cross-case analyse

4.1 Waarom kiezen bedrijven voor Smart Industry?

Zoals in de introductie beschreven gaat Smart Industry (en gerelateerde concepten als *advanced manufacturing* en Industrie 4.0) om de digitalisering, automatisering en robotisering van de industrie op basis van een veelheid van technologieën, zoals ICT, photonics, robotica en Internet of Things.

Smart Industry is voor alle bedrijven in de eerste plaats een belangrijke strategie om **concurrerend te blijven** in de wereldwijde markt. De Nederlandse maakindustrie kan wat betreft personeelskosten niet concurreren met bedrijven in lagelonenlanden. Om bedrijven en werkgelegenheid te behouden in Nederland wordt ervoor gekozen de productie verregaand te automatiseren. Schuitemaker, bijvoorbeeld, is een familiebedrijf dat bijna 100 jaar landbouwmachines produceert in Rijssen. Ook andere, kleinere bedrijven zijn sterk geworteld in de regio en kiezen om verschillende redenen ervoor de productie in Nederland te houden in plaats van te verplaatsen naar lagelonenlanden. Zaken als gebrekkige bescherming van intellectueel eigendom, lange levertijden en kwaliteitsissues dragen bij aan de strategie om de productie in Nederland te houden. Om de personeelskosten per product toch laag te houden moeten bedrijven de productiviteit verhogen: een verschuiving naar een kapitaalintensieve maakindustrie, met grotere volumes met hetzelfde aantal medewerkers.

Een hoger productievolume mag echter niet ten koste gaan van de hoge en steeds strenger wordende kwaliteitseisen (bijvoorbeeld zeer lage tolerantieniveaus) die afnemers stelen aan producten. De onderzochte bedrijven geven aan dat juist ook die **hogere kwaliteitseisen** belangrijke drijfveren zijn om voor een Smart Industry strategie te kiezen. Een hogere kwaliteit van producten vergt een hoge mate van controle over het productieproces om 'first time right' of foutloos te produceren. Om de kwaliteit te borgen moet de informatievoorziening binnen de fabriek en tussen het bedrijf en haar partners (het waarde netwerk van het bedrijf) op orde zijn. Onderdeel van de Smart Industry strategie is daarom om alle kennis en administratie rondom het productieproces te digitaliseren.

Een derde drijfveer om tot een Smart Industry strategie over te gaan is dat klanten in toenemende mate invloed willen hebben op het productieproces, waarbij op basis van verandering in de marktvraag (en van individuele klanten) aanpassingen aan het product kunnen worden gemaakt. Philips produceert bijvoorbeeld sinds een aantal jaren weer scheerapparaten in Drachten, waarbij het uiterlijk (vorm en kleur) van het scheerapparaat per seizoen en markt kan verschillen. De productieomgeving van Philips moet snel kunnen insprijgen op nieuwe eisen van klanten.

4.2 De invloed van Smart Industry op werkgelegenheid

In de meeste gevallen kiezen de onderzochte bedrijven voor **vaste contracten** voor hun medewerkers, dit in tegenstelling tot een algemene trend van flexibilisering van de arbeidsmarkt in Nederland. Het percentage vaste contracten is over alle cases 80%. Een uitzondering is ALMI uit Vriezenveen dat een flexibele schil van 55% van

het personeelsbestand aanhoudt. De reden voor ALMI om flexibel te blijven is de onzekerheid van de markt voor agrarische machinebouw en de bouw. Twee bedrijven, Boers & Co en Technolution, kiezen bewust voor alleen vaste contracten en geen flexibele schil. Ook bij KMWE, Schuitemaker en Philips is er maar een kleine flexibele schil. Zij geven aan dat er juist ook door Smart Industry meer nadruk komt te liggen op continuïteit van produceren, transparantie naar leveranciers en klanten en hogere kwaliteitseisen (foutloos produceren bijvoorbeeld). Het bieden van vaste contracten aan technisch personeel helpt volgens deze bedrijven om goed, schaars personeel aan het bedrijf te binden en kwaliteit, transparantie en continuïteit te borgen in een productieomgeving die steeds complexer wordt. En voor de meeste bedrijven geldt dat goed technisch personeel, zoals lassers of verspaners, schaars is. Dat geldt in nog sterkere mate voor nieuwe typen banen rond automatisering van het productieproces. Door de toegenomen complexiteit van het productieproces (bijv. samenwerken met robots) hebben medewerkers meer kennis nodig. Bedrijven willen niet dat door flexibele contracten deze kennis verloren gaat, bij de concurrent terecht komt, of dat bijvoorbeeld investeringen in opleidingen niet worden terugverdiend. Smart Industry geeft dus aanleiding tot meer vaste contracten omdat die contracten onderzochte bedrijven in staat stellen kwaliteit en continuïteit in de productie te verhogen en te borgen en om aantrekkelijk te zijn voor schaars technisch personeel. Van vaste mensen wordt echter wel veel flexibiliteit verwacht wat betreft inzetbaarheid en verwacht wordt ook dat men zich blijft ontwikkelen (in ruil voor de zekerheid van een vast contract).

Kortom, bedrijven zoeken dus **de combinatie van vast en flexibel** en doen dat op verschillende manieren. Van deze vaste krachten wordt vooral **flexibiliteit** verwacht wat betreft de inzet op specifieke taken, op meer flexibele werktijden en worden werknemers steeds meer geacht te investeren in eigen opleiding en inzetbaarheid.

In de afgelopen vijf jaar (2010-2015) laten de meeste bedrijven een **lichte toename** van het aantal werknemers zien. Uit de interviews blijkt dat weinig personeel is ontslagen. Belangrijkste reden daarvoor is de toename in omzet en productievolume. Ook de deeltijd WWV regelingen van 2009 en 2010 die in de maakindustrie veel gebruikt werden, hebben een dempend effect gehad. In gevallen waar wel ontslagen vielen, bijvoorbeeld bij Fokker of ALMI, lag dit aan veranderende marktomstandigheden en niet aan automatisering. Daarnaast hebben de onderzochte bedrijven geen of een zeer gering deel van het werk uitbesteed aan andere landen. In de komende vijf jaar verwachten de onderzochte bedrijven niet dat het personeelsbestand zal dalen en de meesten voorzien een gematigde groei. Het aandeel van personeelskosten t.o.v. de omzet zal waarschijnlijk dalen, maar doordat de omzet stijgt, zal het aantal medewerkers hetzelfde blijven of licht groeien. Dit beeld wijkt af van dat van de ontwikkeling van de werkgelegenheid in de industrie in het algemeen die al decennia een daling laat zien. De onderzochte bedrijven zijn op verschillende manieren voorlopers in de nieuwe maakindustrie die er wel in slagen de omzet te laten groeien en werkgelegenheid te behouden.

4.3 De invloed van Smart Industry op het type banen

De Smart Industry bedrijven merken en verwachten óók een verandering van het **type banen**. Door verhoogde kwaliteitseisen en productievolume zullen taken als handmatig lassen en verspanen geleidelijk worden vervangen door robots. Fokker,

bijvoorbeeld, zal het boren van gaten in vliegtuigvleugels (1500 per vleugel) gaan ondersteunen met boorrobots. Deze robots zijn sneller en maken minder fouten bij het boren door meerdere lagen composiet. Deze robotisering vergt **aanpassingen van productiemedewerkers**: minder handmatig behandelen van materiaal, maar **meer kennis van het productieproces, de machines, softwarematige besturing en logistieke handelingen** voor het op- en afspannen van materialen. Automatisering en robotisering leiden tot toename van de vraag naar kennis van processen, machines, software en logistiek. Vakvaardigheden zoals boren, lassen en verspanen worden zo niet overbodig, dan toch in ieder geval minder gevraagd. Het proces van automatisering en robotisering gaat echter zeer geleidelijk bij de grote bedrijven, waardoor er voldoende tijd is voor omscholing.

Doordat de nadruk op zelfsturende teams komt te liggen verwachten Smart Industry bedrijven verder dat er **minder managers** nodig zijn. Deze trend gaat samen met de digitalisering van informatie en de steeds **hogere opleidingsniveaus** in productieteams. Daarnaast zal handmatige administratie rond het productieproces (bijv. orderlijsten) verdwijnen en vervangen worden door medewerkers die via informatiesystemen het productieproces administreren. Echter, een deel de administratie zal automatisch gaan via informatiesystemen, of door de productiemedewerkers, klanten of leveranciers zelf gedaan worden. De verwachting is dat er daarom **minder administratieve medewerkers** nodig zijn.

Smart Industry betekent ook de komst van nieuwe typen banen in de productieomgeving. Meer **informatici en elektrotechnici** maken bij alle Smart Industry bedrijven hun intrede om de informatievoorziening (bijv. ERP systemen of kennismanagement) te digitaliseren en robots te installeren, programmeren en te onderhouden. Ten tweede zijn er meer **cleanroom operators** nodig en worden steeds vaker industrieel ontwerpers met **CAD/CAM skills** aangenomen om producten en productieprocessen te ontwerpen.

Als laatste betekent Smart Industry een toename van **dienstengerichte banen** in de maakindustrie. Allereerst vraagt de implementatie van automatisering, digitalisering en robotisering om **specialistische kennis van ICT dienstverleners, software ontwikkelaars en consultants in productietechnieken**. Medewerkers moeten bijvoorbeeld getraind worden in het werken met de nieuwe machines en het opereren in zelfsturende teams. Software ontwikkelaars maken informatiesystemen op maat om via webformulieren automatisch orders van klanten te verwerken of de informatievoorziening de productieomgeving volledig te automatiseren via tablets. Kortom, de Smart Industry zorgt ook voor **meer banen bij hightech dienstverleners**.

4.4 De invloed van Smart Industry op kennis en vaardigheden

In tegenstelling tot de grote bedrijven, blijkt het voor het MKB lastig om geschikt technisch personeel te vinden met een werktuigbouwkunde of elektrotechniek opleiding op het niveau MBO 3-4.⁶ Een voorbeeld zijn verspaners die ervaring hebben met industriële automatisering (CNC en kennis van CAD/CAM) en die

⁶ Deze bevindingen zijn afhankelijk van de populatie van bedrijven in dit onderzoek. Aangezien de koplopers van Smart Industry over het algemeen bekender en groter zijn dan de reguliere populatie in de Nederlandse maakindustrie kunnen de problemen om technisch talent te binden worden onderschat.

procesinzicht hebben. Zo is ALMI in Vriezenveen continu op zoek naar ervaren verspaners of programmeurs van lasrobots. Daarnaast zijn informatici op HBO niveau schaars.

Hieronder volgt een samenvattend overzicht van de skills die naast soms bedrijfsspecifieke technische kennis, zoals lasergestuurd lassen en specifieke lijmtechnieken, steeds belangrijker worden bij een Smart Industry strategie:

ICT kennis en vaardigheden: Vrijwel alle respondenten geven aan dat een vergaande digitalisering van de productie omgeving vraagt om meer ICT kennis en vaardigheden van productiepersoneel. Door de komst van robots (bv. voor lassen, snijden of buigen van materialen) is er behoefte aan personeel dat om kan gaan met **CAD/CAM software** en i.p.v. online besturen de machines **offline kunnen programmeren**. Hoewel nieuwe functies ontstaan, zoals lasprogrammeurs, moeten de meeste productiemedewerkers wel betere ICT kennis en vaardigheden hebben. Ten tweede, worden de machines steeds complexer. Daarom is het van belang dat medewerkers een hoger kennisniveau hebben van de werking van de machines. Ten derde, vraagt de digitalisering van het informatieproces in de fabriek (bijvoorbeeld orderproces met de klant via het internet, kennismanagement of voorraadbeheer via een terminal) dat medewerkers algemene computervaardigheden hebben.

Procesinzicht: Meerdere respondenten noemen procesinzicht als een vaardigheid die door de digitalisering en robotisering belangrijker wordt. Digitalisering en robotisering van het productieproces zorgt er voor dat de doorlooptijden korter worden. Het proces in plaats van de individuele materiaalbehandelingen komt meer centraal te staan. Om de doorlooptijden kort te houden over het gehele proces kiezen bedrijven als Philips en Boer & Co ervoor om personeel flexibel in te zetten. Zo kunnen operators bijvoorbeeld bij een procesonderdeel bijspringen als de doorlooptijd daar te lang wordt. De consequentie is dat meer medewerkers een **brede, technische opleiding** nodig hebben. In combinatie met een specifiek opleidingsprogramma waarin ze alle fasen van het productieproces doorlopen, kunnen medewerkers dan in het hele productieproces worden ingezet.

Kwaliteitsmanagement: Bij Smart Industry komt de nadruk te liggen op de kwaliteit van de producten, bijvoorbeeld door het 'first-time-right' produceren, waarbij materiaal verlies en productiefouten zo veel mogelijk worden vermeden. Respondenten geven daarom aan dat **kwaliteitsmanagement vaardigheden** belangrijker worden. Bij bedrijven als ASML en KMWE is het bijvoorbeeld zeer belangrijk om nauwkeurig het productieproces te loggen, bijvoorbeeld wanneer er iets fout gaat of wanneer een machine het niet doet. Die data wordt verzameld en kan helpen om het productieproces verder te verbeteren. Ook bij kwaliteitsmanagement worden de hierboven genoemde ICT vaardigheden belangrijker. De meetkamer, waar producten worden gecontroleerd, is bij de meeste respondenten gedigitaliseerd (een robotarm meet op een stabiele tafel de kwaliteit van het product).

Pro-activiteit en ondernemerschap. De vraag naar flexibele inzet, procesinzicht en de trend naar continu (24/7) produceren vergt dat productiemedewerkers worden geacht om in te grijpen in het productieproces wanneer dat nodig is. De respondenten geven aan dat **pro-activiteit en ondernemerschap** daarom steeds

belangrijkere vaardigheden worden voor medewerkers. Daarnaast staat, mede door de introductie van verbetermethoden als Lean Manufacturing en Quick Response Manufacturing, het zelf aandragen van verbeteringen in het productieproces voorop.

Samenwerken en kennisdeling: Smart Industry betekent ook sociale innovatie in de fabriek: medewerkers dienen zich op een andere manier te organiseren. Respondenten geven aan dat hun bedrijf steeds meer werkt met zelfsturende teams, waarin planningstaken van de productie in gezamenlijkheid wordt afgestemd, in plaats van door leidinggevenden. Productiemedewerkers moeten daardoor steeds meer met elkaar **samenwerken en kennisdelen**. **Communiceren** is daarom een essentiële vaardigheid. Bij enkele bedrijven is communicatie belangrijker doordat productiemedewerkers steeds meer in contact staan met leveranciers en klanten. Enerzijds vragen klanten om meer transparantie over het productie proces, anderzijds worden de producten steeds complexer.

Veiligheid: Door de komst van robots in productieomgevingen verandert **veiligheidsmanagement**. Skills rond veiligheid van operator en machine worden belangrijker. Met betrekking tot veiligheid worden ook steeds hogere eisen gesteld aan de productieomgeving. Er zijn bijvoorbeeld no-go areas voor personeel waar robots zijn. Qua veiligheid wordt het steeds belangrijker dat geen ledematen tussen de machines komen. Het gevaar zit nu vooral bij het veilig uitzwaaien van robots. Die staan nu nog in een kooi, maar in de toekomst zal het vrij beloopbaar zijn en stoppen door slimme veiligheidssystemen robots automatisch. Aan de andere kant neemt veiligheid toe met Smart Industry, omdat er minder handwerk met machines wordt gedaan. Een ander voorbeeld is vermogensbewaking van machines. Operators moeten 24/7 kunnen ingrijpen wanneer er iets fout gaat in het productieproces: bijvoorbeeld door een botte frees. Om in te grijpen moeten operators kennis en vaardigheden hebben om te herkennen wanneer de machine vastloopt. Naast techniek hebben medewerkers ook inzicht nodig in wetgeving, veiligheid (ivm machines), lichtintensiteit, gevaarlijke situaties, ergonomie, etc.

Coachend / Lean leidinggeven: Door het werken in zelfsturende teams verandert de manier van leiding geven. Respondenten van de MKB bedrijven geven aan dat door de komst van Smart Industry de organisatiestructuur platter is geworden: er zijn **minder managers** nodig als teams zelf managementtaken op zich nemen. Daarnaast verandert de rol van managers van orders uitdelen naar het **coachen van teams**. Uit de interviews bleek wel dat dit een lang traject is. De omslag naar zelfsturende teams en coachend leidinggeven leidt soms tot weerstand en niet in alle gevallen tot beter functioneren. Een van de respondenten gaf aan dat ze zelfsturende teams weer gedeeltelijk hebben teruggedraaid en planning weer bij een productiemanager ligt. Kortom, hoewel leidinggeven zal veranderen is dit waarschijnlijk een geleidelijk proces.

4.5 Hoe gaan Smart Industry bedrijven om met kennis en vaardigheden?

Opleiden en inzetten nieuwe medewerkers

Bedrijven geven aan dat werknemers die net van de opleiding komen nog een heel traject te gaan hebben voordat ze bijvoorbeeld als vakmonteur zelfstandig kunnen werken. Naast **uitgebreide introductieprogramma's** en het **koppelen van jonge werknemers aan vakvolwassen collega's**, zijn er bij de grotere bedrijven interne

opleidingen en worden jonge werknemers ook via het deelnemen aan **prijsvragen en awards** gestimuleerd.

Motiveren en herscholen van oudere medewerkers

De respondenten geven aan dat met name oudere medewerkers meer moeite hebben om de nieuwe kennis en vaardigheden rond Smart Industry bij te leren. Veel oudere werknemers zitten nog op MBO 2 niveau, terwijl de meeste bedrijven ernaar streven medewerkers van MBO 3/4 niveau te hebben. Over het algemeen vraagt Smart Industry aan productiemedewerkers om continu te blijven leren over veranderingen in het productieproces. Het is daarom belangrijk voor (oudere) medewerkers om gemotiveerd te zijn om trainingen en opleidingen te volgen. De vraag is welke leermethoden het beste aansluiten bij deze doelgroep.

Standaardisatie van productieprocessen

Om het werk niet nodeloos complex te maken en beter beheersbaar te maken besteden de onderzochte bedrijven veel tijd aan het ontsluiten van kennis over het productieproces. Informatie over de machines, bewerkingen, materialen, kwaliteitseisen, etc. worden vastgelegd in handboeken en informatiesystemen. Zo werkt KMWE met het systeem Proworks om informatie vast te leggen, toegankelijk te maken en te delen. Steeds meer bedrijven gebruiken vergelijkbare systemen.

Richten op kerncompetenties en inhuren van specialistische vaardigheden

De meeste respondenten geven aan dat het bedrijf zich zoveel mogelijk probeert te richten op kerncompetenties: de producten/diensten waarin ze uniek zijn en een concurrentievoordeel kunnen behalen gegeven de relatief hoge arbeidskosten in Nederland. Onderdelen van het productieproces die geen kerncompetenties zijn worden of ingekocht via leveranciers of geoutsourcet naar landen waar het loonniveau lager is. Materialen worden bijvoorbeeld zoveel mogelijk voorbehandeld ingekocht zodat het bedrijf zich alleen maar hoeft te richten op de kerncompetenties. Om de skills gap te beperken huren de meeste bedrijven personeel in vanuit de dienstensector. Een eerder genoemd voorbeeld zijn ICT'ers die de informatievoorziening in de productieomgeving helpen te digitaliseren.

Samenwerken in regionale innovatieclusters

Alle respondenten geven aan dat ze samenwerken in regionale innovatieclusters, en dit zien als een belangrijke strategie om te gaan met de Smart Industry skills gap. Bedrijven en onderwijsinstellingen werken samen om kennis en netwerk te delen, personeel uit te wisselen, nieuwe medewerkers op te leiden die beter aansluiten bij de ontwikkeling van Smart Industry, en naamsbekendheid van de regionale industrie te bevorderen. Philips werkt bijvoorbeeld samen met bedrijven en onderwijsinstellingen in het Drachten innovatiecluster om betere technische scholing van medewerkers te krijgen.⁷ ALMI en Schuitemaker werken in Noord-Oost Nederland samen in het Smart Welding Factory innovatiecluster, waarin met name kennis wordt gedeeld rond robotlassen.⁸ Een laatste voorbeeld is het Brainport cluster rond Eindhoven, waarin KMWE, Philips en ASML actief deelnemen.

Grote bedrijven richten zich op formeel leren, kleine bedrijven vooral op informeel leren

⁷ www.icdrachten.nl

⁸ <http://www.smartweldingfactory.com/>

In de interviews viel het op dat grote bedrijven (bijvoorbeeld ASML, Fokker en Philips) zich met name richten op formele vormen van leren, bijvoorbeeld het aanbieden van (klassikale) lessen. Leren lijkt binnen deze grote bedrijven door de aanwezigheid van afdelingen Human Resource Development / Opleidingen te zijn gestandaardiseerd en geformaliseerd. Fokker heeft bijvoorbeeld een uitgebreide catalogus van opleidingen die aangeboden worden. Wel geldt: hoe hoger de opleiding van het personeel, hoe formeler de opleidingen die worden aangeboden. Hoger opgeleid personeel wordt ook geacht om zelfstandig te investeren in kennis en vaardigheden. De kleinere bedrijven richten zich juist meer op allerlei vormen van informeel leren. Een van de populaire modellen is de meester-gezel methode, waarbij jonge technische medewerkers worden opgeleid door meer ervaren medewerkers. Daarnaast staat het coachen op team niveau en specialistische opleidingen door medewerkers onderling centraal. Bij verschillende bedrijven zoals ASML en Boers & Co ontwikkelen medewerkers instructievideo's voor elkaar.

Investeren in samenwerking met opleidingsinstellingen

Het opleidingsniveau van productiemedewerkers stijgt over de hele linie van MBO-1/2 naar MBO-3/4 en waarschijnlijk zelf HBO in de toekomst. Bij Philips zijn er bijvoorbeeld steeds meer HBO opgeleide medewerkers aanwezig op de productievloer om procesverbeteringen door te voeren of medewerkers te trainen.

Het is opmerkelijk dat volgens de respondenten Smart Industry net zo veel van soft skills (bv. communicatie) vergt dan hard skills (bv. programmeren).

Een van de belangrijkste strategieën om de skills gap te dichten is om nauw samen te werken met regionale onderwijsaanbieders. Bijna alle respondenten gaven aan dat ze ontevreden waren met de aansluiting van technische opleidingen op de kennis en vaardigheden die nodig zijn in Smart Industry. Nauwe samenwerking met onderwijsinstellingen kan helpen om die aansluiting te verbeteren.

Schaarste aan goed technisch personeel wordt in mindere mate ervaren door bedrijven die nauw samenwerken met onderwijsinstellingen (MBO of HBO) of die een eigen opleiding aanbieden. Philips werkt bijvoorbeeld nauw samen met de Saxion hogeschool in Enschede om een Smart Industry opleiding op te zetten. Ook bedrijven als KMWE en Technolution investeren actief in hun relaties met onderwijsinstellingen op MBO, HBO en universitair niveau. En een bedrijf als Boers & Co werkt samen met de Leidse instrumentenmakersschool om de juiste technische medewerkers op te leiden.

Samenwerking met opleidingsinstellingen is ook een belangrijke strategie om als bedrijf naamsbekendheid op de arbeidsmarkt te krijgen. Daardoor vinden afgestudeerden gemakkelijker de weg naar het bedrijf. Overigens geven enkele bedrijven aan dat het de afgelopen jaren gemakkelijker is geworden dan 5 jaar geleden om te voorzien in schaars technisch personeel – het lijkt daarbij dat campagnes om techniekonderwijs te stimuleren resultaat beginnen af te werpen.

5 Conclusies en aanbevelingen

5.1 Conclusies

Hoewel de werkgelegenheid in de industrie al jaren dalend is, blijkt dat de in de geïnterviewde hightech bedrijven (zowel groot als klein) de werkgelegenheid op peil blijft of licht groeit. Zoals uit de literatuur blijkt, zorgen met name deze bedrijven daarnaast voor veel indirecte werkgelegenheid. De geavanceerde maakindustrie heeft een hoog dienstenbindend vermogen in design, aftersales, reparatie, R&D, etc. Het aantal management en administratieve banen neemt af. En we zien een verschuiving van vakvaardigheden (zoals lassen) die worden overgenomen door robots naar vakkennis – vooral van productieprocessen zodat medewerkers breed inzetbaar zijn.

Bedrijven investeren in Smart Industry technologie om wereldwijd concurrerend te blijven. Nieuwe technologie maakt het mogelijk om in een aantal gevallen productie naar Nederland terug te halen (Philips Drachten). Verder zien we dat vooral de wat kleinere (familie)bedrijven sterke wortels in de regio hebben en het bedrijf en de werkgelegenheid voor die regio willen behouden. Smart Industry helpt om bedrijven concurrerend en banen in de regio te behouden.

De meeste hightech bedrijven die we geïnterviewd hebben werken vooral met vast personeel, maar vragen van dit vaste personeel een hoge mate van flexibiliteit. Het werken met vast personeel heeft als voordeel dat schaars technisch personeel aan het bedrijf gebonden blijft en kennis niet verdwijnt. De flexibiliteit die bedrijven vragen betreft vooral taken en werktijden. Daarmee verandert de inhoud van banen.

Bedrijven investeren in relaties met onderwijsinstellingen op alle niveaus (MBO, HBO en universitair). Er is onvrede over de aansluiting van het onderwijs bij de vragen van het bedrijfsleven en het opzetten van samenwerkingsverbanden is een strategie om die kloof te overbruggen. Daarnaast investeert een aantal bedrijven bewust in relaties met het onderwijs om naamsbekendheid bij toekomstige werknemers in technische beroepen te creëren.

Voorlichting over technisch onderwijs lijkt zijn vruchten af te werpen – een aantal bedrijven geeft aan dat meer (nog steeds vooral jongens) leerlingen voor techniek kiezen. Smart Industry bedrijven geven veel voorlichting, uit welbegrepen eigen belang.

'Hard skills' blijven belangrijk, met name praktische ervaring met techniek, maar nieuw is dat 'soft skills' ook voor productiemedewerkers belangrijk worden: werken in teams, communiceren met klanten en proactief problemen oplossen. Flexibiliteit, en lerend vermogen worden steeds belangrijker gevonden.

Formeel en informeel leren: grotere bedrijven hebben een formele afdeling opleidingen die zorgt voor een divers pakket aan opleidingen. Bij kleinere bedrijven is dat niet haalbaar. Bij kleinere bedrijven staan informeel leren en kennisdeling voorop.

5.2 Aanbevelingen

De ervaring van de in deze studie onderzochte bedrijven geven aanleiding tot een vijftal aanbevelingen voor sociale innovatie van de Smart Industry beleidsagenda:

- Ontwikkel nieuwe combinaties van vast en flexibel werken die goed zijn voor het bedrijf en de medewerkers inzetbaar en gemotiveerd houden. Leidende bedrijven hanteren een veelheid van nieuwe en creatieve manieren om de voordelen van vast en flexibel te combineren.
- Investeer in regionale samenwerking: maak gezamenlijk werk van de ontwikkeling van genoemde skills en gebruik bestaande (regionale) samenwerkingsverbanden, maar haak hiertoe ook aan bij landelijke initiatieven, zoals bijvoorbeeld het fieldlab Sociale Innovatie.
- Verken innovatieve vormen van samenwerking met onderwijsinstellingen. Innovatieve koplopers hebben een veelheid van relaties ontwikkeld met onderwijsinstelling van mbo tot universitair niveau. Die relaties dienen een aantal doelen waaronder het beter afstemmen van het curriculum op de behoeften van bedrijven, het bieden van stageplaatsen en het investeren in naamsbekendheid bij bijna afgestudeerden.
- Ontwikkel nieuwe combinaties van formeel en informeel leren. Benut daarbij vooral ook de kennis die in het bedrijf zelf aanwezig is. Maak gebruik van meester-gezel constructies en bevorder het deelnemen aan prijsvragen en awards.
- Investeer in kennis en vaardigheden om een brede inzetbaarheid van medewerkers mogelijk te maken en te behouden. Maak werk van leven lang leren en bevorder de het behoud motivatie en inzetbaarheid van oudere werknemers.

5.3 Onderzoeksvragen voor de smart industry skills agenda

Deze studie heeft ook een aantal vragen geïdentificeerd waarop in de context van de Smart Industry agenda aanvullend onderzoek nodig is. Toekomstig onderzoek dient bijvoorbeeld antwoord te geven op:

- Wat zijn ex-post de effecten van Smart Industry op de kwantiteit en kwaliteit van werkgelegenheid over een langere periode (bijv. 5 jaar)?
- Welke combinaties van vast en flexibel werken het beste voor verschillende typen bedrijven in de Smart Industry?
- Hoe leer je je mensen de (combinaties van) vaardigheden aan die nodig zijn in Smart Industry?
- Hoe combineer je formeel en informeel leren in de context van Smart Industry?
- Hoe zorg je ervoor dat medewerkers gemotiveerd zijn om te blijven leren en te blijven investeren in nieuwe kwalificaties?
- Hoe gebruik en intensiveer je regionale samenwerking in bovenstaande en hoe zorg je ervoor dat die samenwerking ook optimaal resultaat geeft?

6 Referenties

- Asscher, L. (2015) Aan de slag! Toespraak congres NRC Live 'Impact Robotisering', Amsterdam, 12 november 2015. Online: <https://www.rijksoverheid.nl/ministeries/ministerie-van-sociale-zaken-en-werkgelegenheid/documenten/toespraken/2015/11/12/speech-asscher---aan-de-slag>
- Autor, D. H., F. Levy, and R. J. Murnane. (2003) "The Skill Content of Recent Technological Change: An Empirical Exploration." *The Quarterly Journal of Economics*, Volume 118 (November 2003): 1279–1334.
- AWTI (2015) Klaar voor de Toekomst? – Naar een brede strategie voor ICT. Den Haag AWTI. Online: <http://www.awti.nl/upload/documents/publicaties/tekst/Klaar-voor-de-Toekomst.pdf>
- de Jong, H., & van Zanden, J. L. (2015) Technologische ontwikkeling, economische verandering en de Nederlandse arbeidsmarkt in de twintigste eeuw. In B. ter Weel (Ed.), *De match tussen mens en machine*. (pp. 25-43). (Preadviezen van de Koninklijke Vereniging voor de Staathuishoudkunde ; Vol. 2015). Amsterdam: Joh. Enschede.
- European Commission (2015) An Action Plan for Digitising European Industrie (draft: 23 december 2015)
- Gijsbers, G.W. (2015) IT en Welvaart. Hoofdstuk 6 in: *Werken aan de Robotsamenleving*. Den Haag: Rathenau Instituut.
- Goos, M., Manning, A., & Salomons, A. (2014) Explaining job polarization: Routine-biased technological change and offshoring. *The American Economic Review*, 104(8), 2509-2526.
- Goodwin, T. (2015) The Battle Is For The Customer Interface. Techcrunch.com Online: <http://techcrunch.com/2015/03/03/in-the-age-of-disintermediation-the-battle-is-all-for-the-customer-interface/#.qwym74q:0sCd>
- Groot, S. en H. de Groot (2015) Effecten van technologische verandering op werkloosheid en baanvindkansen. Hoofdstuk 8 in: *De match tussen mens en machine. Preadviezen van de Koninklijke Vereniging voor Staathuishoudkunde*.
- Koninklijke Vereniging voor Staathuishoudkunde (2015) *De match tussen mens en machine. Preadviezen van de Koninklijke Vereniging voor Staathuishoudkunde*.
- McKinsey (2012) *Manufacturing the future: The next era of global growth and innovation*, available at: <http://www.mckinsey.com/business-functions/operations/our-insights/the-future-of-manufacturing>
- McKinsey (2015) *Manufacturing's next act*, available at: <http://www.mckinsey.com/business-functions/operations/our-insights/manufacturings-next-act>
- Rathenau Instituut (2015) *Werken aan de Robotsamenleving*. Den Haag: Rathenau Instituut.
- Timmer, M. (2015) Een mondiaal perspectief op technologie, handel en de vraag naar arbeid. Hoofdstuk 4 in: *De match tussen mens en machine. Preadviezen van de Koninklijke Vereniging voor Staathuishoudkunde*.
- Veugelers, R. (ed.) (2013) *Manufacturing Europe's future*. Brussel: Bruegel Blueprint Series.
- Went, R., M. Kremer en A. Knottnerus (red.) *De robot de baas. De toekomst van werk in het tweede machinetijdperk*. Den Haag: WRR.

Bijlage A: Vragenlijst

I. Bedrijfskenmerken:

- 1.1 Aantal medewerkers:
- 1.2 Leeftijdsopbouw werknemersbestand: jong bedrijf, gemiddeld, sterk vergrijsd
- 1.3 Opleidingsniveau: verdeling over academisch/hbo, mbo / lager
- 1.4. Man /vrouw verhouding:
- 1.5 Flexibel / vaste contracten verhouding:
- 1.6 Wat zijn de belangrijkste veranderingen waarmee het bedrijf te maken heeft (dynamiek, turbulentie). Hoe gaat het bedrijf daarmee om?

II. Ontwikkeling werkgelegenheid en banen

- 2.1 Is er sprake van groei of afname in het aantal banen binnen het bedrijf tot en sinds 2008.
 - > Effecten van de crisis? Andere verklaringen?
- 2.2 Verwachtingen voor het toekomstige aantal banen in het bedrijf (tot 2020): groei? Afname? Gelijkblijvend?
- 2.3 Welk type taken/banen:
 - a-verdwijnen (de afgelopen 5 jaar, en verwacht je de komende 5 jaar)
 - b-veranderen (de afgelopen 5 jaar, en verwacht je de komende 5 jaar)
 - c-komen er bij? (de afgelopen 5 jaar, en verwacht je de komende 5 jaar)
- 2.4 Per onderdeel: welke oorzaken heeft dit? Denk daarbij aan technologische veranderingen, veranderingen in de markt, toenemende (internationale) concurrentie, overige?

III. Skills gap?

- 3.1 Zijn er problemen bij het vervullen van eventuele vacatures? Zo ja, om welke type banen gaat het vooral?
- 3.2 In hoeverre is er sprake van een 'gap' tussen de gevraagde en aanwezige kennis en skills?
- 3.3 Wat is de aard van de 'gap'? Vooral kwantitatief (er zijn geen mensen beschikbaar) of vooral kwalitatief (niet de juiste kennis en vaardigheden)?
- 3.4 Welke typen skills zijn het meeste nodig? Welke functies? Op welke niveaus? WO, HBO, MBO, VMBO?
 - Welke technische kennis en vaardigheden? Welke specifiek: R&D, productieprocessen, gebruik machines
 - Kwaliteit, risico en veiligheid?
 - Management, entrepreneurship?
 - Innovatie en creativiteit?
 - Communicatie (ook: emotionele intelligentie)?
 - Overige?

IV. Bedrijfsstrategieën voor de arbeidsvoorziening

- (Hoe gaat het bedrijf op dit moment om met de skills gap en (hoe) gaat dit veranderen in de toekomst)?
- 4.1 Technologie: (verdere) automatisering, IT en robots?
 - 4.2 Uitbesteden werk aan gespecialiseerde bedrijven (outsourcing)?
 - 4.3 Verplaatsen van werk naar het buitenland ivm kosten? (offshoring)
 - 4.4. Recruitement: wervingsbeleid (ook buitenlandse kennismigranten?)
 - 4.5 Reorganisatie en afvloeien van werknemers?

- 4.6 Nieuwe werkprocessen / inrichting van het werk (oudere werknemers): sociale innovatie?
- 4.7 Flexibilisering van de arbeid? Flexibele schil?
- 4.8 Beloning (voor schaarse skills)?
- 4.9 Leren en trainen? (zie hieronder)
- 4.10 Andere maatregelen?

V. Trainen en leren

- 5.1. In hoeverre is leren een prioriteit in de bedrijfscultuur?

Va. Onderwijs en cursussen (formeel leren)

- 5.1 Wat doet het bedrijf op het gebied van onderwijs en cursussen?
- 5.2 Budgetten, aantallen medewerkers die deelnemen. Voorzieningen (faciliteiten, apparatuur)?
- 5.3 Intern, extern? Samenwerking met opleiders?
- 5.3 Welke kennis en vaardigheden hebben prioriteit in formeel leren?
- 5.4 Ontwikkelt het bedrijf kennis /opleidingsplannen?
- 5.5 Zo ja, worden die gemaakt op basis van een inventarisatie van leerbehoeften (gaat het initiatief vooral uit van het bedrijf of van de werknemer?)
- 5.6 Leren alle medewerkers, ongeacht functie (flex & vaste contracten) of leeftijd?
- 5.7 Wordt er ruimte geboden om het geleerde 'uit te proberen' en in de praktijk te brengen? Op welke wijze gebeurt dat?
- 5.8 Bent u (in het algemeen) tevreden met het 'rendement' van scholingstrajecten / cursussen? (zo nee, waarom niet?) Met andere woorden: leveren scholing en cursussen voldoende bijdrage aan het overbruggen van het tekort aan kennis en vaardigheden

Vb. Andere vormen van leren, kennis ontwikkeling en –overdracht (informeel leren)

- 5.9 In het algemeen: wat doet het bedrijf en wat doen werknemers zelf om kennis en vaardigheden te verbeteren, anders dan via cursussen en opleidingen?
- 5.10 Specifiek: welk type activiteiten? Voorbeelden: on the job training, coaching, meester-gezel, werk-leer trajecten, intervisie, functieroulatie, uitdagingen in het werk (geleidelijke verzwaring van taken)
- 5.11 Welke kennis en vaardigheden ontwikkelen werknemers vooral via informeel leren?

Bijlage B: Casebeschrijvingen

B1. ALMI Vriezenveen

<http://www.almi.nl/>

Project Skills for Smart Industry

ALMI in Vriezenveen - <http://www.almi.nl/>

Bedrijfskenmerken

<i>Branche:</i>	Machinefabriek
<i>Technologieën:</i>	Toelevering, steenkinppers en pijpuitlijpers / klinkers.
<i>Opgericht:</i>	1946
<i>Werknemers:</i>	92 medewerkers, MBO in de fabriek, HBO in het bedrijfsbureau, 90% mannelijk.
<i>Vast/flexibel:</i>	44 medewerkers in vaste dienst, 48 flexibel contract.
<i>Interview met:</i>	Frank Landhuis, Plant Manager Gieni Nijkamp, P&O adviseur
<i>Rondleiding door het bedrijf:</i>	Ja
<i>Datum:</i>	15 oktober 2015 3 november 2015

Algemeen

ALMI B.V. in Vriezenveen is fabrikant van zowel eigen producten als onderdelen voor agrarische machines. In eigen productie maakt ALMI steenknippers, pijpuitlijpers en pijpuitklinkers. Verder levert ALMI onderdelen voor de machinebouw. Alle producten vallen binnen de afmetingen van 80cm en 4 meter. ALMI verkoopt zijn producten internationaal in 60 landen. Om de producten te fabriceren wordt een combinatie van bewerkingen toegepast: robotlassen en frezen.

Productiekenmerken

De visie van ALMI is om enkelstuks in massa te produceren, kortom snel maar flexibel produceren. Volumes van producten nemen namelijk af, maar de vraag naar een groter aantal type producten en varianten blijft stijgen, evenals de complexiteit van producten. Kortom de productievolumes gaan omhoog, maar ook de customization. Om zowel snel als flexibel te produceren zet ALMI in op robotisering van het productieproces, proces standaardisatie, digitalisering en automatisering van de informatievoorziening (shop floor control), het reduceren van omsteltijden en het organiseren van zelfsturende teams. Het lassen is al volledig gerobotiseerd, de volgende stap is om ook de freesmachines vergaand te automatiseren zodat het volume van het frezen ook omhoog kan. Door de robots wordt het werk offline geprogrammeerd en de producten vooraf opgespannen in

lasmallen. Door deze voorbereiding zou de machine in principe 24/7 kunnen doordraaien.

De informatievoorziening van het productieproces gaat gedigitaliseerd worden zodat informatie gedeeld kan worden met partijen van de waardeketen waar ALMI in zit. Daarom wordt shop floor control geïntroduceerd: papierloos werken op de werkvloer, waarbij real-time data vanuit het Enterprise Resource Planning (ERP) systeem beschikbaar op werkstation of tablet is. Hiermee kan order, product, proces, etc. bekeken worden door de operators en hoeft er met name nooit meer gezocht te worden naar voorraad.

De winstmarges zijn niet zo groot en de kwaliteitseisen van klanten zijn hoog. Daardoor is er een hoog volume nodig en moet er efficiënt worden geproduceerd met zo min mogelijk waste (first time right principe).

Ontwikkeling van werkgelegenheid

De afgelopen 5 jaar zag ALMI een groei in werkgelegenheid. ALMI heeft een nieuwe instroom van 25 jonge medewerkers (leeftijd vanaf 19 jaar). Voor de komende jaren verwachten ze daarentegen een lichte krimp. Deze krimp wordt niet veroorzaakt door Smart Industry, maar door een terugval in de markt voor landbouwmachines, door o.a. de lage melkprijs. De landbouwindustrie is nu eenmaal een volatiele markt door de wet- en regelgeving. ALMI moet daardoor het komende jaar zijn flexibele schil afbouwen en tijdelijke contacten niet meer verlengen.

Het totaal aantal banen als gevolg van Smart Industry blijft gelijk (of stijgt). ALMI werkt al sinds de jaren 80 met robots, maar tegen de verwachting van het personeel in komen er alleen maar banen bij. Dat komt doordat de productiefLOW in de fabriek omhoog gaat en er meer logistieke handelingen nodig zijn van operatoren: opspannen, inpakken, afdraden, etc.

Verandering type banen

Er zijn wel functies die verdwijnen door de keuze om productie alleen te richten op bewerkingen waar ALMI goed in is: lassen en frezen met robots. De overige bewerkingen worden uitbesteed (voorbeeld: de pers). Echter, de operators die dit uitbesteedde werk deden, hebben elders in de fabriek een baan gekregen (bijvoorbeeld bij meten).

Het werk van een lasser verandert door robotisering. In plaats van zelf lassen, moet de operator onderdelen van het product opspannen in lasmallen. Deze lasmallen hebben RFID chips zodat ze herkend worden door de lasrobot: welk product, voor welke klant, in welke aantallen, etc. Dit is gekoppeld aan het ERP systeem. Kortom, het werk van de lasoperator is vooral de voorbereiding, het bijhouden van proces via ERP systeem en het afhalen van de producten na het lassen/frezen.

De lasrobots worden offline geprogrammeerd door een lasprogrammeur. Dit is een nieuw beroep in Smart Industry. Deze lasprogrammeur kan vanuit huis of kantoor de lasrobots vooraf offline programmeren middels CAD/CAM. Er zijn twee lasprogrammeurs in dienst: een engineer die het programma door en door kent en een las coördinator die ter plekke op de afdeling is en het proces begeleidt. In de

komende jaren, als het volume omhoog gaat, zullen er meer lasprogrammeurs nodig zijn.

Skills gap

ALMI heeft lang een vacature voor verspaner met CAD/CAM basis skills open gehad. Goede verspaners met CAD/CAM basisskills zijn schaars op de arbeidsmarkt. Het liefst worden verspaners met ervaring aangetrokken, anders worden talentvolle jongeren opgeleid tot verspaner. Op dit moment leidt ALMI twee nieuwe verspaners zelf op.

Door vergaande robotisering en automatisering merkt ALMI dat het gevraagde opleidingsniveau in het bedrijfsbureau steeds hoger wordt (van MBO naar HBO+).

ICT: Door duurdere en complexere systemen moeten operatoren steeds meer kennis/vaardigheden rond ICT hebben, zelfstandig kunnen werken, vergaande kennis hebben van de machines en onderling kennis delen.

Communicatie: Productiemedewerkers moeten open met elkaar communiceren en gewend zijn om in teams te werken.

Kwaliteitsmanagement: Doordat de nadruk steeds meer op kwaliteit komt te liggen is kwaliteitsmanagement belangrijk, bijvoorbeeld het meten in de geautomatiseerde meetkamer.

Veiligheid: Skills rond veiligheid van operator en machine worden belangrijker. Operators moeten 24/7 kunnen ingrijpen wanneer er iets fout gaat in het productie proces.

Bedrijfsstrategieën om skills gap te dichten

Diversificatie en een internationale klantenkring moeten fluctuaties in de markt opvangen, zodat ALMI niet alleen afhankelijk is van de Europese agrarische sector. ALMI richt zich verder op de kerntaken en probeert de rest zoveel mogelijk uit te besteden. ALMI's kerncompetentie is het gerobotiseerd lassen en bewerken van objecten tussen de 80cm en vier meter. Om kwaliteit te kunnen borgen is het belangrijk om processen te standaardiseren en af te bakenen. Medewerkers merken dat door standaardisering van processen hun werk efficiënter gaat en ze minder tijd kwijt zijn aan zoeken of communiceren.

Voorheen planden de teams zelfstandig hun werk: wanneer produceren we hoeveel van welk type product. ALMI merkte alleen dat teams moeilijk met de vrijheid van zelfstandig plannen om konden gaan en bijvoorbeeld 'leuker' werk eerder planden. Daarom wordt planning weer teruggebracht naar de productie coördinator van het bedrijfsbureau.

Aansturing op de werkvloer

Doordat er met autonome teams gewerkt wordt, probeert ALMI het aantal managementlagen en functies te reduceren. Er zijn geen lokale chefjes meer, maar een aantal coördinatoren. Niet alle functies hoeven intern ingevuld te worden bij ALMI, dit kan ook via inhuur (P&O of Sales). Verder is er meer aandacht voor HR development. Ook worden leidinggevendenden minder sturend en meer coachend.

Leren

ALMI hecht veel belang aan het bijhouden van trends rond Smart Industry. De coördinatoren en engineers gaan mee naar beurzen om nieuwe ideeën op te doen en worden geacht de nieuwe ideeën te verspreiden en toe te passen om de productie te verbeteren. ALMI nodigt jaarlijks leveranciers en klanten uit om met medewerkers te praten en medewerkers worden gestimuleerd om lid van vakverenigingen te worden. Er is bij ALMI een sterke nadruk op coaching on-the-job en supervisie door een coördinator. Er is bijvoorbeeld een verspaningsoverleg waar medewerkers in een open sfeer suggesties kunnen doen hoe de productie beter of slimmer kan. Coaching richt zich op het functioneren in een team, de persoonlijke ontwikkeling en praktische ervaring in verspanen.

Het aanbod van cursussen en opleidingen is klein. De meeste opleidingen gaan intern of via een leverancier van de machines, software en hardware. De nadruk bij formeel leren ligt op kennis en vaardigheden waar een certificering voor nodig zijn, zoals BHV of heftruck opleiding. In andere gevallen komen de nieuwe medewerkers direct van school en beheersen ze het vak nog niet. Een aantal van hen krijgt een BBL opleiding, bijvoorbeeld verspaner. De opleidingen en cursussen zijn niet perse uitgesloten voor medewerkers met een flexibel contract.

Medewerkers kunnen binnen de fabriek oefenen met machines, bijvoorbeeld 3D meetcursus. Voor sommige taken is het echter nodig dat ze oefenen op een plek waar ze niet gestoord worden, bijvoorbeeld met lasrobots. Dat kan gebeuren bij opleidingen of leveranciers.

Onderwijsinstellingen

ALMI werkt samen met het Saxion in Enschede voor afstudeerders en stagiairs. Opleidingen verschillen van werktuigbouwkunde tot bedrijfskunde. Een voorbeeld is het vernieuwen van website als verkoopkanaal (leads genereren en offertes aanvragen). Daarnaast stelt ALMI zich op als ambassadeur van de techniek: veel scholieren en studenten komen over de werkvloer om het technisch vak te leren kennen.

Opleidingen sluiten nog niet goed aan bij het bedrijf. Daarom gelooft ALMI in het intern opleiden via een BBL opleiding. Opleiding moet gericht zijn op de taken in de fabriek en praktische oplossingen voor de werkvloer bieden. Het onderwijs loopt achter bij de technologische ontwikkelingen van de fabriek.

Industrie 4.0

De ontwikkeling van Industrie 4.0 wordt gedreven door de verregaande digitalisering en het 'connecten' van producten, machines en mensen. Voor ALMI en haar relaties in de bedrijfskolom openen zich hiermee nieuwe wegen voor samenwerking binnen engineering, productie en distributie. Zodra er sprake is van standaardisatie en openheid in de onderlinge connectiviteit, kunnen er structurele veranderingen in het proces van ontwerpen, fabriceren en distribueren worden doorgevoerd. ALMI ziet deze kansen en wenst hierop in te spelen met de partners in de waardeketen.

Manufacturing as a Service – MaaS

Dit is het automatische verlengstuk van het doorvoeren van Industrie 4.0 cq. een Smart Industry – beleid. ALMI wenst hiermee toegevoegde waarde te kunnen leveren aan haar relaties door real-time te communiceren over de beschikbare engineerings- en productiecapaciteit. Een belangrijke randvoorwaarde is een langdurige klantrelatie op basis van onderling vertrouwen en openheid en natuurlijk een bedrijfscultuur die aansluit op het vergroten van de concurrentiekracht door samen steeds 'leaner' te worden.

Samenvattend wenst ALMI optimaal te anticiperen op de kansen van deze industriële digitale revolutie.

B2. ASML Veldhoven

ASML – fabrieken TwinScan & EUV Factory

<https://www.asml.com>

Samenvatting

<i>Branche:</i>	High Tech
<i>Opgericht:</i>	1984 (AMSL)
<i>Personele samenstelling:</i>	<ul style="list-style-type: none"> • 70 locaties in 16 landen • Meer dan 14.000. 5.000 R&D, in Veldhoven 7,500 mensen • Binnen bepaalde afdelingen ligt de gemiddelde leeftijd wel hoog. Over het algemeen ligt het juist laag. • MBO, HBO, WO. In de fabriek is het opleidingsniveau gemiddeld MBO, maar hier werken ook veel hoger opgeleide Grieken, Spanjaarden en Italianen. ASML werft medewerkers uit deze landen hoger opgeleiden. Deze werknemers zien de fabriek als een mooie omgeving om de organisatie en het product te leren kennen.
<i>Skills:</i>	Nauwkeurig, precies en veilig werken met focus op kwaliteit.
<i>Leercultuur/activiteiten:</i>	Veel formele trainingen: new hire, basic, allround, expert trainingen. Informeel leren wordt zoveel mogelijk omgezet naar formeel leren.
<i>Relatie tot bedrijfsresultaat:</i>	Training maakt het mogelijk machines te bouwen op het huidige betrouwbaarheids- en kwaliteitsniveau en zijn daarmee het best wat verkrijgbaar is in deze markt. Dit is wat klanten verwachten van ASML en waar ze voor willen betalen. Training is dus essentieel voor ASML.
<i>Interview met:</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Paul van Weereld: Senior Team Lead, AM WSN Testrings, TF BO • Marloes Kuipers: HRO (Human Resource and organization) generalist. • Majkel van Eekeren: training department • Mikel Calle Arizmendiarieta: Tester, electronic engineer test department • Michael Pasaribu, skills consultant

Algemeen

ASML is in enkele tientallen jaren uitgegroeid vanuit een spin off van Philips tot een bedrijf van meer dan 14.000 man. ASML maakt lithografiemachines, die een belangrijke schakel vormen in de productielijnen van bedrijven die chips maken. ASML werkt met een hele keten van toeleveranciers: fabricage van de onderdelen en ook steeds meer assemblage (en ontwikkeling) van modules. In Veldhoven

staan 2 fabrieken (1 waar de nieuwe EUV machine wordt gemaakt en 1 waar de bestaande TwinScan types worden gemaakt). In deze fabrieken worden de machines geassembleerd, getest en klaar gemaakt voor transport naar de klant. Deze casebeschrijving gaat over de TwinScan en EUV fabriek in Veldhoven.

Productiekenmerken

ASML bevindt zich in een dynamische markt, die schommelig kan zijn.. Klanten van ASML willen machines hebben die ultra snel werken, zonder storingen, en waarmee op een klein oppervlak heel veel patronen geplaatst kunnen worden voor verschillende type chips (opslag, processoren). De machines die zij maken hebben een paar extremen: hele hoge snelheden, op nano gebied nauwkeurig en het moet allemaal stofvrij. ASML moet dus in technologie voorop lopen. Er vindt continue verbetering plaats bij de ontwikkeling van onze machines. Zonder continue innovatie stagneert de chipindustrie. Er ligt bij ASML veel druk op time-to-market, doorlooptijd, kwaliteit, flexibiliteit en veiligheid. De flexibiliteit is kwantitatief: ze moeten per week kunnen schakelen naar meer en minder machines per week (move rate) en kwalitatief (er is een grillige product mix: ieder machine is klant specifiek). ASML is in 30 jaar tijd uitgegroeid van pionier tot een professionele wereldwijd opererende organisatie. De klanten van ASML bevinden zich in Amerika en in Azië.

Verandering type banen en de skills gap

Kwaliteit en nauwkeurigheid: Medewerkers moeten zeer alert zijn op de kwaliteit van het werk. Snelheid is ondergeschikt hieraan. Gevolg hiervan is dat het werken in de fabriek gebeurt in een zogenaamde cleanroom. Een ruimte die helemaal stofvrij is en waar de lucht continu gefilterd wordt.

Veilig werken en schoon werken: Medewerkers moeten risicovolle situaties kunnen signaleren. En medewerkers moeten ook speciale kleding aan voordat zij de cleanroom kunnen betreden. Zeker met nieuwe machines is schoon werken (helemaal stofvrij werken, in een vacuüm ruimte) cruciaal.

Automatisering: Steeds meer handelingen kunnen semi-automatisch verricht worden. Hierdoor zijn er minder medewerkers in de fabriek nodig en is er een verschuiving in competenties die nodig zijn om het werk uit te voeren. Het werk wordt steeds meer proces gestuurd. ASML versimpelt de processen steeds meer, waarbij de menselijke foutenfactor steeds kleiner wordt. Medewerkers in de fabriek leren nu meer over het *overall proces* en welke rol zij in dat proces spelen. Het gaat dus vooral om een andere manier van denken. *'Als je heel erg houdt van sleutelen, ben je hier tegenwoordig minder op je plek.'* Wat ook steeds belangrijker wordt: op correcte manier loggen. Loggen is: als er iets fout gaat, niet alleen aangeven 'het doet het niet', maar duidelijk aangeven wat er is gebeurd, wat er precies niet werkt. Al die extra informatie verzamelen we, zodat al die data bij elkaar iets zegt over fouten in het proces. Een soort big data analyse laat ASML daar op los dus. Werknemers zijn dus veel tijd bezig met opschrijven wat er goed en wat er mis gaat.

Reflecteren: ASML vereist steeds meer van haar medewerkers dat zij kunnen reflecteren op hun handelen en kwaliteiten. In beoordelingsgesprekken is het tweerichting verkeer: niet alleen een oordeel van de leidinggevende, maar ook een

zelfbeoordeling van de medewerker. Marloes geeft aan dat zij merkt dat HBO-ers op de opleiding al gewend zijn te reflecteren, maar MBO-ers minder. Ze geeft aan dat het mooi zijn als MBO-ers ook al leren reflecteren op de opleiding.

Gezien al deze ontwikkelingen heeft ASML twee jaar geleden competenties benoemd op drie gebieden die voor alle medewerkers van belang zijn: People, proces, product. People: teamwork en leadership. Proces: improvement en quality focus. Product: goal orientation en ownership.

Voorbeelden van gedragingen bij deze competenties:

People: Elkaar durven aanspreken of actie ondernemen bij onveilig gedrag, nauwkeurig werken en volgen van procedures.

Proces: Weten hoe men een Risk Analysis moet uitvoeren of welke stappen moeten worden ondernemen bij het signaleren van een potentieel gevaar.

Product: Onderdelen die zich bevinden in de vacuümruijme van een EUV machine moeten op een zeer specifieke wijze worden schoongemaakt en behandeld.

Aansturing op de werkvloer

Zoals aangegeven is het van groot belang dat een leidinggevende goed zicht heeft op de competenties van zijn team: wie kan welke handelingen uitvoeren. Eén afdeling heeft de contact kaart voor ontwikkeld om in kaart te brengen in hoeverre iemand is ingewerkt. Als kwalificaties verouderd raken, geeft het systeem een melding dat hij deze handeling weer moet doen. Alle taken die uitgevoerd moeten worden staan in een excel bestand. Een senior medewerker vult in wat een medewerker die dag heeft gedaan. Dit levert automatisch een dashboard op met wat iemand kan, op welk niveau. Deze informatie is inzichtelijk voor het hele team. De ontwikkeling van de contact kaart is gebeurd in goede afstemming met training en development department. Er is ook voor gezorgd dat de kaart goed aansluit bij het LMS. De contactkaart wordt op dit moment op deze afdeling met succes gebruikt en wordt ingediend als BIK project.

Leren

Training en ontwikkeling is bij ASML cruciaal om de skills up-to-date te houden. 'Als je een half jaar uit je werkzaamheden bent, dan moet je er echt weer inkomen. Ipv tool X moet er nu tool Y ingebouwd, of de volgorde wordt veranderd. Elke dag kan er iets veranderd worden.'

ASML ontwikkelt de trainingen zoveel mogelijk zelf. De training department is daarom een belangrijke afdeling binnen de organisatie. Deze afdeling bepaalt wat, hoe en door wie er geleerd wordt. De skills consultants (werkzaam op de training department) gaan langs bij de leidinggevendenden in de fabriek. Zij kijken samen met de leidinggevende in hoeverre een huidige training voldoet aan wat er geleerd moet worden. Een paar ontwikkelaars zetten deze vereisten dan om in een echte training, vaak door te *storyboarden*. De ontwikkelaars bepalen welke trainingsvorm (bijvoorbeeld e-learning) het beste paste bij het te behalen doel. Als dit zeer specifiek is, wordt er ook wel samengewerkt met externe partijen.

Alle medewerkers hebben een persoonlijk leerplan (Individual Learning Plan) in het Learning Management System (LMS). Hier staan alle trainingen die een medewerker moet doen. Als een training met goed gevolg is afgerond, kan de

training worden afgevinkt. Leidinggevenden kunnen dit ook inzien, zodat zij zicht hebben op wie welke trainingen heeft gevolgd.

De technische trainingen die medewerkers volgen zijn ingedeeld in 4 fasen: New hire, basic, allround, expert trainingen. In deze trainingsfasen wordt zowel formeel als on-the-job-training gebruikt. Een ervaren collega wordt gekoppeld (buddy) aan nieuwe collega. De eerste 3 maanden loopt de nieuwe medewerker mee met deze senior. Per fase van de training, verschilt de inhoud.

- **New hire training:** Iedereen die komt werken bij ASML krijgt een introtraining van 1 week. Hier wordt basiskennis over ASML aangeleerd. Tijdens de week legt men allerlei examens over werken bij ASML af. Voor deze training staat 40 uur formele training.
- **De Basic training:** deze volgt daarna. Deze training duurt 6 tot 9 maanden en is afdelingsspecifiek. Medewerkers kunnen in het Learning Management System (LMS) bijhouden welke trainingen wanneer gevolgd moeten zijn. Het is hun eigen verantwoordelijkheid dat ze alle trainingen volgen, dus moet men plant dit zelf in. Voor deze training staat 4-6 weken formeel (klassikaal & webbased), de rest van de tijd informeel (on-the-job, maar dit is wel deels beschreven).
- **Allround en expert trainingen:** deze trainingen definiëren de afdelingen zelf. All round: ojt (on-the-job training). Er zijn document waarin staat welke stappen je allemaal moet kunnen en kennen. Op de werkplek gaat de werknemer het document doorlopen. Vaak doet een senior collega dan de uitleg erbij.

Er wordt ook veel aan kennisdeling gedaan. Bijvoorbeeld door middel van een competence meeting of het delen van filmpjes. Er zijn ook wiki's en fora waar leidinggevenden en medewerkers informatie over nieuwe up-grades van machines met elkaar delen.

ASML vindt het belangrijk dat niet alles top-down gebeurt, maar dat goede ideeën van de werkvloer om processen en kwaliteit te verbeteren een kans krijgen. Om dit te stimuleren is begin 2015 het Business Improvement Competitie (BIC-project) opgezet. In dit project wordt een oproep aan alle werknemers gedaan om zelf ideeën te leveren om de kwaliteit te verbeteren. Ideeën worden aan het management gepresenteerd. De werknemers met een idee worden gefaciliteerd door andere medewerkers die ervaren zijn in het doen van projecten, maken van presentaties etc. Een belangrijk doel van het project is ook dat afdelingen van elkaar zien waar ze mee bezig zijn. Er zijn een aantal toetsingscriteria voor het idee; één daarvan is of het idee is uit te rollen naar andere afdelingen. Wat opvalt is dat vooral medewerkers met HBO-niveau of hoger ideeën indienen.

ASML is steeds bezig om informeel leren naar het formele te trekken. De training department heeft een project opgezet hoe de inleertijd van nieuwe medewerkers verkort kan worden. Ze hebben in kaart gebracht welke stappen nieuwe werknemers tijdens het inwerkproces doorlopen. Nu faciliteert de training department dit inleerproces, met aan het einde van het project een assessment. Aan dit formaliseren van opleiden en ontwikkelen zit wel het risico dat medewerkers een training zien als iets wat ze moeten afvinken, i.p.v. een middel om iets te leren wat je echt nodig hebt. En als je het eigenlijk al kan, moet je alsnog de training

volgen, want in het systeem moet het afgevinkt. Volgende stap die training department daarom wil zetten is het introduceren van een start assessment om te bepalen wat iemand al kan en welke training iemand dus nodig heeft. Bijvoorbeeld bij e-learning: beginnen met een test om het niveau te bepalen i.p.v. alleen maar aan het eind om te testen of iemand het kan. ASML kijkt altijd naar nieuwe mogelijkheden om te trainen.

Training department werkt ook samen met onderwijsinstellingen (bijv. de St. Lucas school: creatief-technische opleidingen op vmbo- en mbo-niveau). Elk jaar lopen er studenten stage op de afdeling. Op deze manier haalt ASML de nieuwste kennis binnen op het gebied van vormgeving en gaming. ASML doet ook mee aan BBL en duaal trajecten. Op deze manier komen school en bedrijf dicht bij elkaar.

B3. Boers & Co Fijnmetaal Groep Schiedam

<http://www.boers.nl/>

Bedrijfskenmerken

<i>Branche:</i>	Metaal
<i>Technologieën:</i>	o.a. fijnmechanica, plaatwerk en mechatronica voor medische- en laboratoriumindustrie, meet- en regeltechniek en luchtvaart.
<i>Opgericht:</i>	1895
<i>Werknemers:</i>	100 medewerkers, 90% man (wel steeds meer), minimaal MBO+ opleidingsniveau, gemiddeld 40 jaar. Verjonging door nieuwe instroom (10 personen) en uitstroom van mensen die met pensioen gaan.
<i>Vast/flexibel:</i>	Alle medewerkers zijn in vaste dienst. Boers & Co streeft naar continuïteit van medewerkers, die flexibel zijn in hun inzet op de werkvloer.
<i>Interview met:</i>	Ronald Koot, CEO / Eigenaar Henk van Schijndel, Manager QA & HRM Development
<i>Datum:</i>	22 oktober 2015

Algemeen

Boers & Co FijnMetaal Groep is in 1895 opgericht als Boers & Co Graveer- en Stempelinrichtingen te Rotterdam. Boers & Co ontwikkelt en produceert fijnmechanica, plaatwerk en mechatronica voor partners in de medische- en laboratoriumindustrie, meet- en regeltechniek en de luchtvaart. Productietechnieken die Boers & Co inzetten zijn o.a. draaien, lasersnijden (high-speed), zetten/kanten, frezen, draadvonken, verbinden en montage, en assemblage. Sinds 2015 heeft Boers & Co een volautomatische reinigingsinstallatie met een Cleanroom verpakingsruimte. Transport en nabewerking van producten (bijv. oppervlaktebehandelingen als poedercoaten en zeefdrukken) gaat via gespecialiseerde toeleveranciers.

Productiekenmerken

Boers & Co richt zich op het verlagen van doorlooptijden van het productieproces. Sinds 2010 is het bedrijf bezig met de implementatie van Quick Response Manufacturing (QRM). Deze methode is erop gericht om de doorlooptijden te minimaliseren door personeel flexibel in te zetten en capaciteit in te zetten daar waar dat nodig is in het proces ('procesegaliseren'). Medewerkers hoeven niet op orders te wachten, maar kunnen inspringen bij pieken in het productieproces.

Daarnaast streeft Boers & Co naar een hoge mate van transparantie naar leveranciers, klanten en overige relaties. De QRM methode richt zich erop om de complete productieomgeving transparant en zichtbaar te maken binnen en buiten het bedrijf. Klanten vragen deze transparantie en komen regelmatig op audits om het productieproces te bekijken. Medewerkers op de werkvloer dienen transparantie te kunnen bieden naar relaties.

Ontwikkeling van werkgelegenheid

Het aantal banen is een licht gegroeid in de afgelopen vijf jaar (van 90 naar 100). Boers & Co voorziet een stijging van het personeelsbestand in de komende vijf jaar. Dit is niet persé gekoppeld aan Smart Industry, maar dit komt doordat Boers & Co vanaf 1 januari 2016 uitbreidt met een nieuw bedrijfs onderdeel dat zich richt op het assembleren van mechatronische artikelen.

Verandering type banen

De verwachting is dat banen die zich richten op een enkele taak of ambacht zullen verdwijnen. Daarnaast is het opleidingsniveau dat nodig is voor een procesoperator verhoogd (van MBO 2 naar MBO 3-4). Er is meer inzicht nodig in productieprocessen en elke operator moet affiniteit hebben met ICT.

In de afgelopen jaren zijn er twee fulltime IT'ers (HBO+) aangenomen om de informatievoorziening rond het productieproces te digitaliseren. De applicaties die informatie geven over orders en het proces (het ERP systeem) en kennis aanbieden over product en productie proces worden via MES terminals aangeboden via zelf ontwikkelde software. In de komende jaren komt er volgens Boers & Co nadruk op procesinnovatie i.p.v. productinnovatie. Er is behoefte aan industrieelontwerpers (HBO+) die producten, in samenwerking met klanten, zo kunnen ontwerpen (bv. vorm en materiaalkeuze) dat ze (kosten)efficiënt, flexibel en tegen een hoge kwaliteit geproduceerd kunnen worden.

Skills gap

Boers & Co ervaart een sterke gap tussen de skills van schoolverlaters en de skills die nodig zijn in de praktijk. Er blijven met name vacatures open staan voor medewerkers die procesinzicht nodig hebben. De vraag is of je dat kan verwachten van jonge medewerkers, daarom richt Boers & Co zich ook op om nieuwe medewerkers te begeleiden in het beter begrijpen van het gehele productieproces in plaats van een enkele taak (bv. lassen). Daarnaast moet je ze laten wennen aan de bedrijfscultuur, wat zich richt op een proactieve instelling, communicatie en flexibiliteit (bijspringen waar dat nodig is). Dat vergt een investering van het bedrijf om jonge medewerkers helemaal in te werken. In de afgelopen jaren bleken de vacatures voor montage en instrumentenmakers lastig te vervullen.

Kennis en vaardigheden

De QRM methode vergt een flexibele inzet van medewerkers. Dat zorgt ervoor dat de volgende set van skills belangrijker worden:

Opleidingsniveau: Dit gaat omhoog van MBO-2 naar MBO-3/4 en zelfs HBO (bijvoorbeeld de IT'ers en industrieel ontwerpers).

Brede set aan skills m.b.t. productieprocessen: Brede ambacht! Dit vergt ook leergierigheid van medewerkers.

Procesinzicht: Inzicht in processen en een proactieve instelling om te kunnen bijspringen in het proces waar piekbelasting is. In de oude situatie (voor QRM) kon een operator alleen bezig zijn met zijn of haar taak en wanneer nodig ingrijpen. Met QRM moet de operator meedenken over het hele proces. Concreet betekent dit dat

de operator inzicht moet hebben in de procesparameters, kwaliteit (bijv. afwijkingen in het proces) en proactief bijsturen/nadenken in het productieproces.

Procesinzicht kan, naast ICT applicaties, ook visueel in de fabriek zelf. Bijvoorbeeld plaatwerk dat zich opstapelt op karren, dat is een duidelijk teken om daar bij te springen in het proces.

Communicatie skills: Goede team en communicatie skills en het delen van kennis binnen en tussen teams. De laatste jaren is bij Boers & Co de nadruk op soft skills te liggen: goed communiceren, loyaliteit aan het team en bedrijf en een positieve mentaliteit.

Klantgerichtheid: Door de hoge vraag naar transparantie van klanten moeten ook de medewerkers op de werkvloer klanten kunnen informeren over het productieproces.

ICT: De machines worden steeds complexer om te bedienen. Daarnaast moeten medewerkers om kunnen gaan met de informatiestromen in de fabriek, waarbij gebruik wordt gemaakt van een MES terminal. Dit zijn web-based systemen (bijv. SharePoint omgeving).

Bedrijfsstrategieën om skills gap te dichten

Boers & Co vindt het belangrijk om te investeren in medewerkers. Daarom wordt er ingezet op vaste contracten voor alle medewerkers. Tijdelijke contracten zijn alleen bedoeld om te toetsen of iemand een vast contract krijgt. Op termijn gaat beloning veranderen: teams moeten ook de verantwoordelijkheid krijgen om beloning onderling te verdelen. Het plan is ook om steeds meer medewerkers elkaar te laten beoordelen, bijvoorbeeld via 360 graden feedback. Nu vindt er nog elk jaar een beoordelings- en functioneringsgesprek plaats dat zich richt op doelen en ontwikkeling.

Verder probeert het bedrijf zich zo veel mogelijk op haar core competences te richten. De materialen worden zoveel mogelijk voorbewerkt ingekocht en de nabehandeling zoveel mogelijk uitbesteed. Boers & Co heeft wel de expertise in huis om de kwaliteit van uitbesteedde processen te beoordelen. Verder vraagt Boers & Co klanten om flexibel te zijn in de levering van series over tijd, waardoor de productie gelijkmatiger wordt verspreid.

Aansturing op de werkvloer

Gebaseerd op de QRM methode, vindt de verdeling van verantwoordelijkheden zo laag mogelijk in het bedrijf plaats. Boers & Co zet in op zelfsturende teams. Managers maken plaats voor een interne en externe coach die over de zelfsturende teams heen gaat en zich richt op hoe medewerkers en teams zich kunnen verbeteren en ontwikkelen. De rol van de 'traditionele' productiemanager verandert van instruerend (het orders geven) naar coachen. In plaats van definiëren hoe teams de planning, taakverdeling, etc. moeten aanpakken, moet er gestuurd worden op resultaat. De zelfsturende teams gaan vervolgens zelf met de planning aan de slag en zorgen dat het klaar komt. Als het team vastloopt dan kan de interne coach helpen. Het doel is om uiteindelijk zonder coach te werken, bijvoorbeeld doordat teams elkaar helpen en kennis delen. Dat maakt procesinzicht over teams nog belangrijker.

De rol van de CEO is sterk veranderd: van aansturen naar programmamanager over verschillende projecten heen. De CEO moet nu meer gaan coachen en projecten ontwikkelen voor problemen in de fabriek waar te weinig aandacht voor is. Ook leidt de CEO een kennismanagementproject dat over de teams heen gaat.

Leren

Het opleidingsbudget is individueel geregeld en wordt gedreven vanuit behoefte van medewerkers, markt en leverancier. Externe opleidingen en cursussen richten zich op QRM en technische opleidingen om bijvoorbeeld machines te bedienen. Alle medewerkers, ongeacht contract, krijgen opleidingen of cursussen aangeboden. Per 1 juli werken nieuwe medewerkers eerst via een extern bureau voor een periode van een jaar.

De nadruk bij Boers & Co ligt steeds meer op interne opleidingen en cursussen. Er wordt recentelijk sterk ingezet op het zelf maken en verzorgen van interne opleidingen, omdat deze vaak beter aansluiten dan externe opleidingen. De nadruk bij interne opleidingen liggen op klantgerichtheid en inzicht in (nieuwe) processen. Technische kennis gaat via externe cursussen.

Nieuwe vaardigheden voor het bedienen en instellen van machines worden eerst bij leveranciers geoefend voor een nieuwe machine. De medewerkers gaan dan vaak een week lang op cursus, daarna komen ze terug en dan gaan ze het ook op de werkplek oefenen. De integratie van machines (bijvoorbeeld robots en ander systemen) kan alleen plaatsvinden op de werkvloer.

Informeel leren

Gespecialiseerde medewerkers kunnen andere medewerkers een training geven. Om de week of maand worden nieuwe trainingen door medewerkers opgesteld. bijvoorbeeld laatst over 3D CAD programmeren. Medewerkers kunnen bij voldoende interesse vervolgens inschrijven en meedoen met de training. Veel trainingen worden ondersteund door YouTube filmpjes. Verder is er per team een MES terminal, waarin op een soort intranet informatie instaat over orders, producten, technische specificaties en het productieproces, maar waar teams ook kennis kunnen vastleggen en delen. Dat gaat via een ERP en SharePoint omgeving.

Boers & Co heeft ook een externe coach van een extern bedrijf voor een paar dagen in de week.

Onderwijsinstellingen

Over het algemeen is de ervaring van Boers & Co dat opleidingsinstellingen (bv. MBO instellingen) onvoldoende instaat zijn om de juiste medewerkers aan te leveren. Er is met name een mismatch tussen de instelling van docenten en de praktijk. Docenten hebben te weinig interesse in de praktijk en leiden studenten te theoretisch op. Het bleek door de jaren ook lastig te zijn om docenten over de werkvloer te krijgen (naast praktijkbegeleiders). Door de mismatch moet Boers & Co zelf investeren om hun medewerkers op te leiden en zoveel mogelijk flexibiliteit bij te brengen. Het stagetraject is extra intensief gemaakt om medewerkers te kunnen selecteren.

Boers & Co werkt samen met het Leidsche Instrumentenmakersschool (MBO, <http://www.lis-mbo.nl>) en heeft hele goede ervaringen. Het is volgens Boers & Co een van de weinige MBO scholen in de regio die in staat is om praktijkgericht leren goed toe te passen. Verder organiseert Boers & Co regelmatig rondleidingen voor lokale scholen om kinderen warm te maken voor een technisch vak. Bijvoorbeeld keuzeleerlingen die moeten kiezen voor een bepaalde richting op de middelbare school.

B4. Fokker Technologies

Fokker Technologies (sinds oktober 2015 onderdeel van GKN Aerospace) in Papendrecht, Woensdrecht, Helmond, Hoogenveen en Marknesse - <http://www.fokker.com/>

Bedrijfskenmerken :

<i>Branche:</i>	Aerospace
<i>Technologieën:</i>	Aerostructures, electrical systems, landing gear, services (o.a. onderhoud van vliegtuigen)
<i>Opgericht:</i>	1919
<i>Werknemers:</i>	4950 medewerkers waarvan ongeveer 4000 in Nederland, evenwichtige leeftijdsopbouw met een gemiddelde van 42 jaar, Op operationeel niveau is het opleidingsniveau MBO, de engineers en management is HBO of TU niveau, man/vrouw? 80/20%
<i>Vast/flexibel:</i>	70% vast, 30% flexibel
<i>Datum:</i>	23 oktober 2015

Algemeen

Fokker Technologies ontwerpt, maakt en onderhoud subsystemen van verkeersvliegtuigen, businessvliegtuigen, helikopters en jachtvliegtuigen voor grote internationale aerospace bedrijven (OEM's). Het bedrijf is betrokken bij Smart Industry initiatieven in Nederland, in de aanvang vooral in de regio Noord-Nederland (Hoogenveen) en later ook landelijk omdat de thema's IoT, Robotizing, Automating erg aansluiten bij wat Fokker nodig heeft voor hoog volume productie en foutloos produceren. Fokker heeft een deels agenda bepalende rol bij de Smart Industry agenda en fieldlabs. In 2015 heeft minister Asscher het fieldlab Sociale Innovatie in Marknesse geopend, waarin een nieuwe klosmachine wordt getest. Een van de vragen is wat het effect is op de werknemers.

Productiekenmerken

Fokker heeft van oudsher een laag productie volume. Een product per week is al veel. Aerospace heeft vergeleken met Automotive een lager volume, maar complexere producten. Het gaat om kleine series die jarenlang worden aangehouden (vliegtuigprogramma's kunnen wel 20-30 jaar lopen. De customization is hoog. Producten worden volledig aangepast op de eisen en standaarden van de klant. Bij een nieuwe klant (en dus product of dienst) moeten werknemers volledig opnieuw getraind worden.

Ontwikkeling van werkgelegenheid

Fokker heeft te maken met een sterke groei in marktvraag. De seriegroottes en productievolumes zijn de afgelopen jaren en gaan de komende jaren drastisch omhoog. Van een per week tot wel een per dag bij de Joint Strike Fighter. Voor de 737 of Airbus 320 worden voor 60 vliegtuigen onderdelen in een maand gebouwd, dus 2 per dag. Deze schaa sprong is enorm voor Fokker: een factor vijf tot tien t.o.v.

de bestaande situatie. Daarnaast vragen klanten om een hoge kwaliteit: foutloos produceren. Een hogere kwaliteit en volume worden niet gehaald zonder Smart Industry: digitaliseren en robotiseren van het productieproces. Dat is een geleidelijke beweging die je merkt in de fabriek ipv een schok: je ziet bijv. steeds meer robots geïmplementeerd worden. Voor een slimme fabriek gaan er echter nog jaren overheen bij Fokker (incrementele innovatie).

Wegens ontslagrondes is in de afgelopen jaren de omvang van personeel licht afgenomen. Dat heeft echter weinig te maken met Smart Industry. De verwachting is dat de werkgelegenheid stabiel blijft in het komende jaar. Doordat het volume omhoog gaat kan Fokker met hetzelfde aantal mensen doorgaan.

Verandering type banen

Over het algemeen zullen laag opgeleide werknemers als eerste geraakt worden door Smart Industry. Door automatisering en digitalisering verdwijnt handmatig werk. Als dat werk wordt gerobotiseerd dan kan de foutenmarge naar beneden en de snelheid omhoog. Dit soort handmatig werk wordt wel verder gerobotiseerd en verdwijnt op termijn. Dit proces gaat geleidelijk: medewerkers zien om hun heen steeds meer robots verschijnen om dit repeterende werk te vervangen. Deze medewerkers zullen elders een baan krijgen binnen het bedrijf. Het complexer worden van de machines is daarentegen een drijfveer voor hoger opgeleid productiepersoneel. Er komen steeds meer banen bij die ICT gerelateerd zijn. Met name het programmeren, van het programmeren van complete lijnen tot het boren van een gaatje. Als er gedigitaliseerd wordt, bijvoorbeeld met RFID chips, dan zullen er mogelijk minder mensen nodig zijn.

Daarnaast wordt de papierenadministratie snel gedigitaliseerd. De kwaliteitsafdeling van Fokker in Technologies bestaat uit 100 mensen.

Skills gap

Fokker Technologies ervaart geen problemen bij het vervullen van vacatures. Er zijn ook geen specifieke functies die moeilijk te vervullen zijn. Als redenen wordt de populariteit van Aerospace als sector en Fokker als bekende werkgever genoemd.

Over het algemeen betekent Smart Industry een aanzienlijke verhoging van het opleidingsniveau van productiemedewerkers. In de nabije toekomst zal het niveau naar HBO gaan, en kan een HBO opgeleide medewerker prima in de fabriek werken.

Persoonlijke eigenschappen: Voor de operator opleiding van Fokker Technologies zijn persoonlijke eigenschappen het meest belangrijk voor de selectieprocedure. Nieuwe medewerkers moeten discipline hebben, beschikken over een goed communicerend vermogen (ook in Engels wegens internationale markt en werkinstructies vanuit een internationale context) en leergierig.

ICT vaardigheden: Goed om kunnen gaan met computers is noodzakelijk. Productiemedewerkers moeten weten hoe machines en programma's (samen)werken, inzicht hebben en routines opbouwen. De machines die Fokker Technologies tot hun beschikking hebben worden steeds complexer. Er is bijvoorbeeld kennis nodig van sensoren.

Zelfredzaamheid is op alle niveau's belangrijk en een onderdeel van de bedrijfscultuur. Niet alleen voor het produceren van producten in de fabriek, maar ook om in kleine teams in het buitenland projecten uit te voeren.

Kwaliteits- en veiligheidsmanagement: Kwaliteit is en blijft belangrijk in de aerospace wereld. De bewijsvoering van hoe producten zijn gemaakt zal digitaliseren en preciezer worden. Qua veiligheid wordt het steeds belangrijker dat geen ledematen tussen de machines komen. Maar aan de andere kant neemt veiligheid toe met Smart Industry, omdat er minder handwerk met machines wordt gedaan. Het gevaar zit nu bij het veilig uitzwaaien van robots. Die staan nu nog in een kooi, maar in de toekomst zal het vrij beloopbaar zijn en stoppen door slimme veiligheidssystemen robots automatisch.

Bedrijfsstrategieën om skills gap te dichten

Outsourcen / uitbesteden: Fokker Technologies richt op haar kerncompetenties: het ontwerpen en bouwen van vliegtuigonderdelen. Veel werk wordt geoutsourced naar China of Mexico, of uitbesteed aan gespecialiseerde MKB bedrijven. Voorbeelden zijn facilitaire voorzieningen en voorraadbeheer van metalen en composieten. Materialen worden zo kant en klaar ingekocht. Het assembleren van kabelbomen is een handmatige klus die deels naar China verplaatst is. Daar werken 500-600 medewerkers aan het vlechten van kabelbomen voor vliegtuigen. Naast kosten efficiënt, is het ook voor de Chinese markt nodig dat je lokaal produceert.

Kanban: Sinds 5-10 jaar werkt Fokker Technologies met de Kanban methode. Producten wordt alleen gestart als alle onderdelen aanwezig zijn en klaar liggen. Deze methode komt van de automotive industrie.

Talent aannemen uit buitenland: Fokker trekt met name Engelstalig talent aan. Het Verenigd Koninkrijk heeft bijvoorbeeld een lange geschiedenis in Aerospace en heeft sterke Aerospace opleidingen.

Samenwerken in innovatiecluster: t.a.v. Smart Industry werkt Fokker Technologies in verschillende innovatie clusters. Fokker in Hoogeveen werkt bijvoorbeeld samen in het High-tech Systems and Materials Noord-Oost cluster. Daarin heeft Fokker Hoogeveen een Smart Factory project opgezet en gedeeld om 25% minder fouten te maken in de productie van composieten.⁹ Daarnaast zijn er nog een veelheid aan initiatieven die met materiaalonderzoek of manufacturing te maken hebben

Aansturing op de werkvloer

Multidisciplinaire teams: Met Smart Industry werken productiemedewerkers steeds vaker in multidisciplinaire teams, waar o.a. ICT'ers inzitten. Vroeger alleen ambachtlieden.

Autonome teams en democratisch leiderschap: Vroeger was het leidinggeven in de fabriek zeer directief, hiërarchisch, bijna militair. Als de nadruk op gelijkwaardige teams komt dan moet het leidinggeven veranderen, democratischer worden. Het

⁹ <http://www.htsm-nn.nl/project/projecten/smart-factory-van-fokker-2/>

leiderschap moet wel passen bij de cultuur, en zou bijvoorbeeld minder passen bij Angelsaksische bedrijfscultuur.

Beoordeling en beloning van medewerkers verandert niet bij Fokker Technologies met Smart Industry

Leren

In de Aerospace sector is het gebruikelijk om voortdurend te worden opgeleid: dat eisen klanten ook, als er bijvoorbeeld een switch in contractor is of er andere machines zijn. Met Smart Industry zullen medewerkers meer door de fabriek bewegen en vaker moeten bij leren. Dat vergt veel van de opleidingscapaciteit van medewerkers, maar vooralsnog zijn medewerkers gemotiveerd om bij te leren. Er is daarom nog geen beleid voor medewerkers die niet willen omscholen. De inschatting van de geïnterviewde is dat Fokker groot genoeg is om elders binnen het bedrijf een plek te vinden als een medewerker zich niet kan of wil omscholen.

Het aanbod van cursussen en opleidingen voor productiepersoneel is groot, er is een uitgebreide catalogus aan opleidingen (intern en extern). Alleen medewerkers met een vast contract krijgen cursussen aangeboden. Investerings in kennis werkt niet als een medewerker binnen 3 maanden weer weg is. Flexibele krachten worden uitgezocht op specifieke kennis.

Fokker Technologies heeft veel interne cursussen voor met name lager opgeleid personeel. Bij elke vestiging is er een bedrijfsschool waar tussen de 10 tot 20 medewerkers jaarlijks worden opgeleid op MBO niveau. Het zijn technische VMBO schoolverlaters van tussen de 17 en 22 die daar in stromen. De opleiding duurt 2-3 jaar voordat ze bij Fokker Technologies instromen. Naast een passende technische opleiding zijn persoonlijke eigenschappen belangrijk om het slagingspercentage hoog te houden. Hoger opgeleid personeel, bijvoorbeeld van TU Twente of Eindhoven, kunnen voor hun persoonlijke ontwikkelingen kiezen uit een opleidingsgids. Voor hoger opgeleid personeel zijn de meeste trainingen extern.

De nadruk bij Fokker ligt op formeel leren. Met name technische kennis, bijvoorbeeld hoe je een machine bedient, wordt formeel via gecertificeerde opleidingen bijgebracht. Voor lager opgeleid personeel ligt de nadruk bij leren op 'learning on-the-job', waarbij oudere operators jongere operators trainen. Fokker gelooft in het prikkelen van personeel door ze meer uitdaging en verantwoordelijkheid te geven op de werkvloer en in projecten. Leren wordt zowel in vorm van leermeester-gezel als in teamsessies gedaan.

Er is in de bedrijfsscholen voldoende ruimte om opgedane kennis uit te voeren. Er wordt daarnaast met het NLR in Marknesse samengewerkt rond de ACM Pilot Plant om het productieproces rond het machinaal klossen te onderzoeken. Medewerkers van Fokker experimenteren samen met onderzoekers van NLR hoe het productieproces optimaal kan. Een groep van 20 medewerkers bedienen het systeem, deels NLR en deels Fokker. Medewerkers zijn op HBO niveau. Na het experimenteren zal de productie proefdraaien in Helmond, en worden er MBO'ers getraind om de machine uiteindelijk te bedienen. Dan is het een routine proces. Dit fieldlab gaat helpen om het productietempo van landingsgestellen te verhogen.

Onderwijsinstellingen

Naast de eigen opleiding (sinds 1920), werkt Fokker samen met onderwijsinstellingen. Bijvoorbeeld, de opleiding in Woensdrecht wordt uitbesteed aan het ROC en in Hoogenveen huurt de ROC een lokaal van Fokker om praktijkgericht onderwijs te geven en in Papendrecht werkt men samen met een lokale middelbare school waar onderwijsfaciliteiten worden gedeeld. Fokker leidt voornamelijk zelf op voor een betere aansluiting van personeel op het werk en voor zo hoog mogelijke slagingspercentage.

B5. KMWE Eindhoven

Bijlage 2: KMWE (Eindhoven)

<http://www.kmwe.com/>

Bedrijfskenmerken

Branche	Hightech
Personele samenstelling	300-320 medewerkers op de locaties in Eindhoven. Alle opleidingsniveaus, maar voornamelijk vanaf MBO niveau 3 en 4. Vaktechnici allemaal man; gemiddelde leeftijd 41 jaar
Skills	Vakinhoudelijke skills (mechanisch en elektrisch); soft skills (communicatie en samenwerken) en houding en gedrag (flexibiliteit, ondernemendheid en pro-activiteit).
Leercultuur/activiteiten	Begeleiding, trainingen, leren in het werk
Relatie tot bedrijfsresultaat	Overgang van simpelere naar complexere producten bieden mogelijkheid voor groei; vraagt om meer elektrische en elektronische skills
Interview met	HRM: HR manager en persoon verantwoordelijk voor leren en opleiding, Teamcoach , Medewerker (Technical engineer).

Algemeen

KMWE is toeleverancier en partner voor de **High Tech Machinebouw en Aerospace**. Het bedrijf is niet alleen aanbieder van hoogwaardige, geautomatiseerd verspaande onderdelen, maar ook van de montage en engineering van functioneel geteste mechatronische modules. KMWE is ontstaan in de Brainport regio die zich kenmerkt door zijn hoogwaardige toeleverketen voor de **high mix, low volume, high complexity industrie**.

Productiekenmerken

KMWE bedient een aantal markten nl. Aerospace & Defence, Semiconductor, Medical & Diagnostic en Industrial Automation. Naast de vestigingen in Eindhoven heeft KMWE ook vestigingen in het buitenland (Maleisië en India). Dit verslag richt zich op de Nederlandse locaties van KMWE.

In Nederland heeft KMWE vijf divisies. Dit verslag heeft betrekking op twee divisies daarvan, namelijk Precision Systems en Precision Components, waarbij de nadruk ligt bij Precision Systems.

Precision Systems richt zich op de ontwikkeling, de (eind)montage en het testen van complexe machines, systemen en modules in series van tien tot honderden stuks per jaar. De kernactiviteiten van Precision Components zijn engineering, prototyping en productie van complexe componenten. Met behulp van vier- en vijfassige machines worden kleine series van vijf tot vijftig stuks en enkelstuks man-arm (semi-automatisch) geproduceerd. Dit gebeurt 'in diverse werktijdensystemen. Precision Components ontwikkelt ook zelf innovatieve productie- en opspantechnieken om de steeds complexere wordende componenten efficiënt en man-arm te kunnen blijven maken. Medewerkers, stagiaires en leerlingen in de

productie hebben over het algemeen minimaal MBO niveau 3 à 4 werk en denkniveau.

Veranderingen in banen en skills

De constante dynamiek om te innoveren maakt dat de lat hoog ligt voor de medewerkers. KMWE hanteert een streng selectiebeleid. Omdat KMWE veel tijd en aandacht besteedt aan een goede match tussen organisatie en sollicitant heeft men weinig verloop van medewerkers. Het bedrijf organiseert onder andere tech-events: doe-avonden voor VMBO leerlingen. Zij krijgen samen met hun ouders een rondleiding in het bedrijf en mogen iets maken met de machines. Vervolgens wordt een aantal leerlingen uitgenodigd voor een gesprek. Hiervan worden jaarlijks 3 of 4 leerlingen aangenomen voor een Leer/werk overeenkomst.

Vanwege de verandering van de vakgebieden mechanica en elektronica in de richting van mechatronica, worden studenten en leerlingen allround opgeleid, wat gunstig is voor de verschuiving van KMWE van modulebouw naar systeembouw.

Door binnen de divisie Precision Components man-arme machines te gebruiken en volautomatische robots in te zetten is de productie verhoogd en zijn de manuren naar beneden gegaan. Dit heeft geen consequenties voor de benodigde skills van de medewerkers.

Het werken met Clean Rooms vergt specifieke vaardigheden die niet standaard vanuit de opleiding worden aangeboden. Door medewerkers intern op te leiden, wordt dit opgelost. Naast mensen met ervaring in de Clean Room zijn er weinig vak volwassen frezers. Dit probleem was een aantal jaren geleden nog wat groter, maar inmiddels is er iets meer aanbod op de arbeidsmarkt. Deze markt is overigens sterk regionaal georganiseerd. Partijen kennen elkaar en in de Brainport regio is er een afspraak tussen bedrijven dat men niet onder elkaars duiven gaat schieten als het gaat om werving van nieuw personeel. Dit verklaart mede de nadruk die KMWE legt op het opleiden van eigen kweek.

Wat leerlingen en starters ook missen is het goed kunnen communiceren en meedenken. "Het is niet alleen maar schroeven" bij KMWE. Hier wordt aan gewerkt door middel van intern leren. Daarbij wordt naast soft skills zoals communicatie en samenwerken ook aandacht besteed aan de houding en gedrag van de jongeren, zoals flexibiliteit, initiatief, leiderschap en een pro-actieve werkhouding. Ook talen worden steeds belangrijker (Nederlands en Engels), onder andere door een steeds verder gaande internationalisering van de organisatie en haar klantenkring. Indien gewenst worden hier trainingen voor georganiseerd voor de medewerkers. Verder worden er steeds meer werkzaamheden in samenwerking met andere medewerkers uitgevoerd, waardoor medewerkers goed in teamverband moeten kunnen werken. Bij aanname van een nieuwe medewerker is het moeilijk vooraf in te schatten of men deze vaardigheid beheerst. Een andere ontwikkeling is dat KMWE steeds complexere producten maakt en daardoor meer behoefte heeft aan medewerkers met elektrische of elektronische skills. Op deze manier kan KMWE groeien en nieuwe producten ontwikkelen. Dit betekent ook dat een (beperkt) deel van de medewerkers in toenemende mate contacten heeft met klanten. Voor hen zijn sociale en communicatieve skills van belang. Zij moeten meedenken met klanten (over innovaties van de producten) en hierover helder kunnen communiceren en bepalen daarmee het onderscheidend vermogen van KMWE. Vakinhoudelijke kennis is heel specifiek: bijvoorbeeld kennis van verschillende lijmsoorten en –technieken, kennis van materialen. Dit betekent dat je voor het ontwikkelen van dit soort kennis vooralsnog voornamelijk bent aangewezen op het intern opleiden van medewerkers.

Formeel en informeel leren

Personeelsbeleid en leerlingen. Vanwege de vergrijzing en omdat ervaren “vak volwassen” medewerkers moeizaam te vinden zijn, richt KMWE zich met hun personeelsbeleid voornamelijk op de jonge generatie. Noodgedwongen of niet, het werpt zijn vruchten af. Het lukt om voldoende geschikte leerlingen te werven en deze na hun opleiding door te laten stromen in de organisatie. Hieronder bevinden zich stagiaires van de BOL (Beroeps Opleidende Leerweg), maar voornamelijk leerlingen van de BBL (Beroeps Begeleidende Leerweg). De BBL constructie binnen KMWE betekent dat leerlingen afwisselend 6 weken op school zijn en vervolgens 6 weken bij het bedrijf. Tijdens de 6 weken dat ze op het bedrijf zijn gaan ze ook nog wekelijks 1 dag per week naar school. Op school krijgen ze een theoretisch gedeelte maar werken ze ook aan machines die vergelijkbaar zijn met de machines binnen KMWE. De beoordeling van school over de houding van de leerlingen wordt regelmatig gedeeld met KMWE. De leerlingen worden gekoppeld aan een vak volwassen monteur. Ook kunnen ze tijdens hun periode dat ze op het bedrijf zijn vragen stellen aan een vak volwassen monteur die ze op de werkplaats helpt. Deze monteur geeft de leerlingen ook opdrachten die ze vervolgens bespreken. KMWE leidt meer leerlingen op dan dat ze eigenlijk kunnen plaatsen. Dit gebeurt bij meerdere bedrijven binnen de branche. Soms vertrekken medewerkers even naar een ander bedrijf en komen dan later toch weer terug bij KMWE. “dat vinden we binnen KMWE erg leuk”.

Relaties met onderwijs. KMWE heeft een goede relatie met het initiële onderwijs (VMBO en MBO). Zo weet men jongeren voor de techniek te interesseren en al op jonge leeftijd voor het bedrijf (met een BBL contract) te werven. Op deze wijze is men in staat om voldoende nieuwe instroom te realiseren. Er worden zelfs meer leerlingen opgeleid dan men zelf nodig heeft. Omdat men verder goed met de medewerkers omgaat en veel ruimte geeft om zich verder te ontwikkelen, heeft men nauwelijks verloop.

Uitwisseling docenten-medewerkers. Om de kennis op de scholen up-to-date te houden worden regelmatig uitwisselingen tussen medewerkers en docenten op de MBO scholen georganiseerd. Praktijkdocenten komen stage lopen, ook vanuit België, en sommige medewerkers geven ook les op de MBO scholen. Binnen de divisie Precision Components heeft KMWE zelf een opleidingsfaciliteit ingericht. Er zijn een aantal machines vrijgemaakt waar leerlingen gebruik van kunnen maken om opdrachten en werkstukken op te maken. Deze machines zijn in beginsel niet in gebruik voor de reguliere productie.

Leren en ProWorks. Medewerkers leren van hun eigen fouten door ze zelf op te lossen, hierna wordt een terugkoppeling verzorgd door de eindverantwoordelijke. Ook kunnen ze problemen die ze tegenkomen rapporteren in het programma ProWorks. Dit programma is voornamelijk een digitale werkinstructie in de vorm van een stappenplan. Hierdoor krijgt de eindverantwoordelijke een seintje, en stuurt deze problemen door naar de afdeling Quality of naar een testmonteur. Zo worden de verbeteringen opgeslagen en zichtbaar voor iedere medewerker. Door deze manier van feedback genereren wordt het werkproces steeds weer verbeterd.

Extern leren. De medewerkers volgen soms ook een externe opleiding, training of cursus. Gemiddeld één keer per jaar wordt er een aanvraag gedaan om extern kennis op te doen. Een belangrijk element hierbij is dat de betreffende medewerkers deze kennis vervolgens bij andere collega's verspreidt door middel van een “presentatie, leren on-the-job, of een combinatie van die twee.” In grote

lijnen is er een verdeling te schatten van twintig procent extern leren en tachtig procent intern leren (met name learning on the job). Medewerkers merken vaak zelf niet dat ze continu aan het leren en innoveren zijn. Alleen als ze een bezoekje bij een andere afdeling afleggen wordt dit zichtbaar.

Prijzen. KMWE motiveert haar personeel onder andere door ze mee te laten doen aan de Vakkanjers competitie; een competitie voor aankomende vakmensen van ROC's en bedrijven. Medewerkers kunnen hier individueel of in groepsverband meedoen aan de wedstrijden, waarbij KMWE ze faciliteert en ondersteunt. Medewerkers, leerlingen en stagiaires leren hier veel van, ze worden uitgedaagd en worden er ambitieus van. "Ook nomineert KMWE ieder jaar twee van haar medewerkers voor de Ir. Noordhofprijs, een award voor beste vakman of -vrouw van het jaar in Zuidoost-Brabant.

Brug formeel en informeel leren. Binnen KMWE is een systeem ontwikkeld waarbij de medewerkers op basis van competentie management worden beoordeeld en de ontwikkelingen worden gevolgd. Op dit moment wordt het systeem doorontwikkeld waardoor een koppeling tussen persoonlijke ontwikkelingsdoelen met de bedrijfsdoelen mogelijk is. Hierdoor wordt er van elkaar geleerd en behoudt KMWE een opwaartse spiraal van ontwikkeling. KMWE wil graag proactief zijn, snel kunnen schakelen, ontwikkelingsgezind zijn, initiatiefrijk en flexibel. Naast kennisoverdracht van extern naar intern leren is er ook veel aandacht voor kennisoverdracht van oud naar jong.

Het persoonlijke competentieprofiel wordt minimaal 1x per jaar gebruikt, maar er zijn ook leidinggevenden die dit vaker met hun medewerker bespreken. Alle beoordelingen en doelen/afspraken worden in dit profiel vastgelegd. Er wordt niet meer gewerkt met aparte beoordelings- en functioneringsmomenten. Het principe van het ontwikkelde competentie managementsysteem is bedoeld om minimaal 1 maal per jaar een evaluatie/ontwikkelingsgesprek te hebben met elkaar.

Succesfactoren KMWE

Verschillende professionals van KMWE gaven een aantal tips voor andere professionals en hun organisaties in een turbulente omgeving:

- Goede contacten met initiële onderwijs (VMBO en MBO) zorgen voor een continue instroom van leerlingen, stagiaires en nieuwe medewerkers.
- Ambitie bij medewerkers is nodig om te blijven innoveren in de Hightech branche, het initiatief moet vanuit de medewerker/leerling komen. "Het brengt geen stress, het hoort erbij, maakt het afwisselend." De medewerkers merken zelf niet eens dat ze continu innoveren.
- Medewerkers blijven uitdagen. Bijvoorbeeld door middel van het meedoen aan wedstrijden. Zo binden medewerkers zich aan het bedrijf, wat een beperkt verloop tot gevolg heeft. Ook blijft de aanwezige kennis binnen het bedrijf.
- Voor de persoonlijke ontwikkeling van de medewerkers is het van belang af te tasten of ze klaar zijn voor de volgende stap (denk aan promotie), door ze te laten proberen. Ze leren door hun eigen fouten op te lossen, zo blijven ze zichzelf verbeteren.
- Door middel van een anonieme vragenlijst onder de medewerkers, wordt feedback verzameld over managers en de gang van zaken rondom het werk. Hierdoor weten onder andere de managers waar zij zich op kunnen focussen om zichzelf en de organisatie verder te ontwikkelen.

B6. Norma Hengelo

Norma Groep in Hengelo

<http://www.norma-groep.nl>

Bedrijfskenmerken

<i>Branche:</i>	Maakindustrie / High Tech Industrie
<i>Opgericht:</i>	1954
<i>Werknemers:</i>	400 fte op 3 locaties in Nederland. Ongeveer 80% is vast in dienst, en 20% flexibel (tijdelijke contracten of uitzendkrachten). Opleidingsniveau: vooral MBO 3 of 4. Gemiddelde leeftijd: 47 à 48 jaar. Vooral mannen in dienst.
<i>Skills:</i>	Vakinhoudelijke kennis en vaardigheden (fijnmechanische vaardigheden , materiaalkennis), soft skills (communicatie, samenwerken) en lerende en innovatieve houding
<i>Leercultuur/activiteiten</i>	Initiële opleidingen (erkend leerbedrijf), cursussen en trainingen en leren op de werkvloer
<i>Relatie tot bedrijfsresultaat</i>	Om concurrerend te kunnen blijven opereren, met de nieuwste technologie, moeten alle medewerkers zichzelf blijven ontwikkelen.
<i>Interview met:</i>	Antoinette Geusendam (HR manager), Mark Meyerink en Thomas Morssinkhof (teamleiders), Richard Nales (MBO student)

Algemeen

Norma is een toeleverancier in de hightech sector, die mechatronische systemen ontwerpt, produceert en samenstelt. Mechatronica is een combinatie van werktuigbouwkunde, elektrotechniek, meet- en regeltechniek en (ICT) besturingstechniek. Norma is één van de weinige bedrijven (in de wereld) die een nauwkeurigheid van (minder dan) één duizendste millimeter kan garanderen. Deze casebeschrijving richt zich met name op de vestiging aan de Opaalstraat in Hengelo, waar Norma bijvoorbeeld onderdelen produceert voor machines voor ASML en onderdelen van radars voor Thales.

Productiekenmerken

Technologie blijft zich ontwikkelen. In de afgelopen 20 jaar is het werk daardoor compleet veranderd. Er is een ontwikkeling geweest van meer handmatig frezen naar semiautomatisch en nu ook automatisch. Alle drie de manieren worden nog

gebruikt. Soms moeten onderdelen bijvoorbeeld handmatig wordt bijgewerkt, maar het merendeel gaat nu automatisch of semiautomatisch. Norma wil zoveel mogelijk automatiseren, zodat ze goedkoper kunnen produceren en daarmee concurrerend blijven. Een mogelijke volgende stap in de technologische ontwikkeling is 3D printen. Op dit moment zijn die printers nog niet ver genoeg ontwikkeld voor veel van de bewerkingen bij Norma, maar mogelijk zal dat in de toekomst veranderen.

Wat betreft de marktvraag is, naast de prijs, de snelheid van levering belangrijk. Norma werkt vooral voor een beperkt aantal grote klanten (Thales, ASML, Philips) en die evalueren eens in de zoveel tijd de relaties met de toeleveranciers, waarbij snelheid van levering belangrijk is. Daarbij is Lean werken (manier van inrichten van het gehele productieproces) een methode die gebruikt wordt om de werkprocessen efficiënt en (daardoor) met korte doorlooptijd te organiseren.

Verandering type banen en de skills gap

Waar men 20 jaar geleden handmatig aan het frezen was, is er tegenwoordig vooral iemand nodig die opdrachten programmeert voor de semiautomatische of gerobotiseerde machines en in een pallet klaarzet wat de robot moet gaan gebruiken. Dus de medewerker moet vooral weten hoe frezen werkt, weten hoe de machine werkt en hoe deze bedient en geprogrammeerd moet worden. De gerobotiseerde productie is vooral van toepassing voor producten die "uitgeengineerd" zijn en in grotere hoeveelheden worden geproduceerd. Voor prototypes zijn semiautomatische of handmatige processen nog belangrijker, want betekent dat medewerkers vooral meer moeten weten en kunnen.

Andere manier van denken en werken: Een recentere ontwikkeling van een *andere manier van denken en werken* door de introductie van nieuwe machines is het 's nacht onbemand laten draaien van de gerobotiseerde machines. Als er 's nachts niemand bij de machine is, moet ervoor gezorgd worden dat de machine in ieder geval niet uitvalt (doordat bijvoorbeeld een boortje breekt) en dan is snelheid van ondergeschikt belang. Overdag, wanneer iemand aanwezig is, is uitval door bijvoorbeeld het breken van een boortje weer minder belangrijk (die kan gewoon vervangen worden) en is snelheid weer belangrijker. Dat betekent wel dat machines anders geprogrammeerd moeten worden. Daarnaast is het belangrijker geworden om vooraf nauwkeurig te plannen welke handelingen moeten worden verricht door de machine, want veel machines kunnen alleen nog maar vooraf geprogrammeerd worden. Deze andere denk- en werkwijzen zijn iets waarmee men op de werkvloer geëxperimenteerd heeft en dit vervolgens leert aan collega's, want in het formele onderwijs (MBO) is het werken met deze moderne machines geen onderdeel van het lesprogramma.

Toch is de meer traditionele vakkennis niet overbodig geworden. De medewerkers hebben bijvoorbeeld nog steeds materiaalkennis nodig, kennis van de verschillende gereedschappen waarmee machines werken en daarnaast is het soms nodig om producten nog handmatig bij te werken of handmatig een prototype te maken. Daarom worden de eisen die aan medewerkers worden gesteld alleen maar hoger. Eigenlijk heeft Norma schapen met vijf poten nodig.

IT-kennis: Door de robotisering is programmeren belangrijker geworden. Programmeren en ICT wordt een steeds groter deel van het productieproces. Voor een deel gebeurt dat programmeren op een andere afdeling, door mensen die

daarin zijn gespecialiseerd, maar ook de operators moeten goed met de software om kunnen gaan. En bij de semiautomatische machines moeten de operators de machine zelf programmeren. Het streven is echter wel om mensen in dienst te hebben die kunnen programmeren, de machine kunnen bedienen en andere voorbereidende handelingen kunnen verrichten. Zo kan er 'leaner' geproduceerd worden (minder tussenstations) en wordt miscommunicatie voorkomen. Het ideale voorbeeld is een medewerker die ook meegaat naar de klant en binnen een aantal weken bij de klant terug is met een prototype dat hij/zij zelf heeft ontwikkeld.

Soft skills: De *samenwerking* tussen programmeurs en operators wordt steeds belangrijker en daarmee de soft skills, zoals communicatie. Maar ook samenwerking met collega's die producten (al dan niet samen met klanten) ontwerpen wordt steeds belangrijker. Een vlekkeloze samenwerking wordt van groter belang nu de doorlooptijd korter moet worden om in de klantbehoefte te voorzien. Hiervoor moeten de medewerkers het gehele productieproces kunnen overzien. In technische opleidingen wordt van oudsher niet veel geïnvesteerd in dit soort soft skills. Op dit moment wordt er wel wat aandacht gegeven aan presenteren en groepsopdrachten (mede voor samenwerking), maar dat is slechts een klein onderdeel van technische MBO opleidingen waar Norma mee te maken heeft.

Lerende houding: Misschien wel het allerbelangrijkste bij medewerkers is een lerende houding, open-minded zijn en het enthousiasme om nieuwe dingen te leren en dingen te verbeteren. Dat is zowel van belang voor hun eigen inzetbaarheid en carrière op de langere termijn, als voor het innovatief vermogen van de organisatie. Het is heel belangrijk dat medewerkers zelf met verbetervoorstellen voor het productieproces komen, want zij zijn de experts op de werkvloer die het beste zicht hebben op hoe het beter kan. En om verbetervoorstellen te kunnen doen, is het van belang dat alle medewerkers het proces kunnen overzien, zodat ze mee kunnen denken met de organisatie als geheel (ketendenken). Hiervoor zijn concepten als lean management bijvoorbeeld van belang. Bij Norma zijn veel bevoegdheden en verantwoordelijkheden laag in de organisatie belegd, ook voor professionele ontwikkeling en daarom is het ook erg belangrijk dat medewerkers met die verantwoordelijkheden en bevoegdheden om kunnen gaan.

Leren

Gezien de veranderingen van de afgelopen 10 tot 20 jaar hebben medewerkers andere skills nodig om inzetbaar te blijven. Niet alle medewerkers willen graag de schoolbanken weer in. Maar ook al hoeven ze 'nog maar' 10 jaar te werken, het blijft belangrijk dat ze zich blijven ontwikkelen en met de nieuwe apparatuur om kunnen gaan. Daarover gaan de teamcoaches en de HR medewerkers dan het gesprek aan. Treffend en vrij direct verwoord een teamcoach het als volgt: "Wat moeten we anders straks met jou? Mee verkopen met de machine aan Tsjechië?"

Bij Norma werkt men in semi-zelfsturende teams, hoewel de HR-manager die term niet gebruikt. Maar de filosofie is dat zoveel mogelijk verantwoordelijkheden en bevoegdheden zo laag mogelijk in de organisatie worden belegd. Het merendeel van de medewerkers wil dat ook. De teamcoaches hebben het idee dat de medewerkers van tegenwoordig ook willen meedenken en hun ideeën willen

inbrengen. Er zijn altijd medewerkers die misbruik van maken van vrijheid, maar dan moet de teamcoach die eruit vissen. Daarnaast moeten medewerkers bij voorkeur breed inzetbaar zijn (op verschillende machines) en elkaar kunnen vervangen, zodat de teams flexibel en minder kwetsbaar zijn. Om werk van elkaar makkelijk over te kunnen nemen moet je wel op dezelfde manier werken en daar worden afspraken over gemaakt. De teamcoaches spelen een belangrijke rol in de ontwikkeling van hun medewerkers. Zij begeleiden veel nieuwe collega's en gaan (informeel) het gesprek aan over het aanleren van nieuwe skills. Er zijn weinig formele feedbackmomenten, want de voorkeur wordt gegeven aan de informele contactmomenten. Goede communicatie is daarbij van cruciaal belang.

Er wordt heel veel op de werkvloer geleerd. De MBO scholen leren wel de basics, maar voor het werken met de moderne apparatuur bij Norma hebben studenten meer kennis en vaardigheden nodig. Norma is een erkend leerbedrijf en leidt momenteel rond de 10 MBO-ers op. Die gaan 1 dag in de week naar school en 4 dagen werken. Elke student heeft een mentor die hem in de praktijk begeleidt. Dat gaat stap voor stap. Zo begint een student met de eenvoudigere machines die ook op school bekend zijn en werkt men langzaam toe naar de modernere apparatuur.

B7. Philips Consumer Lifestyle Drachten

<http://www.philips.com/>

Bedrijfskenmerken

<i>Branche :</i>	Consumentenelektronica
<i>Technologieën :</i>	Productie van scheermachines & trimmers en ontwikkeling van nieuwe consumer lifestyle producten, zoals PerfectDraft, stofzuigers en koffiezetapparaten.
<i>Opgericht :</i>	1907
<i>Werknemers:</i>	1800 medewerkers, in de productieomgeving varieert het van MBO-2 tot en met universitair, ligt eraan waar je zit. Productiemedewerkers zitten op dit moment op MBO-2/3 niveau, Innovatiecluster is HBO'ers en WO'ers, 70% man. Leeftijd productiemedewerkers is 50 of hoger (sprake van vergrijzing), veel lager in innovatiecluster.
<i>Vast/flexibel:</i>	1500 medewerkers in vaste dienst, 300-400 medewerkers in (15-20%) in tijdelijke dienst. De helft van de medewerkers is gerelateerd aan productie, en de andere aan innovatie.
<i>Interview met:</i>	Frank Snellens, HR Cluster manager.
<i>Rondleiding door het bedrijf:</i>	Nee
<i>Datum:</i>	29 oktober 2016

Algemeen

Met meer dan 1.500 medewerkers is Drachten één van de grootste vestigingen van Philips Consumer Lifestyle. In Drachten worden scheerapparaten geproduceerd en andere Consumer Lifestyle-producten ontwikkeld, zoals baard- en haartrimmers,

stofzuigers, Senseo-koffiezetters, PerfectDraft-thuistap en de Wake-up Light. In Drachten produceert Philips o.a. scheerhoofden, -messen, kunststofdelen en voedingen. Daarna worden deze onderdelen samengevoegd tot complete, hoogwaardige scheerapparaten.

Productiekenmerken

Het gehele productieproces gaat razendsnel. Nadat Philips Drachten een order heeft gekregen kunnen binnen enkele dagen de gewenste shavers produceren en leveren. Philips gaat uit van lean manufacturing: het gehele productieproces is erop gericht maximaal te presteren met zo min mogelijk verspilling van grondstoffen, tijd en energie. Geringe tussenvoorraden, grondige kwaliteitscontroles en geautomatiseerde productiesystemen zorgen voor een hoogwaardige output tegen zo laag mogelijke kosten. Philips werkt met *late customization*. De customization vindt pas plaats aan het eind bij de assemblage van de scheerapparaat. De frontjes en achterkantjes worden gevarieerd.

Ontwikkeling van werkgelegenheid

Bij innovatie wordt de *leadtime* van tekentafel tot en met het product daadwerkelijk fysiek in handen hebben korter. Daarnaast wordt de leadtime om het product van een design en ontwikkeling tot massaproductie te maken ook steeds korter. Daardoor moet personeel en de productietechnieken ook sneller kunnen schakelen om te anticiperen op de fluctuerende vraag uit de markt. Daardoor moet verkoop en productie steeds beter communiceren. Smart industrie, de inzet van slimmere en betere machines, helpt om snel in te spelen op verandering in vraag.

Het aantal productiemedewerkers is redelijk stabiel in de afgelopen jaren. Er zit wel wat fluctuaties in, maar Philips probeert het aantal medewerkers desondanks rond de 2000 te houden en gebruikt een flexibele schil om op fluctuaties in te spelen. Voor de komende jaren ziet Philips mogelijk een afname door vergrijzing in de fabriek. De gemiddelde leeftijd is nu 50 jaar of hoger, deze groep zal de komende 10 tot 15 jaar met pensioen gaan. T.a.v. Smart Industry zal er laag gekwalificeerd arbeid uitgefaseerd worden, maar daar komt hoog gekwalificeerd arbeid voor terug.

Verandering type banen

Het handmatig werk verdwijnt heel geleidelijk. De afgelopen jaren werd een groot deel van het handwerk (bv. inpakken) vervangen door een robot of werd dit geoutsourced. Een jaar of 6 of 7 terug, is de laatste groep afgevoerd die inpakwerkzaamheden deden. Philips is met robots aan het experimenteren op bepaalde werkplekken, als dat goed gaat dan komen de werkplekken te vervallen of moeten werknemers bereid zijn zich om zich bij scholen om te zorgen dat ze een nieuwe plek krijgen. Aan de andere kant, zijn er ook weer mensen nodig die robots kunnen onderhouden of die ze kunnen programmeren. IT wordt hierdoor heel belangrijk.

Er komen ook nieuwe functies bij in de industriële automatisering in de operations organisatie. Het gaat om MBO+/HBO functies. Deze technici hebben begrip hoe een prototype van een product in massaproductie kan worden genomen. Naast techniek hebben deze nieuwe medewerkers ook inzicht nodig in wetgeving,

veiligheid (ivm macheins), lichtintensiteit, gevaarlijke situaties, ergonomie, etc. Deze nieuw groep verbindt de ontwikkeling/innovatie en de productieorganisatie.

Skills gap

Over de hele linie zijn specialistische, technische functies (specifiek: Elektrotechniek, Mechatronica, Werktuigbouwkunde en Informatici) lastig te vullen, omdat scholieren vaak de praktische, technische vaardigheden missen. HBO'ers die, bijvoorbeeld, meet- en regeltechniek als vak hebben gehad, blijken in de praktijk (bijv. testlaboratorium) niet de skills te hebben. De nadruk bij technische opleidingen ligt te veel op de theorie en feitelijke kennis. Door complexere productieomgeving (bv. machinepark) is MBO niveau 3-4 met VAPRO B een startkwalificatie geworden. Veelgevraagd kwalificaties van werknemers richten zich op de volgende gebieden:

Aanpakken van eerstelijns technische problemen: Door grootschalige automatisering dienen procesoperators zelfstandig eerstelijns, praktische problemen aan te pakken. Daarom moeten ze diepgaande kennis hebben van de machines.

Mechatronica kennis. Philips heeft met name behoefte aan medewerkers met een achtergrond in Werktuigbouwkunde, Elektrotechniek en Mechatronica. Bij Smart Industry wordt het brede vak mechatronica (combinatie van elektrotechniek en werktuigbouwkunde) belangrijk gevonden.

IT kennis. Programmeren (bijv. van robots) en procesinzicht. Procesinzicht is belangrijk aangezien Smart Industry alleen werkt als je over het gele productieproces kan optimaliseren.

Kwaliteit, risico en veiligheid: Met automatisering van het productieproces kan je sneller zien waar het fout gaat (bijv. een bug, verkeerd metaal, etc.). Philips werkt voor kwaliteitsmanagement met lean principles. Werknemers moeten meteen kunnen ingrijpen bij fouten: stop en fix. M.b.t. veiligheid worden ook steeds hogere eisen gesteld aan de productieomgeving. Er zijn bijvoorbeeld no-go areas voor personeel i.v.m. robots of producten die naar de VS gaan (FDA compliance).

Flexibiliteit: Philips leidt allround procesoperators op die kennis hebben van alle stappen in het productieproces en dus zo over de processtappen heen kunnen kijken. Het is echter een uitdaging om alle medewerkers flexibel te krijgen.

Bedrijfsstrategieën om skills gap te dichten

Outsourcing: Verplaatsen van handmatig werk naar het buitenland. Dat kan alleen als het qua uurloon interessant, rekening houdend met de transportkosten en transitievergoedingen. Dit is een tijdelijke strategie, voordat handmatige werkzaamheden geautomatiseerd kan worden.

Zelf opleiden: Van oudsher leidt Philips Drachten vaak eigen mensen op: zowel nieuw personeel als de bijscholing van het bestaande personeelsbestand.

Inhuur op projectbasis: Als er, bijv. door Smart Industry, op projectbasis een bepaalde, unieke competentie nodig is dan wordt deze ingehuurd bij derde partijen.

Recruitment in het buitenland: Gezien de schaarste van hoger opgeleid technisch personeel in Nederland is Philips actief op de internationale arbeidsmarkt.

Afname flexibele schil: Philips Drachten houdt een flexibele schil van 400-500 mensen aan met pieken van 700 in hoogtijdagen. De meeste van de flexibele schil zijn bijna altijd aan het werk, omdat ze specifieke competenties hebben. Door Smart Industry is er steeds meer gespecialiseerde kennis nodig. Daarnaast komt de nadruk te liggen op continuïteit. Om meer controle te houden op geautomatiseerde productieproces zal de flexibele schil mogelijk afnemen.

Samenwerken in innovatiecluster: Philips werkt samen met 12 andere bedrijven in innovatiecluster Drachten (www.icdrachten.nl). Alle bedrijven doen aan innovatie en productie. Het cluster heeft een strategie ontwikkelt om regionaal de Smart Industry te verbeteren. Een belangrijk onderdeel is het verbeteren van het regionale van opleidingen.

Sociale innovatie programma: Philips experimenteert met nieuwe werkvormen, bijvoorbeeld met andere vormen van roostering en ploegdiensten.

Aansturing op de werkvloer

Doordat het opleidingsniveau hoger wordt door Smart Industry zal het leidinggeven minder directief worden en meer coachend. Productiemedewerkers met een hogere opleiding hebben immers behoefte aan een andere manier van leidinggeven, die meer de verantwoordelijkheid van teams en medewerkers aanspreekt. Daarbij moeten verwachtingen aan beide kanten goed worden uitgesproken. Dit is een veranderingsproces binnen Philips. Er zijn zittende managers die moeite hebben om hun leiderschapsstijl aan te passen aan Smart Industry. Nieuwe leidinggeven hebben daar minder moeite mee. De nadruk komt meer op sociale skills te liggen voor de managers, wat moeilijk aan te leren kan zijn.

Leren

Blijven leren is heel belangrijk, maar kost veel energie voor sommige medewerkers. Met name oudere medewerkers kunnen moeite hebben om nieuwe kennis en vaardigheden aan te leren. Er moet ruimte zijn voor verschillende leerstijlen: bijvoorbeeld in kleine modules, dagonderwijs of praktijk. Oudere medewerkers vinden het moeilijker om theoretisch en klassikaal te leren. Een ander probleem is laaggeletterdheid bij een gedeelte van het productiepersoneel. Zij hebben vaak kennis en vaardigheden van een specifieke machine, maar komen in de problemen als deze machine wordt vervangen.

Het aanbod van cursussen en opleidingen is groot en bestaat voor 70% uit informeel leren (learning on-the-job) en 30% voor formeel leren (classroom en extern). Trainingen en opleidingen zijn alleen voor medewerkers die een dienstverband hebben met Philips, dus niet voor uitzendkrachten. 90% van de opleidingen en trainingen is intern, de externe trainingen worden ingekocht bij leveranciers, ROC's en HBO instellingen.

Formeel leren wordt met name ingezet voor trainingen die wettelijk verplicht zijn, bijvoorbeeld het VCA veiligheidscertificaat of een diploma voor het rijden van vorkheftruck. M.b.t. machines wordt er gebruikt gemaakt van lean methods om te leren. Verder zijn er verschillende testopstellingen en oefenruimtes. Daarnaast zit er

in de cao van Philips verankert dat medewerkers cursussen kunnen krijgen rond persoonlijke ontwikkeling. Philips Drachten werkt met de volgende informele methoden:

- Coaching
- Leermeester-gezel: de allround, ervaren operators vormen een vraagbaak voor startende operators. Veel operators zijn opgeleid tot praktijkdocent, zodat ze ook de didactische vaardigheden bezitten om op te leiden.
- Train de trainers: ervaren operators trainen elkaar in een train de trainers achtige setting.
- Teamtraining rondom culturele verandering.

Bij het informeel leren ligt de nadruk op technische vaardigheden; persoonlijke ontwikkeling en een proactieve en open bedrijfscultuur.

Onderwijsinstellingen

Philips Drachten werkt veel met onderwijsinstellingen samen. Allereerst met middelbare scholen om scholieren al in een vroegtijdig stadium te interesseren in werken in een fabriek. Daarnaast werkt Philips nauw samen met ROC's (bijv. Drachten), HBO instellingen (bijv. Saxion in Enschede of Hanze in Groningen) en universiteiten (bijv. Universiteit Twente in Enschede) om technische opleidingen beter te laten aansluiten op de behoefte van de Smart Industry. Het samenwerken met onderwijsinstellingen kost veel energie en tijd. Het algemene probleem is dat onderwijsinstellingen niet zijn ingericht op praktijkonderwijs, aangezien ze worden afgerekend op rendement. Alleen als de docenten en management bij instellingen zich hard maken voor praktijkgericht technisch onderwijs en budget vrij kunnen maken dan komt het van de grond. Beleidsmedewerkers moeten zorgen dat ROC, HBO en WO de prikkels en de financiële ruimte krijgen om Smart Industry initiatieven met bedrijven op te pakken. Allereerst de initiatieven die er al zijn, daarnaast ook nieuwe initiatieven.

B8. Schuitemaker Rijssen

<http://www.sr-schuitemaker.nl>

Bedrijfskenmerken

<i>Branche:</i>	Machinefabriek
<i>Technologieën:</i>	Landbouwmachines (bv. mestwagens), wintermachines (bv. zoutstrooiers) en diensten (bv. onderhoudscontracten).
<i>Opgericht:</i>	1919
<i>Werknemers:</i>	180 medewerkers, gemiddelde leeftijd is ongeveer 44, opleidingsniveau LBO, man/vrouw verhouding is 95% man,
<i>Vast/flexibel:</i>	85% vast en 15% flexibel.
<i>Interview met:</i>	Raymond Belderink
<i>Rondleiding door het bedrijf:</i>	Ja
<i>Datum:</i>	9 oktober 2015

Algemeen

Schuitemaker produceert professionele werktuigen voor de veehouder en loonwerker. Omdat ontwikkelingen in de landbouw elkaar snel opvolgen is innovatie een belangrijk uitgangspunt bij de ontwikkeling van elke nieuwe Schuitemaker machine. Het bedrijf ontwikkelt, produceert en verkoopt al ruim 95 jaar professionele landbouwwerktuigen op het gebied van voederwinning, voeren en bemesten. De kracht van alle Schuitemaker producten is met name de eenvoud en het gemak voor de gebruiker. Daarbij zijn service, veiligheid en duurzaamheid belangrijke uitgangspunten. De Schuitemaker machines worden verkocht over de gehele wereld. Schuitemaker Industrial biedt daarnaast winterdienststoplossingen voor de Nederlandse markt aan: van zoutstrooiers tot sneeuwplougen en van opslagloodsen tot strooimanagementsystemen. Naast producten richt Schuitemaker ook op onderhoud en service.

Productiekenmerken

Het productievolume is gemiddeld en de customization van producten gemiddeld tot hoog. Er worden eind- en serviceproducten geleverd.

Schuitemaker wil in de bovenkant van de markt zitten met kwalitatief goede producten en innovatie. Daardoor moet het productieproces hoogwaardig zijn: sneller en minder fouten. Dat leidt niet tot lagere prijzen, want de investeringen in nieuwe machines moeten worden terugverdiend. Om te concurreren met lage loon landen moet het productieproces slimmer. Schuitemakers is een familiebedrijf dat al 100 jaar een functie heeft in Rijssen. Dat moet blijven bestaan en dus moet de productie ook in de regio blijven. Smart Industry is dus ook een vorm van maatschappelijk ondernemerschap voor Schuitemakers, waarbij er niet outgesourced wordt naar lage loon landen waardoor banen blijven en geen vervuiling is door meer transport.

Ontwikkeling van werkgelegenheid

Sinds 2014 is er een groei merkbaar van 15-20 personen bij Schuitemaker, daarvoor was het redelijk stabiel. Het aantal medewerkers is bewust gegroeid: meer sales medewerkers om export te verhogen en engineers om het productieproces te verbeteren en innovatieve producten sneller op de markt te zetten. In de komende jaren blijft het aantal werknemers stabiel. Dit komt door de nieuwe banen die erbij komen voor verbeteren productieproces en de andere banen, zoals handmatig lassen, die minder nodig zullen zijn.

Verandering type banen

Het aantal meewerkende voormannen op de werkvloer zijn gehalveerd bij Schuitemaker om de organisatie zo plat mogelijk te houden. Daarnaast zullen banen verdwijnen voor lassers die niet mee kunnen gaan in het robotiseren van lassen. Dit is alleen bij hoge uitzondering, omdat Schuitemaker zich inzet voor baanbehoud en afvloeiing via natuurlijk verloop.

Door de komst van lasrobots ('smart bending') verandert het werk van lassers. Het maken van prototypes blijft handmatig, maar bij het robotiseren ligt de nadruk op goed in- en afklemmen van de materialen in een lasmal. Daarnaast moet er kennis zijn van de lasrobot en wordt kwaliteitscontrole van de producten (en evt. nabewerking) belangrijker voor lassers. Nieuwe banen die erbij zullen komen zijn lasprogrammeurs, mensen met kennis van geautomatiseerde productietechnieken (bijv. Lean production), sales managers die m.n. innovatieve producten op de markt kunnen zetten en engineers die gespecialiseerd zijn in het automatiseren van het productieproces.

Skills gap

Schuitemaker ervaart geen problemen bij het vervullen van vacatures. Bijvoorbeeld: er waren 60 reacties op een vacature voor assemblagemedewerker. Medewerkers die productieproces kunnen automatiseren (bijv. first time right dmv lasrobots) is wel moeilijker. Dat gaat meestal via stage. De skills gap is met name kwalitatief. Schuitemaker merkt dat veel sollicitanten die recht van het MBO of HBO komen te veel theoretische kennis en onderzoek vaardigheden hebben en te weinig praktische, technische vaardigheden.

Hoger opleidingsniveau: Over het algemeen wordt een hogere opleiding gevraagd voor lassers. Een voorbeeld is de komst van de international welding engineer bij Schuitemaker die een breder inzicht heeft in het productieproces (bijv. kanten).

ICT: Medewerkers moeten meer kennis hebben van automatisering i.v.m. digitalisering van machines. Dat hoeven niet informatici te zijn, maar kan ook werktuigbouwkunde (MBO) zijn.

Communicatie: Communicatieskills worden belangrijker als medewerkers samenwerken rond een complexere machine (bv. lasrobot). Op dit moment merkt Schuitemaker dat er onvoldoende aandacht voor communicatie skills is in de opleidingen.

Domein kennis: Kennis of achtergrond in het productiedomein: m.n. agrarische sector.

Kennis en vaardigheden voor innovatie in productieproces: er is meer kennis nodig van het productieproces en hoe deze te optimaliseren. Schuitemaker heeft bijvoorbeeld een medewerker aangenomen die zich specialiseert in lean manufacturing. Medewerkers moeten mee gaan in de veranderingen van het productieproces.

Veiligheid en kwaliteitsmanagement: voor Smart Industry is een hogere kwaliteit noodzakelijk. Daarom moet er zonder fouten worden geproduceerd ('first time right'). Daarnaast verandert veiligheidsmanagement door komst van grote lasrobots.

Flexibele en ondernemende houding: Aangezien het productieproces meer centraal komt te staan vraagt Schuitemaker om medewerkers die breed inzetbaar zijn en zelf ook herkennen waar ze kunnen inspringen. Doordat veranderingen snel plaatsvinden moeten medewerkers leergierig zijn en in discussie kunnen gaan over hoe processen beter kunnen.

Communicatie: Doordat teams meer centraal te komen staan wordt goed communiceren belangrijker voor medewerkers. Met name teamleaders hoeven niet goede lassers te zijn, maar moeten wel goed kunnen communiceren. Het is belangrijk om te zorgen dat communicatie consistent is.

Bedrijfsstrategieën om skills gap te dichten

Inventarisatie skills gap: Voor de lassers is er een extern bedrijf bijgehaald die rondloopt en inventariseert wat de bestaande kennis en vaardigheden van lassers zijn en welke groei er nodig is voor Smart Industry.

Integratie plant en HRM management: Personeelszaken en productiemanagement werken nauw samen wegens de grote veranderingen die plaats vinden bij het opleiden van personeel en andere samenstelling van teams rond het productieproces. De HRM functie is erg belangrijk. Veel discussies tussen plant manager en HRM manager over veranderingen bij Schuitemaker.

Standaardisatie: Om de kwaliteit te borgen is Schuitemaker de procedures, processen en tekeningen aan het standaardiseren in handboeken. Op dit moment lassen veel medewerkers nog wat ze in hun hoofd hebben, wat tot fouten kan leiden.

Samenwerken in innovatienetwerken: Schuitemaker werkt samen met 10 bedrijven in de regio Noord-Oosten rond het Smart Welding Factory. Het doel is om business cases te ontwikkelen met ondernemers in de regio rond gerobotiseerd lassen. Daarnaast delen de deelnemers kennis.

Omgaan met weerstand: De teams moeten veranderen als het productieproces verandert. Echter niet iedereen wilt veranderen. De weerstand heeft meer te maken met karakter van de persoon en de motivatie (vindt hij of zij het leuk om te doen), dan met leeftijd.

Aansturing op de werkvloer

Op termijn moet het management veranderen. Productiemedewerkers krijgen meer verantwoordelijkheid bij Smart Industry met betrekking tot het plannen van hun eigen werk en later in de beoordeling en beloning van werknemers. Vanaf 2018 wil Schuitemaker flexibele beoordeling geven, waarin afspraken op individueel niveau kunnen worden afgestemd en medewerkers zelf en voor hun team doelen afspreken. Het leidinggeven moet veranderen van aansturen naar coachen. Het teambelang moet vooropgezet worden. De processen en structuren om de teams heen moeten ook mee veranderen, zoals een andere indeling van de productiehal. Het management moet een stapje terug doen: een wedervragen stellen i.p.v. een probleem oplossen, zodat er ruimte is voor autonomie.

Idealiter zijn er met Smart Industry minder managers nodig. Bij Schuitemaker zijn er veel managers weer terug naar de productievloer gegaan. Bij Schuitemaker zijn het aantal managers van boven de 10 naar 3 teruggedrongen.

Leren

Smart Industry vergt om continue leren: Life Long Learning. Als medewerkers stoppen met leren dan gaan ze achteruit, welke functie ze ook hebben. Opleidingen worden zowel intern als extern georganiseerd. Schuitemaker stimuleert dat medewerkers naar internationale beurzen kunnen om trends in de markt te kunnen zien (zoals de Automatika in München). Het is belangrijk dat de kennis vervolgens wordt gedeeld. Ook geeft Schuitemaker intern training over de nieuwe manier van werken (proceshandboek) en er is een training rond het kantproces. Qua informeel leren richt Schuitemaker zich op praktische training (bijv. technische vaardigheden of communicatieskills). Schuitemaker kent het principe van coaching en leermeester-gezel. Ervaren lasser leiden bijvoorbeeld jonge lasser op.

Het aanbod van cursussen en opleidingen is gemiddeld. Het merendeel wordt intern georganiseerd. De nadruk ligt hierbij op nieuwe productietechnieken (zoals lassen).

Onderwijsinstellingen

Schuitemaker werkt al jaren met stagiairs en afstudeerders van MBO en HBO opleidingen. Schuitemaker is een groot voorstander van het koppelen van opleidingen met bedrijven, zodat praktijkonderwijs binnen de productieomgeving plaatsvindt. Op dit moment heeft Schuitemaker 10 HBO stagiairs/afstudeerders. Medewerkers van Schuitemaker geven als praktijkdocent les op het MBO en HBO. Er is nog geen samenwerking met universiteiten, maar dat kan nog volgen. Ook biedt het Smart Welding Factory mogelijkheden voor opleidingen in de toekomst.

Schuitemaker is nog niet tevreden met de aansluiting van opleidingen bij de praktijk, maar ziet wel veranderingen. Samenwerking met andere bedrijven, bijvoorbeeld met Smart Welding Factory, kan helpen om opleidingen te verbeteren.

B9. Technolution Gouda

<http://www.technolution.eu/nl/>

Bedrijfskenmerken

<i>Branche:</i>	ICT / electrotechniek
<i>Technologieën:</i>	o.a. sensortechnologie, telemetrie, transaction processing, image processing, RF / wireless, security
<i>Opgericht:</i>	1987
<i>Werknemers:</i>	180, vooral mannen, HBO WO niveau, gemiddelde leeftijd 39 jaar
<i>Interview met:</i>	Hilko Kooistra, HR
<i>Datum:</i>	30 september 2015

Algemeen

Technolution ontwerpt technische systemen en producten voor een groot aantal klanten in de sectoren zorg, mobiliteit, industrie, energie, veiligheid e.a. Voorbeelden zijn datapaden voor elektronenlithografie (MAPPER), de betaalsoftware achter de OV chipkaart, betaalsystemen en verkeersmanagement. Daarbij gaat het vooral om software die al dan niet embedded is. Recent worden ook 'producten' cq. hardware ontworpen voor bepaalde toepassingen. Die laat Technolution elders, meestal in Nederland, produceren. Hardware is vaak geen doel op zich maar onderdeel van een totaaloplossing die aan een klant wordt aangeboden – altijd B2B.

De Technolution medewerkers richten zich op vier vakgebieden:

- Technische informatiesystemen - o.a. mobiliteitsmanagement
- Embedded software - o.a. energie
- Programmeerbare logica - o.a. semicon en electron optics
- Elektronica - o.a. healthcare
- Infrastructuur en services- o.a. certificering OV-chipkaart

Ontwikkeling van werkgelegenheid

Personeelsbestand is met een gemiddelde leeftijd van 39 jaar relatief jong. Technolution kent zeer weinig personeelsverloop en voorkomt vergrijzing door jonge mensen te werven. Van de werknemers is 60% HBO en 40 %WO. De meest medewerkers komen uit de electrotechniek, natuurkunde, informatica. Aantal medewerker groeit gestaag een aantal jaren terug met zo'n 5-12 mensen per jaar, afgelopen jaar met 20. Voor de toekomst wordt gematigde groei voorzien, want zoveel nieuwe medewerkers zijn moeilijk te integreren. Groei in het aantal werknemers zit hem vooral in de software (grootste deel); het aandeel electrotechniek is stabiel.

Technolution doet in principe alles met eigen medewerkers die meestal in vaste dienst zijn. Geen flexibele schil – dat voorkomt het wegkoken van kennis en is goedkoper. Inhuur vindt incidenteel plaats als specifieke expertise nodig is.

Skills gap

Het vinden van geschoold personeel was een aantal jaren geleden problematisch. De mensen waren moeilijk te vinden en vaak waren ze minder geschikt. Die situatie is nu verbeterd, zowel wat betreft aantallen als wat betreft kennis en vaardigheden. Voor die verandering kunnen een aantal redenen worden aangegeven:

- Groeiende naamsbekendheid Technolution in de (arbeids)markt
- Technolution investeert in netwerken op TU's (vooral TUD) – sponsoring van studieverenigingen en events
- Aanbieden van stageplaatsen
- Inschakeling gespecialiseerde bureaus die helpen met het identificeren van mogelijk geschikte kandidaten.

Aanbod van mensen met software/ informatica achtergrond is het grootst, aanbod van elektrotechniek mensen is beperkter. Vooral jonge mensen aangenomen. Af en toe projectleiders van 40+, vrijwel altijd uit het eigen netwerk.

Omdat er voldoende personeel is, hoeft men niet in te zetten op het aantrekken van buitenlandse kenniswerkers of op het outsourcen van werk. Alles gebeurt in Nederland en outsourcing / offshoring zou ook niet werken omdat het bij Technolution vrijwel altijd om kleine volumes gaat waarbij vaak software en elektronica geïntegreerd moeten worden, hetgeen op één plaats moet gebeuren.

Functies en competenties zijn beschreven en groeipaden worden daarin uitgezet. Deze vormen mede een leidraad bij beoordelings- en functioneringsgesprekken.

Kennis en vaardigheden

Communicatievaardigheden: Vakinhoudelijke kennis blijft het belangrijkste. Maar vaak schort het aan zachte kennis en vaardigheden, zoals communicatie. Die worden steeds belangrijker omdat klanten steeds veeleisender worden, producten complexer en er steeds meer in multidisciplinaire teams gewerkt wordt.

Commerciële vaardigheden en business development skills: deze skills moeten ook vaak aangeleerd worden. Nieuwe medewerkers krijgen een coach die hen gedurende 1 jaar intensief begeleidt. Bedrijfscultuur, leren werken in de organisatie en inhoudelijke en management aspecten staan daarbij centraal. Daarnaast kunnen medewerkers kiezen voor een buddy met wie ze in vertrouwen kunnen sparren. Technolution werkt met een trainer die in-house cursussen op maat verzorgt op het gebied van communicatie.

Om ervoor te zorgen dat de technologie positie up-to-date blijft kent Technolution een aantal technologie managers die een specifieke technologie volgen (technology watching), die trends van hypes onderscheiden en die innovatietrajecten kunnen opzetten.

Leren

Leren is vooral informeel en on-the-job. Coaches en collega's spelen daarin een hoofdrol. Er is weinig vraag naar externe opleidingen en cursussen; daarvan wordt maar incidenteel gebruik gemaakt. Personeel is hoog opgeleid en wordt geacht zelf zijn kennis en kunde up-to-date te houden. Waar nodig is er budget voor cursussen maar wordt niet erg intensief gebruikt.

Leren zit hem vooral ook in de bedrijfscultuur. Technolution is een echt technologiebedrijf waar ook de directeuren af en toe nog programmeren omdat ze het leuk vinden. Het bedrijf moedigt ook hobbyclubs van eigen medewerkers aan en stelt en hen ook in staat (op kleine schaal) een eigen bedrijfje te beginnen.