

TNO Duurzame Arbeidsproductiviteit

Resultaten in de maakindustrie

BU Arbeid
Polarisavenue 151
Postbus 718
2130 AS Hoofddorp

www.tno.nl

T 023 5549 931
F 023 5549 305
E bert.tuinzaad@tno.nl
E gu.vanrhijn@tno.nl

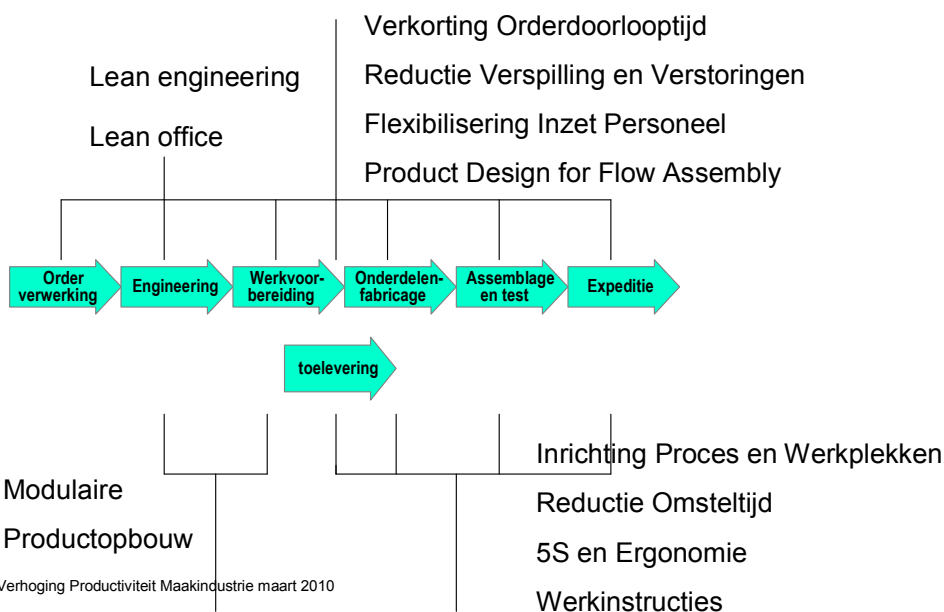
Op weg naar hogere productiviteit en flexibiliteit in de maakindustrie, met:

- *hogere toegevoegde waarde en reductie verspilling (Lean)*
- *snellere doorstroming van orders in kortere doorlooptijd (Flow),*
- *modulaire, assemblage gerichte productopbouw (Lean engineering)*
- *ergonomische werkplekken voor efficiënte en gezonde uitvoering taak,*
- *flexibilisering inzet personeel (Flex)*
- *duurzame inzet van medewerkers (jong en oud)*
- *hogere motivatie en betrokkenheid personeel in multidisciplinaire innovatieprocessen*

Onderwerp
TNO Arbeidsproductiviteit
casebeschrijvingen maakindustrie

Datum
25 Mei 2010

TNO Toolkit Demand Flow & Lean Factory



BU Arbeid
Polarisavenue 151
Postbus 718
2130 AS Hoofddorp

www.tno.nl

T 023 5549 931
F 023 5549 305
E bert.tuinzaad@tno.nl
E gu.vanrhijn@tno.nl

Inhoud casebeschrijvingen

- Boon Edam, draaideuren
- Burgers Carrosserie, Aalsmeer, carrosserie
- Resato, Roden, waterstraal snij-installaties
- Prins, Bergambacht, tuinhuisjes
- Drymer, Groningen, nieuw fietsconcept
- Orfa Visser, Dronten en clusterproject FDP – Federatie Metaalplaat
- Hytrans Fire Systems, Lemmer, mobiel groot watertransport
- Schipper Kozijnen, Opmeer, aluminium en kunststof kozijnen
- Kinkelder, Zevenaar, hoogwaardige cirkelzagen
- Bronkhorst High Tech, Ruurlo, hoogwaardige flowmeters
- Dominicus, Westkapelle, Zeeland, aanrechtbladen
- IJntema Carrosseriebouw en clusterproject Focwa – Modulaire Productopbouw.
- Vanderlande Industries, Veghel, nieuwe ergonomische verpakkingstafel.
- Pecocar Holland, Albergen, sandwichpanelen.
- Biddle, Kootstertille, luchtbehandelingsapparaten.

Onderwerp

TNO Arbeidsproductiviteit
casebeschrijvingen maakindustrie

Datum

25 Mei 2010

*Zie ook TNO boekje met visie, aanpak en 20 casebeschrijvingen:
Naar een hogere productiviteit en flexibiliteit in de Maakindustrie,
uitgave december 2008.*

Flow productie van draaideuren bij Boon Edam

Boon Edam is gespecialiseerd in de ontwikkeling en productie van draaideuren en toegangssystemen. Deze hoogwaardige systemen worden wereldwijd geleverd aan luchthavens, kantoren en bedrijven. Samen met TNO is de afgelopen paar jaar gewerkt aan het ombouwen van het productieproces volgens Demand Flow en Lean Manufacturing. Dat betekent focus op vraag gestuurd produceren met reductie van verspilling. De aansturing en inrichting van de productie was oorspronkelijk geoptimaliseerd op deelprocessen. Intussen is dat samen met intensieve betrokkenheid van het personeel omgebouwd. Dit vereiste ook training van verschillende bedrijfsdisciplines om samen de nieuwe werkwijze te kunnen doorvoeren. Onnodige extra handling en verspilling in tussenopslag is gereduceerd. Orders stromen nu soepeler door het bedrijfsproces. Parallel is gewerkt aan meer multidisciplinaire inzet van personeel. De orderdoorlooptijd en daarmee samenhangende kapitaalsbeslag is sterk gereduceerd. Daarmee kan Boon Edam slagvaardiger naar de markt reageren.

BU Arbeid
Polarisavenue 151
Postbus 718
2130 AS Hoofddorp

www.tno.nl

T 023 5549 931
F 023 5549 305
E bert.tuinzaad@tno.nl
E gu.vanrhijn@tno.nl

Onderwerp
TNO Arbeidsproductiviteit
casebeschrijvingen maakindustrie

Datum
25 Mei 2010



Optimaliseren van de productie van carrosserie-opbouw volgens Lean en Flow bij Burgers Carrosserie in Aalsmeer.

Burgers Carrosserie is gespecialiseerd in het bouwen van gesloten carrosserieën met specialisatie in dubbeldekkers.

Bij het bedrijf werken 65 medewerkers, waarvan 50 in nieuwbouw en 15 in reparatie.

Bij Burgers is in de afgelopen jaren samen met TNO gewerkt aan de opzet en realisatie van een nieuwe inrichting van de fabriek.

Soepeler doorstroming van orders en reductie verspilling hebben daarbij centraal gestaan. Met intensieve betrokkenheid van het personeel is de opzet begin 2009 gerealiseerd. Daarbij zijn verbeteringen bereikt zoals reductie van voertuigbewegingen in en om het fabrieksterrein, onbelemmerde toegankelijkheid van aanvoer en opslag van materiaal, inrichting van werkplekken toegesneden op langere voertuigen en een nieuwe voorziening voor spuiten en spuitvoorbereiding. In april hebben medewerkers van Burgers hun ervaringen gepresenteerd op de themadag Lean bij Mikrocentrum in Eindhoven. Met de nieuwe inrichting heeft het team van Burgers zich klaargestoomd om in de toekomst snel en flexibel te kunnen blijven produceren met hogere productiviteit.



BU Arbeid
Polarisavenue 151
Postbus 718
2130 AS Hoofddorp

www.tno.nl

T 023 5549 931
F 023 5549 305
E bert.tuinzaad@tno.nl
E gu.vanrhijn@tno.nl

Onderwerp

TNO Arbeidsproductiviteit
casebeschrijvingen maakindustrie

Datum

25 Mei 2010

Kortere doorlooptijd machinebouw bij Resato in Roden

Resato in Roden is gespecialiseerd in de ontwikkeling en productie van hoogwaardige hogedrukinstallaties, alsmede installaties voor het snijden van producten onder hoge druk met waterstraal al of niet met abrasieve hulpstoffen. De machines worden ingezet voor verschillende toepassingen bij klanten in de bouw, en de hout-, voedsel-, metaal-, en kunststofverwerkende industrie. Samen met TNO is gewerkt aan het structureren van de productopbouw en het daarmee samenhangende assemblageproces en toelevering. Productie-afloopschema's zijn met het personeel opgesteld om beter inzicht te krijgen in opeenvolgende stappen en mogelijke parallele stappen in het assemblageproces. Daarmee werd ook duidelijk waar echt standaard, respectievelijk klantspecifieke bouwgroepen en onderdelen moeten worden toegevoegd, en wat wanneer uiterlijk beschikbaar moet zijn en worden besteld. Die bevindingen zijn direct benut voor het beter structureren van de stuklijst en de daarmee samenhangende structuur in het ERP systeem. Bovendien is het processchema gebruikt als kapstok om de inrichting van de assemblage te stroomlijnen met minder verspilling (lean), kortere doorlooptijd en efficiëntere uitvoering van taken op werkplekken. De samenwerking met TNO is dit jaar weer voortgezet om de inrichting van het proces samen met het personeel verder te optimaliseren.



BU Arbeid
Polarisavenue 151
Postbus 718
2130 AS Hoofddorp

www.tno.nl

T 023 5549 931
F 023 5549 305
E bert.tuinzaad@tno.nl
E gu.vanrhijn@tno.nl

Onderwerp
TNO Arbeidsproductiviteit
casebeschrijvingen maakindustrie

Datum
25 Mei 2010

Flow productie bij Prins Tuinhuisjes

Prins Tuinhuisjes is gespecialiseerd in de ontwikkeling en productie van duurzame tuinhuisjes en prielen voor particulieren. De producten worden klantordergericht vervaardigd uit de houtsoort Western Red Ceder: een houtsoort die duurzaam is en niet behandeld hoeft te worden.

Samen met TNO heeft Prins Tuinhuisjes het afgelopen jaar gewerkt aan het stroomlijnen en inrichten van het productieproces volgens Demand Flow en Lean Manufacturing. Goede aanleiding was de uitbreiding van de bestaande productiehal. In het project richtten we ons op het terugdringen van de levertijden van 10 weken naar 3 weken door reductie van verspillingen als bijvoorbeeld tussentijds opslag, extra (fysieke zware !) handling en transport door een onlogische inrichting etc. We stelden iedere keer de volgende vragen: betaalt de klant hiervoor (extra transport) ? Wil het product deze handeling ondergaan (fysiek kantelen en tillen)? Wordt het product hier beter van? (tussentijdse opslag). De hal is nu opnieuw ingericht volgens een logische procesflow. Per machine en werkplek zijn de materialen door een vaste en visueel zichtbare input- en output locatie geordend. Evenals de benodigde gereedschappen. De zware panelen worden met behulp van de montagetafel gekanteld en op een pallet geplaatst.

Een nieuwe order wordt nu alleen in productie genomen als hij wat betreft materialen en informatie compleet is. De order wordt gezaagd en zo snel mogelijk daarna afgemonteerd, verzendklaar gemaakt en verzonden/geplaatst. Hierdoor zijn er veel minder orders tegelijkertijd in productie: dit betekent minder ruimtebeslag, snellere doorstroming en voor iedereen zichtbaar aan welke orders gewerkt moet worden. Joop Prins van Prins Tuinhuisjes: “Er is meer grip op de zaak, meer rust in productie, in mijn hoofd en bij de personeelsleden”.

“Het primaire proces kent geen onderbrekingen meer, de transportwegen blijven vrij en de werkruimte is meestal nagenoeg leeg”, een ander aanzienlijk voordeel is dat het aantal errors door de betere focus per product nog steeds aan het afnemen is. Dit alles door een paar fundamentele wijzigingen in denkwijze en minimale investeringen in aanpassingen in de hal”. De orderdoorlooptijd en daarmee samenhangende kapitaalsbeslag is gereduceerd met ca. 60%. Daarmee kan Prins Tuinhuisjes slagvaardiger naar de markt reageren met als belangrijkste resultaat een tevreden klant en ondernemer.

BU Arbeid
Polarisavenue 151
Postbus 718
2130 AS Hoofddorp

www.tno.nl

T 023 5549 931
F 023 5549 305
E bert.tuinzaad@tno.nl
E gu.vanrhijn@tno.nl

Onderwerp
TNO Arbeidsproductiviteit
casebeschrijvingen maakindustrie

Datum
25 Mei 2010



Nieuw fietsconcept Drymer; design review en opzet flow assemblage

Verkorting van de time-to-market vraagt vroegtijdige afstemming van het productontwerp op het productie- en assemblageproces. (Lean Engineering) Daarmee kunnen nog meer kosten en doorlooptijd worden bespaard bij het ontwikkelen van een nieuw product(familie). Aandachtspunten en voorbeelden uit de praktijk zijn toegelicht tijdens een workshop, die op 17 september 2009 door TNO is georganiseerd in Zeist. Als voorbeeld hebben Chris van Malkenhorst en Willem Maris van de firma Drymer uit Groningen hun ervaringen toegelicht bij het ontwikkelen van een nieuw fietsconcept.

Drymer staat voor een nieuw fietsconcept met 2 voorwielen, een uniek kantelsysteem, mechatronica en trapondersteuning, carbon technieken voor lichtgewicht overkapping met unieke uitstraling. Het betreft een reeks innovaties uit een ontwikkelprogramma voor schone en duurzame technologie in Noord Nederland, uitgevoerd in een samenwerkingsverband van universiteiten, hogescholen en bedrijven. Voor het operationeel maken van het prototype en het op de markt brengen is de firma Drymer in mei 2009 opgericht. Een multidisciplinair team van marketing, ontwikkelaars, human technologie, productiedeskundigen en supply chain is bijeengebracht om met een strakke planning het product volgens de principes demand flow & lean engineering begin 2010 te kunnen gaan leveren. Rond de zomer heeft TNO vanaf het eerste prototype ondersteuning geleverd bij de definitie van verbeterpunten voor modulair, assemblagegericht ontwerp, maakbaarheid van onderdelen, de opzet van de processtructuur (MAS) en de inrichting van het demand flow assemblageproces met de daarbij benodigde soort voorzieningen en materiaalallocaties. Tevens is met hulp van TNO gekeken naar noodzakelijke aanpassingen op het gebied van ergonomie. Door deze sessies is bovendien bijgedragen aan het aanscherpen van het programma van eisen en het richten van de neuzen in het multidisciplinaire ontwikkelteam. Er komen twee uitvoeringen van de Drymer; een leisure (cabrio) en een business (overkapt).

Als belangrijk leermoment werd door Drymer genoemd dat het tijd vraagt om de verschillende disciplines echt fysiek bij elkaar te krijgen en de neuzen te richten. Samen aan de slag op één locatie blijkt intussen bijzonder goed te werken. Alles wat we aanpakken raakt het assemblageproces, immers daar komen alle technieken en materialen samen. Door de gevolgde aanpak is het hele team van Drymer voorbereid om begin 2010, met succes Drymers te kunnen gaan leveren.



Chris van Malkenhorst (Drymer Groningen) presenteert prototype en ervaringen met design review en opzet flow assemblage op workshop Product Design for Flow Assembly in Zeist.

BU Arbeid
Polarisavenue 151
Postbus 718
2130 AS Hoofddorp

www.tno.nl

T 023 5549 931
F 023 5549 305
E bert.tuinzaad@tno.nl
E gu.vanhijn@tno.nl

Onderwerp
TNO Arbeidsproductiviteit
casebeschrijvingen maakindustrie

Datum
25 Mei 2010

Aan de slag met doorlooptijd, productiviteit en flexibiliteit bij plaatwerkbedrijven FDP, case ORFA VISSER in Dronten

Bovengenoemde thema's staan centraal in het TNO MKB kennisoverdracht project dat in januari 2010 is gestart met een cluster van 5 plaatwerkbedrijven uit de FDP – Federatie Metaalplaat in Nieuwegein. Het project is mogelijk gemaakt door middel van een financiële bijdrage uit het TNO MKB programma en een bijdrage van de deelnemers. Door middel van een aantal individuele sessies bij de deelnemers zal in de praktijk bewezen expertise van TNO worden toegepast voor voorbeeldsituaties van de deelnemers. Tussentijds komen de deelnemers in een aantal collectieve bijeenkomsten bijeen om ervaringen uit te wisselen. De deelnemers aan het project zijn: De Jong Hot Water Tanks uit Gorredijk, Lentink uit Varsseveld, Hydroform uit Echt, SMI Plaatwerk uit Leeuwarden en Van Schijndel Metaal uit Dongen. Aan het eind van het 2^e kwartaal 2010 zal met de FDP een bijeenkomst voor een bredere groep bedrijven worden georganiseerd, waarbij resultaten zullen worden toegelicht.

Naast dit cluster worden ook activiteiten met TNO uitgevoerd bij andere bedrijven uit de plaatwerksector. Een recent voorbeeld daarvan is het bedrijf ORFA VISSER in Dronten. Dit bedrijf is gespecialiseerd in de fabricage van producten door middel van forceren. Die producten worden geleverd aan diverse afnemers in verschillende industriële sectoren. In het kader van de komst van twee nieuwe machines is met TNO gekeken naar de routings in de bedrijfs lay-out. In de huidige lay-out waren door gewijzigd productpakket lange transportafstanden ontstaan. Dit inzicht heeft intussen direct geleid tot het verplaatsen van enkele machines en het definiëren van een productiecel voor de binnenkort te plaatsen nieuwe machines. Binnen zo'n productiecel kunnen straks orders sneller worden afgehandeld, met minder handling en opslag, in kortere doorlooptijd. Bovendien is met TNO en een werkgroepje op praktische wijze het gedachtegoed Lean doorgenomen en is het meten van orderdoorlooptijd in gang gezet voor het verder innoveren van het primaire bedrijfsproces.

BU Arbeid
Polarisavenue 151
Postbus 718
2130 AS Hoofddorp

www.tno.nl

T 023 5549 931
F 023 5549 305
E bert.tuinzaad@tno.nl
E gu.vanrhijn@tno.nl

Onderwerp
TNO Arbeidsproductiviteit
casebeschrijvingen maakindustrie

Datum
25 Mei 2010



Impressie startbijeenkomst bij FDP en werksessie bij Lentink



Geforceerde producten uit plaat en werksessie bij Orfa Visser

Verkorting orderdoorlooptijd bij Hytrans Fire Systems in Lemmer

Hytrans Fire Systems in Lemmer is gespecialiseerd in de ontwikkeling en assemblage van systemen voor mobiel groot watertransport. Bijvoorbeeld voor toepassing bij overstromingen of bij brandbestrijding. Bij het bedrijf werken 40 man. De kernactiviteiten zijn engineering en assemblage. Per jaar worden ca. 25 modulaire installaties geassembleerd. Intussen zijn ruim 400 installaties wereldwijd geleverd. Het betreft een modulair assortiment zoals pompen, slangen, containers en slangoprolmechanismes. Samen met TNO is gewerkt aan het verbeteren van de voorbereiding en realisatie van de orders. Met een multidisciplinaire werkgroep van engineering, bedrijfsbureau, logistiek en assemblage zijn montage- en orderafloopschema's opgesteld en zijn oplossingsrichtingen vastgesteld voor het verkorten van de doorlooptijd en het reduceren van verstoringen. Deze oplossingsrichtingen hebben betrekking op bijvoorbeeld het vroegtijdiger definiëren van meer complete orderspecificatie, het vroegtijdiger vaststellen van beschikbaarheidsmomenten van koopdelen met een lange levertijd en beschikbaarheidsmomenten voor tekeningen en bestellingen. Daarmee kunnen bouwgroepen meer gefaseerd worden uitgegeven naar de montage. Het interne assemblageproces is als klant gedefinieerd voor het vraaggestuurd aanleveren van tekeningen, werkuitgifte en toelevering van onderdelen. Een belangrijk aspect hierbij is het gezamenlijk verschaffen van inzicht in de opeenvolgende activiteiten van waardetoevoeging bij de verschillende bedrijfsdisciplines.

BU Arbeid
Polarisavenue 151
Postbus 718
2130 AS Hoofddorp

www.tno.nl

T 023 5549 931
F 023 5549 305
E bert.tuinzaad@tno.nl
E gu.vanrhijn@tno.nl

Onderwerp
TNO Arbeidsproductiviteit
casebeschrijvingen maakindustrie

Datum
25 Mei 2010



Mobile Fire System en voorbeeld orderafloopschema.



HS900 in actie

Verbetering productiviteit en doorlooptijd bij Schipper Kozijnen in Opmeer

Schipper Kozijnen in Opmeer is gespecialiseerd in de ontwikkeling, productie, montage en onderhoud van aluminium en kunststof kozijnen. Naast dit kozijnengamma wordt het leveringspakket volledig gemaakt door de productie van schuifpuien en dakkapellen bij de MVO partner De Verbinding in Groningen. Bij het bedrijf werken 230 medewerkers. De kozijnen, dakkapellen, schuifpuien worden klantordergericht geproduceerd en bij de klant gemonteerd. Juist in de grotere projecten is Schipper Kozijnen goed in staat om kozijnen op individuele klantwensen te leveren en te monteren. Schipper Kozijnen heeft recent een overstap gemaakt van projectmatig werken naar klantordergericht produceren. Binnen productie hanteert het bedrijf de term KLEM, dit zijn de volgende 4 doelstellingen: Kwaliteit, Leverbetrouwbaarheid, Efficiency en Motivatie. Samen met TNO is gewerkt aan het organiseren en stroomlijnen van de productie volgens de klantvraag. Met een multidisciplinaire werkgroep van engineering, werkvoorbereiding, logistiek/planning, fabricage en assemblage zijn orderafloopschema's en materiaalstromen in de huidige lay out opgesteld. Vervolgens is gekwantificeerd hoeveel % van de doorlooptijd bewerkingstijd is, waar wordt waarde aan het product toegevoegd, en hoeveel % van de tijd wachttijd is. Vervolgens zijn oplossingsrichtingen vastgesteld voor het verkorten van de doorlooptijd en het reduceren van wachttijden. Voorheen produceerde het bedrijf op het beperken van zaagverlies en werd kozijnen in grote batches geproduceerd. Nu is de klant, de montage op de bouwplaats, leidend. Op basis hiervan wordt intern de werkvoorbereiding, inkoop, de fabricage (zagen) en assemblage ingepland. Hierdoor is het onderhanden werk en de voorraad eindproducten drastisch gereduceerd. Het bedrijf kon hierdoor ook tijdens een piekvraag twee maal zoveel orders aan dan voorheen. Tevens heeft Schipper Kozijnen de lay out aangepast: bij het zagen en assemblage zijn machines en werkplekken geplaatst volgens de logische materiaalstroom en bewerkingsvolgorde. Door al deze maatregelen ervaart Schipper Kozijnen een productiviteitsverbetering van 20%. De doorlooptijd is met enige weken verkort. Schipper Kozijnen werkt continu aan het verder verbeteren van de productie. Op de planning staat het verder automatiseren van de productie van kunststof kozijnen, de implementatie van nieuwe plannings- en werkvoorbereidingssoftware, training van de medewerkers, etc.

Frank Buijs, operations manager van Schipper Kozijnen: "Het leren denken vanuit kansen en mogelijkheden, maakt dat Schipper Kozijnen slank en lenig klaar is voor een nieuw tijdperk na de crisis. Het concentreren op kwalitatief excellente producten en processen die aansluiten bij de vraag van de klant zorgen ervoor dat de motivatie hoog is om Schipper producten te kopen en bij Schipper te werken. Het aandacht hebben voor mens en milieu zorgt voor een goede balans ten opzichte van de koele stuurparameters."

BU Arbeid
Polarisavenue 151
Postbus 718
2130 AS Hoofddorp

www.tno.nl

T 023 5549 931
F 023 5549 305
E bert.tuinzaad@tno.nl
E gu.vanhijn@tno.nl

Onderwerp
TNO Arbeidsproductiviteit
casebeschrijvingen maakindustrie

Datum
25 Mei 2010

Kortere doorlooptijd en minder onderhanden werk in de productie van cirkelzagen bij Kinkelder BV in Zevenaar

Kinkelder BV is een gespecialiseerd bedrijf in het produceren van cirkelzagen voor de professionele zaagindustrie. Als basismateriaal voor een cirkelzaag wordt plaatstaal gebruikt. Uit dit plaatmateriaal worden zogenaamde rondellen gesneden die vervolgens worden gehard en geslepen. Het bedrijf exporteert circa 95% van haar productie naar landen over de gehele wereld. Op de productielocatie in Zevenaar zijn 90 medewerkers actief die jaarlijks circa 250.000 zaagbladen maken. Via opdrachtgevers is Kinkelder BV in aanraking gekomen met het onderwerp Lean Manufacturing en daarmee met doorlooptijdverkorting. Na oriënterende bezoeken bij andere bedrijven groeide het besef van de mogelijkheden om te gaan werken aan verkorting doorlooptijd en reductie verspilling.

Kinkelder heeft gekozen om het project Lean Manufacturing samen met TNO te gaan doen. Als belangrijkste reden om met TNO aan de slag te gaan noemt de projectleider van Kinkelder Walter van Marwijk: "Wegens de integrale aanpak die niet alleen gericht is op techniek. TNO richt zich ook op de medewerkers en vraagt nadrukkelijk om hun bijdrage. Uiteindelijk moet bij de medewerkers voldoende draagvlak zijn om een project als "verkorten van doorlooptijd" tot een succesvol einde te brengen". Door de directie zijn de volgende heldere doelstellingen geformuleerd: reductie van doorlooptijd, reductie van onderhandenwerk, reductie omsteltijden en reductie magazijnvoorraad.

Walter van Marwijk noemt vervolgens: "Bij de start hebben alle medewerkers een introductie cursus gevolgd. In twee dagdelen zijn de grondbeginselen uitgelegd. Met eenvoudige oefeningen wordt dan zelf ondervonden wat de effecten zijn van het gedoseerd uitgeven van orders, het veranderen van de productievolgorde, het optimaliseren van de orderstroom en het reduceren van intern transport. Daarna zijn per afdeling teams samengesteld bestaande uit productiemedewerkers, planners en management". Onder begeleiding van TNO zijn in de teams orderafloopschema's gemaakt, verblijftijden gemeten, knelpunten gesignaleerd en verbetertrajecten opgestart. Externe toeleveranciers spelen een rol binnen het project, ook zij moeten een bijdrage leveren om de totale doorlooptijd te reduceren. Voor het visualiseren en meetbaar maken van de doorlooptijd worden pionnen ingezet.

Wat is er intussen bereikt? Als eerste zijn een aantal relatief eenvoudige verbeteringen gerealiseerd, zoals hulpmiddelen waarmee de handling eenvoudiger wordt en ergonomischer. Dat zogenaamde "laag hangend fruit" geeft een signaal af dat het bedrijf in staat is om dingen daadwerkelijk te veranderen. Veruit de meeste reductie in doorlooptijd is behaald door het gedoseerd invoeren van productieorders. Oorspronkelijk werden orders op weekbasis vrijgegeven aan de productie, met als gevolg suboptimalisatie op de diverse bewerkingsplekken en stagnatie in de doorstroming. In de huidige situatie worden de productieorders op dagbasis gedoseerd uitgegeven. Hierbij is de mix van de dagproductie geoptimaliseerd op de bottle-neck machines en is suboptimalisatie per bewerkingsplek beperkt. Samenwerking tussen planning en productie is belangrijk.

BU Arbeid
Polarisavenue 151
Postbus 718
2130 AS Hoofddorp

www.tno.nl

T 023 5549 931
F 023 5549 305
E bert.tuinzaad@tno.nl
E gu.vanrhijn@tno.nl

Onderwerp
TNO Arbeidsproductiviteit
casebeschrijvingen maakindustrie

Datum
25 Mei 2010

TNO Innoveren met Impact

BU Arbeid
Polarisavenue 151
Postbus 718
2130 AS Hoofddorp

www.tno.nl

T 023 5549 931
F 023 5549 305
E bert.tuinzaad@tno.nl
E gu.vanrhijn@tno.nl

Oude situatie, opeenhoping van orders



Onderwerp
TNO Arbeidsproductiviteit
casebeschrijvingen maakindustrie

Datum
25 Mei 2010

Nieuwe situatie, soepeler doorstroming van orders



Resultaat: De doorlooptijd tot halffabricaat is bij Kinkelder gereduceerd van 15 werkdagen naar 10 werkdagen. De hoeveelheid onderhandenwerk is sterk gereduceerd, het proces verloopt rustiger en is overzichtelijker met minder hektiek en regellast.

Aangemoedigd door de resultaten die zijn bereikt in de productie tot het halffabricaat, worden de vervolgbewerkingen volgens dezelfde werkwijze aangepakt. Opnieuw is een team samengesteld en zijn verbeteracties in gang gezet. Voor de nabije toekomst wordt het project Lean verder uitgebouwd over andere afdelingen (productie en administratie) en wordt het verder uitgerold over het gehele bedrijf Kinkelder BV.

Hogere productiviteit en flexibiliteit bij Bronkhorst High Tech in Ruurlo

“Cultuurverandering en enthousiastmering van het personeel is doorslaggevend geweest bij het ombouwen van ons assemblageproces volgens vraaggestuurd in Flow en reductie verspilling, Lean”. Deze conclusie werd door de heren Bert Zwierenberg en Eddo Hissink van Bronkhorst High Tech (BHT) uitgedragen op de afsluitende bijeenkomst van het TNO MKB Technologiecluster project: verhogen prestatie productie. Die bijeenkomst werd in febr.2010 georganiseerd bij Helwig, producent van kozijnen in Geleen. Aan dit project is deelgenomen door BHT, Helwig, Electro Abi (aandrijfsystemen), Machinefabriek De Boer (stenenbakinstallaties) en Vostermans (ventilatoren). In dit project is voor voorbeelden van de bedrijven expertise van TNO ingezet en zijn ervaringen uitgewisseld.

BHT in Ruurlo is gespecialiseerd in de ontwikkeling, assemblage, calibratie en testen van flowmeters. De hoogwaardige instrumenten worden klantordergericht wereldwijd geleverd aan de chemische-, halfgeleider- en procesindustrie. Samen met TNO is gewerkt aan de opzet en realisatie van een assemblagecel voor oorspronkelijk twee gescheiden productiegroepen met vergelijkbare producten met hoge variatie. In de oorspronkelijke opzet was er veel extra handling en waren werkzaamheden geoptimaliseerd op deelprocessen.

Eerst is met een werkgroep van het bedrijf gewerkt aan het verschaffen van inzicht in de noodzaak voor verandering. De materiaalstromen en de aandachtspunten voor verspilling zijn in kaart gebracht; vervolgens de doorlooptijden en de feitelijk benodigde werkinhoud. Voor de definitie van de assemblagecel is de productmix in kaart gebracht, de benodigde processtappen, de werkinhoud en de beoogde aantallen. Samen met het personeel zijn alternatieven doorgelopen voor inrichting van voormontage- en eindmontagewerkplekken en de daarbij benodigde hulpmiddelen en materiaalallocaties. In oktober 2009 is de opzet gerealiseerd. Medewerkers flexen over die plekken waar de orderdoorstroming het vraagt. Intussen heeft Bronkhorst de volgende resultaten ervaren “ca. 20% hogere productiviteit, 30% reductie doorlooptijd, eenduidigheid van werken, visualisatie van processen en enthousiaste medewerkers” zo lichtte Bert Zwierenberg toe. “Door het slimmer inrichten van werkzaamheden en werkplekken zijn we straks ook weer flexibeler in staat om nieuwe medewerkers in te leren. Intussen hebben we de hele productie in flow gezet, dat we in de nabije toekomst uitstekend kunnen benutten bij de inrichting van de nieuwe fabriek”.

BU Arbeid
Polarisavenue 151
Postbus 718
2130 AS Hoofddorp

www.tno.nl

T 023 5549 931
F 023 5549 305
E bert.tuinzaad@tno.nl
E gu.vanhijn@tno.nl

Onderwerp
TNO Arbeidsproductiviteit
casebeschrijvingen maakindustrie

Datum
25 Mei 2010



Ruim 10% hogere productiviteit bij de productie van aanrechtbladen bij Dominicus in Westkapelle, Zeeland

Dominicus is gespecialiseerd in het ontwerp en fabricage van granieten aanrechtbladen. Het graniet komt, via groothandels, uit de hele wereld.

De producten worden klantspecifiek geleverd aan verschillende speciaal keukenzaken, in vele materiaalsoorten en afmetingen. Bij het bedrijf werken ca. 50 medewerkers, waarvan 25 in productie. In het kader van het Zeeuwse innovatieprogramma voor de maakindustrie HPA – High Performance Academy, heeft TNO samen met Syntens en een student van de Hogeschool Zeeland bijgedragen aan verbetering van de inrichting van de productie. Doel was het volgens visie van Lean verkorten van de doorlooptijd en het verhogen van de productiviteit. De oorspronkelijke opzet resulteerde in veel extra handling, opslag en fysieke belasting. De processen betreffen zagen van ruw materiaal (bladen en lijsten), voorbereiden / polijsten, monteren, CNC frezen en expeditie gereedmaken.

Samen met een werkgroep uit productie en productievoorbereiding is met TNO en de student gewerkt de volgende punten:

- Stroomlijnen van de lay-out van de machines overeenkomstig logische materiaalstroom, zodat minder heen- en weer lopen en minder fysieke belasting.
- Aanschaf nieuwe machine voor het efficiënter fabriceren van lijsten.
- Betere rangschikking van ruw materiaal op aanvoerlocatie om ontstapelen te voorkomen.
- Meer gedoseerd uitgeven van orders om opeenhoping rondom werkplekken en daarmee extra handling te voorkomen.
- Reductie van zoekwerk voor gereedschap door het meer compleet maken en toegankelijk maken per werkplek.

“Een groot deel van de gedefinieerde oplossingen is intussen gerealiseerd, vertelt de directeur Benno Groeneweg. We zien in onze “steenhouwerij” een verhoging van de productiviteit van ruim 10%. De uitdaging is nu om ook hogere aantallen toch soepel te realiseren. Daartoe vragen we weer hulp van TNO” .



BU Arbeid
Polarisavenue 151
Postbus 718
2130 AS Hoofddorp

www.tno.nl

T 023 5549 931
F 023 5549 305
E bert.tuinzaad@tno.nl
E gu.vanrhijn@tno.nl

Onderwerp

TNO Arbeidsproductiviteit
casebeschrijvingen maakindustrie

Datum

25 Mei 2010

Modulaire productopbouw in de carrosseriebouw, case IJntema Carrosseriebouw in Heerenveen

Op weg naar een slimmer productontwerp en proces met kortere doorlooptijd, was het centrale thema op de door FOCWA en Syntens georganiseerde bijeenkomst tijdens de Carrosserie Vakdagen in Hardenberg op 21 april 2010. Ruim 50 deelnemers vernamen de resultaten van het TNO MKB kennisoverdrachtproject Modulaire Productopbouw waar vijf carrosseriebouwers aan deelnamen.

In de carrosseriebouw worden maatvoering en realisatie veelal nog vanuit de historie en het vakmanschap in het werk bepaald. Bovendien kan niet altijd blindelings worden vertrouwd op de voorspelbaarheid van de uiteindelijke maatvoering van het aangeleverde voertuig, waarop de carrosserie moet worden opgebouwd. Dit leidt vaak tot relatief lange doorlooptijden en extra werk voor de opeenvolgende opmeet-, aanmaak-, opbouw- en demontagewerkzaamheden. Jelle Bontekoe van IJntema Carrosserie uit Heerenveen, een van de vijf projectdeelnemers, noemt dat treffend: *“met passen en meten raakt de tijd versleten”*.

Door het meer vooraf voorbereiden van slimme (deel)constructies wordt het mogelijk om deelwerkzaamheden meer parallel en efficiënter uit te voeren. Zo kunnen bijvoorbeeld daken, wanden, kleppen en lichtbakken separaat op aparte werkplekken worden samengesteld en in kortere doorlooptijd opgebouwd. Kortere verblijftijd van de orders tijdens de realisatie betekent sneller leveren naar de klant en minder kapitaals- en ruimtebeslag. Bovendien kan door het slimmer configureren van klantspecifieke eindproducten uit basisbouwgroepen het ontwerpwerk per order drastisch worden gereduceerd.



Modulair gebouwd achterportaal bij IJntema Carrosseriebouw.

Modulair bouwen, daar draaide het om in het TNO MKB kennisoverdrachtproject voor FOCWA Carrosseriebouw. In een aantal individuele sessies bij de deelnemende bedrijven pasten TNO en Lightweight Structures B.V. hun expertise toe en werkten deze uit in praktische voorbeelden. Het betrof kennis op het gebied van processtructurering, modulaire productopbouw, verkorting doorlooptijd, lean manufacturing, inrichting productie en constructie; kennis die zich al vele malen in de praktijk heeft bewezen. Tussentijds kwamen de deelnemers in een aantal collectieve

BU Arbeid
Polarisavenue 151
Postbus 718
2130 AS Hoofddorp

www.tno.nl

T 023 5549 931
F 023 5549 305
E bert.tuinzaad@tno.nl
E gu.vanrhijn@tno.nl

Onderwerp
TNO Arbeidsproductiviteit
casebeschrijvingen maakindustrie

Datum
25 Mei 2010

TNO Innoveren met Impact

bijeenkomsten bijeen om ervaringen uit te wisselen. De deelnemers aan het project waren: IJntema Carrosseriebouw in Heerenveen, Brinks Carrosseriebouw in Hengelo, Jansen Hydrauliek in Dongen, Pecocar Holland in Albergen en Heiwo in Wollega.



Uitwisseling van ervaring met projectdeelnemers bij Pecocar.

Een aantal oplossingsrichtingen werd in het project schematisch in kaart gebracht. Het begint al met het veel eerder duidelijk krijgen van de orderspecificatie. Daarmee voorkom je verrassingen tijdens de realisatie. Want laat je – geheel passend bij het ambachtelijke karakter van de carrosseriebouw- tijdens de realisatie nog wijzigingen of aanvullingen door de klant toe, dan leidt dit vaak tot hoge extra kosten en levertijd. Met als gevolg dat die levertijd nog eens extra onder druk komt te staan.

Bij IJntema Carrosseriebouw leidde het project tot bijvoorbeeld de modulaire opbouw van een achterportaal. Eerst opbouwen van de complete achterconstructie op een separate werkplek. Vervolgens spuiten en afmonteren en daarna monteren met behulp van boutmoer-verbinding aan het chassis, dat parallel op een afbouwplek is voorbereid. Resultaat is een efficiënter bouwproces met een kortere doorlooptijd.

BU Arbeid
Polarisavenue 151
Postbus 718
2130 AS Hoofddorp

www.tno.nl

T 023 5549 931
F 023 5549 305
E bert.tuinzaad@tno.nl
E gu.vanrhijn@tno.nl

Onderwerp

TNO Arbeidsproductiviteit
casebeschrijvingen maakindustrie

Datum

25 Mei 2010

Nieuwe TNO-standaard voor ergonomische verpakkingstafel



BU Arbeid
Polarisavenue 151
Postbus 718
2130 AS Hoofddorp

www.tno.nl

T 023 5549 931
F 023 5549 305
E bert.tuinzaad@tno.nl
E gu.vanrhijn@tno.nl

Onderwerp

TNO Arbeidsproductiviteit
casebeschrijvingen maakindustrie

Datum

25 Mei 2010

Op basis van een onderzoek van TNO heeft Storopack samen met Hüdig + Rocholz en Vanderlande Industries een verpakkingstation ontwikkeld dat deel uitmaakt van de geautomatiseerde intralogistiek. De constructie en ordening van alle elementen is gebaseerd op parameters die volgens het onderzoek tot optimale werkomstandigheden voor het verpakkingproces moeten leiden.

TNO kreeg de opdracht in de volgende fase van het project het prototype te testen en de bereikte efficiëntie van het proces aan te tonen. Na afloop van de tests wordt het resultaat vermoedelijk deze zomer voorgesteld als het volledig geïntegreerde verpakkingstation PACK@EASE. In plaats van zich te beperken tot ‘ergonomie uit ervaring’, verwachten de partners daarmee een standaard aan te bieden die op meetbare resultaten berust.

Het verpakkingstation voldoet volgens de partijen aan alle vereisten om een optimaal prestatieniveau te garanderen. De doos met de verzamelde goederen belandt via een licht hellend vlak op de verpakkingstafel, zodat de medewerker er gemakkelijk bij kan. De verpakkingstafel van Hüdig + Rocholz is in hoogte verstelbaar en is bovendien uitgerust met een ondertafel voor hogere dozen en voor het vullen met het beschermend verpakkingmateriaal. De silo voor de sensorgestuurde verdeling van de luchtkussens Airplus van Storopack wordt recht daarboven aangebracht. Vanderlande Industries zorgt voor integratie in de geautomatiseerde intralogistiek, toevoertechiek en besturing.

De standaarduitvoering kan desgewenst worden aangepast. Zo kan Hüdig + Rocholz elementen toevoegen voor de elektronische gegevensverwerking of het afladen en biedt Storopack behalve luchtkussens ook een integratie met Paperplus Chevron aan.

De drie partners hebben in de praktijk gelijkaardige ervaringen opgedaan: dankzij een verbeterde ergonomie kan de productiviteit bij het verpakken met 20 procent toenemen. Een station dat rekening houdt met lichaamsbouw en lichaamshoudingen en een doordacht verloop van de noodzakelijke handelingen garandeert, maakt een snellere verwerking mogelijk. Medewerkers maken minder fouten en kunnen de activiteit langer volhouden zonder tekenen van vermoeidheid te tonen.

Invoering 5S werkplaatsmethode bij Pecocar Holland

Pecocar Holland in Albergen is gespecialiseerd in de ontwikkeling, productie en assemblage van klantspecifieke sandwichpanelen voor toepassing in o.a. transportsector, busbouw en ziekenvervoer.

De panelen worden klantspecifiek vervaardigd voor afnemers in binnen- en buitenland. Kernactiviteiten in de productie zijn voorbereiding van hout, schuim en polyesterhuidplaten, het verlijmen van panelen in mallen, het zagen en frezen van panelen en montage tot halffabrikaten.

Samen met TNO is gestart met het invoeren van één van de basiselementen van lean manufacturing. Daartoe is de werkmethode 5S in combinatie met ergonomie toegepast, voor het scheiden, sorteren, schoonmaken, standaardiseren en structureren (stimuleren).

Alle personeelsleden zijn daarbij betrokken geweest, zowel van het management als van de werkvloer. Groepsgewijs is het belang en de aanpak besproken met panelenproductie, assemblage, magazijn en staf. Daarna is steeds met de medewerkers op de werkvloer gewerkt aan het identificeren van materiaal en gereedschap dat niet op de desbetreffende werkplek nodig is en kan worden verwijderd, of dat nodig is en moet worden geordend, of dat gewenst is om de taak efficiënter uit te voeren.

Ter plekke is in de afdelingen gewerkt aan oplossingen om de werkplek beter in te richten. Borden zijn ingericht om oude en nieuwe situaties visueel te maken inclusief aktielijsten voor verbeterpunten. Oude situaties die in de loop der jaren waren ontstaan zijn met TNO ter discussie gesteld en omgezet in verbeteringen. Verbeteringen hebben betrekking op ordening van o.a. hulpmiddelen (mallen) en gereedschaplocaties voor het efficiënter en ergonomischer uitvoeren van de taak. Minder zoekwerk, eenvoudiger pakken met minder fysieke belasting zijn het resultaat.

Van groot belang blijkt ook hier weer het inzicht bij het personeel over het nut en de bereidheid om op een andere wijze aan de slag te gaan. Periodieke audits door het management zijn in gang gezet om de verbeteringen in stand te houden. Het opstarten van 5S heeft volgens productiemanager Herald Hagedoorn bij Pecocar geleid tot “verbeterde productiviteit en betrokkenheid bij alle medewerkers. Een opgeruimde werkplek met alleen de direct noodzakelijke gereedschappen en hulpmiddelen geeft meer overzicht en daardoor een beter arbeidsklimaat. Dit resulteert in hogere medewerkerstevredenheid en hogere productiviteit”.



Voorbeeld realisatie ordening van orderspecifieke mallen.

BU Arbeid
Polarisavenue 151
Postbus 718
2130 AS Hoofddorp

www.tno.nl

T 023 5549 931
F 023 5549 305
E bert.tuinzaad@tno.nl
E gu.vanrhijn@tno.nl

Onderwerp
TNO Arbeidsproductiviteit
casebeschrijvingen maakindustrie

Datum
25 Mei 2010

TNO Innoveren met Impact



Opruimactie, identificatie wat is nodig, wat kan weg, wat ontbreekt ?



Voorbeeld oude situatie, lijmtangen ongeordend in bakken en zwaar transport.



Voorbeeld verbeterde werkwijze voor handling en opslag van lijmtangen rondom werkplek voor het samenstellen van ambulances.

BU Arbeid
Polarisavenue 151
Postbus 718
2130 AS Hoofddorp

www.tno.nl

T 023 5549 931
F 023 5549 305
E bert.tuinzaad@tno.nl
E gu.vanrhijn@tno.nl

Onderwerp
TNO Arbeidsproductiviteit
casebeschrijvingen maakindustrie

Datum
25 Mei 2010

Realisatie Flow & Lean Productie bij Biddle

Biddle in Kootstertille (Friesland) is gespecialiseerd in de ontwikkeling, fabricage en verkoop van luchtbehandelingsapparaten. Het betreft luchtgordijnen, luchtverhitters en ventilatorconvectoren. Per jaar worden enkele duizenden apparaten, klantorder gericht geleverd. De kernactiviteiten in de productie zijn, ponsnibbelen, kanten, puntlassen, coaten, assemblage, testen t/m verzendgereedmaken.

Sinds 2009 is een Lean team voortvarend aan de slag om het interne bedrijfsproces te stroomlijnen volgens flow met reductie verspilling. Intussen is samen met TNO in een reeks workshops met het personeel slagvaardig gewerkt aan het realiseren van een nieuwe opzet voor de voorbereiding (plaatwerk en puntlassen). Als vervolg is in het voorjaar van 2010 een aanvang gemaakt met het in flow brengen van het assemblageproces.

In de afgelopen periode zijn o.a. de volgende veranderingen doorgevoerd:

- Nieuwe inrichting van de processen kanten en puntlassen met efficiëntere aan- en afvoerlocaties van materiaal, supermarken voor vereenvoudigde aansturing materiaal, ordening van gereedschap per machine en presentatie tekeningen direct op een computerscherm bij de machines.
- Uitbreiding van de aanvoerbaan naar de coating voor vereenvoudiging van handling van materiaal van de werkplekken kanten en puntlassen. Tevens wordt daarmee fysieke belasting gereduceerd door reductie van ongunstige werksituaties.
- Inrichting van een productiecel voor de technische dienst.
- Inrichting van een Lean productiecel met kanban-aansturing voor de fabricage van warmtewisselaars (elementenbouw).

Wat vooral opvalt is de gedrevenheid waarmee het Lean team van Biddle samen met de medewerkers steeds weer in korte tijd deeltrajecten weten te realiseren. Dit is vooral te danken aan de actieve betrokkenheid van de medewerkers bij de definitie van de opzet. Enerzijds worden de neuzen daarmee gericht, maar vooral ook draagvlak gekregen bij het doorvoeren van vernieuwing. Alternatieve oplossingen worden pragmatisch met TNO zichtbaar gemaakt inclusief de effecten van de te verwachten besparingen. Aan de hand daarvan worden beslissingen genomen door de stuurgroep. Medewerkers dragen zelf enthousiast bij aan het opnieuw inrichten van hun werkplekken t/m het schilderen van machines en hulpmiddelen in de huiskleur. Het vernieuwde huis van Biddle werkt aanstekelijk voor verdere innovatie. “Inmiddels hebben we van diverse kanten, zowel van aandeelhouders als van klanten complimenten gekregen”, aldus het Biddle Lean team. “Dat motiveert ons om de koers voort te zetten t/m coating en assemblage. Uiteindelijk zal hiermee de doorlooptijd en de verspilling aanzienlijk worden gereduceerd”.

BU Arbeid
Polarisavenue 151
Postbus 718
2130 AS Hoofddorp

www.tno.nl

T 023 5549 931
F 023 5549 305
E bert.tuinzaad@tno.nl
E gu.vanrhijn@tno.nl

Onderwerp
TNO Arbeidsproductiviteit
casebeschrijvingen maakindustrie

Datum
25 Mei 2010

TNO Innoveren met Impact



Samen met het personeel aan de slag met de nieuwe opzet bij Biddle.



Realisatie nieuwe inrichting afdeling kantpersen.



Verlenging aanvoerbaan coating tot aan de vernieuwde puntlasafdeling.

BU Arbeid
Polarisavenue 151
Postbus 718
2130 AS Hoofddorp

www.tno.nl

T 023 5549 931
F 023 5549 305
E bert.tuinzaad@tno.nl
E gu.vanrhijn@tno.nl

Onderwerp
TNO Arbeidsproductiviteit
casebeschrijvingen maakindustrie

Datum
25 Mei 2010

TNO Innoveren met Impact

BU Arbeid
Polarisavenue 151
Postbus 718
2130 AS Hoofddorp

www.tno.nl

T 023 5549 931
F 023 5549 305
E bert.tuinzaad@tno.nl
E gu.vanrhijn@tno.nl

Onderwerp

TNO Arbeidsproductiviteit
casebeschrijvingen maakindustrie

Datum

25 Mei 2010

TNO Innoveren met Impact

BU Arbeid
Polarisavenue 151
Postbus 718
2130 AS Hoofddorp

www.tno.nl

T 023 5549 931
F 023 5549 305
E bert.tuinzaad@tno.nl
E gu.vanrhijn@tno.nl

Onderwerp

TNO Arbeidsproductiviteit
casebeschrijvingen maakindustrie

Datum

25 Mei 2010