

Smart Start Week 4 Smart als Next Level Lean

Introductie

Mijn naam is Jan-Willem Arendsen en volg de opleiding Technisch Bedrijfskunde aan het Saxion in Deventer. Op dit moment zit ik in het derde leerjaar en volg de Minor Smart Industry aan de HAN. Voor het vak SMART-start werd gevraagd om een onderzoek te houden om te kunnen illustreren wat Smart Industry betekent in termen van Lean en Agile via een casus. Hierbij heb ik mij bij Agile gefocust op de Agile Supply Chain.

Onderzoeksstrategie

De zoekstrategieën die gebruikt is om aan de informatie te komen is, dat er op verschillende sites gezocht is, zoals Google Scholar en Science Direct. Voor het zoeken naar informatie zijn er eerst een aantal zoektermen opgeschreven. Vervolgens is er naar de genoteerde zoektermen gezocht. Tijdens het zoeken is er rekening gehouden met de actualiteit en de betrouwbaarheid van bronnen.

De gevonden bronnen zijn beoordeeld aan de hand van een formulier voor het beoordelen van de gevonden literatuur dat bij het Saxion gebruikt wordt om bronnen te beoordelen. In dit document, te vinden in bijlage 1 Formulier literatuuronderzoek, is eerst beschreven wat er gezocht moet worden, met daarbij relevante zoektermen. Vervolgens zijn alle gevonden bronnen vermeld en is er per bron beschreven of deze actueel, betrouwbaar, relevant, objectief en nauwkeurig is. Wanneer de gevonden literatuur geen rare uitslagen geeft bij het controleren hiervan, kan de bron gebruikt worden.

De casus die uitgevoerd wordt, is een film over het productieproces van een bedrijf. Hierbij is de analysemethode die gebruikt wordt observeren om te illustreren wat Smart Industry betekent in termen van Lean en Agile. Voor het observeren wordt een document Agile en Lean. Vervolgens wordt elke stap genoteerd. Als er een stap overeenkomt met Lean of Agile, dat hieronder is uitgelegd, dan wordt dit genoteerd. De uitslag van dit onderzoek wordt beschreven in het hoofdstuk "Casus PCB Soldering company".

Peer Review

Marieke en Derk hebben mijn werk gecontroleerd. Hierbij kwam werd er aangegeven dat er een aantal taalfouten in mijn document stonden, die er uit gehaald zijn. Daarnaast gaf Derk mij advies om in de introductie neer te zetten dat er gefocust wordt op de Agile Supply Chain. Marieke gaf mij een tip om meer te focussen op de dataverwerking van de feedback. Verder vonden beiden het een goed artikel.

Literatuur

Agile Supply Chain (ASC) wordt erkend als een cruciaal strategie voor bedrijven om hun toeleveringsnetwerk te beheren en flexibele capaciteiten te ontwikkelen om aan de snel veranderende klantbehoeften te voldoen. ASC is gebaseerd op gevoeligheid voor de vraag van klanten. De Supply Chain (waardeketen)-behendigheid is het vermogen van de waardeketen als geheel en zijn partners om het netwerk en de werkzaamheden snel af te stemmen op de dynamische en turbulente vragen van de klanten. Door het bovenstaande kosten, efficiëntie en snelheid de drijfveren van ASC (Shashi, Centobelli, Cerchione, & Ertz, 2020).

De route naar Agility is afhankelijk van het behalen van de volgende kenmerken: marktgevoeligheid (1), netwerk-gebaseerd (2), procesintegratie (3) en virtueel (4). Voorwaarde is dat het management voldoende stuurt, want te weinig sturing is het belangrijkste obstakel voor Agility. Nieuwe technologische ontwikkelingen kunnen de kenmerken van ASC versterken. Waardeketens zijn marktgevoelig, de vraag wordt vanuit de markt gedetecteerd. De vraagvoorspelling is niet gebaseerd op trends uit het verleden, daarom wordt dagelijkse feedback gebruikt om de toekomstige vraag te voorspellen. Men zegt dat het succes van de waardeketen gebaseerd is op de feedback van de klant. De toename van overvloedige en real-time informatie, waarop big data-analyse wordt toegepast, biedt nieuwe kansen voor betere vraagbeheer en marktgevoeligheid. Dit stelt bedrijven in staat om de vraag beter op microsegmentbasis te voorspellen, individuele productassortimenten te herschikken op basis van voorspeld klantgedrag en om snel hun klantstrategieën en aanbiedingen aan te passen. Procesintegratie is voornamelijk gebaseerd op drie belangrijke concepten, namelijk samenwerking, informatie-uitwisseling en gezamenlijke doelen. Bedrijven richten zich tegenwoordig vooral op het managen van hun kerncompetenties en het uitbesteden van alle andere activiteiten. Efficiëntere en gediversifieerde informatiestromen door digitaliseringsprocessen verbeteren zowel de netwerk- als de procespijlers van ASC. In feite maken ze de integratie van een groter aantal netwerkpartijen mogelijk, bevorderen ze flexibele netwerkstructuren en stimuleren ze netwerkgestuurde innovaties in het aanbod. In de virtuele waardeketen, is het gebruik van informatietechnologieën om informatie te delen tussen de waardeketenpartners essentieel om aan de marktvraag te voldoen. (Shashi, Centobelli, Cerchione, & Ertz, 2020).

Lean Operations is dat aan de klant geleverd moet worden wat deze wil. LEAN-operations is een pull-gestuurd systeem, wat betekent dat men gaat produceren wanneer de klant om een product vraagt. Om afval te verminderen in het proces moeten alle onderdelen en activiteiten in het product en proces een waarde toevoeging hebben met zo min mogelijk afval (Heizer, Render, & Munson, 2017). Lean is georiënteerd op het leren van de organisatie door continue verbeteren. De oorsprong van Lean vindt plaats in het Toyota productiesysteem en wordt erkend als meer doen met minder, daarom is Lean gericht op het verminderen van onnodige variaties en stappen in het werkproces door het elimineren van afval. Afval is elke handeling die geen waarde toevoegt aan het product of de dienst. Lean is geïmplementeerd als een filosofie om de hoogste kwaliteit, de laagste kosten en de kortste doorlooptijd te bereiken (Mrugalska & Wyrwicka, 2017).

Elke organisatie hoeft niet elk onderdeel van Lean toepassen in een organisatie. De meest toegepaste onderdelen van Lean in organisaties zijn: het verwijderen van de bottleneck, cellenproductie, concurrerende benchmarking, programma's voor continue verbetering, functie-overschrijdend personeel, kortere cyclustijden, gerichte productie, Just-in-Time/ continue productie, verkleinen van de partijgrootte, onderhoudsoptimalisatie, nieuwe procesapparatuur/-technologieën, planning- en planningsstrategieën, preventief onderhoud, metingen van procescapaciteiten, pull-systeem/ Kanban, kwaliteitsmanagementprogramma's, snelle omschakelingstechnieken, opnieuw ontworpen productieproces, veiligheidsverbeteringsprogramma's, zelfsturende werkteams en een totaal kwaliteitsmanagement. Deze maatregelen worden ook wel de Lean toolbox genoemd. Continue verbetering kan worden ondersteund door jobrotatie en teamwerk. Dit continue verbeterprogramma moet overgezet worden van een top-down naar een bottom-up (Mrugalska & Wyrwicka, 2017).

Bij Lean Productie in de Smart Industry kan aan de volgende toepassingen gedacht worden. Smart Producten kunnen informatie over herhalende acties van hun sensor- en semantische technologieën verzamelen en gebruiken voor analyse. Tevens maken hun gegevensvisualisatie mogelijk van het fabricageproces en de informatiestroom voor een gekozen groep producten. Op basis daarvan is het mogelijk om een huidige Value Stream Map te maken, die verspillingen in bepaalde processen toont, en toekomstige strategische planningsactiviteiten toewijst. Door Smart Machines kan Continue verbetering gerealiseerd worden dankzij productielijngegevens die zijn verzameld door machines met technologieën zoals actuatoren, sensoren en draadloze video. Deze gegevens worden geanalyseerd en verwerkt in de Cloud om betere operationele informatie te geven, maar vooral om fouten te voorkomen (Poka Yoke). Ook moeten toepassingen van Plug'n'Produce het mogelijk maken om Single Minute Exchange in de hele productielijn te introduceren. De Augmented Operator moet de tijd tussen het optreden van een storing en het melden van een storing verkorten. Dit kan worden gerealiseerd door signaallichten op een smartwatch van een operator in bijna real-time weer te geven. Deze gegevens kunnen worden vastgelegd in een database en worden geanalyseerd als onderdeel van een programma voor continue verbetering. Ook kunnen fouten worden herkend (Mrugalska & Wyrwicka, 2017).

Casus PCB soldering company

Als casus om te illustreren wat Agile en Lean in de Smart Industry is, heb ik gekeken naar bedrijf in China die PCB's (Printed Circuit Boards) soldeert. Deze film is geobserveerd, door alle productiestappen te noteren, door erachter opmerkingen te plaatsen in een tabel en door te kijken of het Agile of Lean was. Hierbij gaat het om kwalitatief onderzoek. In bijlage 2 Observatie PCB Soldering Factory is het observatietabel te vinden. Hieronder is de link van de film te vinden:

Link: <https://www.youtube.com/watch?v=24ehoo6RX8w>

In deze fabriek waren een aantal stappen die veel weg hadden van Lean. Zo werd het inspecteren van het soldeer pasta gedaan aan de hand van een hightech machine, die de hoeveelheid soldeer pasta, de dikte en de kwaliteit van de soldeer pasta controleert. De Componenten werden voor een grote gedeelte door automatische machines geplaatst op de PCB. Dit ging volledig automatisch, waarbij elke machine precies wist op welke plek de printplaat in de machine ligt en de positie van elke component. Wanneer er een afkeur is, wordt er een kruis op de PCB gezet en controleert een monteur wat er fout is, zodat het proces niet stil staat. De elektrische controle van de PCB wordt ook automatisch door een Internet of Things-apparaat gedaan, die met het basisstation kan communiceren. Deze machine kan alle stappen tegelijk testen. Ook was er in de ruimte een automatische robot die via een zwarte streep automatisch naar een locatie componenten brengt. Al deze bovenstaande acties vermindert het afval in een bedrijf. Hierbij kan gedacht worden aan de afvallen: tijd, afkeur en materiaal. Dit allemaal is te herleiden naar geld.

Op het gebied van Agile heeft het bedrijf ook een aantal punten. Flexibel zijn voor de klant is een belangrijk punt bij Agile. Zo is er een mogelijkheid om een eigen PCB te bestellen op de site, samen met de benodigde componenten. Hierbij koopt dit bedrijf alle componenten in en monteert en soldeert de PCB. Kleine specifieke PCB's worden met de hand gemonteerd. Tevens is er een mogelijkheid om specifieke PCB's te assembleren en solderen door de automatische machines, maar dan moet er voor de omstelkosten worden betaald. Dit bedrijf kan dus grote productie en kleinere aantallen produceren.

Literatuurlijst

Heizer, J., Render, B., & Munson, C. (2017). *Operations Management Sustainability and Supply Chain Management* (12th ed.). Boston: Pearson.

Mrugalska, B., & Wyrwicka, M. K. (2017). Towards Lean Production in Industry 4.0. *Procedia Engineering*, 466 - 473. doi:doi: 10.1016/j.proeng.2017.03.135

Shashi, Centobelli, P., Cerchione, R., & Ertz, M. (2020, juli 15). Agile supply chain management: where did it come from and where will it go in the era of digital transformation? *Industrial Marketing Management*, 324 -345. doi:<https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2020.07.011>

Naam	Jan-Willem Arendsen
Opleiding	Technisch Bedrijfskunde, Minor Smart Industry
Module	SMART Start
Datum	17-09-2020

Bijlagen

Bijlage 1: Formulier literatuuronderzoek

Onderstaand formulier is een geavanceerde versie van het ‘formulier informatie zoekproces’ dat vorig studiejaar bij OND1 is gebruikt. Dat formulier was voornamelijk gericht op het zoeken van informatie op internet. Onderstaand formulier is geschikt voor het uitvoeren van een diepgaand literatuuronderzoek conform Leen en Mertens (2017) en Niezink (2017).

Inhoudsopgave

Formulier informatie zoekproces	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
Wat zoek ik?	6
Waar en hoe zoek ik?	6
Welke resultaten heb ik?	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
Antwoord geven op de vragen aan de hand van de gevonden literatuur.	9

Wat zoek ik?

- Formuleer het soort informatie dat je zoekt. Maak hier onderscheid in:
 - Wetenschappelijke artikelen, vakliteratuur, boeken, etc.
 - Documenten, afbeeldingen, video's etc.
 - Zakelijke of informele informatie.
 - Feiten of meningen.
- Formuleer je zoekvragen: over welk onderwerp zoek je informatie?
- Bepaal welke invalshoek of welke aspecten je van je onderwerp wilt belichten. Baken af!
 - Denk bijvoorbeeld aan: technische ontwikkelingen bij je onderwerp, sociale of maatschappelijke gevolgen, type branche of product, ontstaansgeschiedenis, passende theorieën en modellen, et cetera.
- Formuleer zoveel mogelijk relevante zoektermen.

Wat voor soort informatie zoek je?	Wetenschappelijke artikelen, vakliteratuur, boeken, documenten, zakelijke informatie, feiten
Formuleer je zoekvragen	Wat betekent Smart Industry in termen van Lean?
Vanuit welke invalshoek wordt het onderwerp belicht	Technische ontwikkelingen, passende theorieën en modellen
Formuleer zoveel mogelijk relevante zoektermen	Agile Lean Smart Industry Agile Smart Industry Lean

Waar en hoe zoek ik?

Zoek informatie. Vermeld bij iedere zoekopdracht waar je zoekt en welke bron je hebt gevonden:

- Specificeer waar je informatie zoekt:
 - Op internet of bij andere (fysieke) bronnen, zoals de Saxion Bibliotheek?
 - Welke zoekmachines gebruik je? Bijvoorbeeld Google Scholar/ Worldcat/ saxionbibliotheek.nl: REACH, Lexis Nexis etc./ specifieke databank:
- Leg uit welke zoektermen je hebt gebruikt. Met welke combinaties van zoekcommando's.
 - Welke zoektermen en welke combinaties van zoekcommando's?
- Welke relevante bronnen heb je gevonden?
 - Specificeer per zoekcommando welke bron (url. / link) je hebt gevonden.

Zoekplaats/ Zoekmachine	Zoekterm/ zoekcommando's	Bron resultaat Url. / link	Bron Nr.
Science Direct	Agile	https://www-sciencedirect-com.saxion.idm.oclc.org/science/article/pii/S0019850119311095	1
Google Scholar	Lean smart industry	https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877705817312717	2
	Lean	(Heizer, Render, & Munson, 2017)	3

Beoordeel iedere (bovenstaande) bron op basis van de criteria van Niezink (2017):

- APA-bronvermelding
- Samenvatting/ beschrijving van de gevonden informatie
- Is de bron **relevant**?
 - Heeft de gevonden informatie iets te maken met je centrale vraagstelling?
- Is de **algehele kwaliteit** voldoende?
 - Is het een gestructureerde bron waarin de inhoud logisch en consistent georganiseerd is? Is eventuele visuele ondersteuning van goede kwaliteit? Is de bron taalkundig in orde?
- Met welk **doel** is de bron gecreëerd?
 - Als brede achtergrondinformatie, luchtige kost of juist een diepgaand verhaal? Of is het doel anders?
- Zijn de auteur en/of de uitgever deskundig en betrouwbaar? (**Autoriteit**)
 - Staat de auteur en/of uitgever goed bekend? Is hij/zij deskundig? Waarop baseer je dit oordeel? (Titels auteur, doelgroep uitgever, impact factor journal, aantal citaties, etc.)
- Hoe **actueel** is de bron?
 - Is de bron in jouw context nog steeds geldig/ voldoende up-to-date? Wanneer was de laatste update?
- Hoe **objectief** is de bron?
 - Worden er aantoonbare feiten gepresenteerd of is sprake van een persoonlijke mening? Worden er meerdere perspectieven belicht of slechts één?
 - Wie is het beoogde publiek? Is er sprake van een sponsor?
- Is de bron **nauwkeurig** en **accuraat**?
 - Hoe compleet en gedetailleerd is de informatie die ik heb gevonden?
 - Vermeldt de auteur eventuele bronnen die hij/zij heeft gebruikt?
 - Worden de gegevens door andere bronnen ondersteund?
 - Is er sprake van logische aannames, argumentatie en conclusies?

Onderstaande tabellen kunnen worden gebruikt om de resultaten van het literatuuronderzoek te organiseren.

Bronnummer	<u>1</u>
APA-bronvermelding	(Shashi, Centobelli, Cerchione, & Ertz, 2020)
Samenvatting/ beschrijving in een paar zinnen van gevonden informatie	ASC (Agile, Supply Chain) is een belangrijke strategische stap geworden om het doel te verplaatsen van de instabiliteit van de markt, concurrentiedruk aan te kunnen en de operationele en organisatorische prestaties te versterken. Deze case study biedt een uitgebreid en itnegraal overzicht van 90 artikelen over ASC. Dit artikel rapporteert beschrijvend en analytisch hoe technologie werd aangepakt in de ASC-literatuur. Ten tweede brengt het een nomologisch netwerk van ASC-onderzoek in kaart. Ten derde stelt het vast dat technologie een noodzakelijke maar niet voldoende ondersteuende factor lijkt voor ASC-implementatie. Ten slotte wordt een onderzoeksagenda voorgeteld om toekomstige onderzoekswegen voor te stellen om de bijdragen aan ASC-presentaties te verbeteren.
Is de bron relevant?	Ja, in de bron vertelt over hoe je een bedrijf kan beoordelen op agile. Daarbij gaat het ook over Smart Industry.
Is de algehele kwaliteit voldoende?	De bron ziet er netjes uit, zonder taalfouten. De bron is gecontroleerd, herzien en geaccepteerd door de uitgever Elsevier.
Met welk doel is de bron gecreëerd?	De bron probeert informatie te geven over de ASC, door onafhankelijk aan beide kanten van de discussie over digitalisering in de supply chain informatie te geven.
Zijn de auteur en/of de uitgever deskundig en betrouwbaar? (Autoriteit)	De uitgever is deskundig en betrouwbaar. Elsevier is één van de grootste wetenschappelijke uitgevers. Dit maakt de bron betrouwbaar. Daarnaast staan de mailadressen van de auteurs in het artikel.
Hoe actueel is de bron?	De bron is van 15 juli 2020, wat zeer actueel is.
Hoe objectief is de bron?	De bron lijkt mij objectief, omdat er alleen feiten weergegeven worden en de aannames worden onderbouwd door bronnen.
Is de bron nauwkeurig en accuraat?	De bron bevat een literatuurlijst, die compleet is.

Bronnummer	<u>2</u>
APA-bronvermelding	(Mrugalska & Wyrwicka, 2017)
Samenvatting/ beschrijving in een paar zinnen van gevonden informatie	Geeft informatie over Lean en Smart Industry. Daarnaast geeft de bron informatie over hoe Lean geïmplementeerd kan worden in een bedrijf en noemt voorbeelden hoe Lean en Smart Industry samen kunnen werken.
Is de bron relevant?	De bron is relevant, omdat deze informatie geeft over Lean en Lean in combinatie met Smart Industry.
Is de algehele kwaliteit voldoende?	De bron ziet er netjes uit, zonder taalfouten. De bron is geaccepteerd door de uitgever Elsevier. De bron heeft tevens peer review gekregen.
Met welk doel is de bron gecreëerd?	Antwoord geven op de vraag hoe Smart Industry en Lean naast elkaar kunnen bestaan en hoe deze elkaar kunnen ondersteunen.
Zijn de auteur en/of de uitgever deskundig en betrouwbaar? (Autoriteit)	De uitgever is deskundig en betrouwbaar. Elsevier is één van de grootste wetenschappelijke uitgevers. Dit maakt de bron betrouwbaar. Daarnaast staat er een mailadres van één van de auteurs er naast samen met een telefoonnummer
Hoe actueel is de bron?	De bron is van 2017, wat in dit geval net actueel genoeg is voor de informatie die ik nodig heb.
Hoe objectief is de bron?	De bron lijkt mij objectief, omdat er alleen feiten weergegeven worden en de aannames worden onderbouwd door bronnen.
Is de bron nauwkeurig en accuraat?	De bron bevat een literatuurlijst, die compleet is.

Bronnummer	<u>3</u>
APA-bronvermelding	(Heizer, Render, & Munson, 2017)
Samenvatting/ beschrijving in een paar zinnen van gevonden informatie	Operations Management boek van het Saxion. Hierin staat nuttige informatie over modellen.
Is de bron relevant?	De bron vertelt kort de basiskennis van Lean, wat nuttig is voor dit artikel.
Is de algehele kwaliteit voldoende?	De bron ziet er netjes uit, zonder taalfouten.
Met welk doel is de bron gecreëerd?	De bron is geschreven met als doel mensen te informeren over de informatie
Zijn de auteur en/of de uitgever deskundig en betrouwbaar? (Autoriteit)	Alle drie de auteurs zijn professors over business of operation management in Amerika. Daarnaast wordt het boek geadviseerd door het Saxion.
Hoe actueel is de bron?	De bron is van 2017. Voor de informatie uit de bron is de datum niet heel relevant.
Hoe objectief is de bron?	De bron lijkt mij objectief, omdat er alleen feiten weergegeven worden.
Is de bron nauwkeurig en accuraat?	De bron bevat een literatuurlijst, die compleet is.

Antwoord geven op de vragen aan de hand van de gevonden literatuur.

Aan de hand van bovenstaande verzamelde literatuur ben je – als het goed is – in staat om de vragen die je jezelf gesteld hebt te beantwoorden. Indien dit niet het geval is, dan is je literatuurstudie nog niet voltooid en ga je aanvullende literatuur zoeken. Verwijs in de beantwoording van de vragen naar de literatuur waarin de informatie gevonden is (uiteraard conform de APA-norm).

In een onderzoeksplan besteed je in ieder geval aandacht aan onderstaande zaken in je bespreking van het theoretisch kader.

- Weergave van bronnenonderzoek: beschrijving van mogelijk vergelijkbare onderzoeken, onderzoeksmethoden, theorieën en modellen.
 - Onderzoek bronnen als onderdeel van de probleemstelling, het formuleren van de doelstelling, onderzoeksvragen, en/of de onderzoeksstrategie: Er wordt nagegaan of vergelijkbaar onderzoek al is uitgevoerd binnen of buiten de branche en of er een vergelijkbare onderzoeksmethode is gebruikt (hoe zijn die onderzoeken uitgevoerd?). Er wordt nagegaan of in vergelijkbare onderzoeken vergelijkbare kenmerken en begrippen zijn gedefinieerd en gemeten en welke theorieën zijn gebruikt ter verklaring van vergelijkbare fenomenen.
- Bespreken van gebruik van literatuur in relatie tot de probleemstelling, doelstelling en onderzoeksvraag en deelvragen.
 - Het onderwerp van het onderzoek wordt in theorie ingeleid/ beschreven. Er wordt een beargumenteerde keuze van modellen en technieken gegeven die in het onderzoek worden gebruikt.
 - Er wordt een beschrijving gegeven van hoe verder literatuur/bronnenonderzoek zal worden uitgevoerd (met trefwoorden, te gebruiken bronnen en de zoekstrategie).
- Uitwerking en bespreking van het soort vraagstuk in termen van multidisciplinaire vakgebieden en vakonderdelen.
 - Beschrijving van de vakgebieden binnen Technische Bedrijfskunde die worden besproken binnen het onderzoek. Denk bijvoorbeeld aan Financiën, Marketing, Organisatiekunde, Logistiek, Kwaliteitsmanagement, HRM, etc.
- Definiëring van de begrippen in het onderzoek.

bijlage 2 Observatie PCB Soldering Factory

Nr.	Processtap	Agile	Lean	uitleg
1	Het aanbrengen van soldeer pasta			Om alleen soldeer pasta op de plekken te krijgen waar de componenten gesoldeerd worden, wordt er een soldeer pasta stencil gebruikt. Dit is een dik stuk RVS-staal met lasergesneden gaten.
2	Inspecteren van het aangebrachte soldeer pasta		X	Dit is een super hightech machine. Deze machine controleert de kwaliteit, dikheid en de hoeveel soldeer pasta. Dit is lean, want de afkeur is hierdoor kleiner en restafval wordt verminderd.
3	Plaatsen van onderdelen in de PCB		X	Pick-and-place machine. Deze robot haalt alle kleine onderdelen uit de haspels en zet ze op het bord, in de soldeer pasta die is aangebracht. Dit gaat zeer snel. Daarnaast zijn alle te plaatsen onderdelen voorbereid in een rol, waardoor de machine altijd door kan en niet hoeft stil te staan. Door een tandwiel wordt er gezorgd dat er maximaal één onderdeel per keer naar de machine gaat. Hierdoor wordt er tijd verminderd en is de kans op fouten kleiner, vandaar dat dit Lean is. Dit is een zeer nauwkeurige machine. De nauwkeurigheid komt door camera's en vaste merktekens, met registratietekens op de printplaat. Wanneer een nieuwe PCB voor de eerste keer in de machine komt, zoekt de camera naar de merktekens. Wanneer de camera weet waar de merktekens zijn, dan kent de machine de positie van die PCB, zodat hij kan berekenen waar alle componenten van de PCB zit. Ook heeft deze machine een vacuümtop aan het uiteinde, om componenten op te pakken. Om precies te weten waar het te pakken component ligt, op welke positie, is er een andere camera, die beweegt het component over een plaat en maakt een foto van de onderkant, om precies te zien hoe de component verschoven of gedraaid is.
4	Plaatsen van onderdelen in de PCB		X	Er zitten drie van deze machines achter elkaar.
5	Plaatsen van onderdelen in de PCB		X	
6	Een persoon controleert de onderdelen op de PCB			Om te controleren of alle PCB's goed gemonteerd zijn. Elk component wordt visueel gecontroleerd en plaatst sommige componenten weer recht.
7	Verwaren van de PCB met alle componenten en soldeer pasta			Reflow-oven. Eerst wordt de PCB geleidelijk warm gemaakt op de temperatuur dat de soldeer pasta smelt. Vervolgens wordt de PCB geleidelijk afgekoeld.
8	Snelle visuele inspectie			
9	PCB koelen			
10	Optische inspecteren		X	AOI-machine, wat staat voor automatische optische inspectie. Deze machine maakt gebruik van alle verschillende kleuren om automatisch alle verschillende soldeerverbindingen te inspecteren. Met 2D-camera's die rond gaan, kan de machine een 3D-beeld maken. Dit proces is veel sneller en efficiënter dan door het allemaal door iemands hand te laten doen. Dit is lean, omdat dit de afval tijd reduceerd. Op een fout PCB wordt een kruis gezet, zodat een andere monteur er naar kan kijken en opnieuw kan solderen. Daarnaast is dit ook ook Lean, want zo blijft het proces door gaan en staat het proces niet stil.
10A	Wanneer er BGA-gesoldeerd wordt, wordt er een röntgenapparaat gebruikt, waarbij alle pinnen voor de chip zich onder de chip bevinden.			Dit wordt gebruikt om de BGA te controleren of alle punten goed gesoldeerd zijn.
11	Elektrisch controleren van de PCB		X	Dit is een pogo-testmal. Dit wordt ook wel een spijkerbed genoemd. Deze mal zal het bord opstarten, testen of het goed werkt en doet dingen zoals een programma in firmware, in de microprocessor en wijst er een serienummer aan. Dit is een soort IoT-apparaat. Dit apparaat heeft een basisstation om mee te praten. Er is een testscript dat in de computer is geprogrammeerd, zodat de technicus het allemaal tegelijk kan testen om ervoor te zorgen dat elke stap van het product goed werkt.
12	mogelijkheid om de PCB met een stofvrije en waterdichte coating te bespuiten.			Conforme coatingmachine
	De pick-and-place-machine, inspectie en soldeer pasta stencils zijn niet alleen voor massaproductie. Wanneer een klant bereid is om de opstelkosten te betalen, dan zijn ze bereid om één PCB te maken en te plaatsen op deze werkwijze.	X		Dit is Agile, omdat men bij Agile zeer flexibel moet zijn, waarbij de klant veel zeggenschap heeft. Voorwaarde is wel dat je meer componenten moet halen, omdat bij het afpellen van de tape vaak een heleboel componenten uitvallen.
	met de hand de PCB solderen			Er is ook een mogelijkheid om de componenten en de PCB met de hand te plaatsen en solderen. Dit wordt vooral gedaan wanneer er maar een paar PCB's met een specifiek ontwerp gemaakt moet worden en het niet handig is om daarvoor alle machines in te stellen en aan te passen. De PCB wordt geassembleerd aan de hand van een Bill of material. De onderdelen worden uit een zak gehaald en op de juiste positie geplaatst.
	Golfsoldeermachine			Dit is een gigantische plas vloeibaar soldeersel. De PCB's gaan met de onderkant over het vloeibaar soldeersel heen en het soldeersel is in een golf die over de bodem van het bord spat, waardoor alles wat van metaal is aan elkaar plakt.
	Automatische robot		x	De robot rijdt automatisch over de zwarte streep naar de operators om de componenten te brengen. Dit heeft het bedrijf zelf ontworpen. Dit is Lean, want hierdoor wordt er tijd bespaard, omdat mensen niet heen en weer hoeven te lopen. Nu kunnen zij op de werkplek blijven staan.
		X		PCB heeft een website waar je je eigen bordontwerp kan uploaden, alle componenten kunt specificeren en onderdeelnummers die je wil. Dit bedrijf maakt vervolgens de printplaat en bestelt alle onderdelen.