

Kwantitatieve Implementatie van de 5S-filosofie bij Webprint

整理
seiri

整頓
seiton

清掃
seiso

清潔
seiketsu

躰
shitsuke

Perry Ruhof
Augustus 2015

Colofon

Titel:	Kwantitatieve Implementatie van de 5S-filosofie bij Webprint
Opdrachtgever:	Webprint.nl Eektestraat 2a 7575 AP Oldenzaal Postbus 428 7570 AK Oldenzaal www.webprint.nl
Onderwijsinstelling:	Universiteit Twente Faculty of Behavioural, Management and Social sciences (BMS) Opleiding Technische Bedrijfskunde Postbus 217 7500 AE Enschede http://www.utwente.nl/organisatie/structuur/faculteiten/bms/
Auteur:	Perry Ruhof s0210706 p.i.ruhof@student.utwente.nl
Afstudeerbegeleider:	Dr. Peter Schuur p.c.schuur@utwente.nl
Tweede begeleider:	Ir. Henk Kroon h.kroon@utwente.nl
Externe begeleider:	Ir. John Glorie john.glorie@webprint.nl
Plaats:	Enschede (Overijssel)
Datum:	Augustus 2015

Voorwoord

Inhoudsopgave

Colofon	II
Voorwoord.....	III
Inhoudsopgave.....	V
Managementsamenvatting.....	IX
1. Inleiding.....	1
1.1. Bedrijfsbeschrijving	1
1.2. Bedrijfsgeschiedenis.....	1
1.3. Productieproces	1
2. Aanleiding en probleemidentificatie	5
3. Onderzoeksstrategie	7
3.1. Onderzoeksvragen.....	13
3.2. Onderzoeksontwerp.....	16
3.3. Situationele beschrijving van de afdelingen Orderpick en Verpakking.....	16
3.4. Verwachtingen	17
4. Theoretisch kader	19
4.1. Beschrijven van 5S.....	20
4.1.1. Geschiedenis en definitie van 5S.....	20
4.1.2. Invloed van 5S op bedrijfsprestaties	23
4.1.3. Behaalde successen met 5S.....	24
4.1.4. Tekortkomingen van 5S.....	24
4.2. Kwantificeren van 5S	25
4.2.1. Indicatoren van productiviteit.....	25
4.2.2. Effecten van 5S	28
4.2.3. Meten van conformiteit aan 5S.....	30
4.2.4. Best practices	31
4.3. Conclusie	34
5. Huidige situatie.....	35
5.1. Huidige 5S doelen en ambities.....	35
5.2. Beoordeling van de werkplekken door het management.....	35
5.3. Huidige prestatie indicatoren.....	35
5.4. Meten van de prestaties op de werkplekken.....	36
5.4.1. Indicator	36
5.4.2. Arbeidscode.....	37

5.4.3.	Bepalen van T_s	37
5.4.4.	Statistische betrouwbaarheid van de arbeidscodes	40
5.4.5.	Overall Labour Effectiveness	41
5.5.	Conclusie	41
6.	Oplossingen	43
6.1.	Bepalen van conformiteit aan 5S	43
6.2.	5S-score op dit moment	43
6.2.1.	Opstellen van de Audit	43
6.2.2.	Interpretatie van de Audit	45
6.2.3.	Resultaten van de Audit	45
6.3.	Verbeterpunten	46
6.4.	Conclusie	47
7.	Implementatie	49
7.1.	5S-doel met het meeste effect	49
7.2.	Toepassing van de techniek	50
7.2.1	Sorteren	50
7.2.2.	Schikken	53
7.3.	Uitvoering	55
7.3.1.	Voorlichting	55
7.3.2.	5S-Commissie	55
7.3.3.	Sorteren: grote red tag actie	58
7.3.4.	Schikken: ontwerp van de werkplek	59
7.3.5.	Resultaat	59
7.3.6.	Handleiding voor de 5S-commissie	60
7.4.	Conclusie	61
8.	Evaluatie	63
8.1.	5S-score na implementatie	63
8.2.	Vershil in 5S-score	64
8.3.	Vershil in prestatie op de werkplekken	64
8.4.	Uitspraak over de hypothese	69
9.	Conclusie	71
10.	Aanbevelingen	73
10.1.	5S-commissie verantwoording laten afleggen	73
10.2.	Audits houden	73

10.3.	Doelen ondersteunen.....	73
10.4.	Verder 5S gericht onderzoek.....	73
10.5.	Verder Leangericht onderzoek.....	74
Bibliografie		75
Bijlagen.....		79
Bijlage 1:	Het literatuuronderzoek	79
Bijlage 2:	Verklaring van de naam 5S.	80
Bijlage 3:	5S resultaten in verschillende case studies	81
Bijlage 4:	Uitleg huidige indicatoren van Webprint	82
Bijlage 5:	Waarnemingen	83
	Waarnemingen 18 mei:	83
	Waarnemingen 19 mei:	85
	Waarnemingen 21 mei:	87
Bijlage 6:	Dataset van de hele week en betrouwbaarheid van de arbeidscodes.....	88
Bijlage 7:	Auditformulier	89
Bijlage 8:	Inge vulde Audit op 15-april-2015	91
Bijlage 9:	Inge vulde Audit op 24-7-2015	93
Bijlage 10:	Vergelijking van de populatieverdeling	95

Managementsamenvatting

In deze bachelorthesis wordt een casestudie uitgevoerd naar de kwantificeerbare implementatie van de 5S-filosofie bij de afdelingen Orderpick en Verpakking van Webprint.

De aanleidingen voor dit onderzoek zijn de bachelorthesis van Carolina Spronk waarin ze 5S heeft geïntroduceerd als handvat voor het veranderen van de werkwijze op de afdelingen, zodat deze efficiënter worden, en de waarneming van het management van Webprint dat de foutenratio omhoog gaat wanneer er meer flexwerkers worden ingezet op de afdelingen. Webprint streeft naar optimale productiviteit en gelooft dat 5S hierbij kan helpen. Er is te weinig kennis van 5S bij Webprint, waardoor men niet weet welke stappen er in dit kader genomen moeten worden om de productiviteit te verhogen. Dit leidt tot de volgende probleemstelling die in het onderzoek centraal zal staan:

Door gebrek aan concrete indicatoren is er geen inzicht in waar potentiële verbeteringen kunnen worden gerealiseerd in de huidige implementatie van de 5S-filosofie om de positieve trend richting optimale productiviteit te behouden die Webprint ambieert.

Op het moment dat er concrete indicatoren zijn opgesteld voor de implementatie van 5S, kan Webprint hiermee beslissingen nemen om deze implementatie van 5S en de productiviteit te optimaliseren.

Een literatuurstudie is uitgevoerd om kennis te vergaren over 5S en de doelen die deze filosofie nastreeft. Dit heeft geresulteerd in een lijst met doelen en bijbehorende auditvragen die, wanneer ze allemaal positief worden beantwoord, een indicatie zijn van de volledige implementatie van 5S.

Effecten van 5S worden gemeten door te kijken naar de productiviteit in de vorm van de Overall Labour Effectiveness. Voor dit onderzoek is er gekozen om het onderzoek te beperken tot de werkplekken op de kleine inpakbalies, omdat deze werkplekken de kleinste variatie aan productgroepen behandelen, waardoor de prestaties beter te kwantificeren zijn.

De onderzoeker heeft aan de hand van informatie uit het productiemanagementsysteem een manier ontwikkeld om aan elk fysiek product een zelf opgestelde arbeidscode toe te wijzen, welke een indicatie geeft van de arbeidstijd die nodig is om het product de status “Shipped” te geven. Vervolgens is er een meting gedaan aan de hand van observaties, met als resultaat dat er een gemiddelde tijd aan de arbeidscodes is toegeschreven.

Nadat deze meetsystemen ontwikkeld zijn, is vervolgens de initiële situatie beoordeeld. Samen met de afdelingshoofden is de 5S-vragenlijst ingevuld en de conclusie was dat 5S voor 36% was geïmplementeerd. Om draagvlak te creëren voor de 5S-filosofie binnen de productieafdelingen is er per afdeling een presentatie gegeven over 5S en wat het gaat betekenen voor de afdelingen van Webprint. Vervolgens is in overleg met de afdelingshoofden een 5S-commissie samengesteld, bestaande uit de gekozen vertegenwoordigers van de vier afdelingen binnen de productie. Het doel van deze commissie is aan de hand van de 5S-auditlijst oplossingen te bedenken en te beoordelen die een positieve invloed hebben op de factoren van productiviteit. Om de leden van de 5S-commissie te helpen in hun proces is een plan van aanpak opgesteld. Met dit plan van aanpak kunnen de leden stap voor stap een oplossing bedenken en evaluatiemethoden bedenken die representatief zijn voor de uitvoering van de oplossingen.

Vervolgens zijn er twee best-practice technieken ingevoerd. De zogenaamde 'Red tag'-methode en het labelen van voorwerpen en locaties. Daarna is er weer een audit gehouden om de nieuwe situatie te beoordelen en is de data van het productiesysteem weer uitgelezen. Het resultaat was dat de implementatie van 5S verbeterd was van 36% in de initiële situatie tot 60% in de nieuwe situatie. Dit is helaas niet te zien in de productiviteit. Ten opzichte van de productiviteit in de initiële situatie is de productiviteit op de afdelingen in de nieuwe situatie niet merkbaar veranderd. De meting voor de nieuwe situatie lag in een erg rustige periode en dit kan de reden zijn dat de productiviteit lager uitviel dan verwacht.

Uit dit onderzoek is dus gebleken dat het wel mogelijk is om 5S meetbaar in te voeren maar dat het effect van de oplossingen die worden bedacht niet tot uiting komen in de productiviteit wanneer het proces niet met volledige capaciteit wordt benut.

1. Inleiding

In het kader van de afronding van de Bachelor Technische Bedrijfskunde aan de Universiteit Twente is er onderzoek gedaan naar de kwantificeerbare implementatie van de 5S-filosofie bij Webprint in Oldenzaal.

1.1. Bedrijfsbeschrijving

Webprint is een online fotoservice. Het biedt klanten de mogelijkheid hun persoonlijke foto's te uploaden en in verscheidene formaten op een grote variatie van materialen af te drukken en te verzenden via een post- en pakketdienst naar elk adres binnen Nederland, Duitsland en Frankrijk. Maar Webprint werkt ook als externe partner voor andere online fotoservices. Zo kan je bijvoorbeeld een eigen online fotoservice starten en via de website van Webprint door middel van een API-productiemethode bestellingen versturen. Webprint verstuurt je bestelling met een apart label, waar jouw bedrijfsnaam op staat, hiermee behoud je de identiteit van je eigen bedrijf. Webprint onderhoudt ook zogeheten 'white label sites'. Van dit partnerschap met Webprint kun je gebruik maken wanneer een online fotoservice geen kernactiviteit van je bedrijf is, maar je klanten hier wel vraag naar hebben. Webprint kan dan voor jou een website beheren, al zal je zelf wel voor het klantenverkeer moeten zorgen.

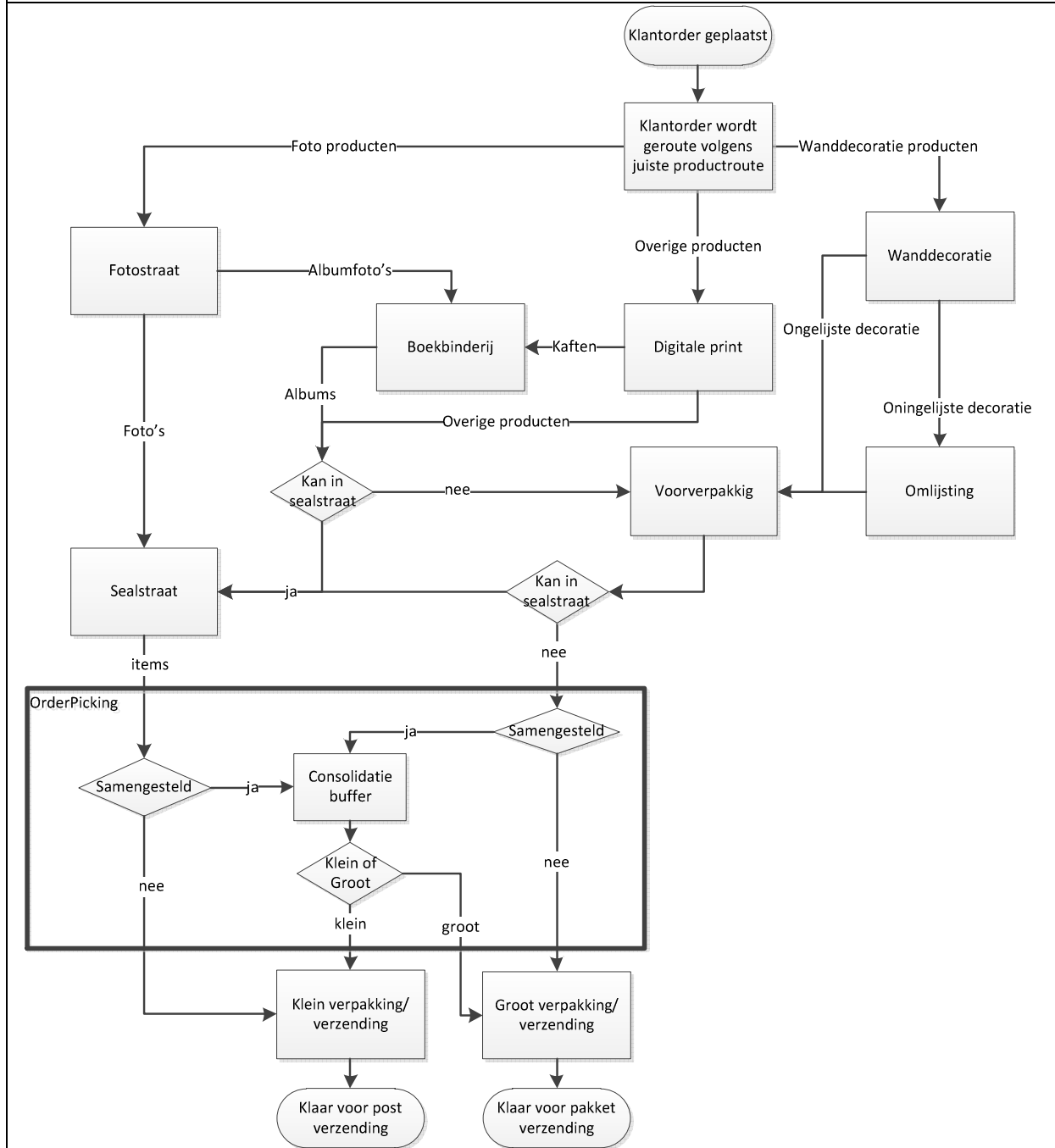
1.2. Bedrijfsgeschiedenis

Webprint is het geesteskind van Ton Marsman. Hij vond het afdrukken van foto's te duur en was er van overtuigd dat dit veel goedkoper kon. Op zijn zolderkamer is waar Webprint toen in 2003 is gestart. Het bleek een vruchtbare onderneming en na een paar jaar groeide de omzet naar enkele miljoenen euro's. Dit bleef niet onopgemerkt en in 2007 werd Webprint uitgeroepen tot Rising Star van Oost-Nederland. Om aan deze explosieve groei van klanten te kunnen blijven voldoen is Webprint in 2008 verhuisd naar een pand in Oldenzaal. Het bleek een uitdaging om de vraag bij te houden. De oplossing kwam in 2010 toen de investeerdergroep Infestos de nieuwe eigenaar werd. Vanaf dat moment is John Glorie algemeen directeur en maakt samen met Jacco van der Zee als commercieel directeur tot op heden de verdere, tevens internationale, groei van Webprint mogelijk. Na de overname van Posters.nl en Kaartwereld.nl in 2014 werd de positie van Webprint in de Nederlandse markt versterkt. Vanaf juli 2015 is Webprint de trotse hoofdsponsor van voetbalclub FC Twente, dit heeft een positieve invloed op de naamsbekendheid en leidt hopelijk tot de verdere groei van Webprint.

1.3. Productieproces

Webprint wil haar klanten de beste kwaliteit voor de laagste prijs aanbieden en streeft ernaar de meest complete online fotoservice van Nederland te zijn. Het orderverwerkingsproces is grotendeels automatisch en de producten worden veelal machinaal verwerkt. De productiestroom binnen Webprint is schematisch weergegeven in figuur 1.1. Enkele processen worden nog handmatig gedaan, zoals producten voorverpakken, klaarmaken voor verzending en het omstellen en bedienen van de machines.

Figuur 1.1 Productiestroom binnen Webprint



Naast de 49 vaste medewerkers die Webprint momenteel in dienst heeft, worden er ook flexwerkers ingezet zodat het bedrijf de variabiliteit van de vraag kan bijhouden door flexibel te zijn met de capaciteit (Glorie, 2015).

Webprint is constant opzoek naar methodes en oplossingen om de kosten voor de klant te minimaliseren. Dit heeft als resultaat dat Webprint studenten de mogelijkheid biedt om onderzoek te doen naar de bedrijfsprocessen. Dit heeft al meerdere voordelen voor Webprint opgeleverd. In 2014 heeft Ronan Berendsen onderzoek gedaan naar het verzendproces in het kader van het afronden van zijn bachelor studie. Naast een diploma heeft het Ronan ook nog een uitreiking van de SeederDeBoer Scriptieprijs 2014 en € 1000 opgeleverd. Voor Webprint heeft dit een significante kostenbesparing opgeleverd in de verzendkosten. Daarnaast heeft het tot gevolg gehad dat PostNL zijn

facturatieproces helemaal opnieuw gaat definiëren zodat klanten, zoals Webprint, voortaan een vaste eenheidsprijs kunnen verwachten (Berendsen, 2014). Verder heeft het onderzoek van Carolina Spronk in 2014 tot aanbevelingen geleid over hoe de lay-out van inpakafdeling verbeterd kan worden om een hogere efficiëntie te behalen. Dit heeft Webprint direct aangepakt en de lay-out van de afdeling is zichtbaar veranderd. Meerdere investeringen zijn gedaan, zodat de werknemers nog minder hoeven te lopen, waardoor de kostprijs per product op lange termijn nog lager is (Spronk, 2014).

2. Aanleiding en probleemidentificatie

Probleembeschrijving zoals ontvangen van John Glorie, directeur van Webprint:

“Carolina heeft in haar verslag een aantal handvaten aangereikt t.a.v. werken met 5S. Ik zie dat als een eerste aanzet tot, maar de echte implementatie op de afdeling lijkt mij een mooie opdracht voor een student. Ik zou graag willen komen tot een “zero-defects” situatie, waarin de werkwijzen, werkplekken en werkinstructies zo duidelijk zijn, dat het nauwelijks mogelijk is om fouten te maken. Dit is best een complexe opdracht, aangezien we veel verschillende producten kennen en dit doorwerkt vanuit de werkwijzen op de andere afdelingen binnen de productie. Zo worden er nu vaak accessoires aan producten toegevoegd, denk aan een ophangstelsel. Daar zijn veel variaties in en dat kan mis gaan. Het lijkt mij de uitdaging om dat soort variaties in kaart te brengen, er een werkwijze voor te bedenken en deze werkwijze gelijk te implementeren. De werkwijze op de afdeling inpak en logistiek moet uiteindelijk zo eenvoudig worden, dat we snel en eenvoudig flexkrachten kunnen inzetten zonder dat onze foutenratio omhoog gaat. Iets wat nu helaas nog wel het geval is.”

Webprint heeft geconstateerd dat de foutenratio omhoog gaat op het moment dat er flexwerkers worden ingezet. In een eerder onderzoek is 5S beschreven als de eerste stap van elk verbeterprogramma en aanbevolen als mogelijke aanzet tot een oplossing van dit probleem. Het is niet zo dat Webprint 5S ziet als de oplossing voor het aantal fouten, maar Webprint wil graag de werkwijze verbeteren zodat het aantal fouten niet omhoog gaat als er flexwerkers worden ingezet. Eén van de methodes om consistentie in de werkwijze te krijgen is de 5S-methode. De vragen zijn of de werkwijze de oorzaak is van de fouten en of 5S de beste methode is om de werkwijze te veranderen, zodat de mogelijkheid om fouten te maken kleiner is. Om het maken van fouten moeilijker te maken, kunnen allerlei andere oplossingen worden onderzocht, maar voor dit onderzoek is er gekozen voor het invoeren van 5S als eerste stap. De duidelijkheid van het proces als resultaat van 5S zou er voor moeten zorgen dat nieuwe werknemers minder vaak verkeerde beslissingen nemen. En afwijkingen zullen eerder opvallen door het verbeterde overzicht over het proces.

5S is een methode vanuit de Lean-management-filosofie, gericht op orde en netheid van de werkplek (Spronk, 2014). De vraag van Webprint gaat specifiek over de voordelen en de invloed van 5S op de bedrijfsprestaties. Andere oorzaken van een onproductief bedrijfsproces, zaken als productstroom, levertijd, planning en scheduling etc., vallen buiten het gebied van het onderzoek. De randvoorwaarde van het onderzoek is dus dat Webprint 5S wil invoeren.

Na een ontmoeting met de directeur worden de volgende uitgangspunten gedefinieerd:

- Webprint wil zijn klanten de beste kwaliteit voor de laagste prijs aanbieden.
- Een kwalitatief goed product van Webprint is op het juiste adres, in goede staat, compleet en op tijd geleverd.
- Verkeerd geproduceerde, incomplete producten die te laat of op het verkeerde adres zijn geleverd, voldoen niet aan de eisen van de klant en zullen opnieuw geproduceerd moeten worden. Deze fouten kosten tijd en geld; het is dus erg onproductief om fouten te maken.
- Aan de hand van het track and trace systeem en de geregistreerde scanmomenten van de producten kan de huidige productiviteit worden bepaald.

- 5S is onderdeel van Lean-manufacturing. Hierin draait het om het verminderen van niet-waarde-toevoegende activiteiten. Het effect van 5S zou zich dus moeten uiten in de vorm van een verhoging van de productiviteit.

Het hoofddoel van Webprint is de beste kwaliteit voor de laagste prijs aanbieden. Webprint biedt een 100% tevredenheidsgarantie. Fouten zorgen er dus voor dat een product retour komt en dus nog niet is verkocht. Om een product te verkopen moet het voldoen aan de eisen van een klant, ofwel voldoen aan de kwaliteit. Een product dat niet verkocht wordt is geen product, maar afval. Webprint zal dan meer middelen moeten inzetten om dezelfde klant tevreden te krijgen. Per definitie komt dit tot uiting in de productiviteit. Webprint streeft naar optimale productiviteit. Het hoofdprobleem op dit moment is dus een te lage productiviteit. Onderzocht moet worden hoe laag de productiviteit op dit moment is. De oorzaak van een lage productiviteit is de verspilde productietijd aan geen-waarde-toevoegende-activiteiten. Een deel-indicator die door Webprint wordt gebruikt om deze productiviteit te meten is de foutenratio, gepresenteerd door de verhouding tussen de totale productie en het aantal geregistreerde fouten, want fouten representeren de tijd die verloren is gegaan aan herproductie.

3. Onderzoeksstrategie

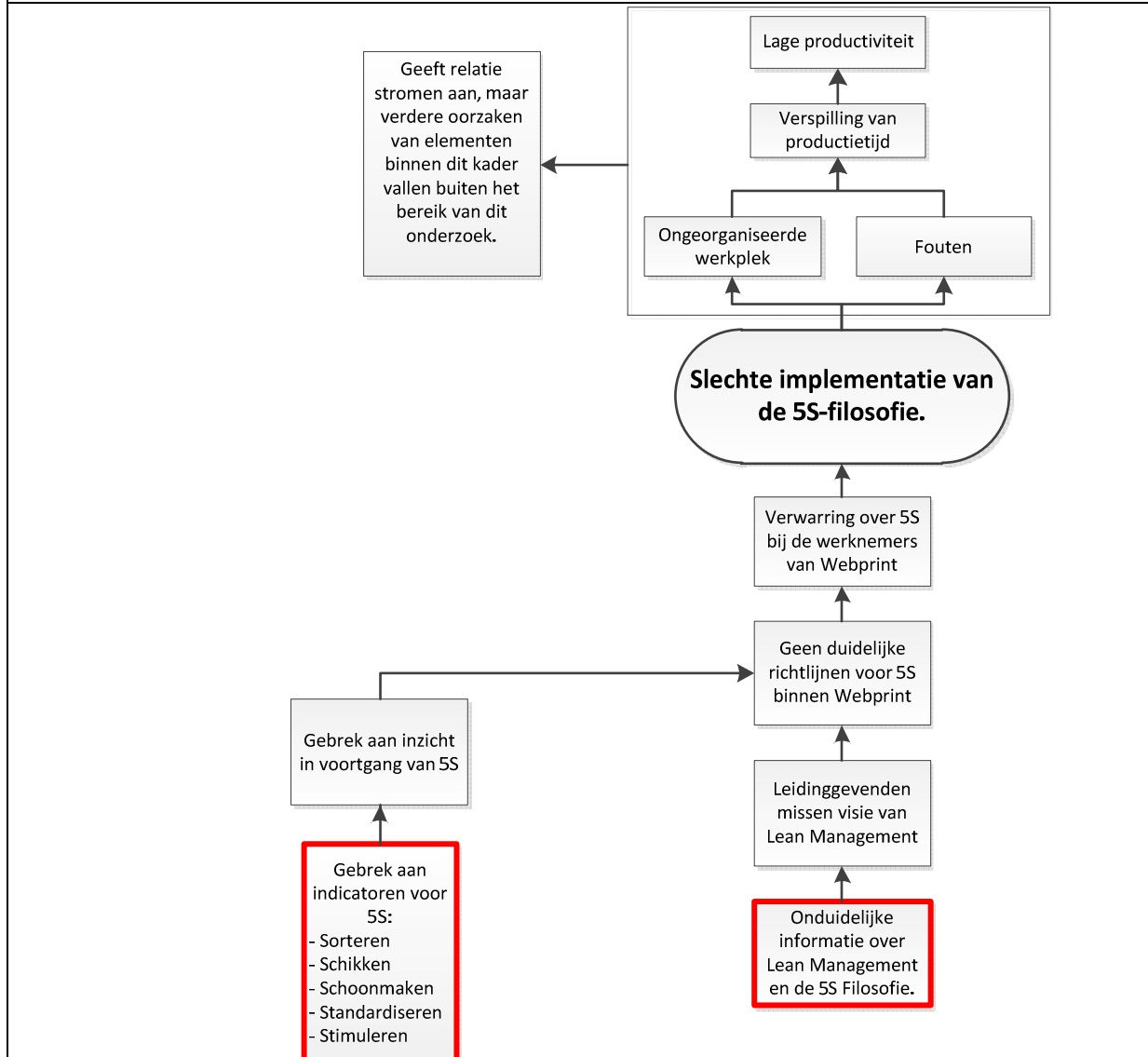
Om vorm aan het onderzoek te geven is het belangrijk een plan van aanpak te maken. De voormalige faculteit Bedrijfskunde van de Universiteit Twente heeft daarom voor studenten een Algemene Bedrijfskundige Probleemaanpak (ABP) opgesteld (Heerkens, 2005). Deze aanpak definieert twee soorten problemen: kennisproblemen en handelingsproblemen. Voor het oplossen van een kennisprobleem worden aspecten van de wereld bestudeerd, zodat zaken beter kunnen worden beschreven of verschijnselen kunnen worden verklaard. Een handelingsprobleem ontstaat wanneer er een verschil is tussen de huidige situatie en de gewenste situatie, gemeten aan de hand van een norm. Voor het oplossen van een handelingsprobleem moeten aspecten van de wereld worden veranderd. De ABP is opgesteld om handelingsproblemen aan te pakken. Zoals eerder is beargumenteerd, is de randvoorwaarde voor dit onderzoek het verbeteren van productiviteit door het verbeteren van de implementatie van 5S. Dit is een handelingsprobleem en daarom wordt in dit onderzoek de ABP gebruikt om het probleem aan te pakken.

Op dit moment zijn er geen duidelijke richtlijnen voor 5S en zijn de effecten van 5S nergens meetbaar gemaakt. De effecten van de huidige implementatie van 5S komen alleen kwalitatief tot uiting in de zichtbare uitstraling van de productievloer.

5S is onderdeel van de Lean-filosofie en zou dus een meetbaar effect moeten hebben op de totale productiviteit. Dit onderzoek zal zich dan ook richten op een kwantificeerbare implementatie van 5S.

Ter verduidelijking van de relaties tussen de bovenstaande problemen is een probleemkluwen opgesteld. Deze staat weergegeven in figuur 3.1. In een probleemkluwen mogen oorzaken en gevolgen kwalitatief worden omschreven. Het gaat om de relaties, niet om de manier waarop specifieke waarden van die oorzaken en gevolgen worden gemeten. Kernproblemen moeten wel nader worden beschreven aan de hand van norm en werkelijkheid. Hiervoor zijn concrete, meetbare indicatoren vereist.

Figuur 3.1 Probleemkluwen.



Uit de opgestelde probleemkluwen worden twee kernproblemen vastgesteld:

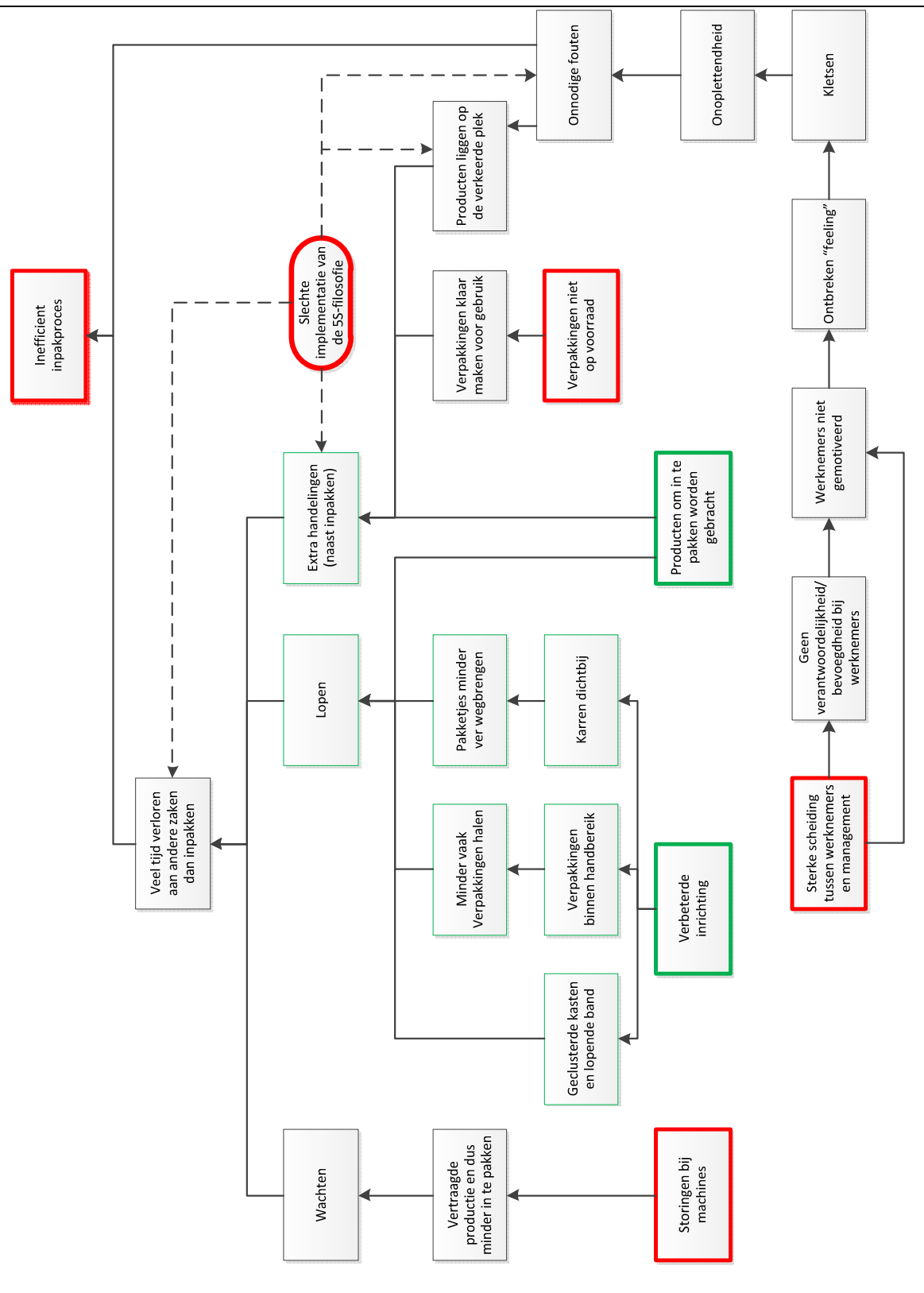
- 1 Er zijn momenteel geen concrete indicatoren voor elke stap binnen 5S. Webprint weet niet op welke manier 5S is geïmplementeerd binnen de afdeling.
- 2 De informatie die beschikbaar is bij het management over Lean en 5S heeft de vorm van een PowerPoint presentatie waarin concepten zeer beperkt en onduidelijk zijn geformuleerd.

Met dit Bacheloronderzoek zal worden onderzocht hoe de implementatie van de 5S-filosofie binnen Webprint meetbaar kan worden getoetst, met indicatoren die weergeven waar nog verbeteringen te behalen zijn.

Hiervoor zal verder moeten worden onderzocht wat 5S inhoudt en welke effecten het heeft op de prestaties van Webprint. Vervolgens zal een methode moeten worden opgesteld waarmee de afdelingen kunnen worden getoetst volgens de richtlijnen van de 5S-filosofie. Aan de hand van die methode zullen de afdelingen worden getoetst en zal geanalyseerd worden waar verbeteringen kunnen worden doorgevoerd. Als de veranderingen zijn toegepast, is het belangrijk te onderzoeken of er meetbare effecten zijn opgetreden in de bedrijfsprestaties.

Eerder in dit verslag is gemeld dat dit onderzoek een vervolg is op een eerder gedaan onderzoek in 2014 van Carolina Spronk. De link tussen de door haar gevonden oorzaak en gevolg relaties en de locatie van dit onderzoek in haar opgestelde probleemlandschap is weergegeven in een aangepaste probleemkluwen in figuur 3.2. Het hoofdprobleem in haar kluwen was inefficiëntie, in plaats van een lage productiviteit. Maar omdat 5S invloed heeft op het beter benutten van de tijd, wordt de link met het efficiënter omgaan met de tijd toch gelegd. De kernproblemen zoals door haar gevonden zijn weergegeven in een vierkant met een rode rand. Oplossingen aangedragen door haar onderzoek zijn weergegeven in een vierkant met een groene rand en het rondje met een rode rand geeft de locatie aan van dit onderzoek in relatie met haar probleemkluwen.

Figuur 3.2 Aangepaste probleemkluwen van Carolina Spronk (2014).



De productieafdeling van Webprint bestaat zelf ook uit meerdere afdelingen. Voor het afbakenen van het onderzoek wordt gekozen voor de afdeling waar John Glorie in de initiële probleembeschrijving de grootste problemen ziet. Hierin noemt hij de afdeling Inpak & Logistiek, wat een samenstelling is voor de afdelingen Orderpick en Verpakking, omdat hier de meeste flexwerkers

worden ingezet en het werk op deze afdeling het minst afhankelijk is van capaciteit van machines (Glorie, 2015). De variabele, hetgeen wordt beïnvloed, is het ontwerp van de werkplekken van de werknemers van de afdeling.

De hypothese is dat een veilige, functioneel gestructureerd ontworpen werkplek leidt tot een hogere productiviteit, onder andere omdat veiligheid zorgt voor minder ongelukken en structuur de werknemers helpt in hun beslisvaardigheid. Daardoor maken ze minder vaak verkeerde beslissingen die tot fouten kunnen leiden.

De onderzoekspopulatie bestaat uit alle werknemers op de afdeling. Vervolgens moet aan de hand van de richtlijnen van de 5S-filosofie bepaald worden hoe het ontwerp van de werkplek aangepast moet worden zodat dit een hogere productiviteit oplevert.

Het doel van Lean is het elimineren van verspilling (Slack, Chambers, & Johnston, 2007). Dit betekent dat, tenzij de productiviteit 100% is, er volgens de Lean-filosofie altijd gestreefd kan worden naar verbetering. Dit is ook het geval bij Webprint. Men streeft naar verbetering en denkt dit te behalen door het invoeren van methodieken van de 5S-filosofie. Men is hiermee begonnen, maar verwacht betere resultaten te kunnen behalen en wil graag inzicht in hoe men verdere verbeteringen kan realiseren.

Deze probleemstelling kan in één zin worden samengevat als:

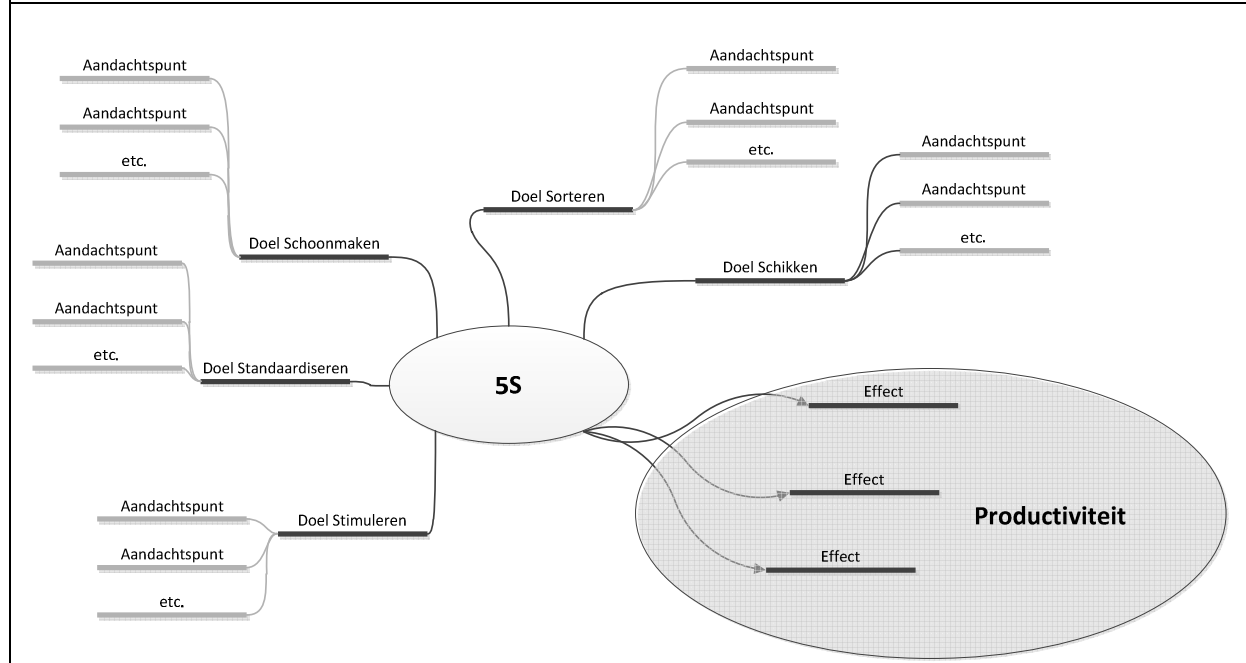
Door gebrek aan concrete indicatoren is er geen inzicht in waar potentiële verbeteringen kunnen worden gerealiseerd in de huidige implementatie van de 5S-filosofie om de positieve trend richting optimale productiviteit te behouden die Webprint ambieert.

Belangrijke begrippen uit deze probleemstelling zijn:

Begrip	Uitleg
Indicatoren	Variabelen die een maat zijn voor het probleem (Heerkens, 2005).
Implementatie	Invoeren van een nieuw systeem, plan, idee, model, standaard of beleid in een organisatie (Wikimedia Foundation, 2015).
5S-filosofie	Een werkmethode uit de Lean-manufacturing. Het belooft een hogere productiviteit van processen te behalen door orde en netheid in het proces te onderhouden.
Trend	Het geschatte verloop van een bepaalde ontwikkeling gebaseerd op historische data.
Productiviteit	De ratio tussen opbrengst en kosten: $\frac{\text{Output from the operation}}{\text{Input to the operation}}$ (Brandon-Jones & Slack, 2008)

De probleemstelling wordt visueel weergegeven in figuur 3.3. Elke stap van 5S is bedacht met een bepaald doel. Om deze doelen volledig te ondersteunen zal aandacht moeten worden besteed aan een aantal punten met betrekking op het ontwerp van de werkplek. Als aan elk punt aandacht wordt besteed dan wordt elk doel ondersteund door de werkplek en is 5S volledig geïmplementeerd. De hypothese is dat 5S bepaalde effecten heeft op de productiviteit. In dit onderzoek worden indicatoren opgesteld welke een beeld geven over de mate waarin 5S is geïmplementeerd en worden indicatoren voor de productiviteit opgesteld waaraan de effecten van 5S kunnen worden gemeten.

Figuur 3.3 Visuele weergave van de probleemstelling



3.1. Onderzoeksvragen

Op dit moment is de kennis over 5S bij Webprint zeer beperkt. Dit kennisprobleem moet worden opgelost voordat er onderzoek kan worden gedaan naar oplossingen voor het handelingsprobleem: verhoging van de productiviteit door de verbetering van de implementatie van 5S.

Er zal een literatuuronderzoek worden gedaan naar mogelijke technieken en concrete indicatoren om de effecten op productiviteit te meten ten gevolge van de implementatie van de 5S-filosofie. Het eerste gedeelte van dit literatuuronderzoek zal gericht zijn op het beschrijven van de 5S-filosofie en de kritieken die hierop worden gegeven. Het tweede gedeelte van dit literatuuronderzoek zal gericht zijn op de toepassingsmethode van de 5S-filosofie aan de hand van technieken en indicatoren.

Onderzoeksvraag 1: De vraag waarmee de literatuur wordt geraadpleegd om 5S te beschrijven.

Welke positieve en negatieve kritiek wordt er door de literatuur gegeven op de 5S-filosofie met betrekking tot de effecten die deze heeft op de bedrijfsprestaties?

- 1.a. Wat houdt 5S in volgens de literatuur?
- 1.b. Op welke bedrijfsprestatie heeft 5S invloed volgens de literatuur?
- 1.c. Welke successen zijn er in de literatuur behaald door de invoering van 5S?
- 1.d. Welke tekortkomingen van 5S worden er in de literatuur beschreven?

Onderzoeksvraag 2: De vraag waarmee de literatuur wordt geraadpleegd om 5S meetbaar te maken.

Welke technieken en indicatoren worden in de literatuur binnen organisaties gebruikt bij de toepassing van 5S en welke kunnen gebruikt worden om de productiviteit te verhogen?

- 2.a. Welke indicatoren zijn geschikt om productiviteit te meten?
- 2.b. Welke indicatoren zijn geschikt om de effecten van 5S te meten?
- 2.c. Hoe kan bepaald worden of de werkwijze op de werkplek conform de 5S-filosofie is?
- 2.d. Welke technieken worden in de literatuur gebruikt om de productiviteit te verbeteren aan de hand van door de 5S-filosofie gestelde doelen?

Na het beantwoorden van deze eerste twee onderzoeksvragen is het literatuuronderzoek afgerond en kan de afdeling van Webprint worden onderzocht. Met de derde onderzoeksvraag wordt de huidige situatie van de afdeling onderzocht. De vierde onderzoeksvraag zal gericht zijn op het verbeteren van de manier waarop de afdeling beoordeeld wordt op 5S. Met de vijfde onderzoeksvraag zal onderzocht worden op welke manier de werkwijze van de afdeling veranderd dient te worden aan de hand van 5S zodat de productiviteit zal stijgen.

Onderzoeksvraag 3: De vraag waarmee de huidige situatie wordt beschreven.

Hoe is de 5S-filosofie op dit moment geïmplementeerd binnen de afdelingen Orderpick en Verpakking van Webprint?

- 3.a. Welke 5S doelen zijn er door het management gesteld voor de afdeling en hoe worden deze doelen gerealiseerd?
- 3.b. Hoe wordt de implementatie van 5S op de afdeling op dit moment door het management beoordeeld?
- 3.c. Welke indicatoren worden op dit moment gebruikt om de effecten van 5S op de prestaties van de afdeling te meten?
- 3.d. Wat zijn de prestaties van de afdeling op dit moment, gemeten aan de hand van de indicatoren die zijn gevonden bij onderzoeksvraag 2?

Onderzoeksvraag 4: De vraag waarmee verbeterpunten voor de implementatie van 5S worden opgesteld.

Hoe kan de 5S-filosofie beter worden geïmplementeerd binnen de afdelingen Orderpick en Verpakking van Webprint?

- 4.a. Welke bij onderzoeksvraag 2 gevonden techniek om de conformiteit van de werkplek aan 5S te meten is het meest geschikt voor toepassing op de afdeling?
- 4.b. Wat is de beoordeling van de implementatie van 5S op de afdeling op dit moment, gemeten aan de hand van de gekozen techniek?
- 4.c. Welke doelen van 5S moeten nog gerealiseerd worden om de implementatie van 5S te verbeteren?

Onderzoeksvraag 5: De vraag waarmee keuzes worden gemaakt over het invoeren van de 5S-technieken.

Hoe kan de 5S-filosofie beter worden toegepast aan de hand van de beschreven methoden om de productiviteit van de afdeling te verhogen?

- 5.a. Bij de verbetering van welk 5S-doel wordt het grootste effect op de productiviteit van de afdeling voorspeld?
- 5.b. Hoe kan de techniek, die dit doel ondersteunt, worden toegepast zodat de productiviteit van de afdeling wordt verhoogd?

De laatste onderzoeksvraag geeft antwoord op de vraag hoe de prestatie van de afdeling is veranderd na de aangepaste invoering van 5S.

Onderzoeksvraag 6: De vraag naar de resultaten.

Hoe is de prestatie van de afdeling veranderd na invoering van de 5S-filosofie zoals deze is beschreven door de gekozen methoden?

- 6.a. Welke beoordeling op de implementatie van 5S wordt er, aan de hand van de gekozen methode, na invoering van veranderingen aan de afdeling van Webprint gegeven?
- 6.b. Wat is het verschil in de beoordeling van de implementatie van 5S vergeleken met de initiële situatie?
- 6.c. Zijn er merkbare verschillen in de productiviteit te meten na de verbetering van de implementatie van 5S?
- 6.d. Kloppen de verschillen in de productiviteit met de voorspelde effecten van de verbeterde implementatie van 5S?

3.2. Onderzoeksontwerp

Na aanleiding van de onderzoeksvragen wordt een plan van aanpak, of onderzoeksontwerp, opgesteld. Door van te voren beslissingen te maken over de manier waarop de onderzoeker zijn doel wil gaan bereiken, kunnen eventuele tijdrovende dwaalsporen worden voorkomen.

In het boek *Business Research Methods* worden acht perspectieven op een onderzoeksontwerp beschreven die samen alle facetten van een onderzoek afbakenen (Cooper & Schindler, 2006). Voor dit onderzoek zijn per perspectief de volgende keuzes gemaakt:

- 1 *Mate waarin de onderzoeksvraag is uitgekristalliseerd.*
Formeel verklarend onderzoek: Er wordt geprobeerd een relatie te verklaren tussen 5S en de bedrijfsprestaties.
- 2 *Methode van datacollectie.*
 - a. Waarnemingen doen aan de hand van geregistreerde gegevens.
 - b. Communicatief onderzoek: door gesprekken te voeren met werknemers.
- 3 *Macht van de onderzoeker om de onderzoeksvariabelen te manipuleren.*
Ex Post Facto: er wordt beschreven wat er gebeurt voor en na manipulatie van variabelen.
- 4 *Onderzoeksdoel.*
 - a. Causaal, verklarend: De invloed van 5S op de bedrijfsprestatie wordt onderzocht.
 - b. Verkennend: In de vorm van een literatuuronderzoek.
- 5 *Tijddimensie.*
Longitudinaal: Herhaalmetingen worden gedaan. Voor en na invoering van 5S, zodat verschillen kunnen worden gemeten.
- 6 *Het onderzoeksbereik, diepte en/of breedte.*
Het onderzoek betreft een casus studie: Een diepgaande bestudering van één enkele casus. Er wordt onderzoek gedaan naar de werking van relaties.
- 7 *Onderzoeksomgeving.*
Veldonderzoek: De onderzoeksonderwerpen gaan gewoon aan het werk, maar dan onder andere omstandigheden dan normaal.
- 8 *Perceptueel bewustzijn van onderzoeksonderwerpen.*
Gemodificeerde routine: Subjecten ervaren verschil met dagelijkse routine en weten dat ze worden onderzocht.

3.3. Situationele beschrijving van de afdelingen Orderpick en Verpakking

Zoals eerder te zien in figuur 1.1 wordt voor elk product gekeken of het deel uitmaakt van een samengestelde bestelling. Samengestelde bestellingen worden compleet gemaakt in de consolidatiebuffer op de afdeling "Orderpick". Zo ontstaat er een wisselwerking tussen de verpakafdeling en de orderpick. Op de verpakafdeling worden producten klaar voor verzending gemaakt of voorverpakt en dan naar de consolidatiebuffer gebracht. Complete bestellingen komen dan van de orderpick terug op de verpakafdeling, die deze bestellingen dan klaar maakt voor verzending. Op elke afdeling is er een aantal werkplekken. Deze worden niet altijd voltijd benut: op rustige dagen bezet één werknemer meerdere werkplekken. De afdeling "Verpakking" is te verdelen in twee aparte sub-afdelingen: de kleine verpakbalies en de grote verpakbalies. Wat tijdens dit onderzoek zal blijken, is dat er gekozen wordt om de focus op de kleine verpakbalies te leggen omdat

op deze werkplekken de variatie in het werk het kleinst is en dit heeft een positief effect op de significantie van eventuele gerealiseerde verbeteringen.

Tijdens het onderzoek bestaat de onderzoekspopulatie uit de werknemers die werkzaam zijn op de kleine verpakbalies. De waarnemingseenheden voor het onderzoek zijn de variabelen die de werknemers zelf beïnvloeden: de persoonlijke inrichting van de werkplek, de geregistreerde fouten die ze maken, het aantal producten dat ze maken, het aantal handelingen dat ze doen en de tijd die ze werken op de werkplek. Deze eenheden worden dan gebruikt om de productiviteit te bepalen.

Voor het onderzoek zullen de werkplekken worden beoordeeld op de kenmerken van 5S en wordt de huidige productiviteit bepaald. Data over de productiviteit van het ontwerp van de werkplek, volgens de doelen van de 5S-filosofie, wordt visueel vastgelegd aan de hand van foto's en getekende schema's. Mening en visies van werknemers worden verzameld door informele gesprekken en geluiden die de onderzoeker opvangt tijdens het meelopen bij bepaalde werkzaamheden. De nodige data voor het bepalen van de productiviteit van de afdeling van Webprint wordt gehaald uit het systeem. De gegevens uit het systeem worden aan de hand van statistische technieken in Excel en SPSS geanalyseerd. Vervolgens zullen veranderingen in het ontwerp van de werkplek worden geïmplementeerd aan de hand van de 5S-filosofie en zullen de werkplekken opnieuw beoordeeld worden. De verwachting is dat een meer volledige implementatie van de 5S-filosofie een positieve invloed heeft op de productiviteit.

3.4. Verwachtingen

Voordat het onderzoek van start gaat, zal het perspectief van de onderzoeker duidelijk worden gemaakt aan de hand van verwachtingen die de onderzoeker heeft bij elke onderzoeksvraag.

Vraag 1: Welke positieve en negatieve kritiek wordt er door de literatuur gegeven op de 5S-filosofie met betrekking tot de effecten die het heeft op de bedrijfsprestaties?

Ik verwacht dat de literatuur positief is over de 5S-filosofie. Ik verwacht te vinden dat orde en netheid, gecombineerd met een goede instelling om verbetering na te streven, zal leiden tot vermindering van tijdverspilling.

Vraag 2: Welke technieken en indicatoren worden in de literatuur binnen organisaties gebruikt bij de toepassing van 5S en welke kunnen gebruikt worden om de productiviteit te verhogen?

Ik verwacht een set van kwalitatieve indicatoren te vinden. Deze kwalitatieve indicatoren zal ik dan kwantitatief proberen te maken zodat er een concrete meetbare score aan de implementatie van 5S binnen Webprint kan worden gegeven. Ik verwacht een aantal "best-practice"-technieken te vinden in de literatuur. De indicatoren en technieken zal ik proberen te combineren tot een methode om objectief de prestatie van een werkplek te analyseren.

Vraag 3: Hoe is de 5S-filosofie op dit moment geïmplementeerd binnen de afdelingen Orderpick en Verpakking van Webprint?

Ik verwacht dat 5S niet concreet, onduidelijk geformuleerd en ongestructureerd is geïmplementeerd binnen Webprint. Management heeft een beperkte visie over Lean en bijhorende 5S filosofie. Veranderingen worden ongemeten doorgevoerd en daardoor is de mate van verbetering voor elke verandering onbekend.

Vraag 4: Hoe kan de 5S-filosofie beter worden geïmplementeerd binnen de afdelingen Orderpick en Verpakking van Webprint?

Ik verwacht een checklist te kunnen maken waarin per S van de vijf S'en meetbare indicatoren staan beschreven waarmee de implementatie van 5S te meten valt. Met deze checklist worden verbeterpunten weergegeven, hiermee kan Webprint dan in de toekomst ook beslissingen maken die de productiviteit verbeteren.

Vraag 5: Hoe kan de 5S-filosofie beter worden toegepast aan de hand van de beschreven methoden om de productiviteit van de afdeling te verhogen?

Ik verwacht technieken over Job-design te moeten toepassen op de huidige werkplekken om overbodige handelingen te verminderen. Ik verwacht daarnaast ook dat de eerste stap richting goede implementatie van 5S gaat liggen bij het verduidelijken van het beeld dat het management over Lean en 5S heeft.

Vraag 6: Hoe is de prestatie van de afdeling veranderd na invoering van de 5S-filosofie zoals deze is beschreven door de gekozen methoden?

Ik verwacht een positief effect op de prestaties van de afdeling te kunnen meten. Het kan voorkomen dat dit effect in de korte periode niet significant genoeg is. Dan moeten er nog meer metingen worden gedaan over een langere tijd om een significante trend te kunnen ontdekken. Maar als het management tevreden is over het uiteindelijke resultaat vind ik dat ik mijn werk goed heb gedaan.

De structuur van het rapport zal worden geleid door de onderzoeksvragen. Belangrijke afwegingen zullen in de hoofdstukken van het rapport komen te staan waarin ze een rol spelen. De inhoud van de rest van het rapport zal vooral bestaan uit conclusies en bevindingen. Kleinere afwegingen, bijvoorbeeld zoekstrategie bij het literatuuronderzoek (Bijlage 1) of afwegingen over welke alternatieve onderzoekselementen niet zijn gekozen, zullen ter volledigheid in de bijlagen komen te staan. Net als vragenlijsten die mogelijk aan werknemers kunnen worden afgenomen. Dan zal alleen het resultaat in het rapport komen te staan.

4. Theoretisch kader

In dit hoofdstuk wordt onderzocht wat er momenteel bekend is over de kwantitatieve implementatie van de 5S-filosofie. Hiervoor wordt zoveel mogelijk gebruik gemaakt van wetenschappelijke literatuur. Voor verdere informatie die niet wetenschappelijk is onderbouwd wordt er gezocht op zogenoemde ‘white paper’-websites. De zoekstrategie naar wetenschappelijke literatuur staat beschreven in bijlage 1. Het resultaat van het literatuuronderzoek staat in tabel 4.1. Hierin staat per artikel aangegeven welke concepten erin staan beschreven.

Tabel 4.1. Overzicht van de artikelen en de concepten die erin aan de orde komen.

	Artikelen	concepten									
		Beschrijving van 5S	Invloed van 5S op prestaties	Beoordelingstechnieken	Successen van 5S	Kritiek op 5S	Meetbare effecten van 5S	Beoordeling op 5S	Over KPI's	Overige verbeteringstechnieken	
1	(Baral, 2012)	x	x	x	x	x	x	x	x	x	9
2	(Lamprea, Carreño, & Sánchez, 2015)	x	x		x	x	x		x		6
3	(Rojasra & Qureshi, 2013)	x	x	x	x		x	x			6
4	(Rahman, Khamis, Zain, Deros, & Mahmood, 2010)	x	x	x	x	x					5
5	(Gergova, 2010)		x	x	x	x			x		5
6	(Venkateswaran, 2011)	x	x		x		x	x			5
7	(Amin, 2013)	x	x	x			x				4
8	(Ghodrati & Zulkifli, 2013)		x	x	x			x			4
9	(Ho S. K., 1997)	x	x	x				x			4
10	(Michalska & Szewieczek, 2007)	x	x	x							3
11	(Kumar & Kumar, 2012)	x	x	x							3
12	(Hirata, 2001)	x	x			x					3
13	(Chapman, 2005)	x				x					2
14	(Pabon, 2010)	x				x					2
15	(Knechtges, Bell, & Nagy, 2013)	x	x								2
16	(Kumar, Antony, Singh, Tiwari, & Perry, 2006)			x					x		2
17	(Sorooshian, Salimi, Bavani, & Aminattaheri, 2012)	x	x								2
18	(Jamian, Rahman, Ismail, & Ismail, 2012)				x						1
19	(Jaca, Viles, Jurburg, & Tanco, 2014)									x	1
		14	14	10	8	7	5	5	4	2	

Naast de wetenschappelijke artikelen in tabel 4.1 zijn ook diverse studieboeken en websites als bronnen gebruikt. Het volledige overzicht van alle gebruikte bronnen staat in de bibliografie achter in het verslag.

Dit hoofdstuk is ingedeeld in twee paragrafen. Paragraaf 4.1 geeft antwoord op de eerste onderzoeksvraag:

Welke positieve en negatieve kritiek wordt er door de literatuur gegeven op de 5S-filosofie met betrekking tot de effecten die deze heeft op de bedrijfsprestaties?

De onderzoeksvraag is opgedeeld in vier deelvragen die beantwoord worden in de volgende sub paragrafen:

- 4.1.1. Wat houdt 5S in volgens de literatuur?
- 4.1.2. Op welke bedrijfsprestatie heeft 5S invloed volgens de literatuur?
- 4.1.3. Welke successen zijn er in de literatuur behaald door de invoering van 5S?
- 4.1.4. Welke tekortkomingen van 5S worden er in de literatuur beschreven?

In paragraaf 4.2 wordt antwoord gegeven op de tweede onderzoeksvraag:

Welke technieken en indicatoren worden in de literatuur binnen organisaties gebruikt bij de toepassing van 5S en welke kunnen gebruikt worden om de productiviteit te verhogen?

De onderzoeksvraag is opgedeeld in vier deelvragen die beantwoord worden in de volgende sub paragrafen:

- 4.2.1. Welke indicatoren zijn geschikt om productiviteit te meten?
- 4.2.2. Welke indicatoren zijn geschikt om de effecten van 5S te meten?
- 4.2.3. Hoe kan bepaald worden of de werkwijze op de werkplek conform de 5S-filosofie is?
- 4.2.4. Welke technieken worden in de literatuur gebruikt om de productiviteit te verbeteren aan de hand van de doelen van de 5S-filosofie?

4.1. Beschrijven van 5S

4.1.1. Geschiedenis en definitie van 5S

Op 11 mei 1961 is de Asian Productivity Organisation opgericht door vertegenwoordigers van acht Aziatische landen met als missie bij te dragen aan de duurzame socio-economische ontwikkeling van China en andere Zuid-Oost Aziatische landen. Tot op de dag van vandaag is deze internationale non-profit organisatie druk bezig met het innoveren en introduceren van productievere werkmethoden bij Aziatische landen (Asian Productivity Organization, 2015).

Geïnspireerd door deze ontwikkeling heeft Hiroyuki Hirano in 1990 de 5S-filosofie ontwikkeld en uitgevoerd bij Toyota. Takashi Osada heeft de 5S-filosofie aangescherpt in 1991 en in 1995 heeft de Japanner Samuel Ho 5S geïntroduceerd aan de westerse wereld (Ho S. , 1999). De 5S-methode is een werkmethode in de bedrijfskunde vanuit de zogenaamde Lean-Managementfilosofie. Het geeft een duidelijk beeld over de manier waarop processen bestuurd zouden moeten worden.

De Lean-filosofie kan in één zin worden vertaald: De klant wil niet betalen voor niet-waarde-toevoegende-acties (Visser & van Goor, 2008). Binnen deze filosofie bevindt zich een scala aan technieken en methodes die de filosofie ondersteunen en implementeren. Deze technieken worden ook wel Just-In-Time-technieken genoemd. Het bedrijf dat deze technieken succesvol heeft geïntroduceerd is de Toyota Motor Corp. Het is in dit bedrijf dat het Toyota Production System is

ontwikkeld. Het belangrijkste woord in dit systeem is het Japanse woord Kaizen. Dit betekent vrij vertaald “verander alleen als het verbetering oplevert”. Om dit te realiseren moeten de volgende vier standpunten worden aangenomen:

- 1 Mensen zijn het belangrijkste goed in een organisatie.
- 2 In plaats van het bestraffen van fouten, moet het signaleren hiervan worden beloond.
- 3 De waarde toevoeging vindt plaats op de werkvloer zelf.
- 4 Alleen op basis van concrete meetbare gegevens kunnen rationele beslissingen worden genomen.

Vanuit die standpunten moet er vervolgens op drie aspecten van de organisatie worden gelet:

- 1 Muda = Voorkomen van verspilling
- 2 Muri = Optimale inspanning
- 3 Mura = Beperken van afwijkingen

De vier standpunten en drie aspecten worden vaak geïntegreerd in twee simpele verbetermethodes (Slack, Chambers, & Johnston, 2007):

- 1 *De zeven soorten van verspilling:* Een methode, specifiek ontwikkeld bij Toyota zelf. Het meest significant doel van de Lean-filosofie is het elimineren van verspilling. Elke activiteit die geen waarde toevoegt voor de klant is verspilling. Toyota identificeerde zeven soorten van verspilling:
 - a. Overproductie Meer produceren dan is gevraagd.
 - b. Wachtijd Ieder moment dat iets of iemand stilstaat die eigenlijk aan het werk zou kunnen zijn.
 - c. Transport Het verplaatsen van producten voegt voor de klant geen waarde toe.
 - d. Verwerking Meer waarde aan het product toevoegen dan is gevraagd.
 - e. Voorraad Producten en materialen die liggen te wachten tot ze gebruikt worden.
 - f. Beweging Meer handelingen uitvoeren dan nodig is om hetzelfde resultaat te bereiken.
 - g. Defecten Geproduceerde producten of onderdelen die niet voldoen aan de eisen van de klant.
- 2 *De 5S-methode:* Een set van principes die als ze goed worden uitgevoerd, verspilling verminderen.

Ondanks de aandacht voor Lean-management wordt de 5S-werkmethode tijdens de studie Technische Bedrijfskunde niet aandachtig behandeld. Maar 5S wordt wel beschreven in de diverse studieboeken die zijn gebruikt.

In het boek *Operations Management* (Slack, Chambers, & Johnston, 2007) wordt 5S beschreven als een simpele huishoud methodologie om werkplekken te reorganiseren die gefocust zijn op visuele orde, netheid en standaardisatie. Met als doel allerlei typen van verspilling te verwijderen die veroorzaakt worden door onzekerheid, wachten, zoeken naar relevante informatie, het creëren van

variatie, etc. Door onnodige zaken te verwijderen van de werkplek en alles duidelijk en voorspelbaar te maken wordt de kans op rommel verkleind, zijn voorwerpen altijd waar ze horen te zijn en is het werk makkelijker en daardoor sneller.

5S komt van de beginletters van vijf Japanse woorden die met een S beginnen (bijlage 2):

1S Seiri (整理) : Sorteren

Per werklocatie wordt er onderscheid gemaakt tussen nodige en onnodige zaken.

2S Seiton (整頓) : Schikken

Ordelijk opbergen van objecten, visueel management helpt hierbij. Wanneer duidelijk is waar alles hoort en het ligt daar ook, dan resulteert dat in een minimale zoektijd.

3S Seisō (清掃) : Schoonmaken

De werklocaties controleren, schoonmaken en schoonhouden. Voorkomt bedreigingen van verspilling.

4S Seiketsu (清潔) : Standaardiseren

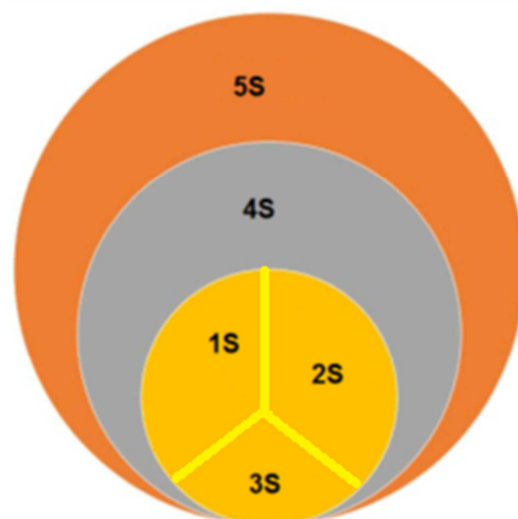
Stel begrijpbare standaarden op en implementeer procedures om de werkplekken schoon en geordend te houden.

5S Shitsuke (躰) : Stimuleren

Disciplineer de werknemers om te blijven werken volgens de 5S methode en te streven naar continue verbetering.

De vijf woorden worden gebruikt als richtlijn voor het vinden van verbeterpunten voor de werkwijze op de werkplek. Er zit een natuurlijke volgorde in wijze waarop de vijf richtlijnen tot verbeterpunten leiden. Schoonmaken en opruimen wordt bijvoorbeeld makkelijker als alles een vaste plek heeft. Een vaste plek voor dingen op de werkplek bepalen kost minder ruimte als bekend is welke dingen er wel en niet nodig zijn. Door deze natuurlijke volgorde worden de vijf woorden vaak de 5 stappen genoemd en gebruiken veel bronnen een kettingachtige structuur voor het visualiseren van 5S (Rojasra & Qureshi, 2013). Maar in de kern staat er nergens iets beschreven over een vaste volgorde. Dit doet de onderzoeker vermoeden dat 5S een meer schilachtige structuur heeft, zoals weer gegeven in figuur 4.1 (Nayab, 2011).

Figuur 4.1. Visuele conceptualisatie van 5S.



4.1.2. Invloed van 5S op bedrijfsprestaties

De 5S-filosofie kan van betekenis zijn voor een organisatie wanneer er een of meerdere van de volgende problemen zijn geconstateerd (Chapman, 2005):

- a. Lange doorlooptijden
- b. Lage productiviteit
- c. Hoge productiekosten
- d. Late leveringen
- e. Slechte ergonomie
- f. Inefficiënt gebruik van de ruimte
- g. Frequente materiële onbeschikbaarheid
- h. Verborgene veiligheidsrisico's

De 5S-methode wordt door de literatuur aangeschreven als de operationele verbeteringsmethode met de beste resultaten in onderzoek naar productieprocessen wereldwijd. Dit komt doordat het bijdraagt aan de verbetering van processen gericht op productiviteit, kwaliteit, veiligheid en werkomgeving, met snelle resultaten en lage implementatiekosten (Lamprea, Carreño, & Sánchez, 2015).

De artikelen weergegeven in tabel 4.1. bevatten veel hypothesen over de voordelen van 5S. In onderstaande tabel wordt per S samengevat welke voordelen deze fase van de 5S-filosofie zou hebben voor een bedrijf.

Fase binnen 5S		Voordelen
1	Seiri (整理) : Sorteren	- Efficiënter gebruik van de beschikbare ruimte. - Veilige werkomgeving. - Verbeterd inzicht op voorraad.
2	Seiton (整頓) : Schikken	- Kortere zoektijden. - Fouten worden voorkomen. - Geen missend materiaal. - Vermindering van onnodige handelingen.
3	Seisō (清掃) : Schoonmaken	- Comfortabele werkomgeving. - Minder bedrijfsongevallen. - Verhoogde productkwaliteit. - Lagere reparatiekosten. - Hogere efficiëntie van mens en machines. - Snellere detectie van potentiële bronnen van gevaar. - Werknemers voelen zich verantwoordelijker. - Werknemers voelen zich meer verbonden met het bedrijf.
4	Seiketsu (清潔) : Standaardiseren	- Lagere onderhoudskosten - Hogere productiviteit - Loyale werknemers - Beter bedrijfsimago - Visueel management zorgt voor snellere beoordeling van werkplekken.
5	Shitsuke (躰) : Stimuleren	- Slechte gewoontes worden afgeleerd. - Zelfdiscipline van werknemers wordt vergroot. - Hechter teamverband.

4.1.3. Behaalde successen met 5S

Zoals eerder is te lezen bestaan er genoeg hypothesen over hoe een goede invoering van de 5S-filosofie een bedrijf op veel verschillende aspecten veel voordelen kan opleveren. Daarom gaan veel bedrijven de 5S-uitdaging aan. Vaak om uiteindelijk maar tot 3S te komen en de conclusie te trekken dat deze filosofie niet voor hen is weggelegd. Maar succesvolle implementatie van de laatste 2 S'en bepaalt uiteindelijk of je van een bedrijf met veel onzichtbare verspillingen, verandert in een visueel bedrijf waar alles vanzelf wordt uitgelegd, geordend en verbeterd (Chapman, 2005). Vanwege dit probleem zijn er in de literatuur maar weinig bronnen te vinden van bedrijven die 5S succesvol hebben geïmplementeerd en daarvan de resultaten hebben gepubliceerd. Er zijn wel een paar case studies gevonden die uitgevoerd zijn door studenten van internationale universiteiten, deze zijn samengevat in bijlage 3. De resultaten van deze case studies zijn onder andere verhoogde productiviteit, eliminatie van overuren, verhoogde veiligheid en een beter organisatorisch werkklimaat.

4.1.4. Tekortkomingen van 5S

Naast de genoemde voordelen krijgt de 5S-filosofie ook voldoende kritiek te verduren. Er is kritiek op het principe, op het doel en op de implementatie. De 5S-filosofie is onderdeel van het Lean-managementprincipe. Het Leanprincipe, "Continue verbetering van de productiviteit door het verminderen van verspilling", wordt in de literatuur veel als tautologie beoordeeld. Het is een lege stelling. Het betekent ongeveer hetzelfde als, "doe iets nuttigs". Natuurlijk willen mensen nuttige dingen doen, men wil in ieder geval niet bewust iets nutteloos doen. Met het gegeven dat je iets nuttigs moet doen, wordt nog geen inzicht gegeven in wat dat dan is (Hopp & Spearman, 2008, p. 200). Er wordt ook nergens in de filosofie rekening gehouden met het feit dat sommige processen van nature nooit volledig betrouwbaar kunnen zijn (Slack, Chambers, & Johnston, 2007, pp. 470-471). 100% productiviteit is hierdoor nooit mogelijk. Dit zorgt ervoor dat elke investering die voor het behalen van dat doel gemaakt wordt, vanaf een bepaald productiviteitsniveau, een verspilling is. In sommige bronnen staat beschreven dat de mate van implementatie van 5S kan worden getoetst aan de hand van een audit (Ho S., 1999). Andere bronnen zijn het daar weer compleet mee oneens (Hopp & Spearman, 2008). Een audit is een manier om te toetsen of iets conform een aantal vooropgestelde regels is. De ISO-kwaliteitsstandaard is hiervan een goed voorbeeld. Bedrijven ondergaan een ISO-audit en kunnen een certificaat ontvangen waarop staat dat ze voldoen aan de ISO regels en hierdoor weten klanten dus wat ze kunnen verwachten (Karapetrovic & Willborn, 2001). Voor 5S zou dit niet mogelijk kunnen zijn, omdat het doel van 5S het continu verbeteren van de processen is (Hopp & Spearman, 2008). De processen zouden daardoor niet kunnen worden beoordeeld aan de hand van een vooropgesteld doel. Het kan namelijk best voorkomen dat iets wat vroeger als erg productief werd ervaren, ineens overbodig is bevonden.

Het grootste punt van kritiek is dat de methode te afhankelijk is van het menselijk vermogen. De 5S-filosofie is geen oplossing die je als bedrijf zomaar even kan toepassen op een werkplek om continue verbetering te bereiken (Pabon, 2010). Voor een juiste implementatie van 5S moet de instelling van alle werknemers veranderen. De bedrijfscultuur moet veranderen, er moet tijd worden geïnvesteerd in trainingen, er wordt veel discipline gevraagd om nieuwe gewoontes aan te leren, te behouden en over te dragen. Men moet op elkaar letten en elkaar op fouten wijzen, de een kan meer toegewijd zijn dan een ander; deze dingen kunnen voor spanningen zorgen en uiteindelijk de implementatie van 5S tegenwerken.

4.2. Kwantificeren van 5S

4.2.1. Indicatoren van productiviteit

Productiviteit is de verhouding tussen output en input van een proces (Brandon-Jones & Slack, 2008). Welke eenheden gebruikt worden voor het meten van productiviteit hangt af van de doelstellingen van de analist. Financieel gerichte analisten zullen producten definiëren in hun geldwaarde en de werktijd van de werknemers in loonkosten. Productiegerichte analisten zullen producten tellen en de tijd bijhouden. Welke eenheden er gekozen worden heeft geen invloed op het doel van het proces. Dat is het leveren van een product dat voldoet aan de kwaliteit, waarbij kwaliteit gedefinieerd is als het consistent voldoen aan de eisen van de klant (Slack, Chambers, & Johnston, 2007). Webprint belooft een 100% tevredenheidsgarantie, dit heeft als resultaat dat er bij Webprint op veel plekken kwaliteitscontroles worden uitgevoerd. Voldoet een product niet aan de kwaliteit, dan moet het hersteld of opnieuw gemaakt worden. Het productieproces bij Webprint is zo ingericht dat wanneer een proces opnieuw moet worden uitgevoerd, het volledig moet worden uitgevoerd. Dit zorgt ervoor dat er op de werkplekken waar dit proces plaatsvindt, middelen dubbel worden ingezet voor een gelijke output. De producten die niet voldoen aan de kwaliteit hebben dus een directe invloed op de productiviteit van de werkplekken. Deze kwaliteitsfactor wordt in de verschillende bronnen niet genoemd wanneer productiviteit wordt gedefinieerd. Het effect van de kwaliteit wordt in deze bronnen wel benoemd bij de definitie van twee andere termen: de efficiëntie en de effectiviteit. Alleen verschilt de definitie van deze termen per bron, daarom is er voor dit onderzoek gekozen voor de definities die een duidelijk verschil aantonen tussen de twee termen en die aansluiten bij de algemene definitie van de productiviteit.

Bij efficiëntie draait het om zo goedkoop mogelijk produceren en bij effectiviteit is alleen het behalen van het doel belangrijk (Visser & van Goor, 2008, p. 24). In deze definitie negeert efficiëntie dus het verschil in geproduceerde producten en kijkt het alleen naar de kosten van de handeling, in tijd of middelen.

$$\text{Efficiëntie} = \frac{\text{Totale Output}}{\text{Effectieve Capaciteit}}$$

Effectiviteit negeert juist de tijd en kijkt alleen naar de doeltreffendheid van de handeling.

$$\text{Effectiviteit} = \frac{\text{Kwaliteitconforme Output}}{\text{Totale Output}}$$

Er zit wel enige correlatie tussen de twee indicatoren: het verwijderen van ineffectieve handelingen verhoogt naast de effectiviteit van het proces ook de efficiëntie van het proces, want door de tijd die vrijkomt door het verwijderen van deze handelingen, kan je meer producten per tijdseenheid maken. Om de efficiëntie te verhogen kunnen dus naast het verhogen van het tempo van een proces, ook ineffectieve handelingen worden verwijderd.

Wanneer de efficiëntie en de effectiviteit worden gecombineerd, ontstaat een definitie voor productiviteit waarbij rekening gehouden wordt met de kwaliteit.

$$\text{Productiviteit} = \text{Efficiëntie} * \text{Effectiviteit} = \frac{\text{Kwaliteitconforme Output}}{\text{Effectieve Capaciteit}}$$

4.2.1.1. *Productiviteit in verschillende productiestrategieën.*

4.2.1.1a. OEE

Een populaire indicator voor de productiviteit van een machine is de Overall Equipment Effectiveness (OEE) (De Ron & Rooda, 2006). Hierin worden de beschikbaarheid, het rendement en de kwaliteit als ratio's met elkaar vermenigvuldigd. Maar deze indicator gaat ervan uit dat het de bedoeling is dat de machine de volledige dag operationeel is. Anders gezegd: de OEE gaat uit van een aanbod gedreven productieproces, ofwel 'push'. Wanneer de productie vraag gedreven is, waarin de productie van mens en machine wordt begrensd door een vastgesteld limiet op het onderhanden werkniveau, ofwel 'pull', dan komt het voor dat niet alle machines de hele dag benut hoeven worden (Hopp & Spearman, 2008, p. 358). Om toch de effectiviteit van de machines onafhankelijk van elkaar te meten is de Equipment Effectiveness (E) beter geschikt (De Ron & Rooda, 2006). Deze formule houdt rekening met de tijd waarin verwacht werd te produceren.

$$E = \text{Kwaliteit} * \text{Rendement} * \text{Beschikbaarheid}$$

$$E = K * R * B = \frac{N_Q}{N} * \frac{N}{N_{\max}} * \frac{T_0}{T_e}$$

In deze formule is:

N_Q = Geproduceerd aantal kwalitatief goede producten

N = Totaal geproduceerde producten

$N_{\max}$ = Maximaal produceerbare producten

T_0 = De productietijd

T_e = Hoeveelheid tijd die de machine effectief had kunnen produceren

4.2.1.1b. OLE

Onafhankelijk van de productiestrategie van het bedrijf, push of pull, worden werknemers vaak per tijdseenheid betaald. Gedurende deze tijd wordt er verwacht dat deze werknemers ook daadwerkelijk werk verrichten. Het bedrijf heeft een voorspelling gedaan van de hoeveelheid werk voor de komende tijdseenheid en heeft op basis van die voorspelling werknemers ingezet. Er wordt geanticipeerd op wat komen gaat. Dit is voorwaartse koppeling oftewel, werknemers worden ingezet volgens een pushstrategie (Visser & van Goor, 2008). Met het principe van de pushgerichte OEE, kan ook de Overall Labour Effectiveness (OLE) opgesteld worden. OLE gebruikt ook de drie factoren, beschikbaarheid, rendement en kwaliteit.

$$OLE = \text{Beschikbaarheid} * \text{Rendement} * \text{Kwaliteit}$$

$$OLE = B * R * K = \left(\frac{T_0}{T_e}\right) * \left(N * \frac{T_s}{T_0}\right) * \left(\frac{N_Q}{N}\right)$$

Waarbij:

N = Totaal geproduceerde producten

N_Q = Geproduceerd aantal kwalitatief goede producten

T_e = Ingeroosterde tijd waarin de werknemer geacht werd te produceren.

T_0 = De tijd waarin daadwerkelijk geproduceerd werd.

T_s = De berekende tijd dat het kost om het product te produceren.

4.2.1.1c. Standaardtijd

Voor een machine met een bepaalde instelling is de productietijd van een product vaak gestandaardiseerd. Maar voor manuele handelingen verschilt deze tijd meestal per persoon. Deze verschillen worden door de literatuur opgevangen in de standaard tijd (Slack, Chambers, & Johnston, 2007).

$$T_s = \text{Standaard tijd} = \frac{\text{Basis tijd}}{1 - \text{factor voor toelaatbare spelling}}$$

Waarin:

$$\text{Basis tijd} = \text{gemiddeld geobserveerde tijd} \times \text{prestatie factor}$$

De factor voor toelaatbare spelling houdt rekening met het effect dat natuurlijke variatie heeft op de basistijd. Deze factor zal op basis van ervaring en historische data moeten worden bepaald. De prestatie factor is een weerspiegeling van de onderlinge verschillen in werksnelheid van de werknemers. Verondersteld kan worden dat ervaren werknemers een hoger werktempo zullen hebben dan nieuwe werknemers die het vak nog moeten leren.

4.2.2. Effecten van 5S

De 5S-filosofie is verspillingsgericht, met als doel het verwijderen van activiteiten in een proces die geen waarde toevoegen voor de klant (Slack, Chambers, & Johnston, 2007, p. 470). Het effect van 5S zal zodoende zijn dat het proces uit minder ineffektieve handelingen bestaat. Sommige ineffektieve handelingen zijn onvermijdbaar en één van de doelen van 5S is om deze handelingen sneller te laten verlopen of minder vaak te laten gebeuren. Effecten van 5S zullen dus meetbaar tot uiting komen in de productiviteit van de werkplek. De effecten van 5S zijn in de literatuur beschreven in termen van voordelen voor de werkplek. Voor elk specifiek voordeel kan een kwalitatieve of kwantitatieve indicator worden geoperationaliseerd waarmee het voordeel kan worden gemeten ten opzichte van een norm:

Voordelen	Indicatoren
Sorteren	
- Efficiënter gebruik van de beschikbare ruimte. - Veilige werkomgeving. - Verbeterd inzicht op voorraad.	- #Kwalitatief goede producten per m² - Aantal bedrijfsongevallen - Bestelniveau zichtbaar
Schikken	
- Kortere zoektijden. - Fouten worden voorkomen. - Geen missend materiaal. - Vermindering van onnodige handelingen.	- Zoekseconden - Foutmeldingen - Bestelniveau zichtbaar - OLE
Schoonmaken	
- Minder bedrijfsongevallen. - Verhoogde productkwaliteit. - Lagere reparatiekosten. - Hogere efficiëntie van mens en machines. - Snellere detectie van potentiële bronnen van gevaar. - Werknemers voelen zich verantwoordelijker. - Werknemers voelen zich meer verbonden met het bedrijf. - Comfortabele werkomgeving.	- Aantal bedrijfsongevallen - Aantal herproducties - Reparatie tijd - OLE - OEE - Resultaat van een preventief onderhoudsrapport - Resultaat van een werktevredenheidsonderzoeksrapport
Standaardiseren	
- Lagere onderhoudskosten - Hogere productiviteit - Loyale werknemers - Beter bedrijfsimago - Visueel management zorgt voor snellere beoordeling van werkplekken.	- Onderhoudstijd - OLE - OEE - Lengte dienstverband - Resultaat van een Klantenonderzoeksrapport - Tijdsduur van het auditeren
Stimuleren	
- Slechte gewoontes worden afgeleerd. - Zelfdiscipline van werknemers wordt vergroot. - Hechter teamverband.	- OLE - Foutenratio - Vergadertijd

Elk van de indicatoren zouden los van elkaar bijgehouden kunnen worden om de effecten van 5S te meten, maar de gevonden definitie van de productiviteit in de vorm van de OLE, beschreven als de samenstelling van de factoren beschikbaarheid, kwaliteit en rendement, blijkt een erg goede indicator te zijn om de voordelen van 5S te kwantificeren, omdat elke stap van de 5S-filosofie invloed heeft op een of meerdere van deze factoren.

4.2.2.1. *Statistische betrouwbaarheid van de indicator.*

Als bepaald is welke indicator gebruikt gaat worden om effecten te meten, is het belangrijk dat de meting betrouwbaar is. Hoe betrouwbaarder de meting, hoe betrouwbaarder de conclusie zal zijn. Observaties zijn aan variabiliteit onderhevig. Om een betrouwbare conclusie te trekken over het gemiddelde van de meting moet de steekproefgrootte groot genoeg zijn zodat het effect van de variabiliteit uitgevlakt wordt. Bij het bepalen van de steekproefgrootte zijn drie zaken van belang:

- 1 De foutmarge: de in decimalen uitgedrukte percentuele afwijking van de uiteindelijke conclusie.
- 2 Het betrouwbaarheidsniveau: de zekerheid waarmee de resultaten overeenkomen met de werkelijkheid.
- 3 De variatie in de data.

De steekproefgrootte kan dan als volgt worden bepaald (Brandon-Jones & Slack, 2008, pp. 39-40):

$$n = \left(\frac{zs}{h\bar{x}} \right)^2 = \left(\frac{z \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n-1}}}{h \frac{\sum x_i}{n}} \right)^2$$

Waarbij:

- h = foutmarge
- z = betrouwbaarheidsniveau
- s = standaardafwijking van initiële steekproef
- x_i = de i^{de} meetwaarde
- $\bar{x}$ = gemiddelde meetwaarde van initiële steekproef
- n = steekproefgrootte

4.2.3. Meten van conformiteit aan 5S

Analyse van de gevonden wetenschappelijke artikelen heeft tot de conclusie geleid dat de wetenschap in tweeën is verdeeld door de manier waarop de implementatie van 5S geëvalueerd kan worden.

4.2.3.1. Audits

Eén populaire evaluatiemethode is het houden van interne audits. Een audit kan worden gehouden om te onderzoeken of de 5S-filosofie is geïntegreerd binnen de afdeling van Webprint. Aan de hand van deze audits zouden de werkplekken gescoord kunnen worden op 5S. Een maximale score zou het einddoel zijn en op dat moment zou 5S volledig geïmplementeerd zijn. Er wordt in sommige bronnen zelfs gesproken van de mogelijkheid om een internationaal 5S certificaat te bemachtigen (Jamian, Rahman, Ismail, & Ismail, 2012).

Het doel van een 5S-bedrijfscultuur is het constant opzoek gaan naar verbeterpunten van de processen en procedures die worden gebruikt. De score die een audit aan Webprint geeft, moet een indicatie geven over de mate waarin de bedrijfscultuur overeenkomt met de 5S-cultuur. Een nadeel van het houden van een audit is dat een audit alleen indicatie geeft of de bedrijfscultuur op de werkplek overeenkomt met de 5S-cultuur. De audit biedt zelf geen technieken of alternatieve technieken aan. De audit geeft ook geen inzicht in welke effecten de gekozen technieken hebben op de bedrijfsprestaties. Voor dit inzicht zal een andere beoordelingsmethode moeten worden gebruikt.

4.2.3.2. Selfassessment

In andere bronnen, onder andere het boek van Hopp en Spearman, wordt beargumenteerd dat 5S streeft naar continue verbetering en dat in die filosofie er dus geen algemeen ultiem einddoel kan zijn. Voor het houden van een audit zijn wel vooropgestelde standaarden nodig die fungeren als doelen die, indien ze gehaald worden, bepalen of de werkplek 5S-gecertificeerd kan worden. Dit kan ertoe leiden dat wanneer de standaarden behaald zijn, er geen motivatie is om nog verder door te ontwikkelen (Karapetrovic & Willborn, 2001). In artikelen die deze argumentatie volgen worden daarom geen audits gehouden, maar wordt gesproken van 'self assessments'. Met een zelfbeoordeling kan inzicht worden gegeven in welke effecten de gekozen technieken hebben op de bedrijfsprestaties en kunnen verbeterpunten worden aangedragen. Deze zelfbeoordelingen maken gebruik van indicatoren en de normen waaraan de werkplekken worden getoetst zijn specifiek voor de werkplek opgesteld. Aan de hand van eerdere beoordelingen kan dan een trend worden bepaald en aan de hand van die trend kunnen beslissingen worden gemaakt over eventuele verbeteringen. De conclusie van een zelfbeoordeling kan ook zijn dat de huidige technieken verouderd zijn en dat er andere technieken moeten worden gebruikt om verbeteringen te realiseren. Het kan zijn dat voor deze technieken nieuwe indicatoren gedefinieerd moeten worden. Het belangrijkste is dat na de invoering van de nieuwe technieken, nog steeds aandacht wordt besteed aan de punten van alle doelen van 5S.

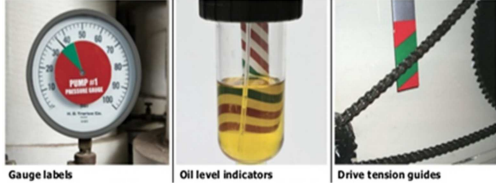
Het verschil tussen een audit en een zelfbeoordeling is dus dat een bedrijf met een zelfbeoordeling zijn eigen doelen bepaald en deze ook steeds kan aanscherpen.

In andere woorden: een audit geeft een indicatie van de conformiteit van een set vooropgestelde criteria en een zelfbeoordeling geeft aan hoe goed er op elk criteria wordt gepresteerd (Karapetrovic & Willborn, 2001).

4.2.4. Best practices

In de verschillende literaire bronnen uit tabel 4.1 zijn technieken genoemd die worden gebruikt bij het invoeren van 5S, van deze technieken is in tabel 4.2 een overzicht gemaakt.

Tabel 4.2 Oorsprong van technieken uit verschillende bronnen. (foto's zijn Google zoekresultaten)			
Stap in 5S	Techniek	Bron	
1S	Red taggen: Een systeem waarbij onnodige voorwerpen worden gemarkeerd en naar een speciaal toegewezen plek worden gebracht.	10;11;02;01;06; W01 (Nayab, 2011)	
			
	Afvalbak binnen vier stappen van werknemers	W01	
	Alleen werkgerelateerde voorwerpen op de werkplek	W01	
2S	Verdeling van voorwerpen in nabijheidskringen op basis van gebruiksfrequentie.	10;02;	
	Labelen: Een systeem waarbij voorwerpen en locatie herkenbaar worden gemarkeerd.	11;02;01; W01	
	Schaduwborden: Een systeem waarbij op de ondergrond van opslagplekken de omtrek van het voorwerp is getekend wat daar opgeslagen moet liggen.		02;01; W01
	Beweginganalyse om onnodige bewegingen te herkennen en te verminderen.	01;	
	5S plattegrond: Een plattegrond van de afdeling die de locatie van alle werkplekken laat zien en de opslagplekken van alle gereedschappen en materialen.	W01	
	FIFO: Staat voor "First In First Out". Het is een opslagsysteem waarbij de regel gebruikt wordt dat alles wat er het langst ligt eerst gebruikt moet worden.	06;	
3S	Dagelijkse controle en schoonmaakchecklijsten	10;11;02;01;06;09; W01	
	Schoonmaakroosters	11;02;01;06;09; W01	
	Schoonmaakinstructies	11;06;09; W01	

4S	Goed bereikbare duidelijke en begrijpbare beschrijvingen van procedures en instructies, opgesteld samen met alle betrokkenen.	10;02;01;06; W01
	3S status checklist als zichtbare motivatie	11;02;01;
	Visual management: Een management methode waarbij werknemers worden geleid in hun beslissingen door duidelijke visuele aanwijzingen. 	02;01;06;09; W01
	Onfeilbare handelingen: Een handeling zo inrichten dat het onmogelijk is om hem anders uit te voeren. 	06;
5S	Checklists	10;02; W01
	Beoordelingsscore als indicator van 4S	03;
	Gebruik onafhankelijke controlegroepen	10;11;01;06;
	PDCA: Plan Do Check Act. Een methode voor het invoeren en controleren van verbeteringen. Moet ervoor zorgen dat de gewenste resultaten worden bereikt en dat er gereageerd wordt op eventuele onverwachte afwijkingen.	11;
	Training	11;02;01;06;09; W01
	Erkenning en beloning	11;02;01;
	Visuele referentiekaders: Gebruik maken van foto's of plaatjes waarop de gewenste situatie zichtbaar is.	02;

Van de populairste technieken voor elke stap is hieronder beschreven op welke manier deze technieken invloed hebben op de productiviteit.

Stap	Techniek	Invloed op productiviteit
Sorteren	Red taggen	Verhoogt de beschikbaarheid van werknemers doordat ze sneller beslissingen kunnen nemen over het verplaatsen van voorwerpen.
Schikken	Labelen	Verhoogt de beschikbaarheid van de werknemers doordat ze de locatie van voorwerpen sneller weten.
Schoonmaken	Dagelijkse controle en schoonmaakchecklijsten	Verhoogt de kwaliteit van de producten doordat afwijkingen in machines en gereedschap voortijdig worden geconstateerd.
Standaardiseren	Visual management	Heeft invloed op elke factor van de productiviteit: - Beschikbaarheid: Zoektijden zullen verminderen als de locatie en hoeveelheid van elk voorwerp zichtbaar is - Rendement: Werknemers hebben minder kennis nodig om het werk uit te voeren, dit heeft als resultaat dat nieuwe werknemers het werk ook sneller aanleren. - Kwaliteit: Afwijkingen zullen opvallen en daardoor worden fouten eerder gedetecteerd en vervolgens hersteld.
Stimuleren	Training	Het versterken van de vaardigheden van werknemers heeft effect op elke factor van productiviteit, omdat het invloed heeft op de wijze waarop alle bovenstaande technieken worden uitgevoerd. Door mensen te leren dat ze dingen weer terug moeten leggen en netjes moeten werken zorg je ervoor dat de technieken bij sorteren en schoonmaken nog sneller kunnen worden uitgevoerd.

Maar het allerbelangrijkste wat in elke bron naar voren komt en wat ook het eerste standpunt is van de Lean-filosofie, is dat het om de mensen gaat. Duidelijke communicatie van doelen en verwachtingen leidt tot een hogere betrokkenheid van de werknemers.

4.3. Conclusie

In hoofdstuk 4 is aan de hand van wetenschappelijke artikelen beschreven wat er momenteel bekend is over de 5S-filosofie en de meetbare implementatie ervan.

In paragraaf 4.1 is beschreven hoe de 5S-filosofie tot stand is gekomen vanuit de gezamenlijke motivatie van organisaties in Aziatische landen om leanmanagement technieken in te voeren zodat verspillingen in de bedrijfsprocessen aan het licht komen en kunnen worden geëlimineerd. Het invoeren van de 5S-filosofie zou positieve invloed moeten hebben op veel verschillende aspecten van het productieproces. Helaas is het gedocumenteerde bewijs hiervan erg schaars en dit wordt verklaard doordat de bedrijfscultuur zich niet zo snel aan 5S kan aanpassen als men zou willen. Hierdoor vallen werknemers snel weer terug in de oude gewoontes en wordt 5S opgegeven.

In paragraaf 4.2 zijn de effecten van 5S nader onderzocht en is geconcludeerd dat 5S een positief meetbaar effect op de productiviteit moet hebben. De indicator voor de productiviteit waar 5S invloed op zal hebben is de Overall Labour Effectiveness (OLE), deze is als volgt gedefinieerd:

$$OLE = \text{Beschikbaarheid} * \text{Rendement} * \text{Kwaliteit} = \left(\frac{T_0}{T_e}\right) * \left(N * \frac{T_s}{T_0}\right) * \left(\frac{N_Q}{N}\right)$$

Verder is in paragraaf 4.2 geconcludeerd dat wanneer een bedrijf wil weten of de bedrijfscultuur overeenkomt met een 5S-cultuur er gebruikt kan worden gemaakt van een audit. Als een bedrijf vervolgens wil weten hoe goed deze 5S-filosofie wordt uitgevoerd zal het daar een self-assessment voor moeten opstellen.

Uiteindelijk is in dit hoofdstuk ook een aantal 'Best-practice'-technieken beschreven die in meerdere artikelen uit de literatuur positief worden beschreven als technieken die een organisatie kan gebruiken om de implementatie van 5S te verbeteren.

5. Huidige situatie

In dit hoofdstuk worden de resultaten van het literatuuronderzoek gebruikt om antwoord te geven op de derde onderzoeksvraag:

Hoe is de 5S-filosofie op dit moment geïmplementeerd binnen de afdelingen Orderpick en Verpakking van Webprint?

De onderzoeksvraag is opgedeeld in vier deelvragen die beantwoord worden in de volgende subparagrafen:

- 5.1. Welke 5S doelen zijn er door het management gesteld voor de afdeling en hoe worden deze doelen gerealiseerd?
- 5.2. Hoe wordt de implementatie van 5S op de afdeling op dit moment door het management beoordeeld?
- 5.3. Welke indicatoren worden op dit moment gebruikt om de effecten van 5S op de prestaties van de afdeling te meten?
- 5.4. Wat zijn de prestaties van de afdeling op dit moment, gemeten aan de hand van de indicatoren die zijn gevonden bij onderzoeksvraag 2?

5.1. Huidige 5S doelen en ambities

Op het moment dat dit onderzoek werd gestart kwam het doel van de afdelingshoofden uit een Powerpoint presentatie. Een belangrijk motto wat ze hebben overgenomen was: “een plek voor alles en alles op zijn plek”. Dit werd gerealiseerd door een opruimmoment, waarin vele onnodige zaken door de afdelingshoofden zijn erkend en verplaatst. Daarna zijn de eerste stappen gezet om alle voorraden te labelen. Looppaden zijn ook uitgezet en boven de verschillende afdelingen zijn naamborden gehangen. Concrete doelen zijn er niet gesteld, elk goed voorstel wordt overwogen.

5.2. Beoordeling van de werkplekken door het management

5S werd op het moment van de start van dit onderzoek, niet op een vaste manier beoordeeld. De beoordeling was gebaseerd op de meningen van de afdelingshoofden. Dit varieerde van, “een aardig eind in de goede richting maar kan nog beter” tot “het lijkt nog helemaal nergens op”.

5.3. Huidige prestatie indicatoren

Er is op dit moment geen directe indicator voor de prestatie van de afdelingen van Webprint. Er wordt wel veel informatie bijgehouden. Webprint werkt namelijk met een track-and-trace-systeem. Dit houdt in dat van elk product op bepaalde momenten de status wordt geregistreerd. Op die manier kan per product worden bepaald of het binnen de levertijd geleverd kan worden. Aan de hand van de status van het product en de kennis van de productiestroom kunnen voor producten conclusies worden getrokken over welke afdelingen verantwoordelijk zijn voor de totale vertraging van de bestelling.

Webprint houdt een aantal indicatoren bij, een aantal daarvan kunnen gecombineerd worden, zie bijlage 4. Uiteindelijk zijn dit de drie indicatoren waarmee Webprint zijn prestaties meet:

- Levertijd
- Aantal herdrukken
- Omzet per gewerkt uur

Voor de afdeling Inpak & Logistiek is de omzet per uur geen goede indicator omdat deze indicator gebruik maakt van informatie van de gehele productie afdeling.

Van het aantal herdrukken kan wel worden gezien wat de laatste status is geweest voordat het een herdruk werd. En voor de levertijd kan ook worden gezien welke status het langste duurde. Helaas is niet voor elke status voldoende duidelijk welke werkplek verantwoordelijk is voor de statusverandering.

5.4. Meten van de prestaties op de werkplekken

5.4.1. Indicator

Bij onderzoeksvraag 2 zijn er per stap van de 5S specifieke indicatoren gevonden om effecten van veranderingen in de realisaties van deze stap-specifieke doelen te meten. Afhankelijk van de keuze van deze stap-specifieke indicatoren kan er een bepaalde correlatie tussen de indicatoren zijn. De oplossing daarvoor zou een gecombineerde indicator kunnen zijn. Een populaire indicator die zich daar goed voor leent blijkt de Overall Labour Effectiveness te zijn.

$$OLE = B * R * K = \left(\frac{T_0}{T_e}\right) * \left(N * \frac{T_s}{T_0}\right) * \left(\frac{N_Q}{N}\right) = \frac{N_Q * T_s}{T_e}$$

Zoals uit de formule is af te leiden, geeft de OLE alleen een indicatie van de productiviteit per productsoort. Er wordt geen rekening gehouden met een productmix. Met de OLE wordt uitgerekend hoe productief er N producten van één bepaalde productsoort geproduceerd zijn, waarbij gerekend wordt met de standaardtijd T_s .

Op de werkplekken van de verpakafdeling van Webprint worden dagelijks een zeer grote productmix verzonden. Om dit in rekening te nemen, wordt voor elk product bepaald hoe productief deze is ingepakt en waarna alle OLE's bij elkaar worden opgeteld.

5.4.2. Arbeidscode

Voordat de OLE per product kan worden uitgerekend moet T_s bekend zijn. Op dit moment is deze niet bekend, maar is wel af te leiden uit de informatie die wordt bijgehouden. Hiervoor is het belangrijk de route te weten die elk product heeft doorlopen. Momenteel is dit niet mogelijk, omdat de computers bij de balies geen aparte ID hebben. Het is een praktisch onmogelijke taak om voor elk fysiek product te meten hoe lang het heeft geduurd om het te verwerken. Bovendien zijn er heel veel verschillende producten en samenstellingen van bestellingen dat het meten van de productietijd van een product geen indicatie geeft over de productietijd van het volgende product. Om dit probleem aan te pakken zijn er een aantal vragen opgesteld, waarvan het antwoord een indicatie geeft van het type arbeid dat er in een product heeft gezeten.

- Is het een groot of klein formaat product?
- Maakt het product deel uit van een samengestelde bestelling?
- Is het een klein of groot formaat bestelling?
- Met hoeveel andere producten deelt het product de bestelling?
- Met hoeveel producten is het product uiteindelijk verpakt?
- Wie heeft de laatste status wijziging gedaan?

Voor het bijhouden van de antwoorden op deze vragen heeft de onderzoeker een systeem ontwikkeld, waarmee een arbeidscode kan worden toegekend aan een product, bestaande uit de volgende 4 factoren:

Enkele of samengestelde bestelling.	E of M
Formaat van de order aan de hand van systeemmaten.	1 2 3 4 9 en 0 voor onbekende producten
Formaat van het individuele product.	G1 G2 G3 G4 G9 en voor onbekende producten G0
Totaal aantal fysieke producten in de bestelling.	Het aantal +1000 voor indexdoeleinden

Bijvoorbeeld: itemnummer 5889943: Fotoalbum vierkant M (13x13), fotopapier mat zachte kaft:

Maakt deel uit van een samengestelde order	M
Order heeft het formaat 2	2
Formaat van het product is 1	G1
Totaal aantal fysieke producten in de bestelling is 6	1006
Arbeidscode: itemnummer 5889943	M2-G1-1006

5.4.3. Bepalen van T_s

Voor elk fysiek product is nu een arbeidscode te generen. Elke arbeidscode zal representatief staan voor een bepaalde standaardtijd. Aan de hand van de standaardtijden kan in de toekomst iets gezegd worden over de arbeid die er op een werkplek is verricht, zonder dat hiervoor een meting heeft moeten plaatsvinden.

Het bepalen van de standaardtijd vergt een grote dataset en zo min mogelijk variatie. Dit is op de grote inpakbalies niet het geval. Het kost veel tijd om een bestelling in te pakken, de formaten van de producten variëren enorm en de tijd die het kost om een bestelling in te pakken verschilt heel erg per werknemer. Daarbij komt dat in drukke perioden de capaciteit van de grote inpakbalies wordt vergroot door andere balies te gebruiken. Daarom is voor dit onderzoek besloten om de focus te

leggen op de kleine inpakbalies. Hierbij kan er voor bijna 100% zekerheid gezegd worden dat elk klein formaat bestelling verpakt is op de kleine inpakbalies. Er zijn momenteel in totaal zes kleine inpakbalies. De enige inpakbalie die enkel klein formaat bestellingen verzendt, is balie 1. Balie 6 heeft ook de verantwoordelijkheid om de door de overige balies verzonden producten op een pallet te stapelen, maar dit zal alleen invloed hebben op de beschikbaarheid van de werknemer op die balie.

Doordat elke klein formaat bestelling langs de kleine inpakbalies gaat is er voor de kleine inpakbalies precies bekend hoeveel geregistreerd producten er zijn verzonden tijdens een bepaalde tijdsperiode. T_s kan dan bepaald worden door te meten hoelang men hier effectief over heeft gedaan.

5.4.3a. *Manier van waarnemen en uitleg over interpretatie van de data*

Met de data uit het systeem kunnen de intervallen worden berekend van de verzendmomenten van bestellingen. Een interval is de tijd die verstreken is tussen twee scanmomenten. In periodes waar de werknemers constant achterelkaar bestellingen verzenden, geven deze intervallen een goede indicatie van de tijd die het kost om de producten te verzenden. Maar op het moment dat werknemers een korte periode afwezig zijn, wordt deze tijd wel bij het interval voor het volgende scanmoment gerekend. Waarnemingen zijn dus vereist om een beeld te krijgen van het bereik van de effectieve verzendtijden.

Op 18, 19 en 21 mei zijn er effectieve metingen gedaan. De afdeling is zo ingericht dat werkplekken 1 en 6 een dubbele functie hebben. Werkplek 1 verzendt naast samengestelde bestellingen ook de losse bestellingen en sorteert de aanvoer van de lopende band. Werkplek 6 beheert de afvoer van de rollerbaan. De overige werkplekken doen normaal gesproken niets anders dan samengestelde bestellingen verzenden. Er is de werknemers toevertrouwd dat ze hun eigen werktempo aanhielden gedurende de waarneming. Dit heeft ertoe geleid dat tijdens de waarnemingen wel rekening is gehouden met de tijden dat iemand afwezig was van de werkplek, maar welke handelingen iemand precies heeft gedaan tijdens de aanwezigheid is niet onderzocht. Achteraf is uit het systeem gehaald welke bestellingen er langs de balies zijn gegaan. Hieruit volgde het aantal producten per effectieve tijdseenheid. De verzendtijd van een bestelling is vervolgens evenredig verdeeld over de producten waaruit deze bestelling bestaat.

Doordat elk product een arbeidscode heeft, kan deze code gebruikt worden om iets te zeggen over de standaard inpaktijd (T_s) voor een product met een bepaalde arbeidscode. In het onderzoek zijn zowel het gemiddelde als de mediaan van de inpaktijd onderzocht. De mediaan geeft de tijd weer waarvan 50% van de producten sneller en 50% van de producten langzamer wordt ingepakt. Deze tijd zal een goede indicatie zijn van de inpaktijd van een product zonder extra handelingen. Over het algemeen worden er door de inpakkers kleine batches van ingepakte bestellingen aangemaakt om het sorteren van producten aan het eind van de keten makkelijker te maken. Deze batch gerelateerde handelingen komen in de mediaan niet naar voren maar wel in de gemiddelde tijd. Het is om die reden dat de gemiddelde tijd wordt gebruikt als standaard inpaktijd.

Met de gemiddelde T_s kan dan voortaan iets over de OLE gezegd worden, zonder te meten wie er daadwerkelijk bij de balie stond. Met dit onderzoek kan alleen iets gezegd worden over de waardevolle arbeid op de kleine inpakbalies, maar theoretisch kan voor elke statusverandering een dergelijk onderzoek worden gehouden. Met de OLE per status per product zou het dan mogelijk moeten zijn te berekenen hoeveel effectieve arbeid er over de hele productie is toegevoegd.

5.4.3b. Resultaten

De waarnemingen zijn terug te vinden in bijlage 5.

De verzendtijden voor de producten zijn dus afgeleid van de verzendtijden voor de bestellingen. Zonder statistisch onderzoek te verrichten is tijdens een eerste globale analyse van deze verzendtijden geschat dat de gemiddelde verzendtijd voor een complete bestelling rond de 30 seconden ligt. Waarden boven de 2 minuten zijn al erg zeldzaam. Om ergens de grens te trekken zodat kan worden afgewogen of een werknemer binnen een bepaald interval afwezig was of dat een werknemer gewoon iets te lang over een product heeft gedaan, is 2 minuten en 6 seconden als grenswaarde gekozen.

Vervolgens is data van de hele week, 18 tot en met 22 mei, opgevraagd en zijn alle tijden langer dan 2 minuten en 6 seconden buiten beschouwing gelaten.

De resultaten staan in bijlage 6.

Een klein aantal producten hebben een opvallende arbeidscode. Opvallende arbeidscodes zijn codes waar bestellingen of producten een formaat van 0 hebben of waarvan het aantal producten in de bestellingen niet passen bij het type bestelling: enkele producten waarvan er gezegd wordt dat de totale bestelling uit meerdere producten bestaat of samengestelde bestellingen die maar uit één product bestaan.

Producten met een formaat van 0 zijn producten waarvan de grootte onbekend is, dit komt doordat het een nieuw product is wat nog niet in de productenlijst voorkomt of omdat het een stockitem is. Een stockitem is een product dat op voorraad wordt gekocht en waar Webprint alleen logistieke tijd aan heeft besteed.

Producten die als “enkel” genoemd zijn terwijl er wel meerdere items in de bestelling zaten zijn in het systeem alleen getagd als Partialorderpicked maar nooit als helemaal Orderpicked. Het is onzeker wat er dan precies mee gebeurd is.

Wanneer een product als “samengesteld” genoemd is terwijl er verder geen producten in de bestelling zaten betekent dit in de meeste gevallen dat er één onderdeel van een samengestelde bestelling retour is gekomen en alleen dat product opnieuw is geprint.

5.4.4. Statistische betrouwbaarheid van de arbeidscodes

Aan de hand van de formule om de gewenste steekproefgrootte uit te rekenen is per arbeidscode bepaald of de meting significant betrouwbaar genoeg was.

$$n = \left(\frac{zs}{h\bar{x}} \right)^2 = \left(\frac{z \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n-1}}}{h \frac{\sum x_i}{n}} \right)^2$$
$$z = \frac{\sqrt{n} * h\bar{x}}{s}$$

De z-waarde is een indicatie van de kans dat een willekeurige meting binnen de parameters van de gevonden verdeling liggen. De z-waarde als indicator is alleen van betekenis als de kansverdeling van de populatie bekend is. Voor dit onderzoek is aangenomen dat de gemiddelde verzendtijd van producten normaal verdeeld is, maar dat door de gekozen meetmethode de data veelal corrupt is doordat eventuele extra handelingen niet zijn geregistreerd en deze wel invloed hebben op de gemeten gemiddelde verzendtijd. Hierdoor worden er meer hogere waarden gemeten dan zou moeten worden verwacht. Zonder te bewijzen dat de verzendtijden normaal zijn verdeeld, wordt de z-waarde wel als zodanig gebruikt om een inzicht te krijgen in de betrouwbaarheid van de standaardtijden. Aan de hand van de formule voor de kansdichtheid van een normaalverdeling is het betrouwbaarheidsniveau voor alle arbeidscodes uitgerekend.

$$P(Z \leq z) = \int_{-\infty}^z \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{u^2}{2}} du$$

De betrouwbaarheid van alle arbeidscodes staat in bijlage 6.

Verdeling van betrouwbaarheidsniveaus:

Aantal arbeidscodes	Representatie van de totale steekproefpopulatie	Betrouwbaarheidsniveau
23	67.7%	>95%
7	27.7%	85% - 95%
30	4.6%	<85%

Indien het mogelijk was om gewogen betrouwbaarheden te hanteren, dan was het totale gewogen betrouwbaarheidsniveau van elke arbeidscode 94,58%. Dit houdt in dat in 94,58% van alle vergelijkbare datasets de ware gemiddelde inpaktijd voor een willekeurige arbeidscode tussen 95% en 105% van de gevonden tijd zit.

Over alle arbeidscodes is de gemiddelde inpaktijd 14 seconden. In de berekening van de OLE wordt deze tijd gebruikt voor arbeidscodes die niet in de steekproef zijn voorgekomen.

5.4.5. Overall Labour Effectiveness

Met de gevonden inpaktijden zijn de OLE berekend over de steekproefperiode:

Datum	Tafel nr.	tijdsperiode	OLE
18-5-2015	6	12:52 tot 14:00	92%
18-5-2015	3	12:52 tot 14:02	95%
19-5-2015	2	10:45 tot 11:50	47%
19-5-2015	6	10:19 tot 11:50	68%
21-5-2015	6	14:00 tot 15:30	75%
21-5-2015	4	14:00 tot 14:28	177%

Een OLE van 100% over een vaste tijdsperiode zou betekenen dat de persoon een gemiddelde werksnelheid heeft. Uit de bovenstaande tabel komen de individuele werktempo's goed naar voren. Op 19 mei werkte op tafel 2 een nieuw persoon. Uit de tabel blijkt ook wel dat deze persoon niet het gewenste tempo kon bijhouden. Dit in tegenstelling tot tafel 4 op 21 mei: de werknemer op die plek heeft het werk blijkbaar goed in de vingers, want deze persoon werkt meer dan anderhalf keer sneller dan de gemiddelde werknemer.

Eerder is al vermeld dat de werkplek op tafel 6 een dubbele verantwoordelijkheid heeft. Uitgaande van een gemiddeld werktempo is het daarom te verwachten dat de werknemer achter tafel 6 een lage OLE zou bereiken. Dit blijkt ook uit de resultaten in de tabel.

5.5. Conclusie

In dit hoofdstuk blijkt dat 5S kwalitatief en onwetenschappelijk is ingevoerd bij Webprint. Een van de redenen hiervan is dat er geen goede prestatie indicatoren voor de verschillende werkplekken is opgesteld. In dit hoofdstuk is daarom door de onderzoeker een manier ontworpen om de productiviteit van de werkplekken te meten, te beginnen bij de kleine inpakbalies. Dit heeft als resultaat dat de OLE van de kleine inpakbalies kan worden berekend aan de hand van een zelfontwikkelde arbeidscode. Deze code wordt aan elk product toegekend en is een indicatie van de hoeveelheid werk die er gemiddeld aan een dergelijk product zou moeten worden besteed. Als vervolgens alle arbeidscodes van een werkplek over een bepaalde tijdsperiode worden opgeteld, is dit een indicatie van de OLE op die werkplek tijdens de tijdsperiode.

6. Oplossingen

Aan de hand van de bevindingen in de vorige hoofdstukken wordt in dit hoofdstuk een definitief antwoord gegeven op de vierde onderzoeksvraag:

Hoe kan de 5S-filosofie beter worden geïmplementeerd binnen de afdelingen Orderpick en Verpakking van Webprint?

De onderzoeksvraag is opgedeeld in drie deelvragen die beantwoord worden in de volgende subparagrafen:

- 6.1. Welke bij onderzoeksvraag 2 gevonden technieken om de conformiteit van de werkplek aan 5S te meten, is het meest geschikt voor toepassing op de afdeling?
- 6.2. Wat is de beoordeling van de implementatie van 5S op de afdeling op dit moment, gemeten aan de hand van de gekozen techniek.
- 6.3. Welke doelen van 5S moeten nog gerealiseerd worden om de implementatie van 5S te verbeteren?

6.1. Bepalen van conformiteit aan 5S

Zoals in de probleemstelling van dit onderzoek staat beschreven, streeft Webprint naar optimale productiviteit. Webprint erkent de hypothesen die door de 5S-filosofie worden beschreven en wil daarom deze filosofie overnemen. Een onderdeel van dit onderzoek is Webprint een indicatie te geven over de volledigheid en de mate van uitvoering van 5S.

Er is gebleken dat Webprint geen methode heeft om te bepalen of de werkwijze op de werkplekken conform de 5S-filosofie zijn. Vanuit de literatuur is gebleken dat wanneer men wil weten of een proces conform vooropgestelde regels is, een audit een goed instrument is om dit te testen. In het geval van dit onderzoek is een van de vragen hoe volledig de afdeling de doelen van 5S nastreeft. Hier voor moet dus een audit worden opgesteld. Vervolgens zal aan de hand van een zelfbeoordeling moeten worden bepaald hoe goed de oplossingen worden uitgevoerd. Dit geeft dan een indicatie van de mate waarin de 5S-filosofie is geïmplementeerd.

6.2. 5S-score op dit moment

6.2.1. Opstellen van de Audit

Voordat een beoordeling op de implementatie van 5S kan worden gegeven, moet een audit worden opgesteld. Zoals eerder is gesteld moet de auditscore een indicatie geven over de mate waarin de bedrijfscultuur overeenkomt met de 5S-cultuur. Een 5S-cultuur zorgt ervoor dat de werkplekken voldoen aan de richtlijnen van 5S, maar ook dat de werknemers deze werkplekken onderhouden en openstaan voor continue verbetering. Voor het opstellen van de richtlijnen van de audit is in de literatuur onderzocht op welke 5S-punten er geauditeerd wordt. Dit heeft geleid tot de conclusie dat er geauditeerd moet worden op de doelen van elk van de vijf S'en.

Stap	Doel, zoals beschreven in onderzoeksvraag 1.
Seiri (整理) : Sorteren	Per werklocatie wordt er onderscheid gemaakt tussen nodige en onnodige zaken.
Seiton (整頓) : Schikken	Ordelijk opbergen van objecten, visueel management helpt hierbij. Wanneer duidelijk is waar alles hoort en het ligt daar ook, dan resulteert dat in een minimale zoektijd.
Seisō (清掃) : Schoonmaken	De werklocaties controleren, schoonmaken en schoonhouden. Voorkomt bedreigingen van verspilling.
Seiketsu (清潔) : Standaardiseren	Stel begrijpbare standaarden op en implementeer procedures om de werkplekken schoon en geordend te houden.
Shitsuke (躰) : Stimuleren	Disciplineer de werknemers om te blijven werken volgens de 5S methode en te streven naar continue verbetering.

In de artikelen die tijdens het literatuuronderzoek zijn gevonden worden de doelen van 5S op verschillende manieren beschreven. Vele van deze bronnen gebruiken hetzelfde boek van S.K.M. Ho uit 1995 als bron voor hun onderzoek. Voor dit onderzoek wordt een artikel van S.K.M Ho uit 1997 als basis gebruikt, wat verwijst naar dit boek en dit heeft geleid tot een lijst met 5S-richtlijnen waaraan een werkplek zou moeten voldoen om een werkwijze te ondersteunen die volledig in lijn is met de 5S-filosofie.

In het artikel van Ho worden al specifieke oplossingen aangedragen als criteria voor 5S, bijvoorbeeld 'Red taggen'. Het wordt gebruikt ter ondersteuning van het doel dat nodige en onnodige zaken worden erkend (Ho S. K., 1997). Voor dit onderzoek is het belangrijk dat de audit niet gebonden is aan bepaalde oplossingen maar dat het de basis vragen stelt waaraan de volledigheid van de oplossingen wordt getoetst. Op die manier kunnen in de toekomst betere oplossingen makkelijker worden ingevoerd, zonder dat er een nieuwe audit moet worden opgesteld. Deze denkwijze heeft tot een aantal algemene afwegingen geleid die in elke denkbare organisatie gevraagd kunnen worden.

1S Sorteren:	Voor alle voorwerpen steeds 2 keuzes: - Nodig òf onnodig: - o Goed òf niet goed: ▪ Afval òf kapot: • Repareerbaar òf niet repareerbaar: - o Afval òf verkoopbare restwaarde: Voor elke keuze moet duidelijk zijn op welke manier het object dan waar naartoe moet.
2S Schikken:	Weten waar hoeveel van wat moet zijn en hoe het er moet komen.
3S Schoonmaken:	Schoonmaken en controleren en wanneer.
4S Standaardiseren:	Standaarden in product, werk en informatievoorziening.
5S Stimuleren:	Transparantie in informatie en eensgezindheid van verwachtingen en doelstellingen.

Aan de hand van deze denkwijze is een audit opgesteld die een indicatie geeft van de mate van volledigheid van de implementatie van 5S op de werkplek. Deze audit staat in bijlage 7.

In de audit kan worden aangegeven wat het belang van elke stap van de 5S-filosofie is voor het bedrijf. Dit is handig wanneer voor meerdere doelen nog geen techniek is gekozen. Dan kan aan de hand van het belang van elke stap worden bepaald waar als eerste een techniek geïntroduceerd kan worden voor het meeste effect op de volledige implementatie van de 5S-filosofie.

6.2.2. Interpretatie van de Audit

De score uit de audit is vervolgens een gewogen waarde van de implementatie van 5S. Dit uit zich in de vorm van een percentage van de mate waarin de bedrijfscultuur overeenkomt met de beoogde 5S-cultuur. Elke keer als een auditvraag met 'ja' kan worden beantwoord, is het de bedoeling dat genoteerd wordt welke oplossing er wordt gebruikt om dit te bewerkstelligen. Zo ontstaat een lijst met oplossingen waarvoor criteria en indicatoren opgesteld moeten worden waarmee de oplossingen kunnen worden geëvalueerd. Aan de hand van deze evaluatie kan dan iets gezegd worden over de mate waarin de 5S-filosofie is geïmplementeerd. Het kan mogelijk zijn dat een bedrijf dat nog niet van 5S heeft gehoord toch een hele hoge score op de audit haalt, omdat veel punten van 5S gebaseerd zijn op gezond verstand (Ho S. , 1999). Het zal ook geen verrassing zijn als blijkt dat de afdeling van Webprint zonder het volgen van duidelijke richtlijnen toch een redelijke 5S-score zal behalen.

6.2.3. Resultaten van de Audit

Aan de hand van het auditformulier is de afdeling Verpakking op 15 april 2015 beoordeeld door de afdelingshoofden. De conclusie is dat deze afdeling de 5S-doelen voor 36% heeft geïmplementeerd (bijlage 8). Onderstaande tabel geeft de afgeronde resultaten van de audit.

Stap binnen 5S	Implementatie van elke stap	Gedeeltelijke bijdrage aan huidige implementatie van 5S	Incrementele bijdrage die per afweging zou kunnen worden toegevoegd	Nog maximaal te behalen bijdrage binnen de 5S stap
Sorteren	89%	18%	2%	2%
Schikken	33%	7%	3%	13%
Schoonmaken	0%	0%	7%	20%
Standaardiseren	29%	6%	3%	14%
Stimuleren	29%	6%	1%	14%
5S		36%		64%

Kort samengevat kan de huidige implementatie als volgt worden weergegeven:

Sorteren	Voor elke machine op de productie en dus ook voor de machine op de betreffende afdeling is de hoeveelheid snijafval van te voren te berekenen en ze beschikken over lekbakken. Een kleine selectie personen beschikt over de kennis en verantwoordelijkheid om te bepalen of iets wel of niet nodig is. Overige werknemers zullen deze mensen moet raadplegen om een beslissing te kunnen maken. Voor sommige onnodige zaken is helemaal geen locatie bekend.
Schikken	Op het moment van het afnemen van de audit was Webprint in het proces om locaties te labelen en kleurcodes in te voeren voor het materieel van elke afdeling. De lay-out van de werkplek wordt getekend door vloertape en in de toekomst wil men referentiefoto's ophangen. Het is duidelijk hoe zaken moeten worden opgeborgen of verplaatst.
Schoonmaken	Er is op geen enkele manier duidelijk wie wat wanneer en hoe heeft schoongemaakt of gecontroleerd. Er is geen schoonmaakrooster en geen objectieve manier om te bepalen of iets schoongemaakt of gecontroleerd moet worden.
Standaardiseren	Er is één informatiebord, maar daar staat niet veel op. De bedrijfsregels zijn schriftelijk aan iedereen overhandigd, maar er zijn geen veiligheidsvoorschriften gedefinieerd en het is niet objectief duidelijk of een product aan de kwaliteitseisen voldoet. Ook zijn bij het uitvoeren van het werk vaak instructies nodig.
Stimuleren	De kleine groep mensen met ervaring kunnen de werknemers alleen op heterdaad wijzen op hun fouten, verder is er geen manier om te weten of mensen gedisciplineerd aan het werk zijn. Een functioneringsgesprek is het enige formele moment waarin de werknemers wordt verteld of ze voldoen aan de verwachtingen en waarin ze actief wordt gevraagd of ze cursussen willen volgen. Er is geen procedure voor noodsituaties bekend. Op de eerste werkdag worden werknemers verteld dat ze problemen en suggesties kunnen melden bij het management, maar verder wordt dit niet gestimuleerd. De verantwoordelijkheden van alle werknemers is alleen voor een klein aantal mensen bekend en doelen worden niet gecommuniceerd.

6.3. Verbeterpunten

Uit de audit blijkt dat er nog voldoende aandachtspunten moeten worden behandeld voordat 5S volledig is geïmplementeerd bij de afdeling. Voor elke stap is er nog minstens aan 1 punt geen aandacht geschonken. Zoals in hoofdstuk 4 is beargumenteerd en in figuur 4.1 kan worden gezien, zit er een natuurlijke volgorde in de stappen van 5S en hebben aanpassingen aan de volledigheid van de doelen in de eerdere stappen invloed op de technieken van de volgende stap. Nog niet aan elk punt van de doelen binnen de stap "Sorteren" wordt aandacht geschonken. Omdat dit de eerste van de vijf stappen is, heeft het effect op de rest van de stappen van 5S. Voor de afdeling is het daarom verstandig om eerst de aandacht op de doelen binnen de stap sorteren te verbeteren.

6.4. Conclusie

In dit hoofdstuk is een auditformulier opgesteld aan de hand van het artikel van Samuel Ho. Het is de bedoeling dat de audit gebruikt wordt om te bepalen of de 5S-filosofie is geïmplementeerd. Het resultaat van de audit is een percentuele score voor de volledigheid van de implementatie van de 5S-filosofie op de werkplek.

Alle afdelingshoofden hebben de audit ingevuld voor de werkplekken op de afdeling Verpakking. De resultaten zijn samengevoegd en de conclusie is dat de bedrijfscultuur op deze afdeling voor 36% overeenkomt met de 5S-cultuur. Vervolgens is besloten om de implementatie van de eerste twee stappen van 5S te verbeteren.

7. Implementatie

In dit hoofdstuk wordt antwoord gegeven op de vijfde onderzoeksvraag:

Hoe kan de 5S-filosofie beter worden toegepast aan de hand van de beschreven methoden om de productiviteit van de afdeling te verhogen?

De onderzoeksvraag is opgedeeld in twee deelvragen die worden beantwoord in de volgende paragrafen:

- 7.1. Bij de verbetering van welk 5S-doel wordt het grootste effect op de productiviteit van de afdeling voorspeld?
- 7.2. Hoe kan de techniek, die dit doel ondersteunt, worden toegepast zodat de productiviteit van de afdeling wordt verhoogd?

Vervolgens is de implementatie ook uitgevoerd en in paragraaf 7.3 wordt beschreven welke acties er zijn ondernomen om ervoor te zorgen dat de 5S-filosofie ook in de toekomst blijft leven bij Webprint.

7.1. 5S-doel met het meeste effect

In dit onderzoek wordt de productiviteit van de werkplek gemeten aan de hand van de Overall Labor Effectiveness (OLE):

$$OLE = \left(\frac{T_0}{T_e}\right) * \left(N * \frac{T_s}{T_0}\right) * \left(\frac{N_Q}{N}\right)$$

De eerste term uit deze vergelijking beschrijft de beschikbaarheid van de werknemer op de werkplek; de productietijd gedeeld door de tijd dat deze persoon er effectief zou kunnen staan. Oplossing en technieken die er voor zorgen dat mensen vaker op de werkplek aanwezig zijn, hebben dus een directe invloed op de productiviteit. Dit in tegenstelling tot oplossingen en technieken die de personen sneller laten werken of het maken van fouten moeilijker maken. Fouten worden niet bewust gemaakt en effecten van oplossingen voor het moeilijker maken van fouten hangen dus af van de kans dat iemand een fout zou maken. Snelheid van werken zorgt wel voor meer producten maar zonder onderzoek of er met deze nieuwe methode net zo weinig fouten worden gemaakt is er geen zekerheid over de verandering in productiviteit. Maar als er voor gezorgd kan worden dat mensen vaker aan het werk zijn, terwijl het proces hetzelfde blijft, is het meteen duidelijk dat dit positieve invloed heeft op de productiviteit. Daarom is het voor de afdeling belangrijk dat eerst alle doelen binnen de stap sorteren worden ondersteund door een techniek.

Het punt van het doel uit de stap sorteren waaraan nog niet de volledige aandacht wordt geschonken, is het erkennen van een locatie voor onnodige zaken. Uit het literatuuronderzoek is gebleken dat Red-taggen de meest gebruikte techniek is die hier ondersteuning voor biedt.

Op het moment dat Red-taggen is geïmplementeerd, is het ook belangrijk om een locatie toe te kennen voor nodige zaken. Dit doel is onderdeel van de stap "Schikken". Een van de technieken die op de afdeling al gedeeltelijk is ingevoerd, is het labelen van locaties en het coderen van gereedschap.

In dit onderzoek wordt naast de invoering van Red-taggen ook onderzocht op welke manier de doelen van het onderdeel Schikken kunnen worden behaald.

7.2. Toepassing van de techniek

7.2.1 Sorteren

Een populaire 'best-practice'-oplossing voor de stap sorteren is het 'Red Taggen'. Het doel van deze techniek is dat werknemers snel een beslissing kunnen nemen over onnodige voorwerpen op de werkplek. Onnodige voorwerpen zijn voorwerpen die niet voorkomen op de inventarislijst van de werkplek. Deze onnodige voorwerpen kunnen dan op een speciale aangewezen plek op de afdeling worden geplaatst. De bedoeling is dat andere werknemers van de afdeling deze plek en de voorwerpen kunnen zien en er een beslissing over kunnen maken. Als er vervolgens gedocumenteerd wordt wat er met een geredtagd voorwerp is gebeurd, kunnen werknemers in de toekomst zelf beslissingen nemen over dit soort onnodige voorwerpen. Als blijkt dat getagde voorwerpen lang blijven liggen, betekent dit dat geen werknemer op de afdeling een beslissing kan nemen over het voorwerp. Op dat moment is het de bedoeling dat de voorwerpen naar een centrale red-tag-area worden gebracht, zodat ook werknemers van andere afdelingen een beslissing kunnen nemen over het geredtagde voorwerp.

Voordat Red-taggen ingevoerd kan worden, zal een gebied op de afdeling moeten worden aangewezen als red-tag-area. Ook zal er een centrale red-tag-area aangewezen moeten worden.

7.2.1a De Red Tag Area

De mogelijke locaties van de Red-Tag-Areas worden volgens onderstaande criteria gescoord. Naast de criteria is ook het belang van het criterium weergegeven. Als er een keuze moet worden gemaakt tussen meerdere mogelijke locaties, is de locatie met de hoogste score de beste oplossing.

Criteria	Belangrijkheid: 1 is minst belangrijk 4 is meest belangrijk
Niet hinderlijk in de weg staan	4
Goed zichtbaar	3
Goed bereikbaar	2
Kortste loopafstand van de werkplekken	1

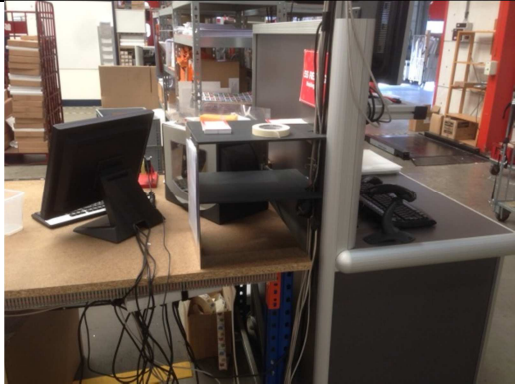
Deze gebieden moeten de volgende faciliteiten bieden:

- Ruimte voor getagde voorwerpen.
- Een verzameling oningevulde rode kaartjes, met een systeem om ze aan de voorwerpen te bevestigen.
- Pen
- Logboek

Afwegingen voor de locatie van de red-tag-area op de afdeling Orderpick en Verpakking:

Locatie:	Op de afdeling is elk looppad en elke centrale kast, volop in gebruik. De enige plekken die overblijven zijn plekken aan de randen van de afdeling en rondom het station van de centrale computer.
Zichtbaarheid:	De zichtbaarheid wordt beter op het moment dat de red tag area naar de afdeling toe is gericht. Een beter resultaat qua zichtbaarheid wordt behaald op het moment dat de area verhoogd komt te liggen.
Bereikbaarheid:	De inpaktafels aan de achterkant van de centrale computer vormen een grens tussen de inpak en de orderpick. Het komt de bereikbaarheid van de area ten goede als deze op de grens komt te liggen.
Kortste loopafstand:	Zonder metingen te verrichten is het meteen duidelijk dat de centrale ligging van de computer leidt tot een veel kortere loopstand vanaf elke werkplek dan elke andere mogelijke locatie aan de rand van de afdeling.

Red tag Area:

Voor: Het rode krat markeert de nieuwe locatie voor de Red tag Area.	Na: Red tag Area voorzien van een logboek, tags, een pen en tape.
	
	

Eenmaal geïmplementeerd biedt Red-taggen antwoord op de volgende auditvragen:

Vragen:	Is er een manier om te weten of iets niet meer nodig is?	Alles wat niet op de inventaris staat of onbruikbaar is, kan naar de red-tag area. Dit resulteert in een werkplek waar alleen voorwerpen liggen die er horen te liggen.
	Is er een manier om te weten of iets verplaatst kan worden?	
	Is er een manier om te weten waar onderdelen die gerepareerd moeten worden horen te staan?	
	Is er een manier om te weten waar afval heen moet?	
	Is er een manier om te weten wanneer iets afval is?	
	Is er een manier om te weten of elke plek momenteel vrij van afval is?	
Indicator	Responsietijd van de werknemer.	Beslissingen kunnen sneller gemaakt worden, want voorwerpen in de red-tag area leggen is de standaard.
Invloed op	Red taggen heeft invloed op de beschikbaarheid door het verhogen van de effectieve productietijd.	
Hypothese	Onzekerheid wordt door de red-tag-area afgevangen, hierdoor is de noodzaak om een antwoord op de vraag te krijgen verdwenen en kunnen mensen vaker aan het werk blijven.	
Afweging	Wanneer er onzekerheid is over een voorwerp zijn er meerdere opties die tegen elkaar afgewogen dienen te worden. - Opzoek gaan naar de persoon die een beslissing kan maken. - Het voorwerp red-taggen. - Het probleem negeren en hopen dat iemand anders het oplost. De bedoeling is dat een werknemer een snelle inschatting kan maken over de tijdsduur van elke optie en dan de snelste oplossing kiest.	

Na implementatie van het Red tag systeem is het nodig te controleren hoe goed het werkt. Dit kan met een zelfbeoordelingssysteem. Voor redtaggen geldt dat, als het goed wordt uitgevoerd, er geen voorwerpen op de afdeling blijven liggen die er niet horen. Dit is te controleren door regelmatig alle voorwerpen op de afdeling te controleren op hun aanwezigheid op de inventarislijst. Voorwerpen die er niet op staan, zouden geredtagd moeten zijn. Hoe minder voorwerpen tijdens de controle geredtagd worden, hoe beter het systeem wordt uitgevoerd.

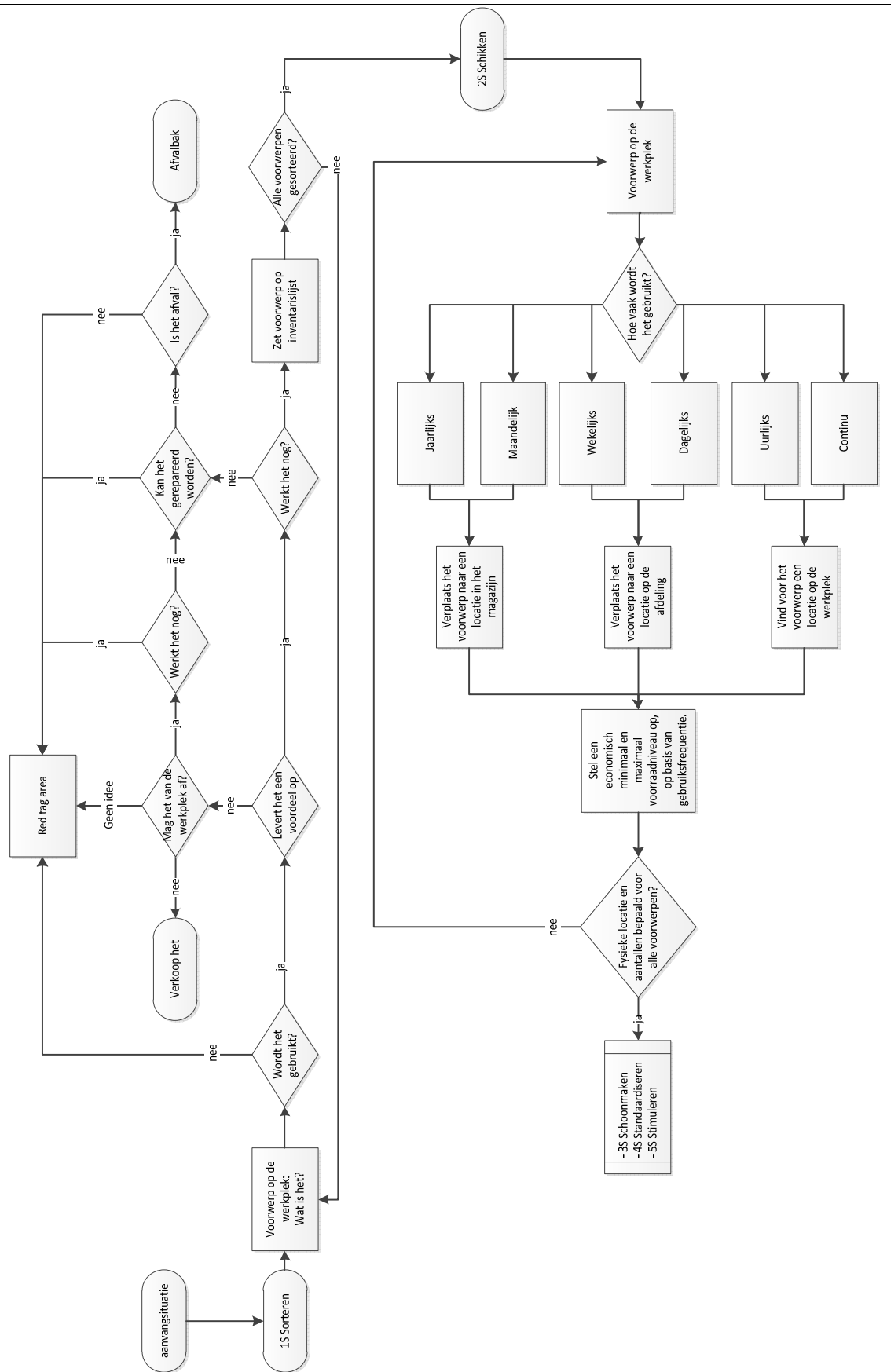
7.2.2. Schikken

Uit de audit blijkt dat de aandacht voor sommige doelen binnen de stap ‘Schikken’ ontbreekt. Deze zijn:

- Voor alle zaken wordt een naam erkend
- Voor elke plek wordt een naam erkend
- Een opbergsysteem wordt erkend

Een van de ‘best-practices’ die hiervoor vaak wordt gebruikt, is het labelen van voorwerpen en locaties. Daarnaast kan aan de hand van schaduwborden de manier van opbergen worden aangegeven. In figuur 7.1 is een stroomdiagram opgesteld dat kan helpen bij de bepaling van de fysieke locaties en hoeveelheden van de voorwerpen op de werkplek. Op het moment dat het stroomdiagram is doorlopen heeft dit als resultaat dat alle nodige voorwerpen op een logische plek liggen en er verder niets op de werkplek ligt. Op dat moment is de fysieke plaatsbepaling van de voorwerpen afgerond. Het vervolg van de 5S-filosofie heeft invloed op de uitstraling van de werkplek en de instelling van de werknemers om dit te verbeteren.

Figuur 7.1.: Stroomdiagram ter bepaling van de fysieke locatie van voorwerpen.



7.3. Uitvoering

7.3.1. Voorlichting

Voordat er veranderingen worden doorgevoerd, is het verstandig om de werknemers hierover te informeren. Daarom is er op 27 en 28 mei en 1 juni een presentatie voor de productiemedewerkers van Webprint gehouden. In de presentatie is uitgelegd wat de 5S-filosofie inhoud en welke doelen nagestreefd zullen moeten worden voor een betere implementatie van de 5S-filosofie.

Sommige werknemers hadden door werkzaamheden bij eerdere bedrijven al ervaring met de 5S-methode, andere werknemers hadden er nog nooit van gehoord. Dit had als resultaat dat tijdens de presentatie de werknemers erg nieuwsgierig waren en veel goede vragen stelden over de effecten en voordelen die 5S zal hebben. Al met al is de presentatie goed ontvangen en zijn de werknemers blij dat ze geïnformeerd zijn. Iets wat ook in de presentatie is genoemd, is dat voor een goede implementatie van 5S er regelmatig controles moeten worden uitgevoerd en er een mogelijkheid geboden moet worden om suggesties en ideeën te melden. De oplossing die hiervoor gevonden is, is de vorming van een 5S-commissie.

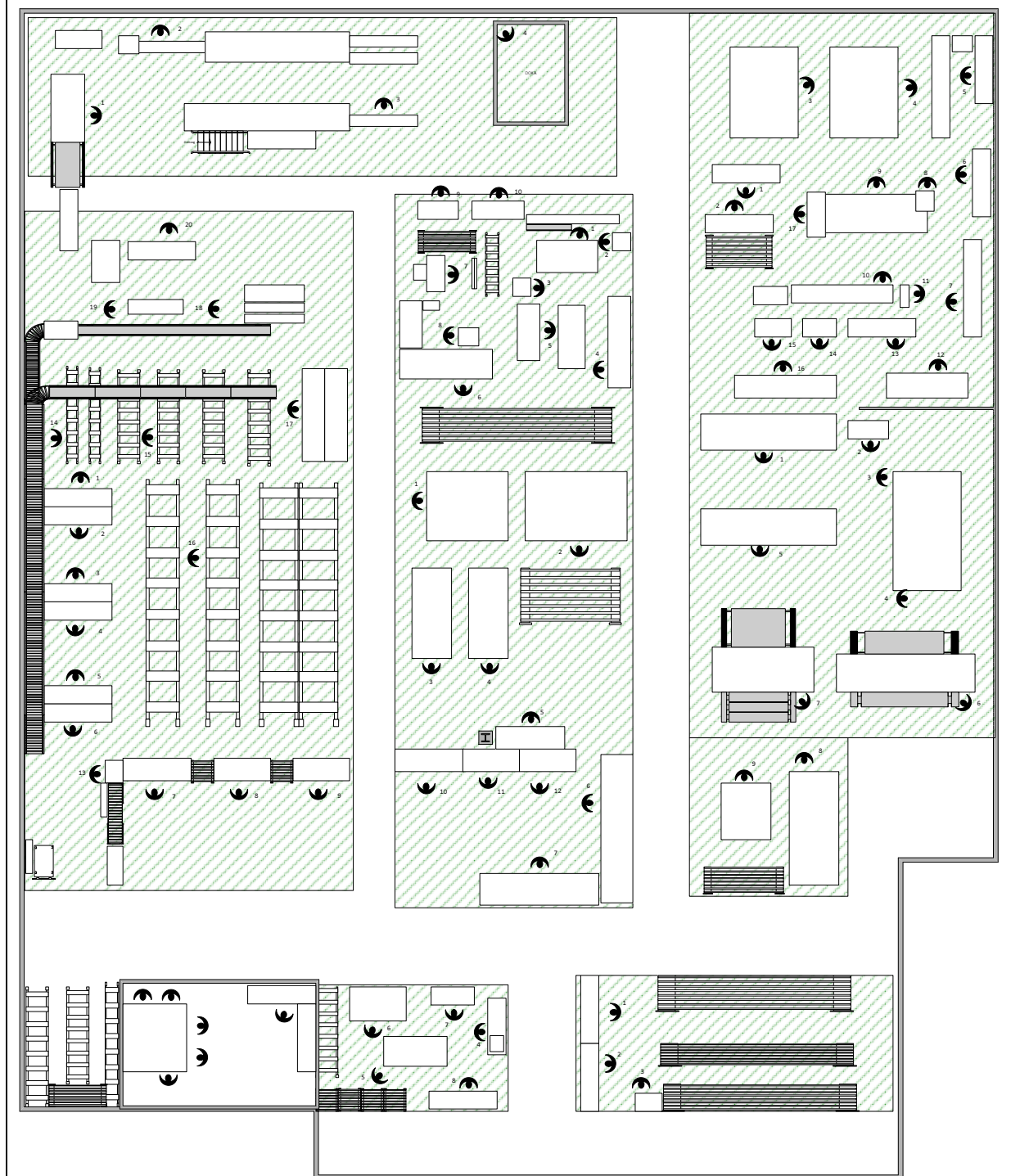
7.3.2. 5S-Commissie

In de week na de presentatie is per afdeling gevraagd welk persoon de vertegenwoordiger voor de afdeling wil zijn in deze commissie. Dit heeft geresulteerd in de op 16 juni gevestigde vierkoppige 5S-commissie onder leiding van het hoofd van de technische dienst, Niels Eshuis.

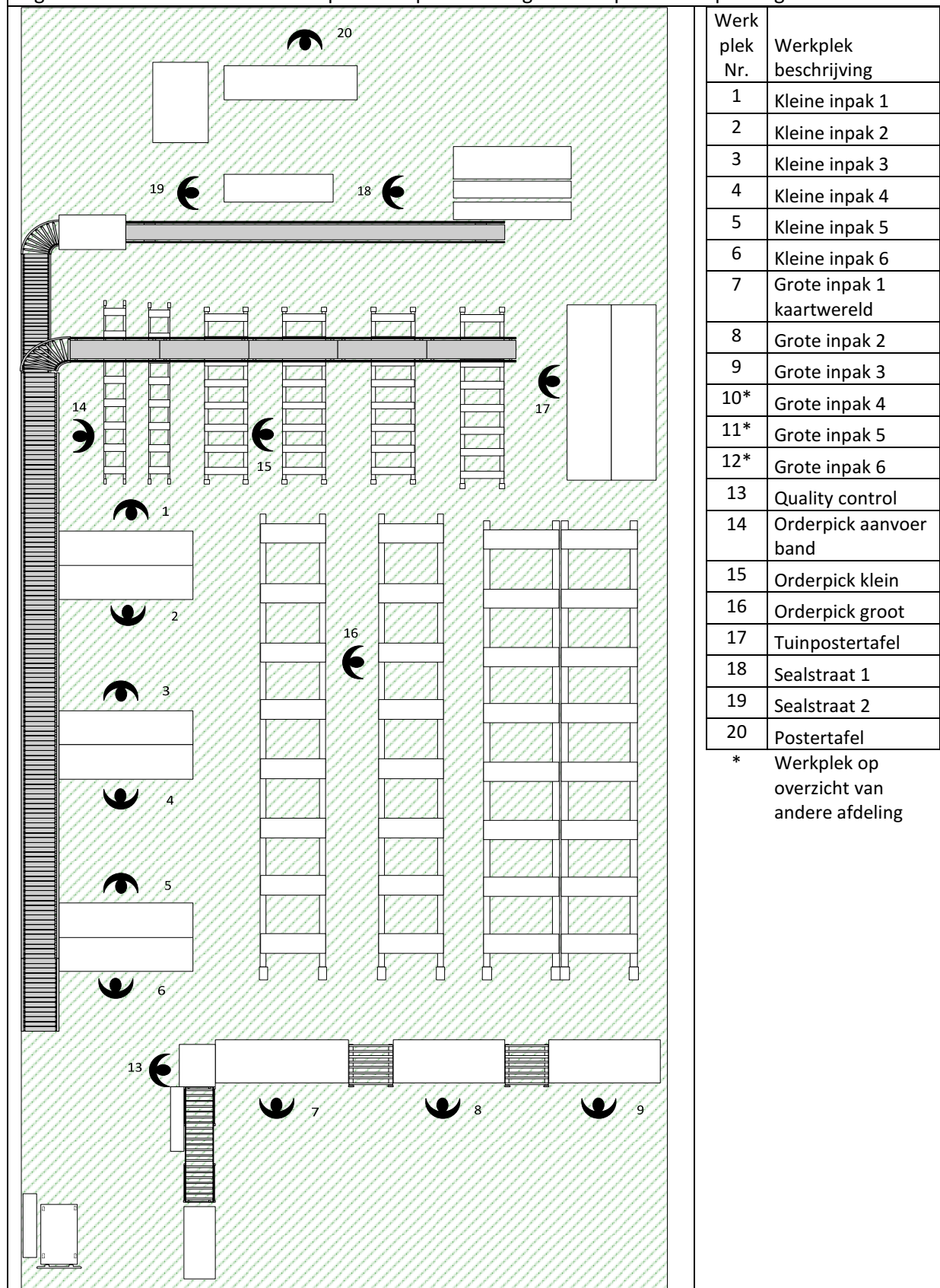
De commissie is zeer gemotiveerd om 5S te implementeren op de werkplekken van Webprint. Voor het voortbestaan van de 5S-methode is het erg belangrijk dat dit zo blijft en dit kan ook als de mensen zelf de filosofie overnemen. Om ervoor te zorgen dat de denkwijze goed geïmplementeerd wordt en de mensen meer verbonden te laten voelen, is ervoor gekozen om de 5S-commissie zelf oplossingen te laten bedenken. Tijdens de commissievergadering is gebleken dat wanneer men zelf de problemen erkent, dat ze door de bomen het bos niet meer zien. Aan de commissie is toen het advies gegeven om de dingen stapje voor stapje aan te pakken en het effect ervan te beoordelen. Ook is gesuggereerd dat de stap 'Sorteren' binnen de 5S-filosofie veel invloed heeft op de uitvoering van de stappen die daarop volgen en dat het verstandig is om hiermee te beginnen.

Redtaggen was al genoemd in de 5S-presentatie als een van de 'best-practice'-methodes voor de stap Sorteren en dat was ook de reden dat de commissie besloten heeft dit ook in te voeren. Elke vertegenwoordiger heeft vervolgens een lijst met nodige voorwerpen opgesteld voor de afdeling. Om structuur in de implementatie te brengen is er besloten om vervolgens een duidelijke beschrijving van alle werkplekken te maken. In figuur 7.2 is een globaal overzicht van alle werkplekken op de productievloer van Webprint te zien. In figuur 7.3 zijn de werkplekken op de afdelingen Orderpick en Verpakking beschreven.

Figuur 7.2.: Overzicht van de werkplekken op de productieafdeling van Webprint



Figuur 7.3.: Overzicht van de werkplekken op de afdelingen Orderpick en Verpakking



7.3.3. Sorteren: grote red tag actie

De inventarislijst en de locatiebepaling van de werkplekken zijn als uitgangspunt genomen voor de eerste stap van 5S: redtaggen. Dit gebeurde op 1 juli 2015. Voor elke werkplek is de inventarislijst aangepast en zijn de voorwerpen die uiteindelijk niet op de lijst stonden, in een grote doos geplaatst. Voor alle voorwerpen in de doos is het de bedoeling dat de afdelingshoofden hier een beslissing over gaan maken.

Na de opruimactie van 1 juli is er voor elke werkplek een duidelijke inventarislijst opgesteld en dit biedt de mogelijkheid om de werkplekken regelmatig te controleren en onnodige voorwerpen te verwijderen.

Voorbeeld inventarislijst:			
Kleine Inpakbalie 3			
Voorwerp	Gebruiksfrequentie	Minimaal aantal	Aanwezig aantal
Taperoller	Continu	1	
Mesje	Uurlijks	1	
Pen	Uurlijks	1	
Stickermachine	Continu	1	
Toetsenbord	Dagelijks	1	
Beeldscherm,	Continu	1	
Scanner	Continu	1	
Briefformaatcontrolekaart	Wekelijks	1 op de afdeling	
Voorraad			
Rode kratjes	Uurlijks	1	
Telescoop doosje bodem	Uurlijks	dagvoorraad	
Telescoop doosje deksel	Uurlijks	dagvoorraad	
PB2	Continu	dagvoorraad	
Suprawell 260	Uurlijks	dagvoorraad	
Suprawell 19	Continu	dagvoorraad	
Enveloppen (kaarten)	Uurlijks	dagvoorraad	
Piepschuim	Continu	100	
Breekbaarsticker	Wekelijks	1 op de afdeling	
Plakbandrol	Dagelijks	1	
Folders	Continu	dagvoorraad	
Schoonmaakbenodigdheden			
Bezem	Dagelijks	1 op de afdeling	
Doekjes	Dagelijks	1 doos op de afdeling	
Stoffer en blik	Dagelijks	1 op de afdeling	

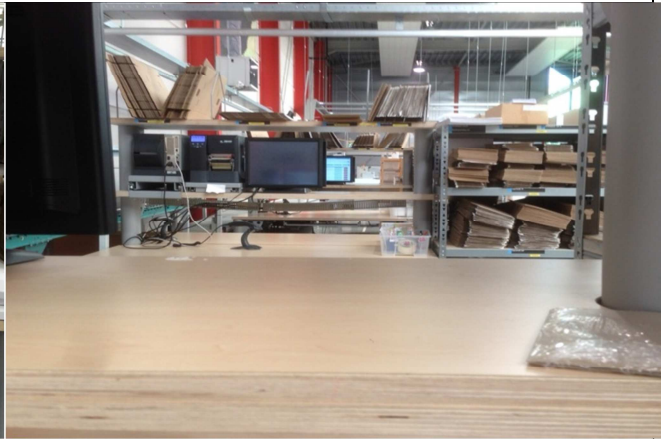
7.3.4. Schikken: ontwerp van de werkplek

Vervolgens is de 5S-commissie de vraag voorgelegd op welke manier de werkplekken ingericht zouden moeten worden. Elk voorwerp heeft nu een gedefinieerde locatie en deze locatie hebben een naam gekregen op basis van het werkpleknummer op het overzicht.

Een probleem wat nu nog veel voorkomt omdat een werknemer vaak meerdere werkplekken bezet, is dat materieel verplaatst wordt van de ene naar de andere werkplek. Dit heeft als gevolg dat materieel kwijt raakt en dit leidt tot verspilling. Een oplossing die hiervoor gegeven wordt, is het labelen van het materieel. Zodat elk voorwerp gebonden is aan een werkplek. Dit moet ervoor zorgen dat werkplekken vaker compleet zijn en mensen dus minder vaak op zoek moeten naar benodigdheden.

7.3.5. Resultaat

Het resultaat van de acties van de 5S-commissie hebben op de kleine inpaktafel tot de volgende zichtbare verandering geleid:

Voor:	Na:
	
Locaties ongelabeld, geen opbergsysteem	Locaties gelabeld met gele naamstickers. Opbergsysteem in de vorm van een verplaatsbare module
	
Veel rommel en onnodige voorwerpen naast het beeldscherm.	Door het opbergsysteem geen reden om ruimte naast het beeldscherm te vullen met voorwerpen.

Opbergsysteem en labels



Werkplekken benoemd en ruimte voor een inventarislijst per werkplek



7.3.6. Handleiding voor de 5S-commissie

Zoals eerder vermeld, staat of valt 5S met de motivatie van de werknemers. Het is daarom aan te raden om de 5S-commissie extern te motiveren door het verantwoording te laten afleggen aan de afdelingshoofden. Op die manier is de kans dat de commissie verdwijnt kleiner. Een andere oplossing die geboden kan worden om het voor de commissie makkelijker te maken is een plan van aanpak.

Voor de 5S-commissie is een plan van aanpak opgesteld die als kapstok moet dienen voor de vergadering van de 5S-commissie. Het plan van aanpak komt tot uiting in een stappenplan op de volgende pagina.

Werkwijze van de 5S commissie

Een werkplek op de plattegrond kiezen waarvoor de audit gehouden zal worden.

De auditvragen beginnen allemaal met "Is er een manier om..."

Als het antwoord op een vraag "nee" is:

- Wordt er op een andere werkplek wel een manier gebruikt?
- Kan deze manier ook worden toegepast op de gekozen werkplek?
- Zo nee, kan er een manier worden bedacht?

Raadpleeg vooral de werknemers op de werkplek voor suggesties!

- o Bedenk bij elke optie welk effect het heeft op de factoren van productiviteit:

$$Productiviteit = Beschikbaarheid * Kwaliteit * Rendement$$

- Beschikbaarheid: De tijd die je achtereenvolgens op werkplek kan staan in de tijd dat je geacht wordt te werken op de werkplek: $\left(\frac{Tijd_{productief}}{Tijd_{gepland}} \right)$

- Kwaliteit: Het gedeelte van de producten dat in één keer goed gemaakt wordt: $\left(\frac{Producten_{kwalitatief}}{Producten_{totaal}} \right)$

- Rendement of werksnelheid: Het aantal producten per tijdseenheid ten opzichte van het verwachte aantal.

$$\left(\frac{Producten_{totaal} \times Productietijd_{standaard}}{Tijd_{productief}} \right)$$

- o Is de bedachte manier praktisch haalbaar?

- Nee? Bedenk een andere manier.
- Ja? Mooi, succes met de invoering.

- Nu is er een manier en is het antwoord op de auditvraag "ja".

Als het antwoord op een vraag "ja" is:

- Beschrijven op welke manier...
- Een methode bedenken om te evalueren hoe goed deze manier wordt uitgevoerd.
 - o Wat is het doel waarvoor de manier is ingezet?
 - o Wat gaat er nu beter, nu deze manier bestaat? Wat zou er in het slechtste geval gebeuren als deze manier niet meer zou bestaan?
 - o Is het nu mogelijk om wekelijks of maandelijks iets te tellen of te meten wat een indicatie geeft van het effect van de manier?
 - o Wat is de streefwaarde van die indicator?
 - o Wat is de nu gemeten waarde?
- Is de huidige manier nog actueel?
- Kan er een betere manier worden bedacht als oplossing voor de vraag?

Raadpleeg vooral de werknemers op de werkplek voor suggesties!

7.4. Conclusie

In dit hoofdstuk zijn best-practice technieken ingevoerd op de afdeling om de implementatie van 5S te verbeteren en is er een 5S-commissie opgesteld die de 5S-filosofie moet waarborgen en ervoor moet zorgen dat de implementatie van 5S verder zal verbeteren. Vervolgens is er structuur gebracht in de werkwijze van de 5S-commissie door het opstellen van een handleiding voor het maken van beslissingen.

8. Evaluatie

In dit hoofdstuk wordt het effect van de geïmplementeerde technieken geëvalueerd. Hierbij is de zesde onderzoeksvraag leidend:

Hoe is de prestatie van de afdeling veranderd na invoering van de 5S-filosofie zoals deze is beschreven door de gekozen methoden?

De onderzoeksvraag is opgedeeld in vier deelvragen die worden beantwoord in de volgende paragrafen:

- 8.1. Welke beoordeling op de implementatie van 5S wordt er, aan de hand van de gekozen methode, na invoering van veranderingen, aan de afdeling van Webprint gegeven?
- 8.2. Wat is het verschil in de beoordeling van de implementatie van 5S vergeleken met de initiële situatie?
- 8.3. Zijn er merkbare verschillen in de productiviteit te meten na de verbetering van de implementatie van 5S?
- 8.4. Kloppen de verschillen in de productiviteit met de voorspelde effecten van de verbeterde implementatie van 5S?

8.1. 5S-score na implementatie

Aan de hand van het auditformulier is de afdeling Verpakking op 24-7-2015 nogmaals beoordeeld door de afdelingshoofden. De conclusie is dat deze afdeling de 5S-doelen voor 60% heeft geïmplementeerd (bijlage 9). Onderstaande tabel geeft de afgeronde resultaten van de audit.

Stap binnen 5S	Implementatie van elke stap	Gedeeltelijke bijdrage aan huidige implementatie van 5S	Incrementele bijdrage die per afweging zou kunnen worden toegevoegd	Nog maximaal te behalen bijdrage binnen de 5S stap
Sorteren	100%	20%	0%	0%
Schikken	67%	13%	3.3%	6.6%
Schoonmaken	33%	7%	6.6%	13.3%
Standaardiseren	43%	8.5%	2.9%	11.4%
Stimuleren	59%	11.5%	1.2%	8.2%
5S	60%	60%		

8.2. Verschil in 5S-score

Onderstaande tabel geeft het verschil in de implementatie van 5S weer tussen de twee audit momenten.

Stap binnen 5S	Implementatie van elke stap Op 15-april-2015	Implementatie van elke stap Op 24-juli-2015	Verschil
Sorteren	89%	100%	+11%
Schikken	33%	67%	+34%
Schoonmaken	0%	33%	+33%
Standaardiseren	29%	43%	+14%
Stimuleren	29%	59%	+30%
5S	36%	60%	+24%

De 5S-filosofie is door het opstellen van de 5S-commissie dus meer gaan leven bij de werknemers van Webprint. Voor het onderzoek zijn de Redtag techniek en het labelen van de werkplekken ingevoerd. De werknemers hebben zelf ook al meer informatie toegevoegd op de werkplek. Er is nu een groot informatiebord waarop allerlei informatie kan hangen en dagelijks worden de werkplekken nu gecontroleerd. Deze kleine moeite heeft blijkbaar grote gevolgen gehad want de implementatie van 5S is met 24% verbeterd. In de volgende paragraaf zal blijken of dit ook invloed heeft gehad op de OLE op de werkplek.

8.3. Verschil in prestatie op de werkplekken

Vrijdag 17 juli zijn de werkplekken op de kleine inpakbalies ingericht en gemarkeerd. Dit betekent dat vanaf maandag 20 juli de werknemers op de kleine inpakbalies aan het werk zijn gegaan met de veranderingen. Op maandag 27 juli is er een uitdraai van het datasysteem opgevraagd over de periode 20 tot en 27 juli. Deze dataset is vervolgens met Excel geanalyseerd en arbeidscodes zijn toegewezen aan elk verzonden fysiek product. Vervolgens is aan de hand van de standaardtijden $N_q \cdot T_s$ per kwartier per werknemer uitgerekend. Dit zorgde ervoor dat gededuceerd kon worden wanneer iemand daadwerkelijk op de werkplek stond en dus T_e kon worden bepaald.

Tijdens de tweede meting in week 30 zijn de standaardtijden van de arbeidscodes gebruikt om de productiviteit uit te rekenen per kwartier zonder rekening te houden met de lengte van de intervallen. Standaardtijden die niet in de gemeten standaardtijden voorkwamen zijn geschat aan de hand van arbeidscodes uit dezelfde categorie. Om een goede vergelijking tussen de eerste meting in week 21 en de tweede meting te kunnen doen is de productiviteit van de eerste meting opnieuw en ook per kwartier berekend aan de hand van de standaardtijden van de arbeidscodes.

Resultaten staan in bijlage 10.

Het eerste wat opvalt, is dat in week 30 de productie op de kleine inpakbalies 15% minder is. Dit komt ook tot uiting in de verrichte standaard arbeid, deze is 14% lager. Omdat het verschil in standaardarbeid en geproduceerde producten gelijk is kan er geconcludeerd worden dat de beide weken relatief vergelijkbaar zijn. In bijlage 10 staat het overzicht van de verdeling van arbeidscodes in de beide weken. Hieruit is te zien dat in week 30 relatief meer enkele producten zijn verzonden en minder samengestelde bestellingen vergeleken met mei. Voor de productiviteit op de kleine inpakbalies heeft dit weinig invloed omdat de enkel producten alleen op balie 1 worden verpakt. Zolang de verhouding in samengestelde bestelling maar gelijk blijft zal de arbeid voor periodes van aaneengesloten werktijden vergelijkbaar zijn.

Om te bepalen of 5S effect heeft gehad op de productiviteit is ervoor gekozen om dezelfde werknemers te analyseren als die geanalyseerd zijn tijdens de nulmeting. Dit zorgt ervoor dat eventuele verschillen in werktempo tussen de verschillende werknemers een zo klein mogelijk effect hebben op het verschil in productiviteit.

De OLE's van de drie werkneemsters zijn cijfers over meerdere dagen van meerdere uren waarin vele arbeidscodes verwerkt worden. De enige drie werkneemsters die in beide meetweken hebben gewerkt staan hieronder weergegeven in tabel 8.1 tot en met 8.3:

Tabel 8.1. OLE bepaling: Werkneemster 1			
Naam	Datum	Tijdsbestek in aaneengesloten tijd (kwartieren)	OLE
Werkneemster 1	18-5	4	83%
	18-5	5	80%
	18-5	5	95%
	19-5	5	63%
	19-5	6	42%
	20-5	14	96%
	20-5	5	128%
	20-5	5	97%
	21-5	5	47%
	21-5	3	61%
	21-5	5	96%
			=81%
	20-7	7	96%
	20-7	5	89%
	21-7	5	154%
	22-7	2	148%
	23-7	4	65%
	23-7	7	50%
	24-7	4	46%
	24-7	6	23%
			=84%

Tabel 8.2. OLE bepaling: Werkneemster 2			
Naam	Datum	Tijdsbestek in aaneengesloten tijd (kwartieren)	OLE
Werkneemster 2	18-5	4	99%
	18-5	6	91%
	18-5	6	94%
	19-5	4	64%
	19-5	4	44%
	20-5	3	90%
	20-5	5	129%
	21-5	2	58%
	22-5	5	61%
	22-5	4	38%
			=77%
	20-7	2	92%
	20-7	3	80%
	21-7	4	83%
	21-7	4	25%
	22-7	3	75%
	23-7	2	113%
			=78%

Tabel 8.3. OLE bepaling: Werkneemster 3			
Naam	Datum	Tijdsbestek in aaneengesloten tijd (kwartieren)	OLE
Werkneemster 3	21-5	5	81%
	21-5	6	91%
	21-5	6	69%
	21-5	9	99%
			=85%
	20-7	4	75%
	20-7	5	90%
	20-7	6	73%
	20-7	8	66%
	21-7	13	87%
	21-7	4	69%
	24-7	12	77%
	24-7	3	91%
			=79%

Uit bovenstaande tabellen is te zien dat 5S voor werkneemsters 1 en 2 een voordeel heeft opgeleverd. Voor werkneemster 3 is het voordeel nog niet duidelijk. Uit de getallen blijkt ook wel dat een persoon geen vaste productiviteit index heeft en dat er wel degelijk een variatie in zit, ook individueel. Werkneemster 3 heeft in de meetweek in mei maar één dag gewerkt en waarschijnlijk op

een van de middelste tafels, hierdoor is een erg positief beeld van haar productiviteit gecreëerd. In de meetweek in juli heeft ze meerdere dagen langer achterelkaar gewerkt waardoor dit waarschijnlijk een beter geeft van haar werkelijke productiviteit.

Om te kijken of de productiviteit van op de afdeling over het algemeen is gestegen staan in de tabellen 8.4 tot en met 8.7 hieronder de OLE's per kwartier opgeteld van alle werknemers die in dat kwartier arbeid hebben toegevoegd op de kleine inpakbalies. Eenzame productiviteitswaarden en lage productiviteitswaarden aan het begin van een lange periode met werk zijn buitenbeschouwing gelaten. Deze waarden zijn grijs weergegeven in de tabellen. Lage waarden aan het begin van een periode geven aan dat het grootste gedeelte van dat kwartier niet gewerkt is. En over losse waarden is met geen zekerheid te zeggen dat de producten volgens een normale manier zijn verpakt.

Tabel 8.4. OLE per dag: ochtend

	18-mei	19-mei	20-mei	21-mei	22-mei	20-jul	21-jul	22-jul	23-jul	24-jul
6:00:00			28,4%							
6:15:00			110,2%		18,9%					
6:30:00			112,2%		6,3%					
6:45:00			92,1%					67,8%		
7:00:00			83,9%				25,0%	48,1%		
7:15:00			39,7%						116,9%	
7:30:00		73,2%	37,7%						70,0%	
7:45:00		58,5%	118,8%							
8:00:00		70,1%	40,8%	15,8%				61,1%		
8:15:00	14,4%	46,9%	137,6%	30,6%		13,8%	48,8%	35,7%		
8:30:00	76,8%	64,6%	80,2%	68,5%	27,6%	57,1%	109,9%	38,1%	69,9%	32,4%
8:45:00	80,9%	66,5%	81,8%	28,1%	40,0%	88,1%	90,7%	62,5%	26,0%	62,7%
9:00:00	70,3%	44,3%	115,7%	26,4%	85,7%	50,6%	82,2%	70,1%	54,6%	68,1%
9:15:00	83,4%	72,8%	79,3%	59,0%	78,8%	65,4%	86,4%	103,3%	55,3%	45,3%
9:30:00	60,3%	34,4%	72,9%	52,6%	70,0%	53,8%	78,7%	57,2%	73,8%	67,1%
9:45:00	70,0%	57,4%	77,1%	125,4%	69,6%	70,3%	135,6%	49,5%	71,1%	69,7%
Dag gemiddelden	73,6%	58,9%	85,3%	55,8%	68,8%	64,2%	97,3%	57,9%	93,4%	62,6%
								59,7%	58,4%	
Week gemiddelde		68,5%						70,5%		

Tabel 8.5. Ole per dag: tot de lunch

	18-mei	19-mei	20-mei	21-mei	22-mei	20-jul	21-jul	22-jul	23-jul	24-jul
10:00:00	15,8%					6,6%	3,4%			3,4%
10:15:00	70,0%	37,4%	65,8%	55,9%	59,2%	52,0%	49,3%	36,6%	75,6%	48,6%
10:30:00	75,8%	28,6%	109,8%	59,3%	48,2%	101,1%	86,8%	34,8%	39,3%	57,8%
10:45:00	64,7%	53,9%	82,6%	46,3%	116,4%	106,4%	112,3%	48,1%	41,7%	68,2%
11:00:00	71,0%	49,1%	50,2%	65,2%	49,5%	122,3%	108,3%	46,8%	26,6%	57,7%
11:15:00	85,4%	51,6%	81,9%	87,4%	43,1%	101,9%	137,7%	68,1%	49,1%	64,8%
11:30:00	80,0%	45,3%	157,7%	65,8%	98,9%	89,8%	200,4%	86,1%	38,2%	62,6%
11:45:00	83,4%	71,6%	104,6%	77,1%	84,2%	78,0%	100,9%	30,9%	47,4%	85,2%
Dag gemiddelden	75,8%	50,0%	93,2%	65,3%	71,3%	93,1%	113,7%	52,5%	45,4%	63,6%
Week gemiddelde		71,1%						73,6%		

Tabel 8.6. OLE per dag: middag

	18-mei	19-mei	20-mei	21-mei	22-mei	20-jul	21-jul	22-jul	23-jul	24-jul
12:00:00	3,4%			4,4%						
12:15:00	9,7%	56,7%	41,0%	57,4%		46,5%	1,6%		4,8%	
12:30:00	83,4%	52,0%	47,0%	37,7%	87,5%	73,2%	57,8%	30,2%	63,6%	59,1%
12:45:00	88,3%	69,4%	94,1%	92,7%	42,2%	64,3%	76,3%	28,2%	57,3%	58,4%
13:00:00	73,9%	72,9%	56,8%	90,7%	46,0%	92,3%	55,1%	48,6%	40,8%	83,4%
13:15:00	98,1%	47,5%	79,8%	39,1%	52,5%	41,9%	60,5%	164,1%	36,9%	38,0%
13:30:00	100,5%	67,5%	70,3%	92,4%	54,1%	64,8%	43,8%	68,8%	45,9%	45,7%
13:45:00	47,6%	57,5%	71,5%	58,7%	48,8%	63,0%	51,5%	83,8%	29,4%	23,3%
14:00:00	64,2%	35,8%	56,3%	82,6%	68,4%	77,5%	4,4%	110,3%	51,0%	
14:15:00	61,7%	59,9%	55,2%	135,1%	47,5%	109,2%	40,2%	49,5%	46,8%	
14:30:00	16,0%	22,4%	24,9%			49,5%	6,2%	97,3%	64,2%	
14:45:00	60,5%	49,5%	50,0%	37,0%	64,9%	58,9%	47,4%	22,3%	64,6%	
15:00:00	70,9%	75,4%	70,6%	55,8%	28,3%	44,9%	47,4%	8,2%	16,4%	13,9%
15:15:00	57,2%	70,8%	78,0%	72,9%	23,1%	57,0%	25,1%	16,7%	56,0%	79,3%
15:30:00	80,8%	45,9%	54,8%	99,5%	52,8%	48,0%	31,9%	25,7%	48,3%	18,2%
15:45:00	66,6%	49,3%	89,6%	38,8%	77,7%	40,5%	55,2%	28,5%	34,1%	18,0%
16:00:00	64,0%	94,7%	52,8%	55,2%	45,9%	32,0%	17,9%	21,7%	48,1%	17,9%
16:15:00	76,4%	35,0%	52,0%	62,5%	41,5%	84,5%	11,1%	34,4%	45,8%	85,4%
16:30:00	42,1%	62,1%	30,2%	108,8%	30,8%	94,1%	16,8%	18,7%	33,3%	45,2%
16:45:00	43,3%	74,6%	24,3%	77,4%	8,7%	63,7%	38,0%	41,1%	32,8%	13,5%
17:00:00	34,8%	74,1%	30,0%	53,2%	6,5%	32,0%	81,2%	24,4%	27,2%	26,8%
17:15:00	68,9%	45,7%	5,5%	53,1%		50,1%	6,3%	9,2%	105,7%	86,6%
Dag gemiddelden	62,3%	58,0%	57,3%	76,3%	57,1%	62,1%	40,4%	49,6%	47,4%	56,9%
				67,7%	41,5%					43,4%
Week gemiddelde		60,0%						50,0%		

Tabel 8.7. OLE per dag: avond

	18-mei	19-mei	20-mei	21-mei	22-mei	20-jul	21-jul	22-jul	23-jul	24-jul
17:30:00	5,6%			0,4%						
17:45:00		17,6%								30,8%
18:00:00	25,4%	48,8%	19,6%	62,5%		37,5%		33,8%	33,8%	25,9%
18:15:00	58,5%		58,0%	55,7%		24,4%	17,9%	13,5%	8,0%	67,5%
18:30:00	63,0%	84,6%	54,3%	24,7%	21,2%	45,0%	12,0%	30,8%	35,1%	8,8%
18:45:00	47,0%	26,0%	30,7%	59,0%	60,1%		43,5%	6,8%	50,2%	6,8%
19:00:00	61,2%	15,2%	33,9%	25,1%	18,5%	93,3%	31,9%	29,9%		6,8%
19:15:00	16,8%	53,9%	12,8%	6,4%	10,8%	54,1%	33,9%	17,6%	25,9%	25,9%
19:30:00		13,5%		14,3%	50,7%	26,7%				8,4%
19:45:00					6,8%				61,0%	
20:00:00			6,3%	3,2%				16,6%	115,1%	
20:15:00						12,6%			62,0%	
20:30:00			12,6%			13,1%				
20:45:00						12,9%			6,3%	
21:00:00				99,3%		22,1%				
21:15:00			3,2%	100,2%		50,6%		15,8%		
21:30:00				6,8%		91,6%				
21:45:00				28,4%						
22:00:00							11,5%			
Dag gemic	57,4%	44,9%	44,2%	38,9%	35,0%	24,4%	29,1%	20,2%	31,1%	23,6%
				68,7%		73,7%			79,3%	
						38,1%				
Week gemiddelde			48,2%					39,9%		

Samengevat is het resultaat van de productiviteitsmetingen in de vorm van de OLE als volgt:

	mei	juli
ochtend	68%	71%
tot lunch	71%	74%
middag	60%	50%
avond	48%	40%
gemiddeld	62%	59%

5S heeft geen merkbare invloed gehad op de productiviteit van de afdeling Verpakking van Webprint. De productiviteit van de kleine inpakbalies is in tweede meetweek 3% lager dan in de eerste meetweek. Dit kan allerlei redenen hebben. Het is nu vakantie dus er zijn allemaal nieuw vakantiekrachten en wat al eerder is gebleken is dat het niet zo druk is waardoor men niet constant aan het werk is, dit heeft erg veel invloed op het meten van mogelijke effecten van 5S.

8.4. Uitspraak over de hypothese

De hypothese was dat een positief verschil in de implementatie van 5S ook tot een positief verschil in productiviteit zou leiden. In de vorige paragrafen is te lezen dat een positief verschil in 5S heeft geleid tot geen verschil in productiviteit. Dit is dus niet in lijn met wat de verwachting was. Het betekent niet dat 5S geen goede methode is of dat opruimen geen nut heeft. Het betekent alleen dat de gekozen methode om kwantificeerbare effecten van 5S te meten bij de inpakbalies van Webprint niet heeft gewerkt. Dit kan komen doordat in de periode dat er metingen verricht zijn de afdeling niet op volledige capaciteit heeft gedraaid. Dit zorgde voor een luxe probleem, men hoefde niet hard te werken om de doelen te bereiken.

9. Conclusie

Dit onderzoek is opgezet omdat Webprint met de volgende probleemstelling zat:

Door gebrek aan concrete indicatoren is er geen inzicht in waar potentiële verbeteringen kunnen worden gerealiseerd in de huidige implementatie van de 5S-filosofie om de positieve trend richting optimale productiviteit te behouden die Webprint ambieert.

Het doel van het onderzoek was om de implementatie van 5S-filosofie kwantificeerbaar te maken aan de hand van concrete indicatoren om zo iets te kunnen zeggen over waar mogelijke veranderingen kunnen worden doorgevoerd om de productiviteit van de afdeling van Webprint te verhogen.

De 5S implementatie is concreet gemaakt aan de hand van een audit score. De kwaliteit van de uitvoering kan concreet gemaakt worden aan de hand van zelf opgestelde normen waaraan elke oplossing van 5S moet voldoen. De prestatie van de afdeling is concreet gemaakt door het invoeren van de Overall Labour Effectiveness (OLE).

Nadat alle variabelen concreet waren gemaakt is de afdeling gescoord op 5S en is de productiviteit van de afdeling gemeten. Vervolgens zijn een aantal best-practice technieken in gevoerd en dit had als resultaat dat de implementatie van 5S met 24% is verbeterd.

De hypothese was dat dit verschil zich zou uiten in de productiviteit. Deze is opnieuw gemeten en daar kwam uit dat er geen merkbaar verschil was te constateren.

Het hoofdprobleem van Webprint is dus maar gedeeltelijk opgelost. Want er is nu een manier om de implementatie van 5S te meten maar de manier om de effecten daarvan te meten is erg afhankelijk van de drukte.

10. Aanbevelingen

Het onderzoek in het kader van de Bacheloropleiding Technische Bedrijfskunde is nu afgerond. Maar er kunnen nog wel aanbevelingen worden gedaan voor toekomstig onderzoek zodat de implementatie van 5S nog beter wordt en opvolgende lean-technieken kunnen worden geïntroduceerd.

10.1. 5S-commissie verantwoording laten afleggen

Om ervoor te zorgen dat de 5S-commissie blijft bestaan als mogelijkheid om ideeën en suggesties te melden en als entiteit die de werkplekken controleert, is het verstandig om de commissie verantwoording te laten afleggen bij de afdelingshoofden. Als er van hoger in de hiërarchie verwacht wordt dat de commissie actie blijft ondernemen, is dit misschien een motivatie om door te blijven ontwikkelen.

10.2. Audits houden

Het is de opdracht voor de 5S-commissie om voor elke techniek een indicator op te stellen waaraan gemeten kan worden hoe goed een geïmplementeerde techniek wordt uitgevoerd. Deze assessments dienen worden gehouden aan het begin van elke 5S-commissie-vergadering.

Het is aan te bevelen om de commissie eens in de twee weken te laten vergaderen en tijdens deze vergadering ook de auditvragen te bespreken. Afgevraagd moet worden welke vragen er dan nog met 'nee' worden beantwoord en welke nog met 'ja'. Dit geeft sturing aan de richting waarin nieuwe oplossingen gevonden kunnen worden. In de laatste audit staan nog steeds een paar nee'tjes. Het merendeel hiervan kan al tot een ja'tje worden gemaakt door het goed zichtbaar maken van de gevraagde informatie op het centrale informatiebord.

In paragraaf 4.2.4 zijn een aantal best-practice technieken genoemd, het is voor de 5S-commissie goed om hier naar te kijken om inspiratie op te doen voor eventuele verbeteringen op de afdelingen bij Webprint.

10.3. Doelen ondersteunen

Voor elke oplossing moet bedacht worden welk effect het heeft op de productiviteit in de termen zoals die in dit onderzoek zijn beschreven. Dus op welke manier wordt de beschikbaarheid, de kwaliteit en het rendement van het werk beïnvloed door de oplossing?

10.4. Verder 5S gericht onderzoek

Een onderzoek wat niet binnen de tijdsduur van dit onderzoek paste, maar wel onderdeel is van 5S, is het onderzoek naar beweging van de werknemers op de werkplek. Het is goed voor te stellen dat nu op elke werkplek alleen nog maar essentiële voorwerpen liggen, dat er een optimale locatie voor elk voorwerp te bedenken is. Hierdoor zal het aantal bewegingen per product minimaal zijn en daardoor wordt ook de inpaktijd korter. Dit heeft dan een positieve invloed op het rendement van de werkplek en dus ook op de productiviteit.

Tijdens dit onderzoek is ook het concept van 'foolproofing' genoemd. Het inrichten van het proces op zo'n manier dat het onmogelijk is om het anders uit te voeren. Dit is niet in dit onderzoek behandeld omdat het een beroep doet op de creativiteit om een oplossing te vinden specifiek ontworpen voor één bepaalde handeling op één bepaalde werkplek. Dit is echt zo iets wat vraagt om een creatieve brainstormsessie met de werknemers van die werkplek.

10.5. Verder Leangericht onderzoek

In dit onderzoek is een begin gemaakt met het meten van de werkplek specifieke prestatie indicatoren. Het is Webprint aan te raden verder onderzoek te verrichten naar de manier waarop alle werkplekken kunnen worden beoordeeld op hun prestatie. Op die manier wordt het proces veel transparanter en komen verspillingen sneller aan het licht. Deze informatie ook van belang wanneer Webprint de productiviteit wilt verhogen door verdere invoering van de lean-filosofie.

Eén van de lean-methoden die een toevoegende waarde kan zijn voor Webprint is het opstellen van een 'Valuestreammap'. Deze techniek zet de waarde-toevoegende en niet-waarde-toevoegende-activiteiten in kaart. Aan de hand daarvan kunnen processen aangepast worden om de doorlooptijd van producten nog meer te verkorten.

Bibliografie

1. Amin, M. A. (2013). *A Systematic approach for Selecting Lean Strategies and Assessing Leanness in Manufacturing Organizations*. Brisbane: Queensland University of Technology.
2. Asian Productivity Organization. (2015, juli 9). *Overzicht van APO*. Opgeroepen op juli 9, 2015, van Asian Productivity Organization: <http://www.apo-tokyo.org/about/overview/>
3. Baral, P. (2012). *Implementation of 5S methodology on slot line assembly for a Manufacturing Company located in Minnesota*. Menomonie: University of Wisconsin-Stout.
4. Berendsen, R. (2014). *Procesoptimalisatie bij Webprint*. Enschede: Universiteit Twente.
5. Brandon-Jones, A., & Slack, N. (2008). *Quantitative Analysis in Operations Management*. Harlow: Pearson Education Limited.
6. Chapman, C. D. (2005). Clean Houde with Lean 5S. *Quality Progress*, 27-32.
7. Cooper, D. R., & Schindler, P. S. (2006). *Business Research Methods*. New York: McGraw-Hill/Irwin.
8. De Ron, A. J., & Rooda, J. E. (2006). OEE and equipment effectiveness: an evaluation. *International Journal of Production Research*, 4987–5003.
9. Gergova, I. (2010). *Warehouse Improvement with Lean 5S - A Case Study of Ulstein Verft AS*. Molde: Molde University College.
10. Ghodrati, A., & Zulkifli, N. (2013). The Impact of 5S Implementation on Industrial Organizations' Performance. *International Journal of Business and Management Invention*, 43-49.
11. Glorie, J. (2015, Maart 28). Bedrijfsbeschrijving. (P. Ruhof, Interviewer)
12. Heerkens, H. (2005). *Algemeen Bedrijfskundige Probleemaanpak*. Enschede: Universiteit Twente.
13. Hernández Lamprea, E. J., Camargo Carreño, Z. M., & Martínez Sánchez, P. M. (2015). Impact of 5S on productivity, quality, organizational climate and industrial safety in Caucho Metal Ltda. *Ingeniare. Revista chilena de ingeniería*, 107-117.
14. Hirata, R. (2001, november 01). *Implementation of 5S in mexico*. Opgeroepen op maart 25, 2015, van website van Keisen Consultores: <http://keisen.com/es/wp-content/uploads/2015/05/Implementation-5S-in-Mexico.pdf>
15. Ho, S. (1999). The 5-S auditing. *Managerial auditing journal*, 294-302.
16. Ho, S. K. (1997). Workplace learning: the 5-S way. *Journal of Workplace Learning*, 185-191.
17. Hopp, W. J., & Spearman, M. L. (2008). *Factory Physics*. New York: McGraw-Hill/Irwin.

18. Jaca, C., Viles, E., Jurburg, D., & Tanco, M. (2014). Do companies with greater deployment of participation systems use Visual Management more extensively? An exploratory study. *International Journal of Production Research*, 1755-1770.
19. Jamian, R., Rahman, M. N., Ismail, A. R., & Ismail, N. Z. (2012). The use of 5S as sustainable practices in manufacturing small and medium-sized enterprises. *Global Conference on Operations and Supply Chain Management (GCOM 2012)* (pp. 116-125). Bandung: Global Research Agency.
20. Karapetrovic, S., & Willborn, W. (2001). Audit and self-assessment in quality management: comparison and compatibility. *Managerial Auditing Journal*, 366-377.
21. Knechtges, P., Bell, C. J., & Nagy, P. (2013). Utilizing the 5S Methodology for Radiology Workstation Design: Applying Lean Process Improvement Methods. *Journal of the American College of Radiology*, 633-634.
22. Kumar, K., & Kumar, S. (2012). Steps for implementation of 5S. *International Journal of Management, IT and Engineering*, 402-416.
23. Kumar, M., Antony, J., Singh, R. K., Tiwari, M. K., & Perry, D. (2006). Implementing the Lean Sigma framework in an Indian SME: a case study. *Production Planning & Control: The Management of Operations*, 407-423.
24. Michalska, J., & Szewieczek, D. (2007). The 5S Methodology as a Tool for Improving the Organisation. *Journal of Achievements in Materials and Manufacturing Engineering*, 211-214.
25. Nayab, N. (2011, mei 19). *5S Best Practices*. Opgeroepen op Maart 29, 2015, van Bright hub project management: <http://www.brighthubpm.com/monitoring-projects/71869-best-practices-in-5s/>
26. Pabon, U. (2010). *The 15 Most Common Mistakes in Lean Implementations*. san juan: Quality for Business Succes inc.
27. Rahman, M., Khamis, N., Zain, R., Deros, B., & Mahmood, W. (2010). Implementation of 5S Practices in the Manufacturing Companies: A Case Study. *American Journal of Applied Sciences*, 1182-1189.
28. Rojasra, P. M., & Qureshi, M. N. (2013). Performance Improvement through 5S in Small Scale Industry: A case study. *International Journal of Modern Engineering Research*, 1654-1660.
29. Slack, N., Chambers, S., & Johnston, R. (2007). *Operations Management* (5e ed.). Harlow, Essex, Engeland: Pearson Education Limited.
30. Sorooshian, S., Salimi, M., Bavani, S., & Aminattaheri, H. (2012). Case Report: Experience of 5S Implementation. *Journal of Applied Sciences Research*, 3855-3859.
31. Spronk, C. (2014). *Herinrichting afdeling inpak & logistiek te Webprint*. Enschede: Universiteit Twente.

32. Venkateswaran, S. (2011). *Implementing Lean in Healthcare Warehouse Operations – Evaluation of 5S Best Practice*. Baton Rouge: Louisiana State University.
33. Visser, H. M., & van Goor, A. R. (2008). *Werken met logistiek*. Houten: Noordhoff Uitgevers Groningen.
34. Wikimedia Foundation. (2015, mei 4). *Implementatie*. Opgeroepen op mei 9, 2015, van Wikipedia: <https://nl.wikipedia.org/wiki/Implementatie>

Bijlagen

Bijlage 1: Het literatuuronderzoek

Nu de probleemstelling duidelijk is en de onderzoeksvragen zijn opgesteld, kan er gestart worden met het onderzoek. De eerste stap van het onderzoek zal bestaan uit een literatuuronderzoek. Met een literatuuronderzoek zal de 5S-filosofie worden beschreven en zullen de beschreven voor- en nadelen van deze filosofie kritisch worden onderzocht. Uiteindelijk is het doel indicatoren op te stellen waarmee de mate van implementatie van de 5S-filosofie binnen Webprint meetbaar kan worden bepaald.

Binnen het geplande tijdsbestek waarin dit onderzoek wordt uitgevoerd is het onmogelijk om alle vermeldingen van de 5S-filosofie in de literatuur te behandelen. Maar het is wel de bedoeling om genoeg geschikte informatie te vinden waaruit conclusies kunnen worden getrokken. Daarom wordt naast de tijdens de studie gebruikte boeken ook gebruikt gemaakt van de door de universiteit aanbevolen zoekmachines: Scopus, Web of Science en Google Scholar.

De wetenschappelijke artikelen waarnaar gezocht zal worden, zullen uit zogenaamde peer-reviewed artikelen bestaan. Dit zijn gepubliceerde artikelen in wetenschappelijke tijdschriften die onderworpen zijn aan een kritische collegiale toetsing. Hierdoor kunnen de uitspraken in zulke artikelen voor dit onderzoek als voor waar worden verondersteld. Mocht het voorkomen dat informatie over bepaalde aspecten van de 5S-filosofie niet of nauwelijks worden beschreven in deze artikelen, dan zullen er andere bronnen van informatie, bijvoorbeeld white papersites, worden gebruikt om toch enigszins opheldering te krijgen.

Voor de beschrijving van de 5S-filosofie en gedocumenteerde voor- en nadelen is globaal onderzoek verricht. Hiermee wordt bedoeld dat zeer brede zoektermen zijn gebruikt en deze gesorteerd zijn op "cited by" en dat van de resultaten maar een zeer klein gedeelte is bekeken op basis van de titel en beschikbaarheid van de volledige tekst. Dit gaf de onderzoeker toch voldoende informatie om een beeld te schetsen van de 5S-filosofie.

Zoektermen	Scopus resultaten	Web of Science resultaten	Google Scholar resultaten
5S	±17.000	±12.000	± 984.000
5S AND Lean	182	53	24.000
5S AND Benefits	89	49	102.000
5S AND Productivity	88	39	30.300
5S AND Documented AND Improvement	2	3	20.200
5S AND Limitations	77	55	105.000

Bijlage 2: Verklaring van de naam 5S.

Zoals vermeld, is de 5S-filosofie ontstaan in Japan. Door de vertaling naar het Engels is de betekenis van de woorden in literatuur een eigen leven gaan leiden. Een korte scan door de wetenschappelijke literatuur geeft het volgende scala aan woorden per 'S'.

Seiri (整理)

Engels	Nederlands
Organization (01;21)	Sorteren
Sort (02;03;04;05;06;12;14;17;18)	Selecteren
Structurize(19)	Scheiden

Seiton (整頓)

Engels	Nederlands
Neatness(01)	Schikken
Set in order(02;03;04;05;14;17;18)	Sorteren
Straighten(06)	
Systematize(19)	
Orderliness(21)	

Seisō (清掃)

Engels	Nederlands
Cleanliness(01;21)	Schoonmaken
Shine(02;03;04;05;14;17;18)	Schrobben
Sweep(06)	
Sanitize(19)	

Seiketsu (清潔)

Engels	Nederlands
Standardization(01)	Standaardiseren
Standardize(02;03;04;05;06;12;14;17;18;19)	Structureren
Standardized clean up(21)	Systematiseren

Shitsuke (躰)

Engels	Nederlands
Discipline(01;21)	Standhouden
Sustain(02;03;04;05;06;12;14;17;18)	Systematiseren
Self-discipline(19)	Stimuleren

Bijlage 3: 5S resultaten in verschillende case studies

Case Studie Resultaten van 5S		
auteur	bedrijf	Resultaat
(Baral, 2012)	Crenlo. Voertuigcabine fabrikant in Minnesota	Productiviteit verhoogt van 5 cabines per uur naar 6 cabines per uur.
(Rojasra & Qureshi, 2013)	Krishna Plastic Company. Plasticonderdelen fabrikant in Amreli, India.	In 10 weken tijd. Percentage overuren van 25% naar 0%. En totale scoren van 5S van 67% naar 88%.
(Lamprea, Carreño, & Sánchez, 2015)	Kleine metaal en rubber producent voor de auto-industrie in Bogota, Colombia.	Productiviteit van: - Mens:+76% - Energie:+93% - Kapitaal:+39% - Totaal:+57% Reproductie: - Bijgestelde producten: -63% - Verspilde producten: -83% - Teruggestuurde producten: -71% Organisatorisch klimaat in de werkplaats: - Omgeving: +49% - Communicatie: +27% - Indeling: +54% - Motivatie: +30% - Samenwerking: +31% - Gevoel van thuishoren: +36% - Werkrelaties: +20% - Leiderschap: +24% Veiligheid: 85.7% van de onacceptabele risico factoren hebben nu een acceptabel risico niveau.

Bijlage 4: Uitleg huidige indicatoren van Webprint

Webprint houdt productie breed de volgende indicatoren bij:

- Levertijd: Van elke product wordt de tijd geregistreerd waarop de bestelling waar hij zich in bevindt is geplaatst. Vervolgens wordt de status van het product gaande de productie op bepaalde momenten geregistreerd. Het doel van Webprint is om de tijd tussen het plaatsten van de bestelling en het versturen van de bestelling binnen een bepaalde tijd te houden. Deze indicator zegt wel iets over de effectiviteit van Webprint. Maar niet over de efficiëntie.
- Herdrukken: Elke herdruk wordt geregistreerd. Over een bepaalde tijdsperiode kan er dus iets worden gezegd over het percentage van producten dat in een keer goed is gemaakt. Het ultieme doel is om dit op 0% te krijgen. Dit zegt dus wat over de effectiviteit van Webprint. Maar niets over de efficiëntie.
- Verzonden producten per persoon per uur: Waarbij het totaal aantal verzonden producten worden gedeeld door de totaal ingezette manuren. Er wordt dus geen rekening gehouden met de productmix en ook niet met de werknemersmix. En daarom is dit een slechte indicator, de hoogte van de indicator zegt niets over de prestatie van Webprint.
- De omzet per loonkosten: Dit zegt iets over de waarde die de werknemers hebben toegevoegd aan de producten van Webprint. Maar dit zegt niets over Webprint zelf, de productmix wordt niet in acht genomen. Het is bijna de zelfde indicator als verzonden producten per persoon per uur alleen zit hier de prijs van de producten inbegrepen.
- Gemiddelde Loonkosten per item: Dit zegt iets over de kosten die de werknemers hebben toegevoegd aan alle verzonden producten van Webprint. Dit is het omgekeerde van de omzet per loonkosten en zegt ook niets over de prestaties van Webprint omdat er geen rekening wordt gehouden met de productmix.

Als alle te gebruiken indicatoren worden gecombineerd houdt Webprint het volgende bij:

- Levertijd
- Aantal Herdrukken
- $$\frac{\text{items}}{\text{gewerkt uur}} * \frac{\text{loonkosten}}{\text{items}} * \frac{\text{omzet}}{\text{loonkosten}} = \frac{\text{omzet}}{\text{gewerkt uur}}$$

Bijlage 5: Waarnemingen

Waarnemingen 18 mei:

tafel nr.	3					
	datumtijd	status	van	tot	interval	opmerking
	18-5-2015 12:52	Aanwezig	12:52:00	12:52:59	00:58,2	
	18-5-2015 12:52	Afwezig	12:52:59	12:53:36	00:37,7	
	18-5-2015 12:53	Aanwezig	12:53:36	12:59:46	06:10,1	
	18-5-2015 12:59	Afwezig	12:59:46	12:59:48	00:01,7	
	18-5-2015 12:59	Aanwezig	12:59:48	13:07:15	07:27,0	
	18-5-2015 13:07	Afwezig	13:07:15	13:07:20	00:04,7	
	18-5-2015 13:07	Aanwezig	13:07:20	13:08:00	00:39,7	
	18-5-2015 13:08	Afwezig	13:08:00	13:10:36	02:36,2	Praten bij Grote Inpakbalie
	18-5-2015 13:10	Aanwezig	13:10:36	13:14:51	04:14,8	
	18-5-2015 13:14	Afwezig	13:14:51	13:16:24	01:33,0	plastic vel halen bij Grote Inpakbalie
	18-5-2015 13:16	Aanwezig	13:16:24	13:23:27	07:03,2	
	18-5-2015 13:23	Afwezig	13:23:27	13:23:54	00:26,4	herschikken van aanvoerband
	18-5-2015 13:23	Aanwezig	13:23:54	13:36:51	12:56,9	
	18-5-2015 13:36	Afwezig	13:36:51	13:37:19	00:28,2	wegbrengen lege kratjes
	18-5-2015 13:37	Aanwezig	13:37:19	13:37:26	00:07,1	
	18-5-2015 13:37	Afwezig	13:37:26	13:38:19	00:52,6	wegbrengen lege kratjes en praten met orderpick
	18-5-2015 13:38	Aanwezig	13:38:19	13:41:27	03:08,7	
	18-5-2015 13:41	Afwezig	13:41:27	13:41:39	00:11,1	iets ophalen
	18-5-2015 13:41	Aanwezig	13:41:39	13:47:25	05:46,8	
	18-5-2015 13:47	Afwezig	13:47:25	13:47:28	00:03,0	
	18-5-2015 13:47	Aanwezig	13:47:28	13:47:41	00:12,4	chatten
	18-5-2015 13:47	Afwezig	13:47:41	13:48:08	00:27,8	herschikken van aanvoerband
	18-5-2015 13:48	Aanwezig	13:48:08	13:53:24	05:15,5	
	18-5-2015 13:53	Afwezig	13:53:24	13:53:55	00:31,2	verzamelen
	18-5-2015 13:53	Aanwezig	13:53:55	13:54:03	00:07,9	
	18-5-2015 13:54	Afwezig	13:54:03	13:56:55	02:52,2	weg
	18-5-2015 13:56	Aanwezig	13:56:55	14:02:39	05:43,9	

tafel nr. 6						
	datumtijd	status	van	tot	interval	opmerking
	18-5-2015 12:52	Aanwezig	12:52:01	12:52:57	00:56,2	
	18-5-2015 12:52	Afwezig	12:52:57	12:52:58	00:01,3	
	18-5-2015 12:52	Aanwezig	12:52:58	12:59:54	06:56,1	
	18-5-2015 12:59	Afwezig	12:59:54	13:00:22	00:27,4	Herschikken aanvoerband
	18-5-2015 13:00	Aanwezig	13:00:22	13:02:10	01:48,1	
	18-5-2015 13:02	Afwezig	13:02:10	13:04:14	02:04,1	Orders op pallet leggen
	18-5-2015 13:04	Afwezig	13:04:14	13:05:41	01:27,1	Herschikken aanvoerband
	18-5-2015 13:05	Afwezig	13:05:41	13:06:18	00:37,4	Herschikken aanvoerband
	18-5-2015 13:06	Aanwezig	13:06:18	13:07:27	01:09,0	
	18-5-2015 13:07	Aanwezig	13:07:27	13:07:37	00:10,0	
	18-5-2015 13:07	Aanwezig	13:07:37	13:08:19	00:42,1	
	18-5-2015 13:08	Afwezig	13:08:19	13:09:31	01:11,9	wegen van verzendpost
	18-5-2015 13:09	Aanwezig	13:09:31	13:09:56	00:25,3	
	18-5-2015 13:09	Afwezig	13:09:56	13:10:38	00:42,6	wegen van verzendpost
	18-5-2015 13:10	Afwezig	13:10:38	13:11:11	00:32,5	Order bij Grote Inpakbalie op pallet leggen
	18-5-2015 13:11	Aanwezig	13:11:11	13:19:19	08:08,5	
	18-5-2015 13:19	Aanwezig	13:19:19	13:19:28	00:08,8	
	18-5-2015 13:19	Afwezig	13:19:28	13:21:42	02:13,3	voorraad aanvullen
	18-5-2015 13:21	Afwezig	13:21:42	13:24:24	02:42,8	Orders op pallet leggen en een doos wegbrengen
	18-5-2015 13:24	Aanwezig	13:24:24	13:38:58	14:34,0	
	18-5-2015 13:38	Afwezig	13:38:58	13:41:39	02:41,0	Orders op pallet leggen
	18-5-2015 13:41	Aanwezig	13:41:39	13:41:41	00:02,0	
	18-5-2015 13:41	Aanwezig	13:41:41	13:42:43	01:02,0	
	18-5-2015 13:42	Aanwezig	13:42:43	13:44:42	01:59,0	
	18-5-2015 13:44	Afwezig	13:44:42	13:44:56	00:14,4	Orders op pallet leggen
	18-5-2015 13:44	Aanwezig	13:44:56	13:45:06	00:10,0	
	18-5-2015 13:45	Afwezig	13:45:06	13:45:09	00:02,9	voorraad aanvullen
	18-5-2015 13:45	Aanwezig	13:45:09	13:52:52	07:43,3	
	18-5-2015 13:52	Afwezig	13:52:52	13:55:00	02:07,6	Orders op pallet leggen
	18-5-2015 13:55	Afwezig	13:55:00	13:58:12	03:12,0	Lege kratjes wegbrengen en orders op pallet leggen
	18-5-2015 13:58	Aanwezig	13:58:12	13:58:17	00:04,9	
	18-5-2015 13:58	Afwezig	13:58:17	13:58:47	00:29,5	Werkplek opruimen en chatten bij Grote Inpakbalie
	18-5-2015 13:58	Afwezig	13:58:47	13:59:34	00:47,0	Orders op pallet leggen en uitgelogd

Waarnemingen 19 mei:

tafel nr.	2					
	datumtijd	status	van	tot	interval	opmerking
	19-05-15 10:36	Aanwezig	10:36:03	10:40:20	04:18,0	wordt ingewerkt
	19-05-15 10:40	Aanwezig	10:40:20	10:41:51	01:30,6	
	19-05-15 10:41	Afwezig	10:41:51	10:42:06	00:15,1	vragen
	19-05-15 10:42	Afwezig	10:42:06	10:42:38	00:32,1	vragen
	19-05-15 10:42	Aanwezig	10:42:38	10:42:51	00:12,7	start
	19-05-15 10:42	Afwezig	10:42:51	10:43:15	00:23,5	weg
	19-05-15 10:43	Aanwezig	10:43:15	10:45:21	02:06,8	terug
	19-05-15 10:45	Afwezig	10:45:21	10:45:29	00:07,7	herschikken aanvoerband
	19-05-15 10:45	Aanwezig	10:45:29	10:51:35	06:06,1	
	19-05-15 10:51	Afwezig	10:51:35	10:51:59	00:24,0	hulp vragen
	19-05-15 10:51	Aanwezig	10:51:59	10:53:42	01:42,1	
	19-05-15 10:53	Afwezig	10:53:42	10:54:03	00:21,5	herschikken aanvoerband
	19-05-15 10:54	Aanwezig	10:54:03	10:56:49	02:46,1	
	19-05-15 10:56	Afwezig	10:56:49	10:56:58	00:08,8	iets bij andere tafel doen
	19-05-15 10:56	Aanwezig	10:56:58	11:01:02	04:03,8	
	19-05-15 11:01	Afwezig	11:01:02	11:01:39	00:37,4	
	19-05-15 11:01	Aanwezig	11:01:39	11:04:26	02:46,8	
	19-05-15 11:04	Afwezig	11:04:26	11:04:30	00:03,6	iets bij andere tafel doen
	19-05-15 11:04	Aanwezig	11:04:30	11:04:47	00:17,2	
	19-05-15 11:04	Afwezig	11:04:47	11:05:47	01:00,0	iets vragen aan werknemer bij orderpick
	19-05-15 11:05	Aanwezig	11:05:47	11:07:28	01:40,2	
	19-05-15 11:07	Afwezig	11:07:28	11:08:22	00:54,3	
	19-05-15 11:08	Aanwezig	11:08:22	11:09:03	00:40,7	
	19-05-15 11:09	Afwezig	11:09:03	11:09:17	00:14,8	hulp vragen
	19-05-15 11:09	Aanwezig	11:09:17	11:11:41	02:23,9	
	19-05-15 11:11	Afwezig	11:11:41	11:12:10	00:29,2	vragen
	19-05-15 11:12	Aanwezig	11:12:10	11:12:27	00:16,2	
	19-05-15 11:12	Afwezig	11:12:27	11:12:45	00:18,6	vragen
	19-05-15 11:12	Aanwezig	11:12:45	11:16:36	03:51,0	
	19-05-15 11:16	Afwezig	11:16:36	11:16:59	00:23,0	Taperoller op halen
	19-05-15 11:16	Aanwezig	11:16:59	11:20:13	03:13,8	
	19-05-15 11:20	Afwezig	11:20:13	11:25:36	05:23,0	vragen
	19-05-15 11:25	Afwezig	11:25:36	11:26:57	01:20,9	lege kratjes wegbrengen en herschikken aanvoerband
	19-05-15 11:26	Aanwezig	11:26:57	11:28:34	01:37,5	
	19-05-15 11:28	Afwezig	11:28:34	11:28:55	00:20,4	iets bij andere tafel doen
	19-05-15 11:28	Aanwezig	11:28:55	11:30:59	02:04,2	
	19-05-15 11:30	Afwezig	11:30:59	11:32:17	01:18,1	herschikken aanvoerband
	19-05-15 11:32	Aanwezig	11:32:17	11:44:29	12:12,3	
	19-05-15 11:44	Afwezig	11:44:29	11:45:41	01:11,6	vragen
	19-05-15 11:45	Aanwezig	11:45:41	11:47:51	02:10,0	
	19-05-15 11:47	Afwezig	11:47:51	11:48:21	00:30,6	iets bij andere tafel doen
	19-05-15 11:48	Aanwezig	11:48:21	11:49:15	00:53,3	

tafel nr.	6					
	datumtijd	status	van	tot	interval	opmerking
	19-5-2015 10:19	Aanwezig	10:19:44	10:20:24	00:39,8	
	19-5-2015 10:20	Afwezig	10:20:24	10:20:56	00:31,9	naar magazijn
	19-5-2015 10:20	Aanwezig	10:20:56	10:29:08	08:12,4	
	19-5-2015 10:29	Afwezig	10:29:08	10:29:46	00:37,4	naar orderpick
	19-5-2015 10:29	Aanwezig	10:29:46	10:30:55	01:09,5	
	19-5-2015 10:30	Afwezig	10:30:55	10:31:22	00:26,6	orders op pallet leggen
	19-5-2015 10:31	Aanwezig	10:31:22	10:32:09	00:46,9	
	19-5-2015 10:32	Afwezig	10:32:09	10:33:02	00:53,5	Herschikken aanvoerband
	19-5-2015 10:33	Aanwezig	10:33:02	10:37:45	04:42,7	
	19-5-2015 10:37		10:37:45	10:40:19		meting gestopt
	19-5-2015 10:40	Aanwezig	10:40:19	10:41:15	00:56,5	meting herstart
	19-5-2015 10:41	Afwezig	10:41:15	10:45:31	04:15,5	stickermachine bijvullen
	19-5-2015 10:45	Aanwezig	10:45:31	10:48:55	03:24,6	
	19-5-2015 10:48	Afwezig	10:48:55	10:49:16	00:21,1	orders op pallet leggen
	19-5-2015 10:49	Aanwezig	10:49:16	10:49:51	00:34,5	
	19-5-2015 10:49	Afwezig	10:49:51	10:50:16	00:25,1	Lege kratjes wegbrengen
	19-5-2015 10:50	Aanwezig	10:50:16	10:59:29	09:13,2	
	19-5-2015 10:59	Afwezig	10:59:29	11:00:41	01:11,7	orders op pallet leggen
	19-5-2015 11:00	Aanwezig	11:00:41	11:12:06	11:25,0	
	19-5-2015 11:12	Afwezig	11:12:06	11:12:56	00:00:50	Lege kratjes wegbrengen
	19-5-2015 11:12	Aanwezig	11:12:56	11:18:19	05:22,8	
	19-5-2015 11:18	Afwezig	11:18:19	11:20:35	02:16,2	orders op pallet leggen
	19-5-2015 11:20	Aanwezig	11:20:35	11:27:32	06:56,5	
	19-5-2015 11:27	Afwezig	11:27:32	11:27:46	00:13,6	Herschikken aanvoerband
	19-5-2015 11:27	Aanwezig	11:27:46	11:34:28	06:42,4	
	19-5-2015 11:34	Afwezig	11:34:28	11:47:32	13:03,6	orders op pallet leggen en wegbrengen dozen
	19-5-2015 11:47	Aanwezig	11:47:32	11:49:15	01:43,1	

Waarnemingen 21 mei:

tafel nr.	4				
	datumtijd	status	van	tot	interval
	21-5-2015 14:00	Aanwezig	14:00:35	14:02:51	02:16,0
	21-5-2015 14:02	Afwezig	14:02:51	14:03:04	00:13,7
	21-5-2015 14:03	Aanwezig	14:03:04	14:07:32	04:27,6
	21-5-2015 14:07	Afwezig	14:07:32	14:07:40	00:08,0
	21-5-2015 14:07	Aanwezig	14:07:40	14:15:19	07:39,2
	21-5-2015 14:15	Afwezig	14:15:19	14:16:18	00:58,4
	21-5-2015 14:16	Aanwezig	14:16:18	14:19:03	02:45,5
	21-5-2015 14:19	Afwezig	14:19:03	14:19:18	00:14,9
	21-5-2015 14:19	Aanwezig	14:19:18	14:23:28	04:09,6
	21-5-2015 14:23	Afwezig	14:23:28	14:23:39	0:00:11
	21-5-2015 14:23	Aanwezig	14:23:39	14:29:22	05:43,1
	21-5-2015 14:29	Afwezig	14:29:22	14:30:09	00:46,4

tafel nr.	6				
	datumtijd	status	van	tot	interval
	21-5-2015 14:00	Aanwezig	14:00:35	14:00:51	00:16,2
	21-5-2015 14:00	Afwezig	14:00:51	14:07:54	07:02,7
	21-5-2015 14:07	Aanwezig	14:07:54	14:30:10	22:16,1
	21-5-2015 14:30	Afwezig	14:30:10	14:54:19	24:08,9
	21-5-2015 14:54	Aanwezig	14:54:19	14:57:07	02:48,2
	21-5-2015 14:57	Afwezig	14:57:07	14:57:13	00:05,6
	21-5-2015 14:57	Aanwezig	14:57:13	15:02:14	05:01,5
	21-5-2015 15:02	Afwezig	15:02:14	15:02:39	00:24,7
	21-5-2015 15:02	Aanwezig	15:02:39	15:08:05	05:26,2
	21-5-2015 15:08	Afwezig	15:08:05	15:08:38	00:33,0
	21-5-2015 15:08	Aanwezig	15:08:38	15:14:11	05:33,4
	21-5-2015 15:14	Afwezig	15:14:11	15:14:55	00:44,1
	21-5-2015 15:14	Aanwezig	15:14:55	15:20:40	05:44,3
	21-5-2015 15:20	Afwezig	15:20:40	15:21:41	01:01,6
	21-5-2015 15:21	Aanwezig	15:21:41	15:27:28	05:46,8
	21-5-2015 15:27	Afwezig	15:27:28	15:28:27	00:59,0
	22-5-2015 15:28	Aanwezig	15:28:27	15:30:35	02:08,0

Bijlage 6: Dataset van de hele week en betrouwbaarheid van de arbeidscodes

Bijlage 7: Auditformulier

Audit-Formulier				
Huidige implementatie van 5S				
0,00%				
Belangrijkheid: Waarbij 1=onbelangrijk en 5=belangrijkst		Rapportcijfer	nog te behalen bijdrage	
Seiri 1S: Sorteren	☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☒ 5	0,0	20,00%	
Belangrijkheid				
Seiton 2S: Schikken	☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☒ 5	0,0	20,00%	
Belangrijkheid				
Seiso 3S: Schoonmaken	☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☒ 5	0,0	20,00%	
Belangrijkheid				
Seiketsu 4S: Standaardiseren	☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☒ 5	0,0	20,00%	
Belangrijkheid				
Shitsuke 5S: Stimuleren	☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☒ 5	0,0	20,00%	
Belangrijkheid				
Auditvragen				
Seiri 1S: Sorteren				
Doelen	Vragen	Antwoordmodel		Techniek
Nodige en onnodige zaken zijn herkenbaar.	Is er een manier om te weten of iets niet meer nodig is?	☐ JA	☐ NEE	
	Is er een manier om te weten of iets verplaatst kan worden?	☐ JA	☐ NEE	
Afval is herkenbaar.	Is er een manier om te weten wanneer iets afval is?	☐ JA	☐ NEE	
	Is er een manier om te weten of de plek momenteel vrij van afval is?	☐ JA	☐ NEE	
Oorzaken van afval zijn herkenbaar.	Is er een manier om te weten of momenteel iets bijdraagt aan de hoeveelheid afval?	☐ JA	☐ NEE	
Defecten zijn herkenbaar.	Is er een manier om te weten of iets stuk is?	☐ JA	☐ NEE	
Voor onnodige zaken is een locatie erkend.	Als iets weg moeten worden gegooid, is er een manier om te weten hoe dat moet?	☐ JA	☐ NEE	
	Is er een manier om te weten waar afval heen moet?	☐ JA	☐ NEE	
	Is er een manier om te weten waar onderdelen die gerepareerd moeten worden horen te staan?	☐ JA	☐ NEE	
Seiton 2S: Schikken				
Doelen	Vragen	Antwoordmodel		Techniek
Voor alle zaken wordt een naam erkend	Is er een manier om de naam van dingen te weten?	☐ JA	☐ NEE	
Voor alle zaken wordt een plek erkend	Is er een manier om de plek van dingen te weten?	☐ JA	☐ NEE	
Voor elke plek wordt een naam erkend	Is er een manier om de naam van locaties te weten?	☐ JA	☐ NEE	
Een opbergsysteem wordt erkend	Is er een manier om te weten wat de lay-out van de werkplek is?	☐ JA	☐ NEE	
	Is er een manier om te weten hoe iets opgeborgen moet worden?	☐ JA	☐ NEE	
	Is er een manier om te weten hoe materialen en producten verplaatst moeten worden?	☐ JA	☐ NEE	
Seiso 3S: Schoonmaken				
Doelen	Vragen	Antwoordmodel		Techniek
Een inspectiesysteem wordt erkend	Is er een manier om te weten of de werkplek is gecontroleerd?	☐ JA	☐ NEE	
Wat schoon moet worden gemaakt wordt erkend	Is er een manier om te weten wanneer iets te vies is en moet worden schoongemaakt?	☐ JA	☐ NEE	
Een schoonmaaksysteem wordt erkend	Is er een manier om te weten hoe en waarmee wie wat moet schoonmaken?	☐ JA	☐ NEE	

Seiketsu 4S: Standaardiseren				
Doelen	Vragen	Antwoordmodel		Techniek
De doelen van de vorige 3S's zijn constant duidelijk en afwijkingen vallen op.	Totaal score van de vorige 3S'en.	0		
	Zijn de informatieborden duidelijk?	☐ JA	☐ NEE	
	Is er een manier om te weten wat de veiligheidsvoorschriften zijn?	☐ JA	☐ NEE	
	Is er een manier om te weten of iets voldoet aan de veiligheidsvoorschriften?	☐ JA	☐ NEE	
	Kan het werk goed worden uitgevoerd zonder enige instructies?	☐ JA	☐ NEE	
Een systeem van normen wordt erkend.	Is er een manier om te weten wat de bedrijfsregels zijn?	☐ JA	☐ NEE	
	Is er een manier om te weten of de producten aan de kwaliteitseisen voldoen?	☐ JA	☐ NEE	
Shitsuke 5S: Stimuleren				
Doelen	Vragen	Antwoordmodel		Techniek
Werknemers hebben zelf-discipline.	Is er een EHBO-plek?	☐ JA	☐ NEE	
	Is er een manier om te weten hoe vaak gebruik wordt gemaakt van de EHBO?	☐ JA	☐ NEE	
	Is er een manier om te weten wanneer iemand zich niet aan de bedrijfsregels houdt?	☐ JA	☐ NEE	
	Is er een manier om te weten of fouten zijn gemeld?	☐ JA	☐ NEE	
Verwachtingen worden erkend.	Is er een manier om te weten of cursussen worden aangeboden?	☐ JA	☐ NEE	
	Is er een manier om te weten of werknemers gestimuleerd worden om cursussen te volgen?	☐ JA	☐ NEE	
	Is er een manier om te weten wat de procedure is bij nood?	☐ JA	☐ NEE	
Relevante kennis wordt gecommuniceerd.	Is er een manier om te weten wat de bedrijfsprestaties zijn?	☐ JA	☐ NEE	
	Is er een manier om te weten wat iemand nodig heeft om zijn werk te kunnen doen?	☐ JA	☐ NEE	
	Is er een manier om te weten of problemen kunnen worden gemeld?	☐ JA	☐ NEE	
	Is er een manier om te weten of het melden van problemen wordt gestimuleerd?	☐ JA	☐ NEE	
	Is er een manier om te weten of ideeën en suggesties kunnen worden gemeld?	☐ JA	☐ NEE	
	Is er een manier om te weten of het melden van ideeën en suggesties wordt gestimuleerd?	☐ JA	☐ NEE	
	Is er een manier om te weten wie betrokken worden bij veranderingen?	☐ JA	☐ NEE	
Er wordt doelgericht gewerkt.	Is er een manier om te weten wie waarvoor verantwoordelijk is?	☐ JA	☐ NEE	
	Is er een manier om te weten wat de doelen van elke afdeling zijn?	☐ JA	☐ NEE	
	Is er een manier om te weten welke bijdrage het werk levert aan het doel?	☐ JA	☐ NEE	

Bijlage 8: Inge vulde Audit op 15-april-2015

Audit-Formulier					
Huidige implementatie van 5S					
36,04%					
Belangrijkheid: Waarbij 1=onbelangrijk en 5=belangrijkst		Rapportcijfer		nog te behalen bijdrage	
Seiri 1S: Sorteren	☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☒ 5	8,9		2,22%	
Belangrijkheid					
Seiton 2S: Schikken	☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☒ 5	3,3		13,33%	
Belangrijkheid					
Seiso 3S: Schoonmaken	☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☒ 5	0,0		20,00%	
Belangrijkheid					
Seiketsu 4S: Standaardiseren	☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☒ 5	2,9		14,29%	
Belangrijkheid					
Shitsuke 5S: Stimuleren	☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☒ 5	2,9		14,12%	
Belangrijkheid					
Auditvragen					
Seiri 1S: Sorteren					
Doelen	Vragen	Antwoordmodel		Techniek	
Nodige en onnodige zaken zijn herkenbaar.	Is er een manier om te weten of iets niet meer nodig is?	☒ JA	☐ NEE	vragen	
	Is er een manier om te weten of iets verplaatst kan worden?	☒ JA	☐ NEE	vragen	
Afval is erkenbaar.	Is er een manier om te weten wanneer iets afval is?	☒ JA	☐ NEE	vragen	
	Is er een manier om te weten of de plek momenteel vrij van afval is?	☒ JA	☐ NEE	vragen	
Oorzaken van afval zijn herkenbaar.	Is er een manier om te weten of momenteel iets bijdraagt aan de hoeveelheid afval?	☒ JA	☐ NEE	lekbakken en snijafval	
Defecten zijn herkenbaar.	Is er een manier om te weten of iets stuk is?	☒ JA	☐ NEE	vragen en indicatorlamp	
Voor onnodige zaken is een locatie erkend.	Als iets weg moeten worden gegooid, is er een manier om te weten hoe dat moet?	☒ JA	☐ NEE	vragen	
	Is er een manier om te weten waar afval heen moet?	☒ JA	☐ NEE	vragen	
	Is er een manier om te weten waar onderdelen die gerepareerd moeten worden horen te staan?	☐ JA	☒ NEE		
Seiton 2S: Schikken					
Doelen	Vragen	Antwoordmodel		Techniek	
Voor alle zaken wordt een naam erkend	Is er een manier om de naam van dingen te weten?	☐ JA	☒ NEE		
Voor alle zaken wordt een plek erkend	Is er een manier om de plek van dingen te weten?	☒ JA	☐ NEE	begonnen met labeling toekomst: kleurcodes	
Voor elke plek wordt een naam erkend	Is er een manier om de naam van locaties te weten?	☐ JA	☒ NEE		
Een opbergsysteem wordt erkend	Is er een manier om te weten wat de lay-out van de werkplek is?	☒ JA	☐ NEE	toekomst: foto's vergelijken Vloertape	
	Is er een manier om te weten hoe iets opgeborgen moet worden?	☐ JA	☒ NEE		
	Is er een manier om te weten hoe materialen en producten verplaatst moeten worden?	☐ JA	☒ NEE		
Seiso 3S: Schoonmaken					
Doelen	Vragen	Antwoordmodel		Techniek	
Een inspectiesysteem wordt erkend	Is er een manier om te weten of de werkplek is gecontroleerd?	☐ JA	☒ NEE		
Wat schoon moet worden gemaakt wordt erkend	Is er een manier om te weten wanneer iets te vies is en moet worden schoongemaakt?	☐ JA	☒ NEE		
Een schoonmaaksysteem wordt erkend	Is er een manier om te weten hoe en waarmee wie wat moet schoonmaken?	☐ JA	☒ NEE		

Seiketsu 4S: Standaardiseren				
Doelen	Vragen	Antwoordmodel		
De doelen van de vorige 3S's zijn constant duidelijk en afwijkingen vallen op.	Totaal score van de vorige 3S'en.	10		
	Zijn de informatieborden duidelijk?	☒ JA ☐ NEE		er is 1 informatiebord
	Is er een manier om te weten wat de veiligheidsvoorschriften zijn?	☐ JA ☒ NEE		
	Is er een manier om te weten of iets voldoet aan de veiligheidsvoorschriften?	☐ JA ☒ NEE		
	Kan het werk goed worden uitgevoerd zonder enige instructies?	☐ JA ☒ NEE		
Een systeem van normen wordt erkend.	Is er een manier om te weten wat de bedrijfsregels zijn?	☒ JA ☐ NEE		heeft iedereen gekregen
	Is er een manier om te weten of de producten aan de kwaliteitseisen voldoen?	☐ JA ☒ NEE		
Shitsuke 5S: Stimuleren				
Doelen	Vragen	Antwoordmodel		
Werknemers hebben zelf-discipline.	Is er een EHBO-plek?	☐ JA ☒ NEE		
	Is er een manier om te weten hoe vaak gebruik wordt gemaakt van de EHBO?	☐ JA ☒ NEE		
	Is er een manier om te weten wanneer iemand zich niet aan de bedrijfsregels houdt?	☒ JA ☐ NEE		bij heterdaad, zeggen de managers er wat van
	Is er een manier om te weten of fouten zijn gemeld?	☐ JA ☒ NEE		iedereen zou de bedrijfsregels moeten kennen
Verwachtingen worden erkend.	Is er een manier om te weten of cursussen worden aangeboden?	☒ JA ☐ NEE		in functioneringsgesprek
	Is er een manier om te weten of werknemers gestimuleerd worden om cursussen te volgen?	☒ JA ☐ NEE		in functioneringsgesprek
	Is er een manier om te weten wat de procedure is bij nood?	☐ JA ☒ NEE		
Relevante kennis wordt gecommuniceerd.	Is er een manier om te weten wat de bedrijfsprestaties zijn?	☐ JA ☒ NEE		
	Is er een manier om te weten wat iemand nodig heeft om zijn werk te kunnen doen?	☐ JA ☒ NEE		
	Is er een manier om te weten of problemen kunnen worden gemeld?	☒ JA ☐ NEE		tijdens eerste werkdag verteld dat je ze altijd bij managers kan melden
	Is er een manier om te weten of het melden van problemen wordt gestimuleerd?	☐ JA ☒ NEE		
	Is er een manier om te weten of ideeën en suggesties kunnen worden gemeld?	☐ JA ☒ NEE		
	Is er een manier om te weten of het melden van ideeën en suggesties wordt gestimuleerd?	☐ JA ☒ NEE		
	Is er een manier om te weten wie betrokken worden bij veranderingen?	☐ JA ☒ NEE		toekomst: informatiebord
Er wordt doelgericht gewerkt.	Is er een manier om te weten wie waarvoor verantwoordelijk is?	☒ JA ☐ NEE		vragen
	Is er een manier om te weten wat de doelen van elke afdeling zijn?	☐ JA ☒ NEE		toekomst: informatiebord
	Is er een manier om te weten welke bijdrage het werk levert aan het doel?	☐ JA ☒ NEE		toekomst: informatiebord

Bijlage 9: Inge vulde Audit op 24-7-2015

Audit-Formulier		24-7-2015			
Huidige implementatie van 5S					
60,34%					
Belangrijkheid: Waarbij 1=onbelangrijk en 5=belangrijkst		Rapportcijfer		nog te behalen bijdrage	
Seiri 1S: Sorteren	☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☒ 5	10,0		0,00%	
Belangrijkheid					
Seiton 2S: Schikken	☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☒ 5	6,7		6,67%	
Belangrijkheid					
Seiso 3S: Schoonmaken	☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☒ 5	3,3		13,33%	
Belangrijkheid					
Seiketsu 4S: Standaardiseren	☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☒ 5	4,3		11,43%	
Belangrijkheid					
Shitsuke 5S: Stimuleren	☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☒ 5	5,9		8,24%	
Belangrijkheid					
Auditvragen					
Seiri 1S: Sorteren					
Doelen	Vragen	Antwoordmodel		Techniek	
Nodige en onnodige zaken zijn herkenbaar.	Is er een manier om te weten of iets niet meer nodig is?	☒ JA	☐ NEE	Red taggen	
	Is er een manier om te weten of iets verplaatst kan worden?	☒ JA	☐ NEE	Red taggen	
Afval is erkenbaar.	Is er een manier om te weten wanneer iets afval is?	☒ JA	☐ NEE	Red taggen	
	Is er een manier om te weten of de plek momenteel vrij van afval is?	☒ JA	☐ NEE	Red taggen	
Oorzaken van afval zijn herkenbaar.	Is er een manier om te weten of momenteel iets bijdraagt aan de hoeveelheid afval?	☒ JA	☐ NEE	snijafval	
Defecten zijn herkenbaar.	Is er een manier om te weten of iets stuk is?	☒ JA	☐ NEE	indicatorenlamp	
Voor onnodige zaken is een locatie erkend.	Als iets weg moeten worden gegooid, is er een manier om te weten hoe dat moet?	☒ JA	☐ NEE	container	
	Is er een manier om te weten waar afval heen moet?	☒ JA	☐ NEE	container	
	Is er een manier om te weten waar onderdelen die gerepareerd moeten worden horen te staan?	☒ JA	☐ NEE	Redtaggen	
Seiton 2S: Schikken					
Doelen	Vragen	Antwoordmodel		Techniek	
Voor alle zaken wordt een naam erkend	Is er een manier om de naam van dingen te weten?	☒ JA	☐ NEE	Labelen	
Voor alle zaken wordt een plek erkend	Is er een manier om de plek van dingen te weten?	☒ JA	☐ NEE	Labelen	
Voor elke plek wordt een naam erkend	Is er een manier om de naam van locaties te weten?	☒ JA	☐ NEE	Labelen	
Een opbergsysteem wordt erkend	Is er een manier om te weten wat de lay-out van de werkplek is?	☒ JA	☐ NEE	vloertape en inventarislijst	
	Is er een manier om te weten hoe iets opgeborgen moet worden?	☐ JA	☒ NEE		
	Is er een manier om te weten hoe materialen en producten verplaatst moeten worden?	☐ JA	☒ NEE		
Seiso 3S: Schoonmaken					
Doelen	Vragen	Antwoordmodel		Techniek	
Een inspectiesysteem wordt erkend	Is er een manier om te weten of de werkplek is gecontroleerd?	☒ JA	☐ NEE	checklist	
Wat schoon moet worden gemaakt wordt erkend	Is er een manier om te weten wanneer iets te vies is en moet worden schoongemaakt?	☐ JA	☒ NEE		
Een schoonmaakstelsel wordt erkend	Is er een manier om te weten hoe en waarmee wie wat moet schoonmaken?	☐ JA	☒ NEE		

Seiketsu 4S: Standaardiseren				
Doelen	Vragen	Antwoordmodel		Techniek
De doelen van de vorige 3S's zijn constant duidelijk en afwijkingen vallen op.	Totaal score van de vorige 3S'en.	14		
	Zijn de informatieborden duidelijk?	☐ JA ☒ NEE		
	Is er een manier om te weten wat de veiligheidsvoorschriften zijn?	☒ JA ☐ NEE		huisregels
	Is er een manier om te weten of iets voldoet aan de veiligheidsvoorschriften?	☒ JA ☐ NEE		huisregels
	Kan het werk goed worden uitgevoerd zonder enige instructies?	☐ JA ☒ NEE		
Een systeem van normen wordt erkend.	Is er een manier om te weten wat de bedrijfsregels zijn?	☒ JA ☐ NEE		huisregels
	Is er een manier om te weten of de producten aan de kwaliteitseisen voldoen?	☐ JA ☒ NEE		
Shitsuke 5S: Stimuleren				
Doelen	Vragen	Antwoordmodel		Techniek
Werknemers hebben zelf-discipline.	Is er een EHBO-plek?	☐ JA ☒ NEE		
	Is er een manier om te weten hoe vaak gebruik wordt gemaakt van de EHBO?	☐ JA ☒ NEE		
	Is er een manier om te weten wanneer iemand zich niet aan de bedrijfsregels houdt?	☒ JA ☐ NEE		huisregels
	Is er een manier om te weten of fouten zijn gemeld?	☐ JA ☒ NEE		
Verwachtingen worden erkend.	Is er een manier om te weten of cursussen worden aangeboden?	☒ JA ☐ NEE		functioneringsgesprek
	Is er een manier om te weten of werknemers gestimuleerd worden om cursussen te volgen?	☐ JA ☒ NEE		functioneringsgesprek
	Is er een manier om te weten wat de procedure is bij nood?	☒ JA ☐ NEE		vluchtplan
Relevante kennis wordt gecommuniceerd.	Is er een manier om te weten wat de bedrijfsprestaties zijn?	☒ JA ☐ NEE		afdelingsoverleg
	Is er een manier om te weten wat iemand nodig heeft om zijn werk te kunnen doen?	☒ JA ☐ NEE		inventarislijst
	Is er een manier om te weten of problemen kunnen worden gemeld?	☒ JA ☐ NEE		bij eerste dag aangegeve door leidinggevende
	Is er een manier om te weten of het melden van problemen wordt gestimuleerd?	☐ JA ☒ NEE		
	Is er een manier om te weten of ideeën en suggesties kunnen worden gemeld?	☒ JA ☐ NEE		bij eerste dag aangegeve door leidinggevende
	Is er een manier om te weten of het melden van ideeën en suggesties wordt gestimuleerd?	☐ JA ☒ NEE		
	Is er een manier om te weten wie betrokken worden bij veranderingen?	☒ JA ☐ NEE		informatiebord
Er wordt doelgericht gewerkt.	Is er een manier om te weten wie waarvoor verantwoordelijk is?	☒ JA ☐ NEE		informatiebord
	Is er een manier om te weten wat de doelen van elke afdeling zijn?	☐ JA ☒ NEE		
	Is er een manier om te weten welke bijdrage het werk levert aan het doel?	☒ JA ☐ NEE		informatiebord

Bijlage 10: Vergelijking van de populatieverdeling