

LEAN

a method that makes a difference

CONFIDENTIEEL BIJLAGENVERSLAG

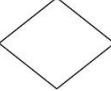
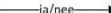
'De informatie in dit verslag / deze scriptie valt onder een geheimhoudingsovereenkomst getekend door de auteur van dit document en Koninklijke Ten Cate nv en/of een van haar dochtermaatschappijen (hierna te noemen TenCate). Tenminste een gedeelte van deze informatie wordt beschouwd als 'Vertrouwelijke Informatie' van TenCate, is eigendom van TenCate en mag als zodanig niet worden geopenbaard aan derden zonder voorafgaande, schriftelijke toestemming van TenCate. Ten gevolge van de vertrouwelijke aard van de informatie in dit verslag / deze scriptie, is niet geautoriseerd gebruik of verspreiding van deze informatie op enige manier in enigerlei vorm, ten strengste verboden'.

INHOUDSOPGAVE

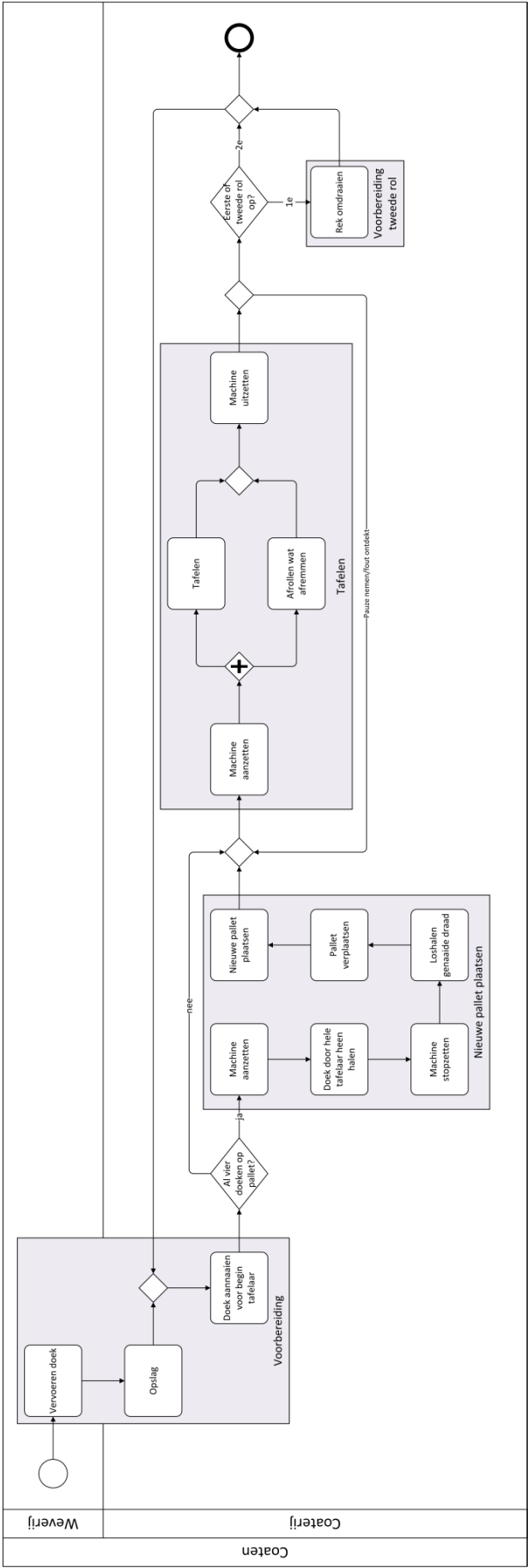
Bijlage A: legenda BPMN tekens	3
Bijlage B: procesdiagram tafelen.....	4
Bijlage C: procesdiagram coaten en inpakken	5
Bijlage D: tijden per processtap	6
Procestijden tafelenafelen	6
procestijden coaten	7
Bijlage E: presentatie 5S.....	9
Bijlage F: stappenplan voor Kaizen	19
Bijlage G: Ideeschetsen voor pallets	21
Bijlage H: Procestijden nieuwe inpakmethode	22
Bijlage I: Layout productielijn.....	23
Bijlage J: Tubantec MP82 industriële handnaaimachine	24
Bijlage K: Presentatie eindevaluatie pilot	25

BIJLAGE A: LEGENDA BPMN TEKENS

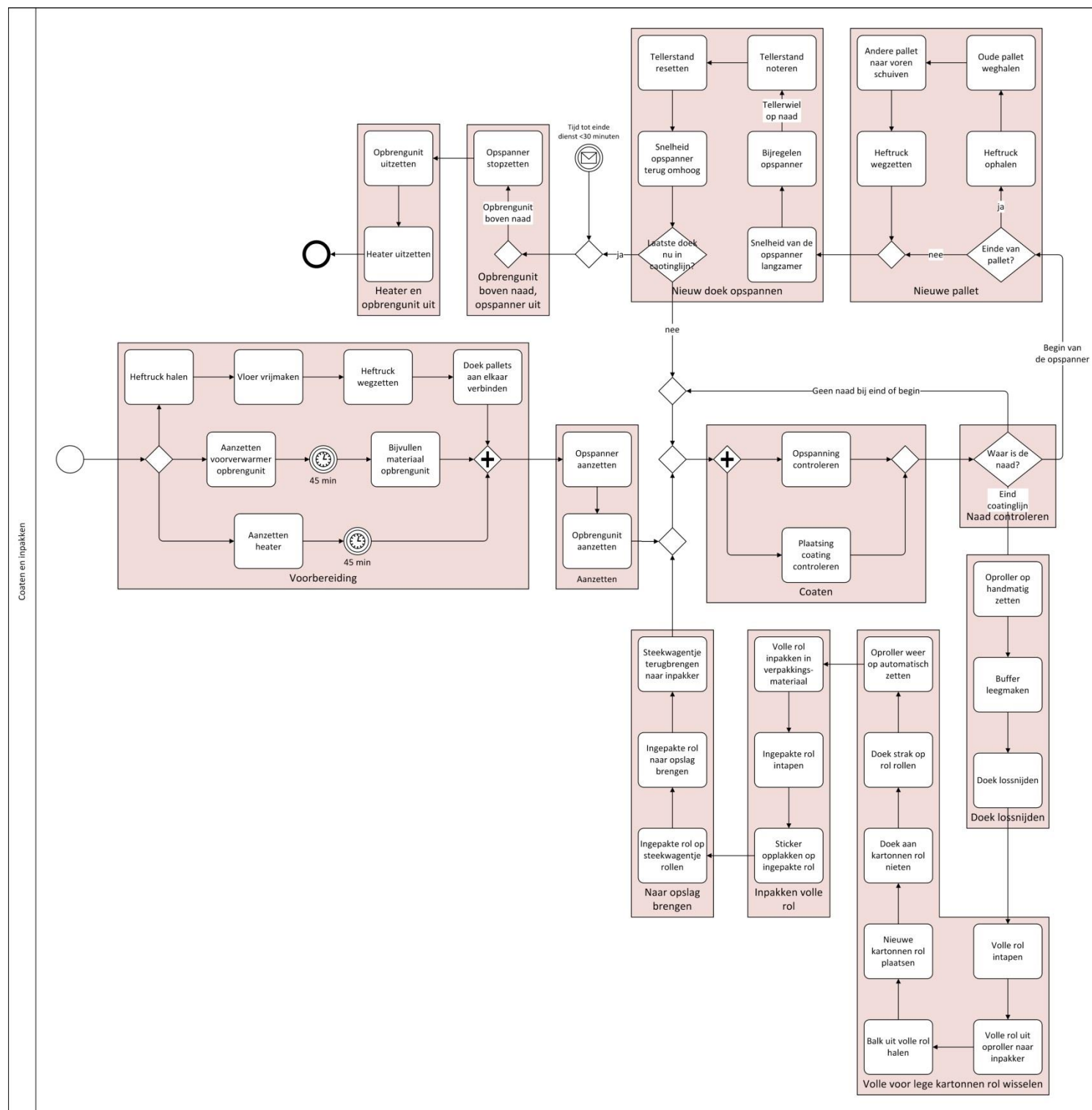
TABEL 1: LEGENDA MET GEBRUIKTE SYMBOLEN BIJ DE PROCESDIAGRAMMEN. DE STIJL WORDT BPMN GENOEMD.

	Startpunt van het proces.
	Tijdsontbreking, waar pas verder gegaan kan worden nadat de tijd die er onder staat verstreken is.
	Tussentijdse actie. Wanneer deze voorkomt wordt vanaf dit punt verder gegaan.
	Het eindpunt van het proces, wanneer dit punt bereikt is stoppen alle andere processen.
	Weg die van de processen met elkaar verbindt. Voorwaarde is dat de processen elkaar alleen opvolgen in de richting van de pijl.
	Een actie die in het proces plaatsvindt.
	Beslissingsmoment waar een logische vraag (ja of nee) op gesteld kan worden of waar een kwantitatief antwoord op volgt.
	Beslissing die genomen is na een beslissingsmoment. Het kan gaan om ja, nee of een getal.
	'Of'-kruispunt waar meerdere wegen samenkomen of vertrekken. In het eerste geval kan er vanaf dit punt vertrokken worden nadat je op dit punt bent beland via één van de inkomende pijlen. In het laatste geval moet er één van de uitgaande wegen genomen worden.
	'En'-kruispunt waar meerdere wegen samenkomen of vertrekken. In het eerste geval is de voorwaarde dat er pas vanaf dit punt verder gegaan kan worden nadat alle inkomende wegen voltooid zijn. In het laatste geval moeten alle uitgaande wegen genomen worden.

BIJLAGE B: PROCESDIAGRAM TAFELN



BIJLAGE C: PROCESDIAGRAM COATEN EN INPAKKEN



FIGUUR 1: VOLLEDIGE PROCESDIAGRAM VAN COATEN EN INPAKKEN

BIJLAGE D: TIJDEN PER PROCESSTAP

TABEL 2: PROCESTIJDEN VAN ALLE STAPPEN UIT HET PRODUCTIEPROCES. DEZE ZIJN IN TABEL 3 TOT EN MET TABEL 8 INDIVIDUEEL UITGELICHT.

	Wat	Tijd	Notities
Coaten	Coaten doek	39.10	Snelheid van de opspanner stond op 0.80-0.81, welke niet te verklaren is. De rol had een lengte van 66 meter en het duurde 39 minuten om te coaten. Dat komt neer op een snelheid van 101 meter per seconde.
	Nieuw doek opspannen	3.20	Aan einde stopzetten, omdat pallet leeg was. Daarnaast is de snelheid niet vertraagd, maar gewoon 0.81 gebleven.
	Nieuwe pallet met doek plaatsen	3.50	Op deze pallet lagen 6 rollen in plaats van 4. Daarnaast was er geen heftruck beschikbaar, maar alleen een elektrische steekwagen. Eigenlijk bijna niet te doen, omdat je hem maar net hoog genoeg krijgt om de pallet van de grond te krijgen, maar daarnaast ook weer moeilijk zijdelings onder de pallet geschoven.
Inpakken	Inpakken rol	6.43	Vrij tijdrovend en volle concentratie is daarvoor nodig: je hebt maar een paar minuten voordat de buffer weer vol is en op wil rollen. De coatstraat kan ook niet stopgezet worden omdat er dan een vlek coating op het doek komt. Twee man zijn nodig, waardoor de coatstraat niet meer in de gaten gehouden kan worden. Kans op aflopen is dus groot. Om de buffer leeg en een doek volledig op de rol te hebben moet er iemand een aantal minuten al bij de buffer staan.
	Nieuwe lege rol oproller	3.30	Het is tussendoor gemeten bij het coaten van een rol. De tijden zijn dus nog niet erg precies.
Tafelen	Draaien rek en aannaaien doek	2.46	Twee keer met de handnaaimachine eroverheen, als buffer voor wanneer één van beide naden het begeeft. 'Normaal' zou dit niet met handnaaimachine gebeuren, maar deze doet het op het moment niet.
	Vouwen doek	2.00	Gemiddelde van twee metingen: 1.55 en 2.05. Beide rollen waren 71 meter lang, dus dit komt neer op een snelheid van 0.6 meter per seconde.

PROCESTIJDEN TAFELNAFELEN

TABEL 3: PROCESTIJDEN VOOR HET DRAAIEN VAN HET REK EN HET AANNAAIEN VAN HET DOEK.

Tijd	Notities
0.00	Draaien rek.
0.36	Gedraaid, moest met hand gedaan worden. Steekwagentje schiet vaak los en vrij zwaar. Te zwaar om in je eentje te doen, daarom met twee.
0.40	Steekwagentje weg.
1.12	Doek over de bovenste rol.
1.55	Stalen (ongetufte uiteinden van doek) tegen elkaar houden.
2.10	Aannaaien eerste keer.
2.25	Aannaaien eerste keer klaar.

2.35	Aannaaien tweede keer.
2.46	Aannaaien tweede keer klaar.
2.55	Handnaaimachine weggelegd.

TABEL 4: PROCESTIJDEN VOOR HET VOUWEN VAN HET DOEK MET BEHULP VAN DE TAFELAAR. TIJDEN ZIJN GEMIDDELDEN VAN EEN AANTAL KEREN.

Tijd	Notities
0.00	Tafelaar aan.
2.00	Doek op, dus tafelaar uit voor het doek door de machine geschoten is.

PROCESTIJDEN COATEN

TABEL 5: PROCESTIJDEN VOOR HET COATEN VAN HET DOEK. MET EEN TIJD VAN 39:10 VOOR 66 METER KOMT DAT NEER OP 41:32 VOOR 70 METER.

Tijd	Notities
0.00	Start van het coaten, begin van het doek ligt onder de opbrengunit
4.48	Liep bijna af.
6.00	Het doek loopt naast. Wat ook opvalt is dat de tandjes aan de binnenzijde van de opspanner bijna allemaal afgebroken zijn.
11.10	Einde van de rol bij de plek waar het gecoate doek op wordt gerold.
14.40	Nieuwe rol zit erop, maar oude is nog niet ingepakt.
17.15	Oude rol is ingepakt en weggelegd.
17.56	Steekwagentje weer teruggezet en werknemer klaar om verder te gaan.
20.10	Het doek loopt aan beide kanten af, waardoor het niet meer meeloopt met de opspanner. Komt waarschijnlijk doordat de tandjes aan de binnenkant van de opspanner missen.
36.55	Einde van het doek is in zicht.
38.41	66 meter afgeklokt voor de lengte van het doek.
39.10	Einde van de rol weer onder de opbrengunit.

TABEL 6: PROCESTIJDEN VOOR HET OPSPANNEN VAN EEN NIEUW DOEK WAT DE OPSPANNER NADERT.

Tijd	Notities
0.00	Einde van rol is gezien. Nu anderhalf meter vanaf de eerste stang van de opspanner (nog voor de loopbrug).
1.30	Bijregelen met behulp van de voelers die bij de opspanner horen. Moet met de vingers aan de lepeltjes zitten, omdat daarvoor verder geen knoppen aan de voelers zitten. Einde van het doek zit op ongeveer een halve meter.
2.10	Het einde van de rol zit op de opspanner.
3.20	Opspanner, heater en extruder worden stopgezet, omdat de oude pallet leeg is.

TABEL 7: PROCESTIJDEN VOOR HET VERWISSELEN VAN EEN LEGE PALLET VOOR EEN VOLLE.

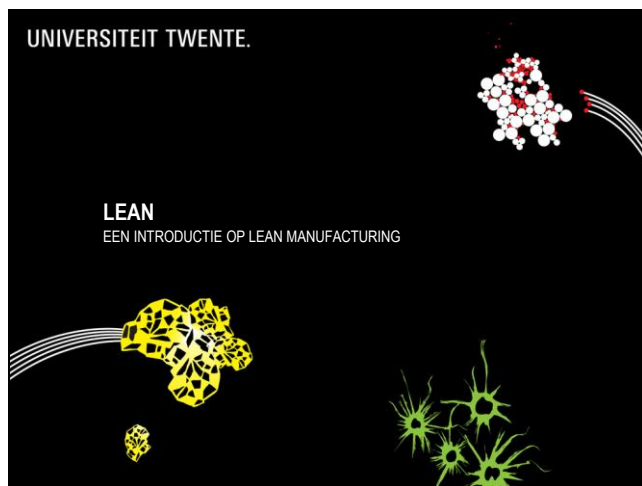
Tijd	Notities
0.00	Enkele doek wat nog op de pallet ligt wordt afgehaald. Dries stond dus al naast de pallet om het er af te trekken. Wordt even zijdelings afgetrokken, zodat de pallet er onderweg gehaald kan worden zonder het doek te beschadigen. Het doek wat op beide pallets ligt is dus al aan elkaar verbonden.
0.20	Pallet wordt door andere medewerker opgetild en weggesleept. Gaat heel primitief, omdat steekwagentje eigenlijk net niet hoog genoeg kan. Normaal wordt dit met heftruck gedaan.
1.10	Pallet staat aan de zijkant.

1.53	Doek optillen zodat dit niet onder de andere pallet komt. De steekwagen zit er al onder.
2.20	Goed uitrichten van de pallet. Gaat heel primitief, omdat pallet veel weerstand heeft met de grond.
2.30	Doek wat nog van de oude pallet is over de nieuwe pallet vouwen.
3.50	Medewerkers klaar met het verplaatsen en kunnen verder met coaten. Oude pallet nog weg.

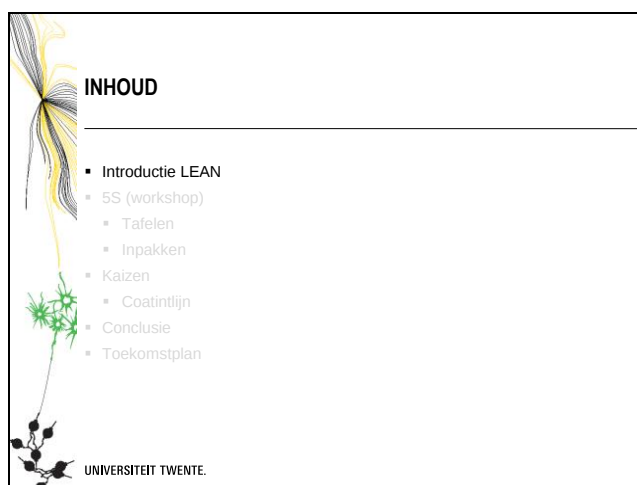
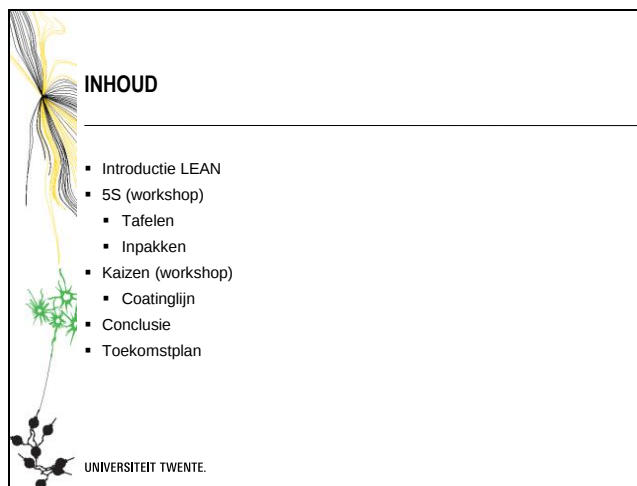
TABEL 8: PROCESTIJDEN VOOR HET INPAKKEN VAN EEN VOLLE ROL MET GEOCOAT DOEK EN HET VERWISSELEN VAN DE VOLLE ROL VOOR EEN LEGE KARTONNEN ROL.

Tijd	Notities
0.00	Mes pakken, al tijdje in de gaten gehouden dat oproller leeg is.
0.23	Snijden.
0.36	Snijden klaar, mes wegleggen.
0.40	Tape om rol plakken zodat hij niet ontrolt.
1.02	Plakken klaar.
	Oude rol loshalen en op de inpakker leggen.
1.37	Nieuwe kartonnen rol op de oproller.
1.49	Opnieten van het doek op de nieuwe rol.
2.02	Opnieten van het doek op de nieuwe rol klaar.
2.13	Handmatig oprollen klaar. Dit moet gedaan worden, omdat het doek anders niet strak om de rol wordt getrokken. Plastic inpakmateriaal vast naar rol trekken zodat het er onderdoor getrokken kan worden.
2.40	Plastic onder rol door trekken.
2.52	Plastic afsnijden.
3.07	Inpakmateriaal vastplakken met tape.
4.00	Inplakken klaar, ook uiteinde omgevouwen en getaped.
4.33	Steekwagentje ophalen en tegen de inpakker aanrollen, zodat de rol er op valt in plaats van er voor.
4.44	Rol op de steekwagen rollen en naar de opslag vervoeren.
5.35	Rol van het steekwagentje gooien bij opslag. Dit wordt door 1 man gedaan.
5.40	De lengte in meters in grote letters op het inpakmateriaal schrijven. Dit wordt normaal eerder gedaan.
6.35	Steekwagentje terugzetten waar het vandaan kwam.
6.43	Terug bij coatstraat.

BIJLAGE E: PRESENTATIE 5S



Welkom heten en ook mededelen dat **vragen tussendoor gesteld kunnen worden.**



LEAN
WAT EN WAAROM



- Toyota (TPS)
- Lean

"Lean Manufacturing (Engels voor slanke productie) is gericht op het maximaliseren van waardetoevoeging voor de klant, met respect voor de medewerkers."

- Maximaliseren waardetoevoeging = wegnemen verspillingen

UNIVERSITEIT TWENTE.

LEAN heeft het Toyota Production System als voorouder. Zij begonnen ermee. Straks te zien wat de grondslag ervan is geweest. Eerst de definitie.

Definitie: dikgedrukte woorden herhalen.

LEAN
WAT EN WAAROM

Traditionele filosofie (FORD, 1910) 'productie op voorraad' =efficiënt =grote series =hoge voorraden =hoge leverbetrouwbaarheid	De klant eist 'waarde' ▪ Grote variëteit ▪ Innovatie ▪ Prijs-kwaliteit ▪ Leverbetrouwbaarheid Japanse filosofie (TOYOTA, 1980) 'productie op order' =efficiënt =kleine series =korte doorlooptijden =hoge leverbetrouwbaarheid
---	--

'voorraad' → 'flow'

UNIVERSITEIT TWENTE. 14-7-2013 5

Vroeger zoals bij Ford: massaal voorraden produceren. Wanneer er een onderdeel nodig was aan de lijn kon het op worden gehaald uit de voorraad.

Nu: vraag verandert. Iedereen wil een net iets andere auto, maar nog wel net zo goedkoop. Op voorraad produceren gaat dan niet meer op.

Dus: goedlopende productielijn afgeregeld op kleinere series, dus geen voorraad en kortere doorlooptijden, maar toch met een hoge leverbetrouwbaarheid.

Kortom: van op voorraad produceren naar een goedlopende (flowende) productielijn.

LEAN
WAT EN WAAROM

Lean is het behalen van:

... door

... met als basis:

... op een fundament van:



UNIVERSITEIT TWENTE. 14-7-2013 6

LEAN huis: grafische weergave van de doelen, de basis en de gereedschappen om het doel mee te halen.

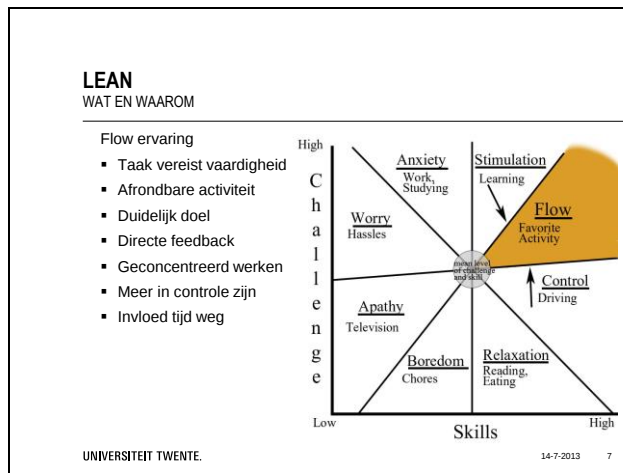
Behalen van: hoge kwaliteit, lage kosten, korte levertijden.

... **door:** JIT (geen voorraden/vloeiende doorstroom), Jidoka (hoe reageren op abnormaliteiten).

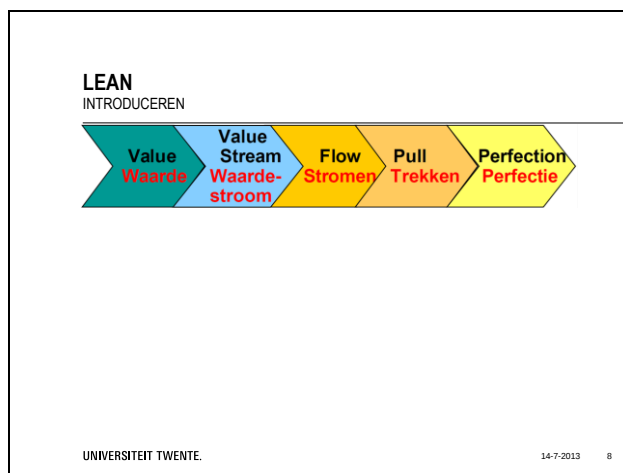
... **basis:** 5S, Kaizen (continue verbeteringen) → straks behandelen.

... **fundament:** stabiliteit.

1man:3taken & 3man:1taak



Niet alleen bevordering van productieproces, maar ook de beleving ervan. Door zelf aanpassingen te kunnen doen op proces ervaart de medewerker een prettigere werksfeer. Misschien zelfs het gevoel van 'go with the flow'.



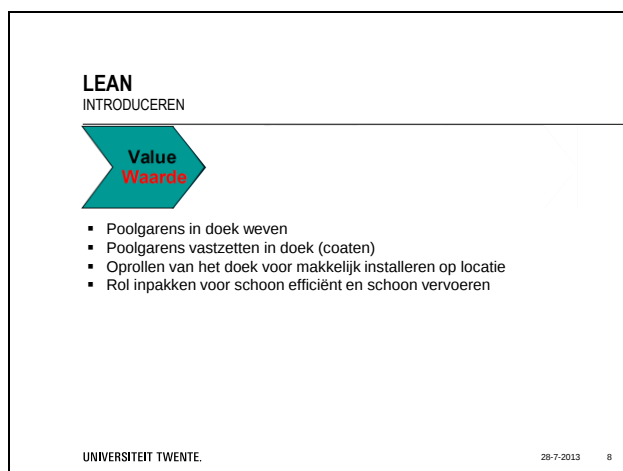
Value = bepalen waarde voor de klant, m.a.w.: ga na wat volgens de klant verspilling is

Value Stream = bepalen wat de stroming is die het product nu doorloopt, waar waarde gecreëerd wordt en waar de voorraden liggen

Flow = elimineren verspillingen, verkorten doorlooptijd en stappen in het proces van de Value Stream: haal de dode tijd uit de stroom

Pull = verzekeren van het feit dat er alleen producten en diensten door het proces stromen die klanten direct willen betalen

Perfection = maak het hard dat de verspillingen wegblijven uit het proces en het hier en daar gefinetuned wordt



Voor de klant zijn er dus de volgende waarden te vinden:

Poolgarens in doek

Coaten

Oprollen doek

Inpakken rol

Nu we de toegevoegde waarde weten, weten we eigenlijk ook dat de andere tijd die aan de productie van het product besteed wordt verspilling is.

LEAN

7 VERSPILLINGEN

Verspillingen:

- Transport
- Voorraden
- Wachten
- Beweging
- Overproductie
- Gebrekkige procesinrichting
- Defecten

UNIVERSITEIT TWENTE. 14-7-2013 9

Verspillingen = verspillingen die geen waarde toevoegen voor de klant

Transport = transport van onderdelen of product tussen machines

Voorraden = kost opslag en je bent almaar onderdelen aan het zoeken

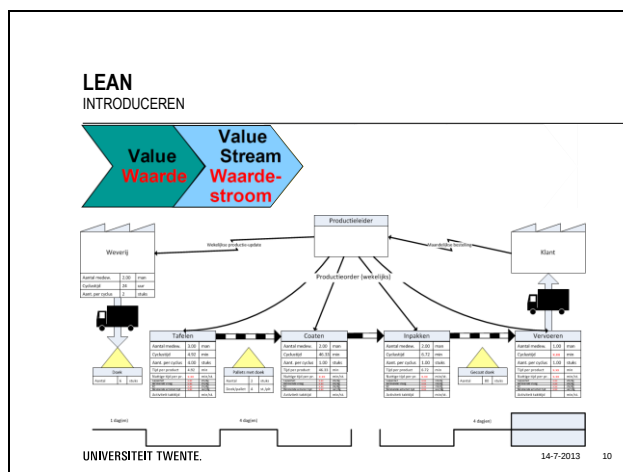
Wachten = wachten van werknemers op voorgaande stappen → tijd is geld

Beweging = mensen, machines of gereedschappen die verplaatst worden

Overproductie = dingen die ze niet kopen willen ze ook niet voor betalen

Gebrekkige procesinrichting = vormgeving product of machine die zorgen voor onnodige extra processtappen

Defecten = zelfde idee als overproductie wanneer het echt stuk is, maar kan ook het repareren van een product zijn



Value = bepalen waarde voor de klant, m.a.w.: ga na wat volgens de klant verspilling is

Value Stream = bepalen wat de stroming is die het product nu doorloopt, waar waarde gecreëerd wordt en waar de voorraden liggen

Flow = elimineren verspillingen, verkorten doorlooptijd en stappen in het proces van de Value Stream: haal de dode tijd uit de stroom

Pull = verzekeren van het feit dat er alleen producten en diensten door het proces stromen die klanten direct willen betalen

Perfection = maak het hard dat de verspillingen wegblijven uit het proces en het hier en daar gefinetuned wordt

INHOUD

- Introductie LEAN
- 5S
 - Tafelen
 - Inpakken
- Kaizen
 - Coatinglijn
- Conclusie
- Toekomstplan

UNIVERSITEIT TWENTE.



5S

- Definitie en doel
- De 5 S'en
- Before and after
- Tafelen
- Inpakken



UNIVERSITEIT TWENTE.

14-7-2013 12

5S

DEFINITIE EN DOEL

Definitie – "5S is een methode voor het creëren van een **schone** en **orderlijke werkplek** waar **verspillingen voorkomen** en **abnormaliteit direct zichtbaar** gemaakt worden."

Doel –

- Veiligheid → voorkomen risico's
- Overzichtelijkheid → abnormaliteiten zichtbaar
- Voorkomen verspillingen → wegnemen 'ruis'

UNIVERSITEIT TWENTE.

14-7-2013 13

5S

DE 5 S'EN

- **Scheiden** – alleen het broodnodige gereedschap
- **Schikken** – orde aanbrengen
- **Schoonmaken en schoonhouden** – gebreken aan het licht brengen
- **Standaardiseren** – routine maken
- **Stimuleren en (in) stand houden** – disciplineren en stimuleren



UNIVERSITEIT TWENTE.

14-7-2013 14

Scheiden → Door werkplek lopen, dingen weghalen die niet gebruikt worden bij productieproces.

Schikken ☐ Idee van een gereedschapskist waar gereedschap geordend is. Wanneer dingen dan ontbreken wordt dat gelijk gezien en kan hier naar gezocht of vervangen worden. Wanneer dan iets gebeurt tijdens het proces waardoor het nodig is hoeft je er dan niet naar te zoeken.

Schoonmaken en schoonhouden ☐ Werkplek schoonmaken en eventuele oorzaken van abnormaliteiten (lekken, rafelige randen, beschadigde onderdelen, stukke bedrading) vervangen. Abnormaliteiten brengen risico's met zich mee die het best voorkomen kunnen worden.

Standaardiseren ☐ Soort checklist maken waar iedere dag mee begonnen wordt zodat het uiteindelijk routine wordt. Zo worden de doelen in stand gehouden.

Stimuleren en in stand houden ☐ Bedenken wat de werknemers motiveert om 5S in stand te houden. Voor management geldt vooral dat regelmatig complimenteren van de medewerkers erg bijdraagt aan het in stand houden.

5S

BEFORE AND AFTER



Before

After



UNIVERSITEIT TWENTE.

14-7-2013 15

Voorbeeld kast: alles sneller te overzien. Stel dat je in eerste instantie vraagt 'staat alles er?'. Je kijkt en denkt 'lijkt er wel op'. Maar wanneer je de verdunner nodig hebt blijkt het er niet tussen te staan. Daarom orde.

5S

TAFELN

UNIVERSITEIT TWENTE.

14-7-2013 16

Management: hier met personeel kort langs de tafelaar. Er zijn een heel aantal gereedschappen die nodig zijn, maar ze liggen er lang niet altijd. Deze zoeken kost behoorlijk wat tijd, vandaar dat het (met bestickering en een stift van een paar euro) al gauw redelijk goedkoop op te lossen of te voorkomen is.

Productiemedewerkers: eerst vragen wat ze bij de tafelaar nodig denken te hebben. Onderscheiden in altijd/soms. Misschien kort net doen alsof er getafeld wordt, om tijdens het doorlopen van de stappen nog missende gereedschappen te vinden. Dan opzoeken van bronnen van vuiligheid.

Management: net als bij tafelen.

Productiemedewerkers:

- Eerst opnoemen altijd/soms
- Naspelen inpakken voor vinden van de missende gereedschappen
- Zoeken bronnen van vuiligheid

Na workshop: bedanken en zeggen wat het toekomstplan is. *Change agent* gaat de laatste twee S'en doen: 'standaardiseren' en 'stimuleren en in stand houden'.

5S

INPAKKEN

UNIVERSITEIT TWENTE.

14-7-2013 17



INHOUD

- Introductie LEAN
- 5S
 - Tafelen
 - Inpakken
- Kaizen
 - Coatinglijn
- Conclusie
- Toekomstplan

UNIVERSITEIT TWENTE.

	KAIZEN
	▪ Definitie en doel
	▪ Praktijk
	▪ Coatinglijn
	▪ Conclusie
UNIVERSITEIT TWENTE.	
14-7-2013 19	

KAIZEN
DEFINITIE EN DOEL
<i>Definitie</i> – “Het verbeteren van een onderneming met behulp van kleine verbeterstappen . Deze verbeteringen worden bedacht en uitgevoerd door de medewerkers zelf. ”
<i>Doel</i> – Continue verbetering
Kai  Change Zen  Good
UNIVERSITEIT TWENTE.
14-7-2013 20

Waarbij **medewerkers** niet begrensd wordt tot de productiemedewerkers, maar ook management, schoonmaakploegen, etc.

KAIZEN
PRAKTIJK

- Dagelijkse evaluatie
- Oplosbaar binnen 24 uur
- Testen verbetering
- Beschrijf wat je hebt gedaan
- Beloning voor verbetering

UNIVERSITEIT TWENTE. 14-7-2013 21

Dagelijkse evaluatie – wanneer er meerdere disciplines van medewerkers zijn, alleen evaluatie binnen discipline zelf.

Oplosbaar binnen 24 uur – wees realistisch. Wanneer niet binnen 24 uur oplosbaar, dan meestal ook te duur om ‘keertje te proberen’. Daarom naar leidinggevenden.

Beschrijven wat gedaan – hoeft niet lang. Schrijf op wat het probleem was, wat je als oplossing wil proberen, wie dat voor wanneer maakt en of het werkt.

Beloning voor verbetering – niet alleen fysieke beloning (geld/presentje), maar ook mentale beloning (voldoening, enthousiasme)

KAIZEN
COATINGLIJN

UNIVERSITEIT TWENTE. 14-7-2013 22

Management:

Dit expres door medewerkers laten doen. Ondanks dat het management over het algemeen wat hoger geschoold is, missen ze wel een aanzienlijk praktisch deel. Dat wil nog niet zeggen dat management niks bij kan dragen.

Productiemedewerkers:

Dingen die ze waarschijnlijk wel op zullen noemen. Wanneer ze dat niet doen dan zelf een noemen om ze wat op gang te brengen:

- Pallets
- Sensoren breedte doek

KAIZEN
CONCLUSIE

- Kost soms paar minuten...
- ... maar uiteindelijk grote vooruitgang
- Win-win

UNIVERSITEIT TWENTE. 14-7-2013 23

Win-win voor zowel medewerker als bedrijf

Slechte aanpassing is nog niet altijd zo slecht als het lijkt. Je hebt het geprobeerd en tijdens het proberen kan het ook nog wel eens nuttig blijken voor een ander proces.

Management: voor relatief weinig (paar tientjes) kun je problemen de wereld uit helpen die iedere keer een paar euro kosten, maar opgeteld is dat nog veel meer (dan die paar tientjes). Daarnaast is het een goede zelfscholing van het personeel, waar ook weer baat bij is voor het bedrijf.

Productiemedewerker: onder de win-win valt ook het feit dat het management ziet wat je nog meer kan. Je hebt dus een kans jezelf te ontwikkelen en binnen het bedrijf omhoog te werken.

Bij slechte aanpassing heb je in ieder geval laten zien dat je initiatief toont. Dat werkt ook nog in je voordeel.



INHOUD

- Introductie LEAN
- 5S (workshop)
 - Tafelen
 - Inpakken
- Kaizen
 - Coatinglijn
- **Conclusie**
- Toekomstplan

UNIVERSITEIT TWENTE.

CONCLUSIE

- Producteren met:
 - maximale waardetoevoeging
 - Minimale verspillingen
 - Grotere vrijheid
 - Meer verantwoordelijkheden
 - Groter werkgemak

UNIVERSITEIT TWENTE. 14-7-2013 25

Groter werkgemak heeft ook effect op voldoening van personeel. Ze voelen zich voldaner na het werk en kijken er minder tegenop (mochten ze dat doen), omdat ze het gevoel hebben minder tegengewerkt te worden.

Productiemedewerker: nog eens nadruk leggen op grotere vrijheid en meer verantwoordelijkheid. Niet alleen om aan te geven dat er meer verwacht wordt, maar ook dat er veel vertrouwen in ze is.



INHOUD

- Introductie LEAN
- 5S (workshop)
 - Tafelen
 - Inpakken
- Kaizen
 - Coatinglijn
- Conclusie
- Toekomstplan

UNIVERSITEIT TWENTE.

TOEKOMSTPLAN

KOMENDE WEKEN

- Testperiode van 3-4 weken
- **5S**
 - Checklist
 - Routine opbouwen
 - Opschrijven verbeterpunten
- **Kaizen**
 - Opschrijven verbeterpunten en uitkomsten tests
 - Beloningsysteem
- **Eindevaluatie**
 - Behouden of niet

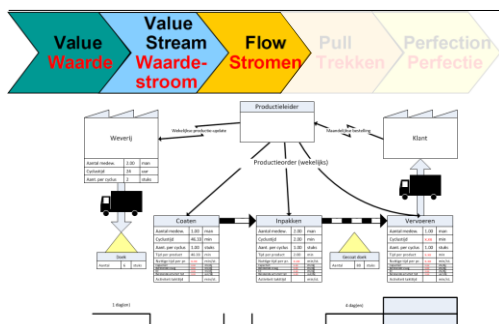
UNIVERSITEIT TWENTE.

14-7-2013 27

Beloningsysteem – voor nu koeken/taart en uiteindelijk borrel, maar kan financieel systeem worden.

TOEKOMSTPLAN

LEAN INTRODUCEREN



UNIVERSITEIT TWENTE.

14-7-2013 28

Management: bij de coatinglijn is veel winst te behalen. Zo kan, met een paar relatief kleine aanpassingen, het coaten door één man gedaan worden. Door bijvoorbeeld de aankoop van een J-box kunnen de doeken direct van de dokken de coatinglijn in. Scheelt de tijd die er nu voor staat. Nu tijd voor tafelen en coaten+inpakken. Dan zelfde tijd als coaten+inpakken.

Productiemedewerker: veel groter werkgemak te behalen door kleine aanpassingen, waardoor er bijvoorbeeld niet steeds meer op de lepeltjes gelet hoeft te worden. Door aankoop van J-box kan ook de flow-ervaring worden verbeterd.

UNIVERSITEIT TWENTE.

ZIJN ER NOG VRAGEN?



Bedanken voor luisteren!

BIJLAGE F: STAPPENPLAN VOOR KAIZEN

1. **Constateer het probleem.**

Dit is al gedaan tijdens de *Kaizen* workshop, maar in de praktijk gebeurt dat tijdens de productie. Wees wel kritisch of je zelf niet de oorzaak van het probleem bent, doordat je het gereedschap bijvoorbeeld verkeerd gebruikt.

2. **Maak een plan.**

- a. **Praat erover** met je collega's. Al pratende kom je meestal ook al achter denkfouten, waardoor ze voorkomen worden. Daarnaast hebben zij ook ideeën over de mogelijke oplossing. Deze zijn misschien zelfs beter dan degene die jij voor ogen had.
- b. **Maak schetsen** op de vellen papier die op de afdeling hangen. Er alleen praten is niet voldoende, omdat bij spraak vaak dingen verkeerd geïnterpreteerd worden. Daarnaast visualiseer je het voor jezelf ook nog eens, waardoor je vaak ook fouten al vroegtijdig constateert, zodat je ze op kan lossen.
- c. **Blijf je gezonde verstand gebruiken** om te bedenken of een oplossing kan werken of niet.
- d. **Doe desnoods een berekening** wanneer je nog steeds twijfelt over de slaagkans van de oplossingen.
- e. **Bedenk wat je nodig zal hebben.** Het gaat dan niet alleen om materialen, maar ook gereedschappen die je nodig zal zijn. Wees wel weer realistisch over de kosten die de materialen met zich mee zullen brengen.
- f. **Plan in wie het voor wanneer zal doen.** Kies één of twee personen om de aanpassing te doen. Bij opvolgende aanpassingen zal dat iedere keer iemand anders zijn. Wees wel reëel over de hoeveelheid werk en voer het met het juiste aantal uit.

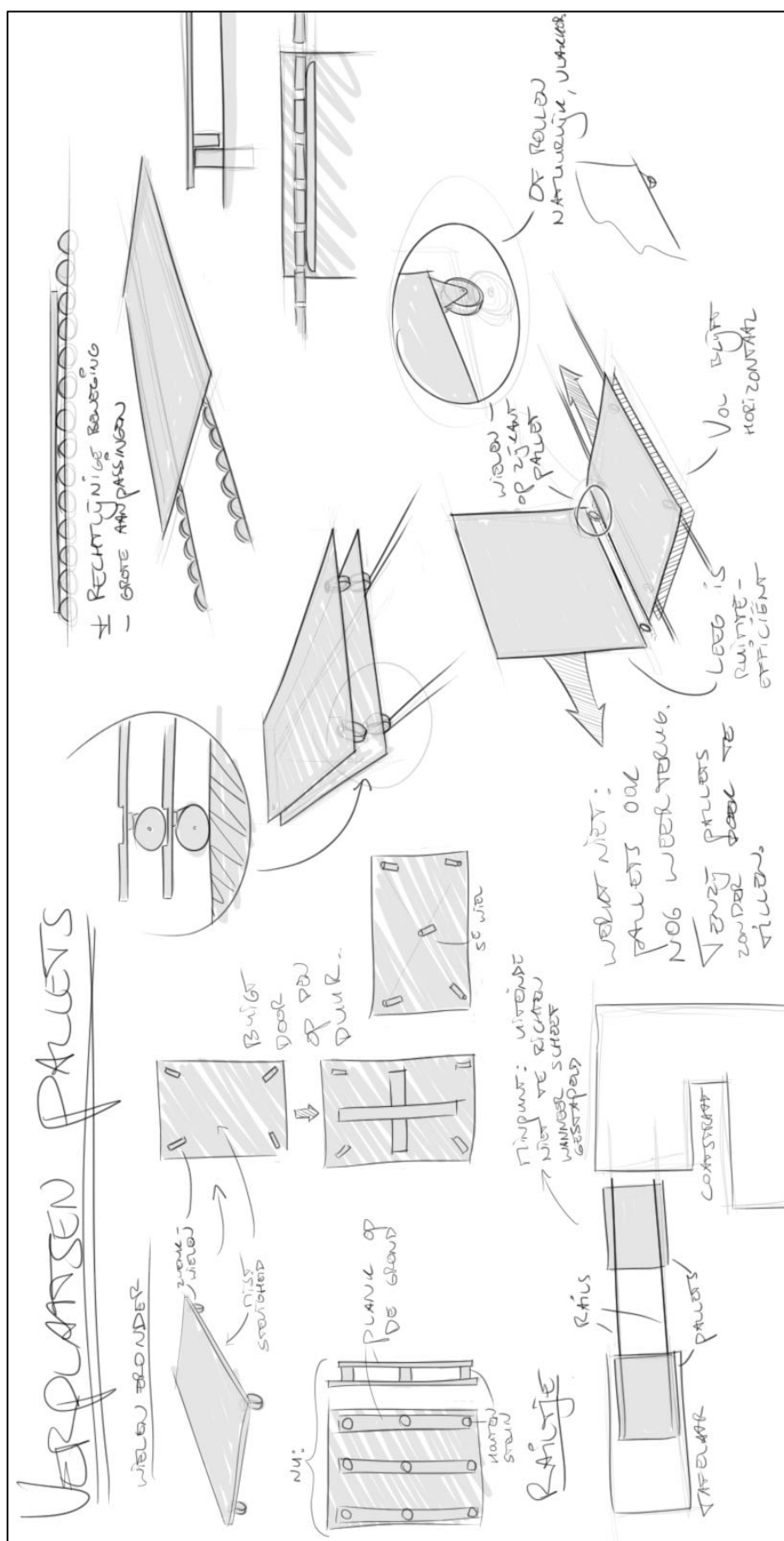
3. **Kies een Kritieke Prestatie-Indicator en meet die.** Een *Kritieke Prestatie-Index (KPI*, Engels. *Key Performance Index*) is in dit geval een meetbare variabele aan de hand waarvan de mate van verbetering of verslechtering van proces door een aanpassing wordt gemeten. Het kan gaan om tijd, kosten of andere meetbare variabelen. Schrijf deze even op, zodat je het niet vergeet.

4. **Zoek materialen.**

- a. **Hergebruik onderdelen die al voorhanden zijn.** Vraag wel goedkeuring voor het gebruik ervan bij het afdelingshoofd. Wanneer je onderdelen gebruikt zonder toestemming kan dit nare gevolgen hebben. (LET OP! Voor het management: wees niet direct kritisch op de aanpassing. Je komt er nieuw in, dus loop desnoods even langs, zodat je weet wat de aanpassing precies is voor je erover oordeelt.)
- b. **Zoek tweedehands onderdelen.** Neem het begrip 'tweedehands' breed. Zo is er meestal ook een opslag binnen het bedrijf waar dingen heen worden gebracht door andere afdelingen die zij niet meer gebruiken. Dit geldt vooral wanneer de onderdelen nieuw waarschijnlijk te duur zijn voor een test. Mocht het niet goed uitpakken, dan is het geen hele grote investering geweest.
- c. **Koop ontbrekende onderdelen nieuw.** Hier gaat het meestal om schroeven, stiften of andere van die kleine onderdelen. In het geval van de stiften kan het ook zijn omdat ze tweedehands niet altijd even betrouwbaar zijn en het geen grote investering is.
- d. **Zoek gereedschappen.** Doe dit in eerste instantie bij de werkplek, de technische dienst of thuis. Breng ze na gebruik wel even terug. Is voor het functioneren van de aanpassing de constante aanwezigheid van een gereedschap cruciaal, dan is dit eigenlijk al een deeloplossing en kan hij dus beter gevonden of gekocht worden volgens de voorgaande drie stappen.
- e. **Bewaar bonnetjes.** Schiet in eerste instantie de onkosten voor. Bewaar de bonnetjes dus goed om ze later te declareren bij het afdelingshoofd of iemand anders die over het budget van *LEAN* gaat.

5. **Maak de aanpassing.** Wees reëel of je iemand nodig hebt of niet. Mocht het moeilijker zijn dan je dacht, schaam je dan niet, wees niet te trots, maar haal er even hulp bij. Dit hoeven niet per se je naaste collega's zijn, maar kunnen bijvoorbeeld ook mensen van de technische dienst zijn.
Deel het maken van de aanpassing goed in. Vaak moet er voor sommige dingen gewacht worden of wanneer je eerder moet stoppen dan nodig is kan er aan gewerkt worden, wanneer collega's opruimen of tussen de productie door. Op die manier hoeft het niet in privé-tijd te gebeuren.
6. **Test de aanpassing.**
 - a. **Eerst een test op het droge.** Probeer de aanpassing een keer buiten de productielijn. Kijk of het principe werkt. Bij een besturingssysteem van een bestuurbaar autootje zou bijvoorbeeld gekeken worden of het motortje deels draait wanneer er naar links gestuurd wordt zonder dat het al ingebouwd is in het autootje. Wanneer het motortje namelijk doordraaien met de wieljes erop, dan zou het zich stuk drukken tegen de wielkast.
 - b. **Test het tijdens productie.** Meet de eerder gedefinieerde *KPI* opnieuw op. Geef het niet direct op wanneer er de eerste keer nog geen verbetering is. Het kan zijn dat je met een kleine aanpassing wel vooruitgang boekt.
7. **Beoordeel de aanpassing als team.** Uiteindelijk zal niet alleen jij het moeten gebruiken, maar ook je collega's. Zie kritiek als opbouwend. Sla niet dicht, maar doe er wat mee. Aan de andere kant, wanneer je zelf kritiek moet geven wees dan redelijk. Maak degene die je bekritiseerd niet van slag. Denk eraan hoe je zelf kritiek zou willen ontvangen.
8. **Documenteer kort wat je gedaan hebt.** Hou het kort maar krachtig, maar ook weer niet te kort. Wanneer je ermee naar je afdelingshoofd gaat lever dan ook de schetsen, testresultaten (meting van *KPI* voor en na de test) en bonnetjes in.

BIJLAGE G: IDEESCHETSEN VOOR PALLETS



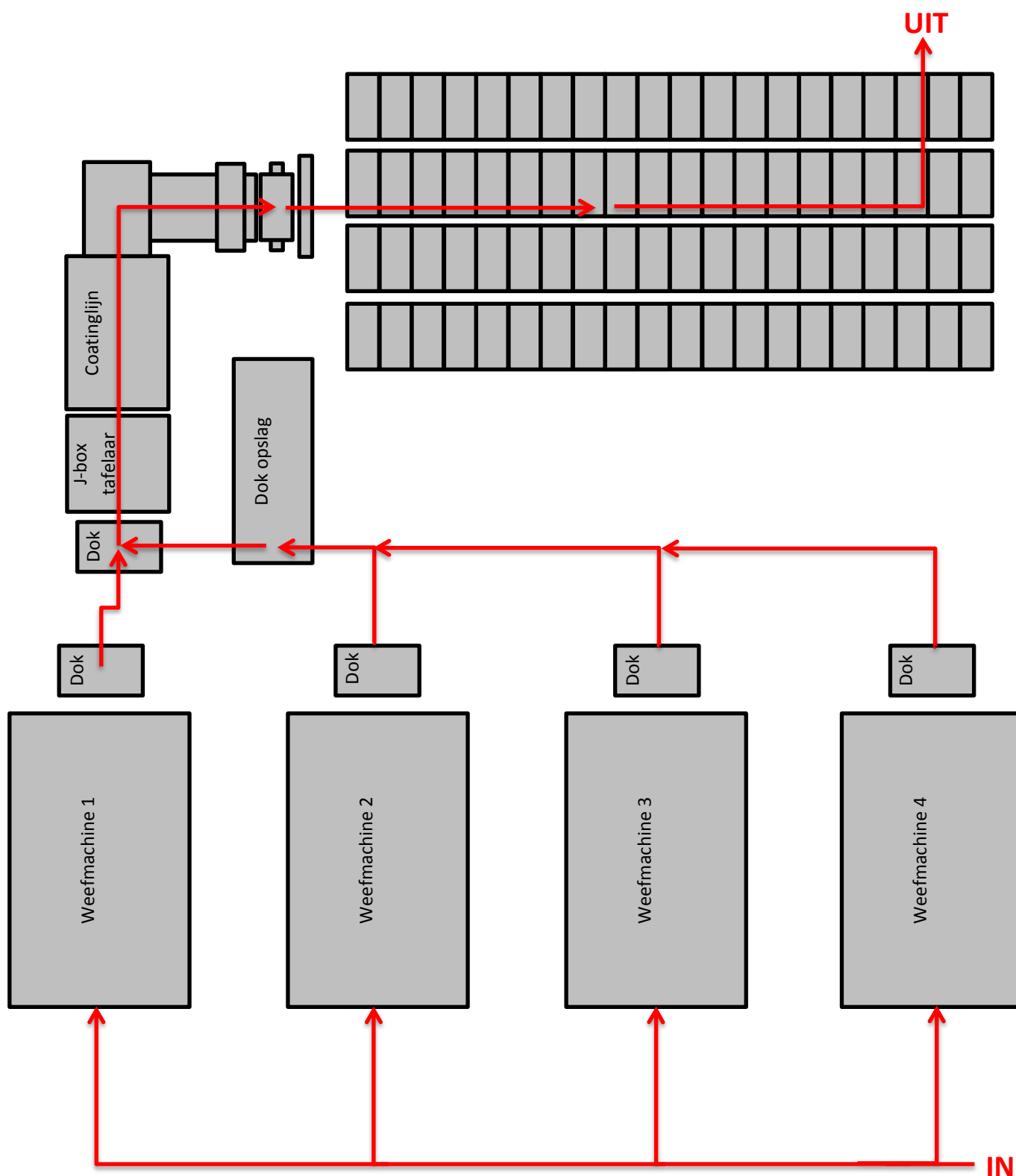
Deze ideeschetsen zijn gemaakt in Sketchbook Pro, computersoftware voor tekenen met een tekentablet. Ze zijn gemaakt door de *change agent*. Vandaar dat ze misschien wat te hoog van niveau zijn. Echter is de werkwijze wel hetzelfde zoals op papier met stiften: een titel ('Verplaatsen pallets'), ondertitels ('wielen eronder' en 'Railtje') en tekeningen met bijschrift.

FIGUUR 2: IDEESCHETSEN VOOR HET VERPLAATSEN VAN DE PALLETS MET DE HAND. ONDANKS DAT DE IDEEËN SOMS WAT TE VER GEZOCHT ZIJN HOEFT DAT NIET ALTIJD SLECHT TE ZIJN. WANNEER ZE NIET HAALBAAR ZIJN VALLLEN ZE AF BIJ HET KIEZEN VAN EEN CONCEPT.

BIJLAGE H: PROCESTIJDEN NIEUWE INPAKMETHODE

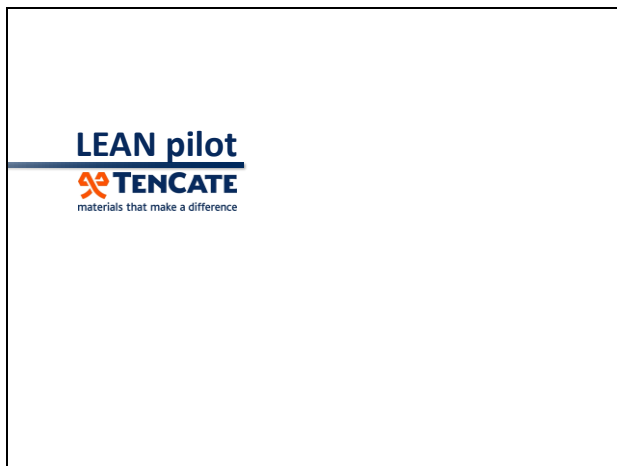
Tijd	Notities
0.00	Tellerstand op 19 meter.
0.02	Buffer legen.
0.07	Plastic meerrollen. Buffer was bijna helemaal leeg, wanneer echter de buffer voller is wanneer de tellerstand op 22 of 23 meter staat is er genoeg in de buffer om het plastic ver genoeg in de rol mee te wikkelen en tegelijk de buffer leeg te hebben. Dit kan toch al gauw een minuut schelen.
1.50	Rol afsnijden.
1.56	Plastic afsnijden.
2.02	Eerste keer intapen.
2.17	Eerste keer intapen klaar.
2.19	Tweede keer intapen.
2.25	Tweede keer intapen klaar.
2.32	Rol uit oproller laten vallen.
2.46	Rol eindelijk losgekomen nadat deze even vast zat.
2.53	Stang uit de rol gehaald.
3.15	Stang door nieuwe kartonnen rol en deze is opgehangen.
3.20	Vastnieten doek op kartonnen rol.
3.27	Vastnieten klaar.
3.36	Terugzetten oproller naar automatisch.
3.50	Uiteinden van de verpakte rol intapen en productiesticker opplakken.
4.12	Intapen klaar.
4.17	Verpakte rol op steekwagentje rollen.
4.34	Verpakte rol naar opslag verplaatsen.
5.11	Rol in de opslag.
5.30	Terug bij werkplek.

BIJLAGE I: LAYOUT PRODUCTIELIJN

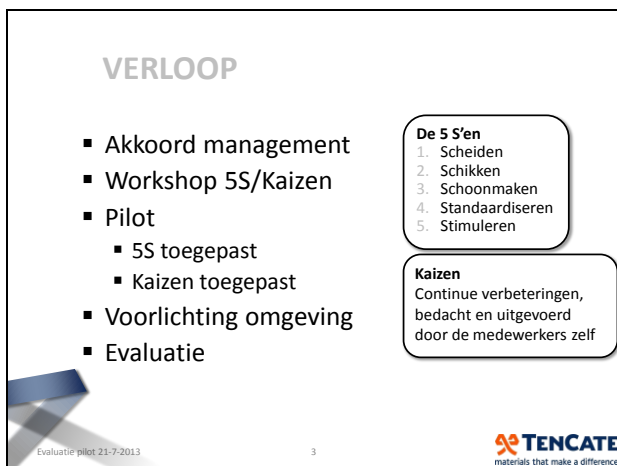


FIGUUR 3: SCHEMATISCHE LAYOUT VAN DE PRODUCTIELIJN.

BIJLAGE K: PRESENTATIE EINDEVALUATIE PILOT



Welkom **heten** en ook mededelen dat **vragen** tussendoor gesteld kunnen worden.



Opnieuw even de 5 S'en langslopen en de definitie van *Kaizen*.

RESULTATEN 5S

- Belijning vloer
- Indeling kast
- Eindschakelaar

Evaluatie pilot 21-7-2013

4



Belijning – tijdelijke belijning voor steekwagen, vuilnisemmer en bezem.

Indeling kast – kast voor opbergen gereedschappen. Links ligt voor soms en rechts voor ieder product. Per laag ingedeeld voor processtap: coaten, tafelen, inpakken en overig.

N.B.! Op deze slides stonden eerst afbeeldingen. Deze zijn i.v.m. geheimhouding verwijderd.

RESULTATEN KAIZEN

- Verrijdbare pallets
- Inpakmethode rollen
- Verbinding doek



Evaluatie pilot 21-7-2013

5



Noem de belangrijkste aanpassingen op: pallets, inpakmethode rollen en een aangepaste verbinding voor de doeken.

Pallets → kostte €0,-

Inpakmethode → €0,-

Verbinding doek → geen succes bij eerste test, nietjes te dun en te kort. Met niettang van Regur voor kokers (dikker en langere nietjes) zou het kunnen, kost €60,- voor tang en €17,50 voor 5000 nietjes.

KOSTEN

▪ 5S workshops	Eten	€34,13
	Tijd	1,5 uur (x18)
▪ 5S toepassen	Spullen	€3,63
	Tijd	3 uur
▪ Kaizen toepassen	Spullen	€0,-
	Tijd	30 uur

Totaal kosten: €29,15

Totaal tijd: 60 uur

Evaluatie pilot 21-7-2013

6



- Arjen = 1
 - Huub = 1
 - Bert, Dries, Nick, Rick, Matthijs = 5
 - Henk Niels = 2
 - Erik, Benny, Jonnie, Tom = 4
- Totaal: 13**

- Ikzelf = 5

Nu waren aanpassingen gratis en kostte het invoeren van 5S heel weinig, maar wat als... (volgende sheet)

KOSTEN MET FLIPOVERS...		
▪ 5S workshops	Eten	€34,13
	Tijd	1:30:00 (x18)
▪ 5S toepassen	Spullen	€18,92
	Tijd	3:00:00
▪ Kaizen toepassen	Spullen	€0,-
	Tijd	30:00:00
Totaal kosten: €44,44		
Totaal tijd: 60 uur		
Evaluatie pilot 21-7-2013 		

Wat als de **flipovers** niet gratis waren.

Flipovers – €15,29

Totaal – €44,44

KOSTEN WAT ALS...	
▪ De wielen niet gratis waren	
▪ Prijzen	
▪ Berekening belasting	
▪ Benodigdheden	
▪ Kosten	
▪ Terugverdiëntijd	
– 16 keer <u>per pallet</u>	
Evaluatie pilot 21-7-2013 	

Wat als de **wielen** niet gratis waren.

Berekening stap voor stap doorlopen. Hier samengevat, de volledige berekening staat in het rapport.

KOSTEN MET PALLETS EN NIETTANG...		
▪ 5S workshops	Eten	€34,13
	Tijd	1:30:00 (x18)
▪ 5S toepassen	Spullen	€18,92
	Tijd	3:00:00
▪ Kaizen toepassen	Spullen	€137,56
	Tijd	30:00:00
Totaal kosten: €182,10		
Totaal tijd: 60 uur		
Evaluatie pilot 21-7-2013 		

Alle aanpassingen kosten dan:

Pallets x2 – €60,16

Niettang + nietjes – €77,50

Totaal – €182,10



Rondvragen wat ieders mening over de pilot is.

- Hoe vonden ze het gaan?
- Wat zouden ze graag anders zien?
- Wat vonden ze prettig aan *5S* en *Kaizen*.



Cijfers komen uit de current, nieuwe current en future state *VSM*.

Nu = zonder gewonnen tijd inpakken en met verbeteringen van €29,15.

Straks = met J-box en één man op coatinglijn.



Nu dus drie opties voor de toekomst:

- **Doorgaan** op het niveau waar we nu zijn. *5S* en *Kaizen* blijven en eventueel een aanpassing van de werkvloer.
- **Verder gaan** dan waar we nu zijn. Zit wel veel meer aan vast dan op het eerste keer gedacht kan worden. Volgende sheet gaat er op in.
- **Terug** naar wat het was.

TOEKOMST

LEAN doorvoeren

- Kost veel inzet
- Is een overtuiging
- Gaat verder dan..
 - 5S
 - Kaizen
- Maar..
 - Flexibiliteit
 - Winst groot

Evaluatie pilot 21-7-2013

13

TENCATE
materials that make a difference

Doorvoeren van *LEAN* kan meer inzet vergen dan ze nu denken dat het zal doen.

Flexibiliteit – grotere flexibiliteit wanneer het gaat om inspelen op variërende kleine orders, maar ook de flexibiliteit van de medewerkers. Ze hebben zich immers meer kunnen ontwikkelen. Door invoeren van *Jidoka* kan er beter ingespeeld worden op abnormaliteiten in productie.

Winst groot – de winst die te behalen is qua tijd, en dus geld, is groot. Voorraden worden weggenomen en takt tijden zorgen voor continuere productietijden.

TOEKOMST

- Dus..

..wat wordt het?

Evaluatie pilot 21-7-2013

14

TENCATE
materials that make a difference

BEDANKEN VOOR AANDACHT EN MEDEWERKING AAN DE PILOT.