

# Waardestroomanalyse

Arend Oosterhoorn  
[Oosterhoorn Advies](#)

Aangeboden door WEKA*kwaliteit*  
Kennisbank Kwaliteitsmanagement  
[www.weka-kwaliteit.nl](http://www.weka-kwaliteit.nl)

# Waardestroomanalyse

## *Arend Oosterhoorn*

Het doel van een Waardestroomanalyse (WSA) is een proces te beoordelen op zijn vermogen waarde te leveren in zo kort mogelijke tijd.

Bij een WSA gaat het om de bepaling welke bewerkingen waarde vertegenwoordigen en welke niet en hoe dat in het proces is geregeld. Daarbij moeten we dus eerst het begrip 'waarde' definiëren. Volgens de Lean-filosofie is waarde die handeling of activiteit waar een klant voor wil betalen. Die definitie is wel goed om de mindset te bepalen hoe je naar verschillende activiteiten in het proces kijkt, maar is in sommige gevallen niet volledig dekkend. Welke klant zou er bijvoorbeeld willen betalen voor het printen van een acceptgiro bij het Centraal Justitiele Incasso Bureau? We moeten het begrip 'klant' dus ruimer zien en misschien wel vervangen door het ruimere begrip 'belanghebbende'.

Maar: 'belanghebbende' in het algemeen is waarschijnlijk weer té ruim. De maatschappij is immers ook een belanghebbende bij processen. Maar het begrip 'waarde' binnen WSA neemt dat niet direct mee, tenzij de maatschappij de uiteindelijke gebruiker (en betaler) is.

We moeten 'waarde' dus vooral bekijken vanuit het oogpunt van het doel van het proces, waarom het proces sowieso ingericht is, en de uiteindelijke 'betaler' van de eindproducten. De slogan luidt: 'wie betaalt, bepaalt', en dat is misschien wel de meest effectieve aanduiding van de 'klant'.

Als er waarde is en we die moeten analyseren in een proces, is er blijkbaar ook 'niet-waarde', ook wel aangeduid met 'verspilling'. Binnen Lean zijn deze verspillingen bijeengebracht in zeven categorieën. Dat zijn:

1. *Overproductie; meer doen dan waarvoor de klant betaalt*

Je hebt er energie en eventueel materiaal in gestopt, maar er is geen ontvanger voor deze activiteiten. Het genereert dus ook geen geld, terwijl je wél geld hebt uitgegeven om het te verkrijgen.

2. *Voorraad*

Voorraad is het resultaat van overproductie. Je hebt wel tijd, geld en energie verbruikt, maar kunt er verder niets mee. Daarnaast heeft voorraad nog te maken met de 3 R'en: Rente (je moet het verbruikte kapitaal financieren), Ruimte (je moet ruimte betalen en administratie voeren) en Risico (verloren gaan, 'out of date' raken, beschadigd raken).

3. *Defecten of herbewerkingen*

Alle activiteiten die je opnieuw moet doen, zijn in principe overbodig. Je had het in één keer

goed moeten doen.

4. *Verstoringen van het voortbrengingsproces*

Alle mensen, middelen en materialen zijn er, maar er kan geen waarde worden gecreëerd omdat het proces stopt.

5. *Transport*

Tijdens het transport verandert de entiteit niet. Die wordt alleen maar verplaatst en er wordt niets meer aan toegevoegd.

6. *Onnodige beweging*

Alle beweging die niet nodig is, kost energie en tijd. Beide kunnen beter worden ingezet om waarde te creëren.

7. *Wachten*

Wachten is sowieso zonde van de tijd. Je had die tijd ook kunnen gebruiken om waarde te creëren en verloren tijd is nooit meer in te halen.

Daarnaast is er nog een achtste verspilling, namelijk het niet benutten van menselijke kennis en talent. De 'werkvloer' heeft vaak heel goede ideeën en ook een goed zicht op wat er allemaal mis gaat en beter kan. Maar: er wordt heel slecht naar geluisterd.

Bij een WSA spelen deze mensen juist de hoofdrol, want de analyse moet het beeld opleveren van het proces zoals het echt gaat, niet zoals menigeen denkt hoe het zou gaan.

We kunnen de mate van verspilling meetbaar maken in bijvoorbeeld de Value Added Efficiency (VAE). De VAE is de verhouding tussen de werkelijke toegevoegde waardetijd en de totale doorlooptijd. In sommige gevallen is die dramatisch. Het raakt de essentie van Lean als bedrijfsfilosofie, met de gedachte dat de tijd tussen ontvangst van de opdracht en de feitelijke uitlevering zo kort mogelijk moet zijn. Dat was iets wat Henry Ford ook al wist. Hij zei: 'Hoe langer het product in de fabriek verblijft, des te duurder het wordt.'

## **Waardestromen binnen een organisatie**

Een organisatie bestaat uit een heleboel waardestroompjes; je kunt ieder proces op zich analyseren, of het nu om een maakproces of om een beleidsproces gaat. Ieder proces is ingericht om iets op te leveren voor iemand die er iets mee gaat doen en waarvoor de uitkomst van het proces dus waarde vertegenwoordigt.

In essentie is de (totale) waardestroom het geheel van handelingen en activiteiten dat start bij het verkrijgen van de order of de opdracht en eindigt bij de aflevering van het product. Daarbij kun je er bijvoorbeeld voor kiezen om facturatie wel of niet in de totale waardestroom mee te nemen.

Soms is het proces zo omvattend dat het beter is het op te knippen in diverse stukken. Dan moet er wel weer rekening worden gehouden met het begrip 'waarde'. Je creëert in sommige processen waarde die vooral bedoeld is om het vervolproces goed te laten verlopen. Of je dat mee moet

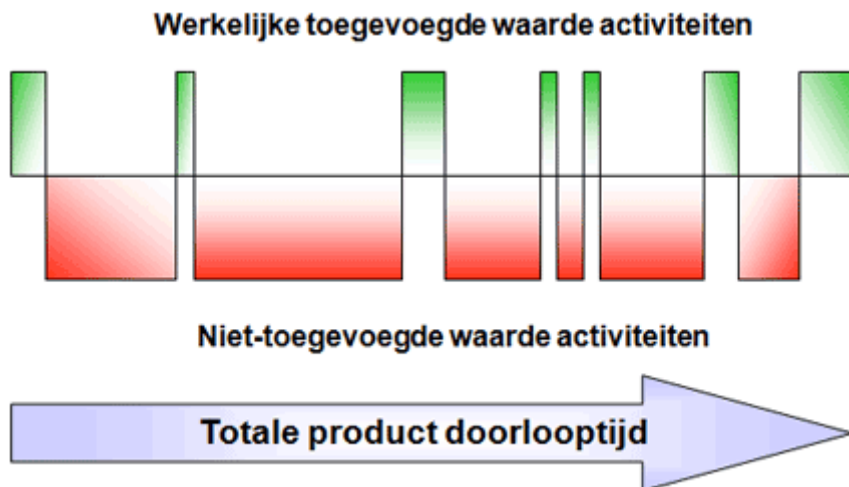
nemen in de discussie of de klant daarvoor wil betalen, is in de praktijk niet altijd duidelijk.

Daarom wordt in sommige gevallen het begrip 'Business Added Value' geïntroduceerd, dat een resultaat weergeeft waarvoor de eindklant dan weliswaar misschien niet direct voor zou willen betalen, maar dat wel een belangrijk resultaat is voor het verloop van het proces. Denk bijvoorbeeld aan onderhoud, noodzakelijk om een proces probleemvrij te laten verlopen. Maar welke klant is bereid te betalen voor het onderhoud binnen het proces? Verspilling zou je het ook niet kunnen noemen. Dus is een dergelijke tussenterm wel handig in de discussie; het wordt als waarde gezien, maar moet in het kader van diezelfde waardeoptimalisatie wel worden geminimaliseerd.

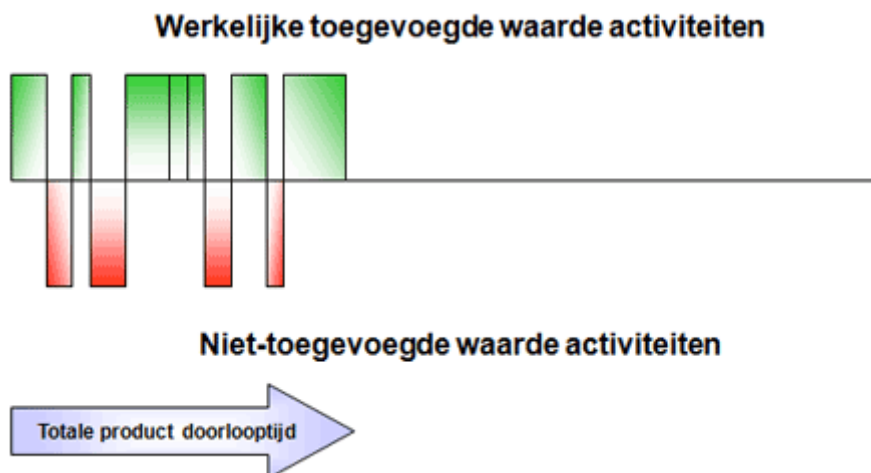
### Stappen in de Waardestroomanalyse

Het analyseren van de totale waardeestroom heeft als doel de verspillingen, problemen, onhandigheden, enzovoort te achterhalen die in het proces voorkomen.

Als je de totale doorlooptijd van een proces bekijkt, zijn toegevoegde waardeactiviteiten te onderscheiden van de niet-toegevoegde waardeactiviteiten. Gezamenlijk kosten ze de tijd die de totale doorlooptijd bepalen.



Als we nu de niet-toegevoegde waardeactiviteiten elimineren of op zijn minst tot een minimum beperken, wordt de doorlooptijd automatisch korter.



Het vreemde is dat mensen binnen het proces vaak betogen dat het reduceren van de doorlooptijd ten koste gaat van de kwaliteit van het werk. Maar niets is minder waar, want er wordt op deze manier niet geknibbeld op de toegevoegde waardeactiviteiten.

Het kan zelfs goed zijn dat door de rust die in het proces komt als de doorlooptijd verkort wordt, dit ten gunste komt aan de kwaliteit van het werk.

In het hele proces van de WSA worden drie stappen gezet.

1. *Current State Map*

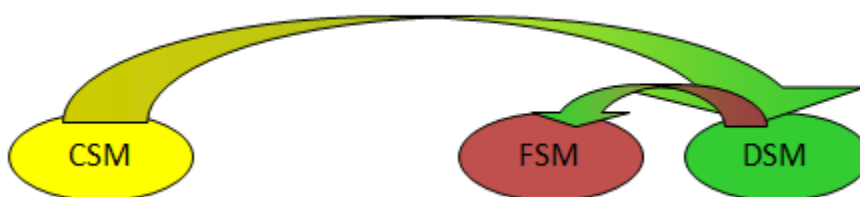
De WSA start met het in kaart brengen van de huidige situatie en ook alleen maar dat. Dus geen gewenste situatie of rekening houden met reeds voorgestelde verbeteringen. Het gaat sec om de huidige situatie.

2. *Dream State Map*

Op basis van de inventarisatie van de huidige situatie en de ongemakkelijkheden die daaruit naar voren komen, wordt de 'Dream State' vastgesteld. Dit is waarlijk een gedroomde status. Stel dat alles perfect loopt, er onbegrensde budgetten zijn, iedereen precies doet wat nodig is, enzovoort. Droom weg en bepaal je ideale proces. Het maakt niet uit of het haalbaar is of niet, het moet vooral voldoende energie geven en ideeën genereren hoe het allemaal beter kan.

3. *Future State Map*

Uiteraard is de droomstatus (nog) niet haalbaar, maar van daaruit kunnen we kijken hoe we toch op korte termijn de meest optimale betere situatie kunnen realiseren. Dat leggen we vast in de 'Future State Map'.



Sommige mensen denken dat je beter gewoon kunt beginnen met verbeteren; laat de groep maar roepen hoe het beter zou kunnen. Naar mijn mening is dat niet voldoende. Het maken van de Current State Map heeft twee belangrijke (psychologische) voordelen:

- Ten eerste creëert de groep een gezamenlijk gedragen beeld van de huidige werkelijkheid. In de meeste gevallen weet iedere deelnemer in het proces wel een stukje van het geheel, maar het is maar heel zelden dat iemand tot in detail een juist overzicht heeft van het geheel. Deze gezamenlijk gedragen 'werkelijkheid' zorgt ervoor dat er aan de juiste dingen gewerkt gaat worden.
- Ten tweede wordt de tijd voor het maken van de Current State Map ook gebruikt om alvast (in het hoofd) goede ideeën te laten rijpen. Je 'koopt' als het ware tijd om dit rijpingsproces door te maken, waarbij ook een rol speelt dat het een groepsproces is, waarbij de deelnemers elkaar kunnen beïnvloeden en stimuleren.

## Vier technieken bij Waardestroomanalyse

In het navolgende laten we de volgende vier technieken zien, van eenvoudig tot meer ingrijpend:

- *Procesflow-analyse*  
Een techniek die vooral de stroom analyseert vanuit een logistiek oogpunt.
- *Value Stream Map*  
Een techniek vooral geschikt voor productieprocessen, om het volledige proces van orderaansturing tot uitlevering van producten zichtbaar te maken.
- *Makigami*  
Een techniek meer geschikt voor administratieve processen, waarbij direct de problemen in kaart worden gebracht.
- *Simulatie*  
Het naspelen van een proces met betrokkenen, dat vooral veel inzicht geeft in elkaars rol en toegevoegde waarde.

## Procesflow-analyse

Typisch voor een procesflow-analyse is dat de entiteit die door het proces stroomt wordt gevolgd alsof je met een camera het totaal volgt. Daarbij worden de activiteiten in het proces ingedeeld in vijf categorieën:

- bewerking (toegevoegde waarde);
- inspectie;
- wachten;
- transport;
- voorraad.

Je kiest de entiteit waaraan in het proces waarde wordt toegevoegd en volgt dat in zijn geheel.

## Klachtenproces

Als voorbeeld volgen we een klacht in een klachtenproces:

- Het proces start met het ontvangen, bekijken en uiteindelijk inboeken van de klacht. Met een gemiddelde klacht ben je een halve dag bezig.
- Als dat is gebeurd, wordt de klacht op de stapel gelegd totdat deze verder wordt gelezen en beoordeeld. Dat duurt door de bank genomen zo'n vier dagen.
- Als de klachtenbehandeling begint, wordt de klacht eerst weer door de klachtenbehandelaar gelezen. Dat kost ongeveer 2 uur.
- Om de klacht verder te behandelen moet er allerlei documentatie worden opgevraagd. Sommige is direct voorhanden, op andere documentatie moet weer worden gewacht. Dat kan zomaar 14 dagen kosten.
- Enzovoort.

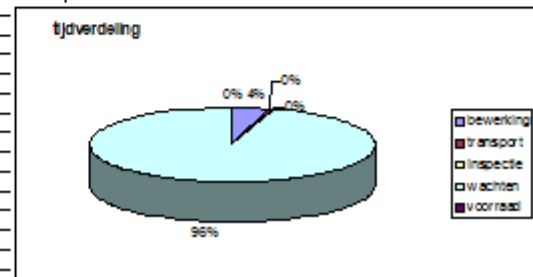
Dit proces wordt in verhalende vorm vervolgd en in het standaardschema van een procesflow-analyse weergegeven.

## Proces flow analyse

### Proces Flow diagram

datum:	21 november 2002
proces:	afhandelen van klachten
start proces:	ontvangen van de klacht bij klachtenbemiddelaar
eiude proces:	Inhoudelijke afhandeling, alle betrokkenen geïnformeerd en alle stukken gedocumenteerd en opgenomen in klachtenregistratiesysteem
opgesteld door:	WvV

entiteit: dossier	stap in proces					tijd (dagen)	kosten (€)	afstand (m)
	○ bewerking	□ transport	□ inspectie	□ wachten	▽ voorraad			
klacht inboeken	○					0,5		
klacht op leesstapel leggen		□				4		
klacht lezen	○					0,25		
documentatie opvragen		□				0,25		
wachten op ontvangst documentatie				□		14		
samenvoegen documentatie	○					0,1		
vormen van een oordeel	○					0,25		
plannen van vervolgacties	○					0,1		
uitnodigen betrokkenen	○					0,1		
wachten op gesprek met betrokkenen				□		14		
voeren gesprek met betrokkenen	○					0,5		
samenvoegen informatie	○					0,1		
wachten tot oordeel is omring				□		7		
vormen van oordeel	○					0,25		
wachten tot verwerking oordeel				□		3		
verwerken oordeel	○					0,1		
wachten op ondertekening				□		3		
oordeel ondertekenen	○					0,1		
wachten op verzending brieven				□		2		
verzenden brieven	○					0,1		
documentatie in systeem zetten	○					0,2		
wachten op verwerking in archief				□		15		
spullen in archief plaatsen	○					0,1		
in archief bewaren				□				
totale verdeling in tijd		2,5	0,3	0,2	62	0		



Weergave van een procesflow-diagram

Door de tijden te meten is ook direct het resultaat beschikbaar van de verhouding tussen toegevoegde waardetijd (bewerking) en doorlooptijd. In veel gevallen is die schrikbarend slecht.

Een standaardjabloon is eenvoudig in Excel of een ander spreadsheetprogramma te maken. Dan kun je er ook direct mee rekenen.

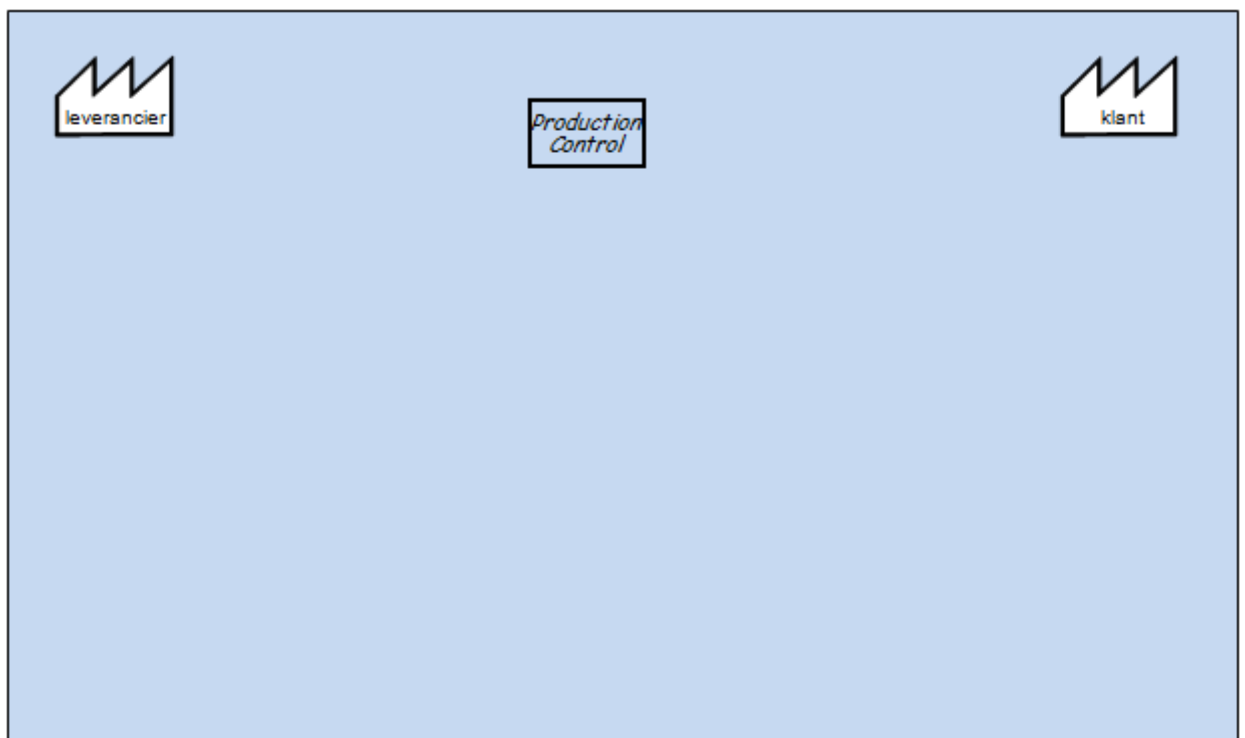
In de praktijk wordt de categorie 'wachten' nogal eens overgeslagen. We vinden het blijkbaar normaal dat we zaken even wegleggen om er later weer iets mee te doen. Uiteraard beïnvloedt het wachten een groot deel van de totale doorlooptijd terwijl er geen waarde wordt toegevoegd.

## Value Stream Mapping

Een Value Stream Map is een totaalafbeelding van het proces van het voortbrengen van een product. Het start met de aansturing vanuit 'Production Control' en eindigt bij de aflevering aan de klant (expeditie). Er worden veel verschillende symbolen gebruikt (zie bijlage voor uitgebreide opsomming van symbolen).

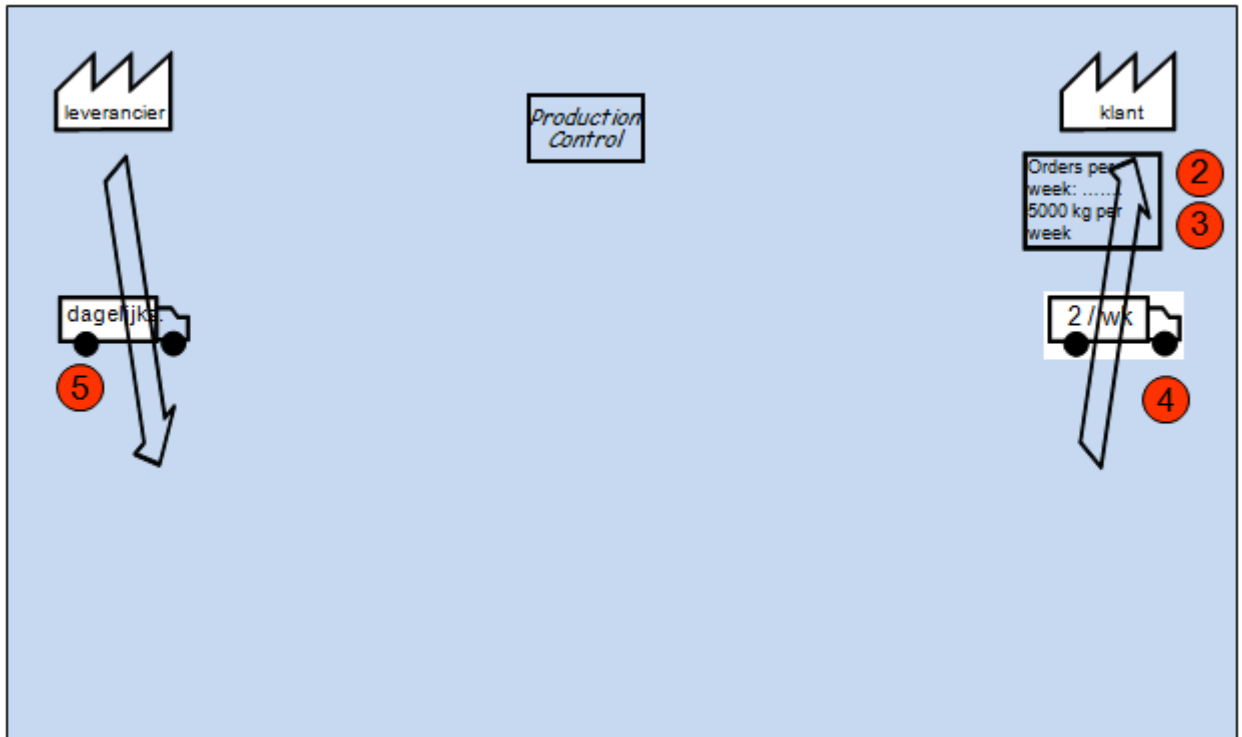
Bij een standaard Value Stream Map, zoals die vaak voor productieomgevingen worden gehanteerd, worden 16 stappen doorlopen:

1. Teken de klant, de leverancier en de productiebeheersing in het schema.

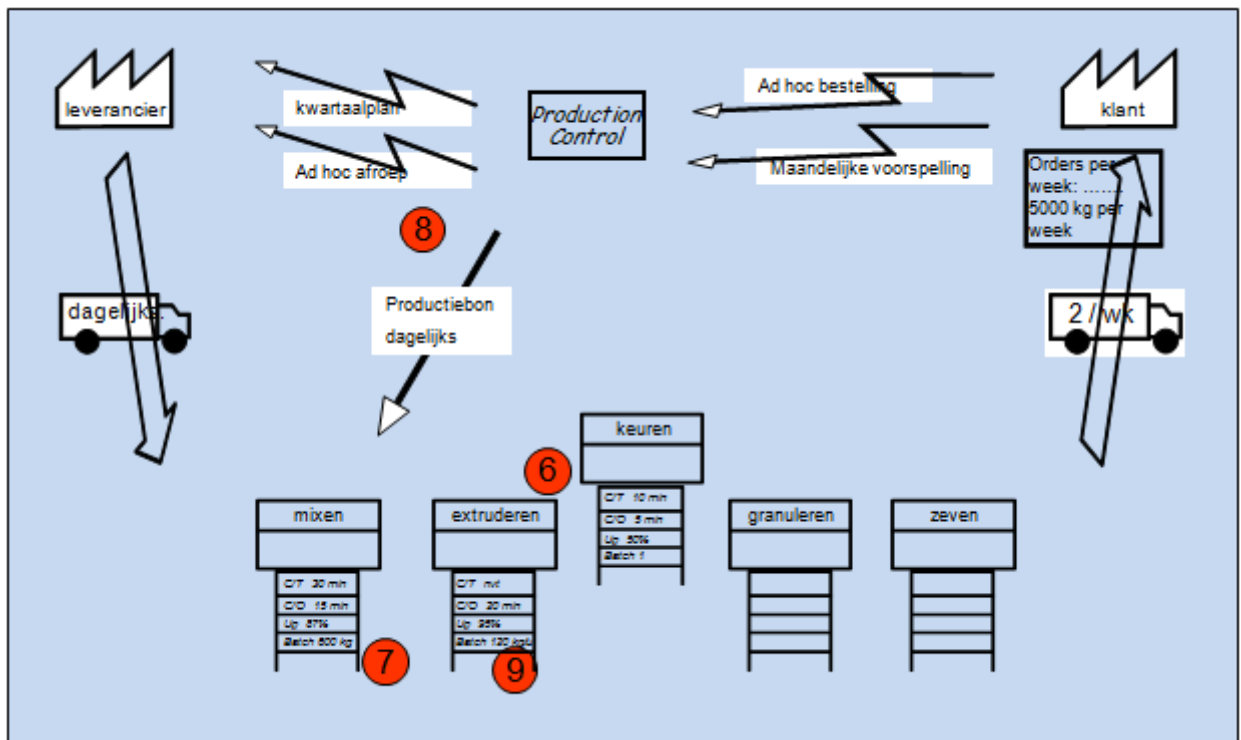


2. Geef de behoefte van de klant weer (per dag, per week, ...).
3. Bepaal de dagelijkse productiecapaciteit.
4. Teken het transportsymbool voor verzending van expeditie, geef frequentie weer.

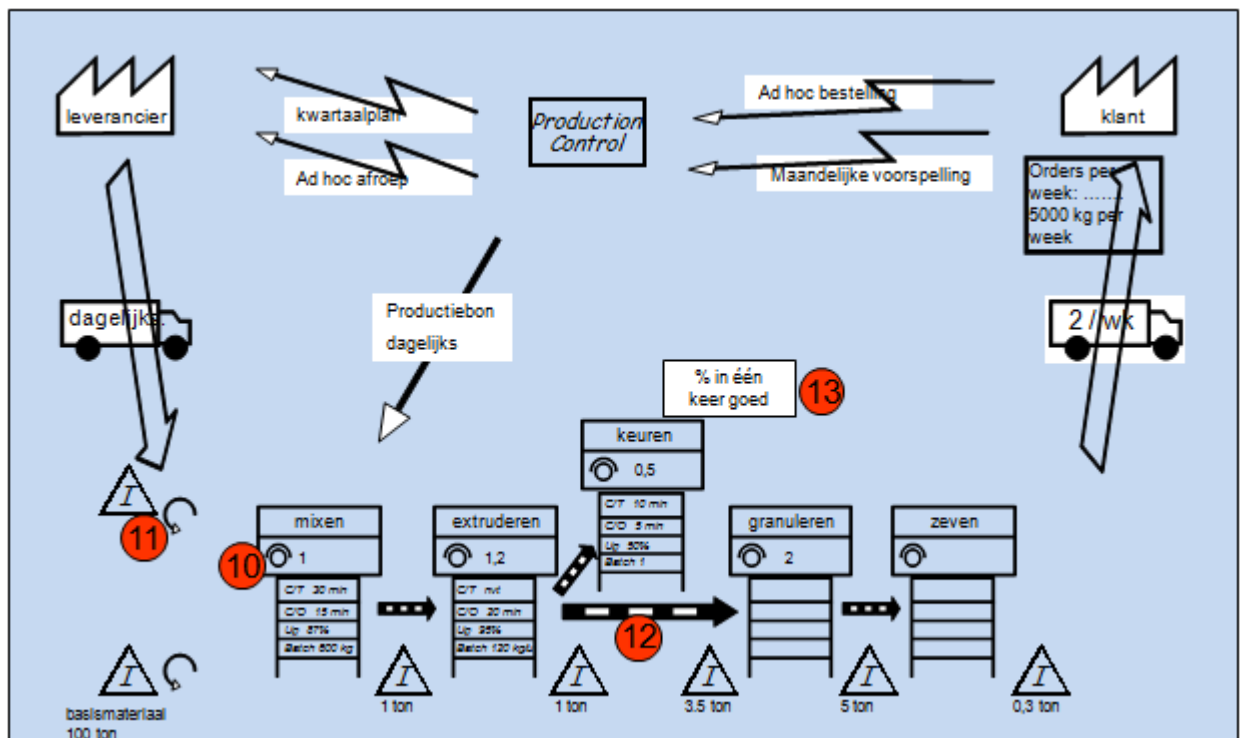
5. Teken het transportsymbool voor ontvangst grondstoffen, geef frequentie weer.



6. Voeg alle processymbolen toe in de juiste volgorde, van links naar rechts.
7. Voeg alle databoxen toe.
8. Voeg de communicatielijnen toe en geef methoden en frequentie aan.
9. Vul de databoxen met relevante informatie, ga uit van metingen. In de databoxen staat operationele informatie over de processen zoals capaciteit, up-time, omsteltijden, storingsniveau, afkeurpercentage.

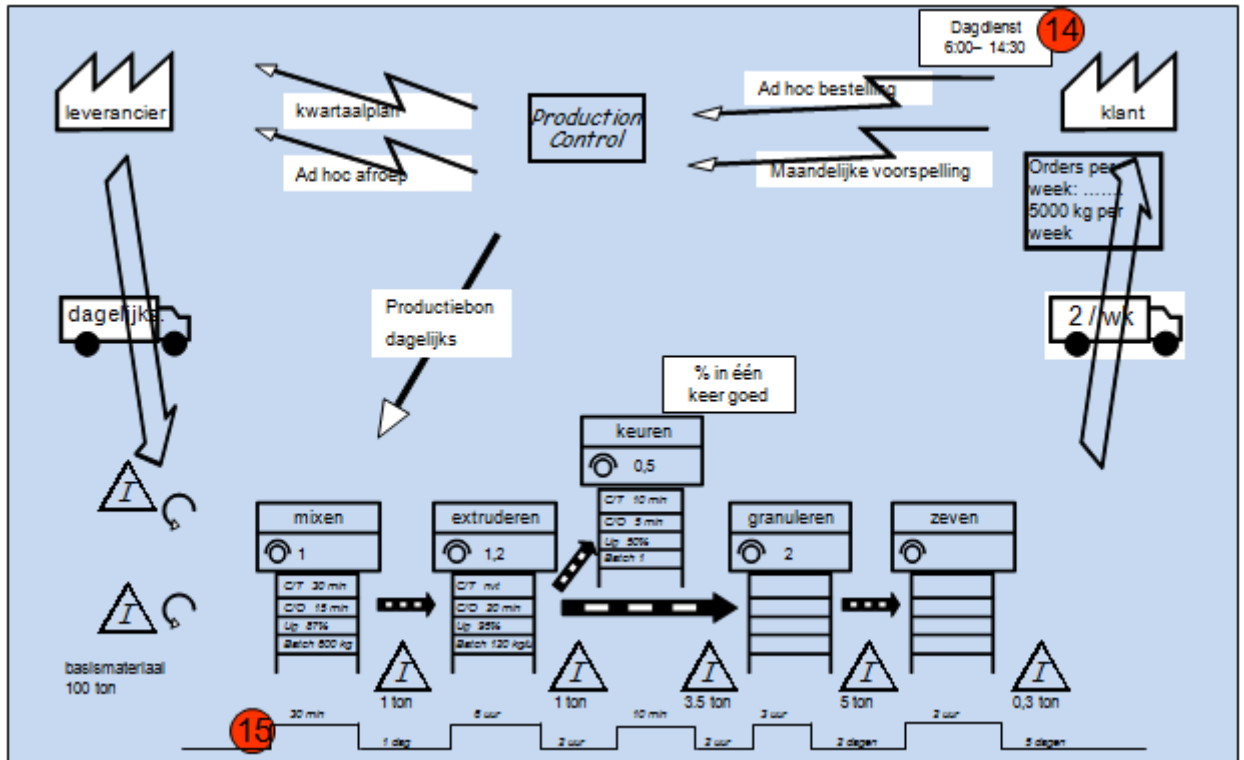


10. Voeg alle operatorsymbolen toe en geef aan om hoeveel operators het gaat.
11. Voeg alle voorraadlocaties toe en geef de niveaus en het aantal dagen aan.
12. Geef de 'push-', 'pull-' en fifo-symbolen aan.
13. Voeg andere, zinvolle informatie toe.



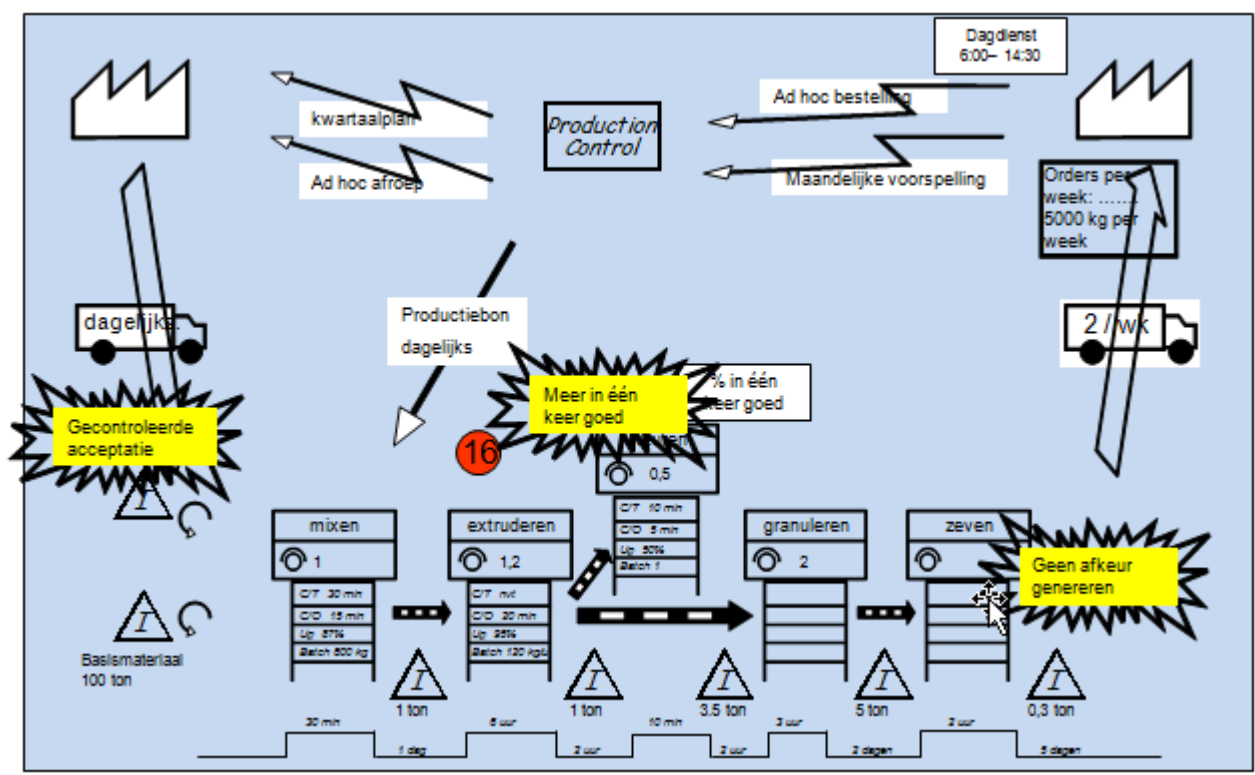
14. Voeg werktijden toe.

15. Bepaal Value Add- en Non Value Add-tijden. Met deze informatie is dan weer de Value Added Efficiency te berekenen.



16. Bepaal de noodzakelijke verbeteringen.

Deze Kaizens zijn dan weer de verbeteractiviteiten die in het proces worden doorgevoerd door de kaizengroepen om de uiteindelijke verspilling te reduceren en de doorlooptijd korter te maken.



**Makigami**

Een andere vorm van een WSA die meer aansluit bij niet-productieprocessen is een zogenaamde Makigami, de Japanse uitdrukking voor 'rol papier' of 'actiescript'. Een Makigami bestaat uit vier hoofdcomponenten:

- de stappen in het proces en de afdelingen of partijen die daarin een rol spelen;
- de wijze waarop er binnen het proces wordt gecommuniceerd, hoe loopt de informatiestroom;
- de problemen, onhandigheden, verliezen, enzovoort die verspillingen in het proces veroorzaken en bijvoorbeeld de doorlooptijd verlengen;
- de tijdsanalyse, verdeeld in:
  - doorlooptijd, de totale tijd van begin tot eind van de stap;
  - behandeltijd, de tijd die er daadwerkelijk aan wordt gewerkt;
  - toegevoegde waardetijd, de tijd waarin tijdens de behandeling echt waarde wordt toegevoegd.

Deze elementen worden weergegeven in een standaardvorm.



de brief weer opvouwen en in de envelop doen. Het ondertekenen is de echte toegevoegde waarde, de rest is onhandigheid.

Zo krijg je een beeld van het proces en de problemen daarin.

<b>Naam: Materiaalstroom van proefmonsters ten behoeve van klachtafhandeling</b>									
Betrokken partijen	Activiteiten per stap								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>Service Point</b>	Afleveren								
<b>Receptie</b>		distribueren							
<b>Klantbezoeker</b>			Ontvangen					rapporteren	Afsluiten van klacht
<b>Account manager</b>			Ontvangen					rapporteren	terugkoppelen aan klant
<b>Klachtenbureau</b>				Opboeken					
<b>Mat. onderzoek</b>					Behandelen			terugkoppelen	
<b>Analyse lab</b>						Extra onderzoeken			
<b>Keuringen</b>						Extra onderzoeken			
<b>Micro onderzoek</b>						Extra onderzoeken			
<b>Informele dragers</b>	Label met geadresseerde	Telefoon Formulier met klacht omschrijving		Klachten systeem Formulier met klacht omschrijving	Foto's	Opdracht formulier	E-mail onderzoeks rapport per post Klachten rapport	Klachten rapport	Klachten systeem Telefoon Klachten rapport E-mail
<b>Problemen / verlopen</b>	Receptie is niet altijd aanwezig Niet duidelijke aangegeven voor wie pakket is	Pakket wordt op balie achtergelaten Receptie moet uitzoeken voor wie pakket is Receptie moet meerdere keren bellen	Het ophalen gebeurt niet direct Proefmonster blijft te lang op kantoor liggen	Geen standaard formulier voor klachten omschrijving	Informatie is niet volledig Extra informatie nodig Wacht op extra info van klant	Geen coördinatie als alle onderzoeken verslet zijn	Terugkoppelingen van de extra onderzoeken gebeurt onafhankelijk van elkaar Klachtenrapport kan pas worden opgesteld als alle resultaten binnen zijn	Resultaten in klachtenrapport wordt besproken als klacht en acc man aanwezig zijn	Klacht wordt niet direct afgesloten in systeem Terugkoppeling naar klant wordt niet direct opgepakt
<b>Doorlooptijd</b>	2 min – 4 uur	1 uur – 1 wk	1 dag – 2 wk	2 uur	2 uur – 2 wk	2 dag – 2 wk	4 uur – 3 wk	1 dag – 3 wk	1 uur – 2 wk
<b>Actietijd</b>	2 min	15 min	10 min	30 min	2 uur	3 uur	1 uur	2 uur	30 min
<b>Waarde toevoegende tijd</b>	30 sec	10 sec	10 sec	5 min	5 min	2 uur	30 min	30 min	10 min

Na de inventarisatie van de Current State wordt weggedroomd voor de verbetering van het proces. Zoals eerder gezegd mag dit best een beetje wild zijn; het is de inspiratiebron voor de echt haalbare verbeteringen van de Future State.

Deze Future State wordt bereikt door in alle gevallen waar onhandigheden zijn geconstateerd, verbeteringen voor te stellen. Als de Dream State een Future State heeft geïnitieerd die veel verschilt van de situatie zoals beschreven in de Current State, is het beter om een heel nieuwe waardeestroom weer te geven. Anders zou je te veel blijven hangen bij het huidige proces en grote kansen missen.

Wat een extra dimensie geeft is als de origineel gebruikte documenten in het proces ook bij de Makigami worden gehangen. Dan blijkt vaak dat er wel heel veel papier in het proces ronddoelt.



### **Simulatie (naspelen)**

Confronterender dan het gezamenlijk maken van een WSA op papier is het naspelen van het proces. Dat is vooral mooi als het gaat om ketenpartners die niet binnen dezelfde organisatie zitten en dus nog minder met elkaar spreken.

Je kunt dan in de ruimte door de plaatsing van tafels en stoelen de fysieke verschillen duidelijk maken: iedere organisatie zijn eigen tafel met deelnemers van die organisatie.

Aan de hand van een gezamenlijk opgestelde case kan dan, gebruikmakend van de echte documenten, het hele proces worden nagespeeld.

Bijzonder interessant is ook om te bespreken wat iedere deelnemer doet met wat de vorige deelnemer(s) heeft (hebben) opgeleverd of te vragen waarom deelnemers bepaalde dingen doen met de vraag wie daar in het vervolg gebruik van zal maken en of dat dan voldoet.

Er moet wel sprake zijn van een goede verstandhouding, omdat zeker in de discussies iedereen zich kwetsbaar moet opstellen om de verspillingen te benoemen en te verwijderen. Het is nogal confronterend te horen dat je je halve leven op een bepaalde manier gewerkt hebt, maar dat niemand in de rest van het proces iets met de resultaten doet.

Vorbereiding is daarbij essentieel; de deelnemers moeten ruimschoots van tevoren deelgenoot gemaakt worden van deze manier van werken. Het is ook goed om op voorhand een papieren versie van de waardeestroom te maken zodat het denkproces kan starten.

### **De organisatie van het gesprek**

In alle gevallen, welke methode je ook toepast, is de grootste toegevoegde waarde van het geheel het gesprek waarbij alle disciplines in het proces betrokken zijn. In die gesprekken blijkt vaak dat veel mensen wel een deel van het verhaal kennen, maar nooit het hele verhaal van het proces. En

de meeste processen zijn complex, er zijn vele varianten en uitvoeringen en verstoringen. Door er met alle betrokkenen over te praten ontstaat een wederzijds begrip voor problemen in het proces. En dan geldt: 'none of us is as good as all of us.'

Wat nog een groter effect heeft, is dat in dat gesprek gesproken wordt over wat men aan elkaar levert en wat daarmee gedaan wordt.

### **Het proces**

Het maken van een WSA is een traag proces, omdat je iedere stap goed wilt bespreken om alle facetten duidelijk naar voren te laten komen. Sommige deelnemers hebben de drang al snel een paar stappen verder te denken en daar de problemen van te benoemen. Dat moet in de praktijk worden tegengehouden.

De groepssamenstelling wordt door het proces zelf eigenlijk opgelegd; alle betrokkenen moeten afgevaardigd zijn en de deelnemers moeten voldoende inzicht hebben in het proces om ook in de discussie toegevoegde waarde te leveren. Een deelnemer die niet goed weet hoe het proces echt loopt en bij alles zegt 'dat zal ik even navragen', heeft in de dynamiek van de analyse een remmend effect en er ontstaan informatieverliezen waar de anderen ook niet op kunnen reageren. Zo gaan alle verbindingen met de niet te berde gebrachte informatie ook verloren.

Discussies die tijdens het proces ontstaan, kunnen waardevol zijn. Die moeten dus ook gevoerd worden. Alleen als de discussie gaat over zaken die niet met het te onderzoeken proces van doen hebben, moet die worden afgebroken of verplaatst worden naar de pauze.

Het maken van een WSA kan veel tijd vragen; je bent met een gemiddeld proces zo een dag of twee bezig om het goed in kaart te brengen.

## Bijlage: Symbolen voor de Value Stream Map

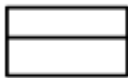
### Proces symbolen

Symbolen die de activiteiten binnen het totale proces weergeven.



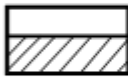
externe bron

Dit symbool representeert een externe bron, meestal de leverancier(s) linksboven als startpunt voor de materiaalstroom en de klant rechtsboven, meestal als eindpunt van de materiaalstroom



(productie)proces

Een proces, een machine, een afdeling, een gebied van een flow, waar het materiaal doorheen stroomt. Om te voorkomen dat de map te gedetailleerd wordt, volstaat vaak een afdeling als verzameling van processen.



gedeeld (productie)proces

Een proces, een machine, een afdeling, een gebied van een flow, waar het materiaal doorheen stroomt en dat ook wordt gebruikt voor andere stromen van materiaal.



databox

Dit symbool wordt geplakt onder andere symbolen daar waar informatie moet worden weergegeven, zoals onder het processymbool.

Typische informatie is: taktijd, cyclustijd, omsteltijd, beschikbaarheid (uptime), aantal operators, aantal diensten, beschikbare capaciteit, uitval

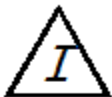


werkcel

Dit symbool representeert een aantal processen, die aan elkaar zijn geschakeld en waartussen het materiaal in kleine batches of enkelstuks wordt verplaatst.

### Materiaalstroom symbolen

Symbolen voor het weergeven van de materiaalstromen binnen de organisatie, meer gericht op voorraad en verplaatsing.



Voorraad

Dit symbool geeft de voorraad tussen processtappen weer. Noteer altijd de hoeveelheid voorraad op deze plaats en de tijd dat de voorraad daar verblijft.

Wordt ook gebruikt voor het weergegeven van voorraad van grondstoffen en gereed product.



Transport

Deze pijlen zijn gereserveerd voor verplaatsing van grondstoffen van leveranciers naar goederenontvangst of van de verplaatsing van gereed product van expeditie naar de klant.



Buffer of

veiligheidsvoorraad

Dit symbool geeft een voorraad aan die zuiver is bedoeld om mogelijke problemen in de stroom (leverancierprobleem, productie, klantvraag) op te vangen. Het is altijd bedoeld als een tijdelijke voorraad, totdat de problemen zijn opgelost.



Supermarkt

Een voorraad zoals in de supermarkt. De klanten (kunnen ook vervolprocessen zijn) komen uit deze voorraad halen, de voorgaande processen vullen de supermarktvorraad dan weer aan.

## Materiaalstroom symbolen

Meer gericht op aard en aansturing van verplaatsing



Materiaalbeweging  
door 'push'

Materiaalstroom die gaat naar het volgende proces, meestal op basis van een planning. 'Push' betekent het afleverende proces produceert los van de vraag of het volgende proces de producten wel nodig heeft.



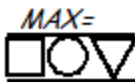
Afname door 'pull'

Onttrekking uit een voorraad op basis van de behoefte van het volgende proces



Extern vervoer

Vervoer door externe vervoerders (vrachtwagen, trein, boot, vliegtuig) van leveranciers naar magazijn of van expeditie naar klant. Noteer altijd de frequentie van het vervoer

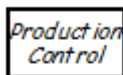


Fifo-verplaatsing

Geeft de verplaatsing weer van goederen tussen processen op basis van first-in-first-out, zoals dat bijvoorbeeld bij een rollerbaan gebeurt. Geef altijd het maximum aantal producten in de Fifo aan.

## Informatie symbolen

Symbolen voor het weergeven van de informatiestromen



informatie

Deze box geeft een centrale productiesturing weer, zoals planning of controle activiteit of persoon



Handmatige informatie

Informatieverstrekking via memo's, rapporten, voorschriften of dergelijke wijze



Mondelinge informatie

Informatieverstrekking op mondelinge, persoonlijke wijze



Elektronische informatie

Informatie op elektronische wijze, zoals EDI, internet, intranet, email, LAN. Noteer de aard en frequentie van de informatie en mogelijk het type medium en type data.



Computer database

Informatie van of naar computer or computerpakket zoals een ERP pakket.

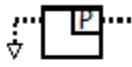


Ga en kijk

Informatie verkrijging door te gaan kijken.

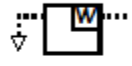
## Informatie symbolen

Meer gericht op aard van aansturing.



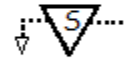
Productie kanban

Kaart die weergeeft wat een proces mag gaan produceren. Noteer het aantal producten of productie eenheden.



Pull kanban

Geeft aan dat de medewerker producten uit de supermarkt moet halen en af moet leveren bij het betreffende proces.



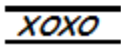
Vervanging kanban

Geeft het signaal dat de voorraad in de supermarkt tussen twee processen onder een bepaalde waarde is gekomen. Dat is het signaal voor het aanleverend proces om om te stellen en de producten te gaan maken die in de supermarkt nodig zijn.



Kanban post

Plaats waar kanbans worden verzameld en bewaard worden voor uitvoering



Nivelleringsbox

Werkwijze om batches op te vangen en deze te mixen zodat nivellering optreedt.

## Algemene symbolen

Een aantal symbolen zijn van algemene aard.



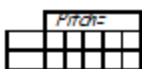
Kaizen of Kaizen-Blitz

Symbool om duidelijk te maken wat er verbeterd moet worden om de Future State Map werkelijkheid te laten worden.



Informatiebox

Beschrijft een bepaalde informatie(flow).



Heijunka box

Bepaalt de samenstelling van een standaard werkpakket, bestaande uit meerdere producten, die in een bepaalde frequentie en volgorde moeten worden gemaakt.



Operator

Een persoon van bovenaf gezien.



Tijddiagram

Op deze tijddiagram wordt aangegeven wat de Toegevoegde Waarde tijd is (boven) en wat de Niet-Toegevoegde Waarde (wacht)tijd is. Hieruit is de Value Added Efficiency, de doorlooptijd en de behandeltijd te berekenen.

Met dank aan Bram Hutubessy voor het beschikbaar stellen van sommige plaatjes van de Makigami.

## Over de auteur

Arend Oosterhoorn werkte na de studie wiskunde en statistiek en een tiental jaren in de automobiellndustrie bij Van Doorne's Transmissie in Tilburg en enige tijd als kwaliteitsmanager. Sinds 1994 werkt hij vanuit zijn eigen adviesbureau aan het ondersteunen van organisaties in hun streven naar betere resultaten. Naast het opzetten van diverse kwaliteitsmanagementactiviteiten (ISO 9001, INK) ligt de nadruk nu hoofdzakelijk op het implementeren van Lean en Six Sigma binnen organisaties van uiteenlopende aard. Diverse productieorganisaties, dienstverleners en overheid doen een beroep op zijn aanpak, die zowel de actieve ondersteuning als training van medewerkers behelst. Naast zijn werk als adviseur heeft hij een aantal publicaties op zijn naam staan en is hij actief binnen de beroepsvereniging van kwaliteitskundigen.

E-mail: [aoosterhoorn@oosterhoornadvies.nl](mailto:aoosterhoorn@oosterhoornadvies.nl). Website: [www.oosterhoornadvies.nl](http://www.oosterhoornadvies.nl).

## Over de Kennisbank Kwaliteitsmanagement

Als professional op het gebied van kwaliteit krijgt u regelmatig te maken met allerlei vragen rondom kwaliteitsmanagement. Van het opzetten en invoeren van een kwaliteitssysteem tot certificatie, verandermanagement, risicomangement en rapportage.

Om een gedegen naslagwerk te hebben op het gebied van kwaliteitsmanagement kunt u lid worden van de Kennisbank Kwaliteitsmanagement.

Hiermee beschikt u ook over:

- meer dan 350 praktische artikelen;
- handige stappenplannen en checklists;
- talloze tips en praktijkvoorbeelden;
- een handige zoekfunctie voor antwoorden op al uw vragen rondom kwaliteitsmanagement.
- de Adviesdesk van OAZ bedrijfs- en organisatieadviseurs.

Ga naar [www.wekakwaliteit.nl](http://www.wekakwaliteit.nl) voor meer informatie.