



# Tandwielplanning Achtergrond en uitleg



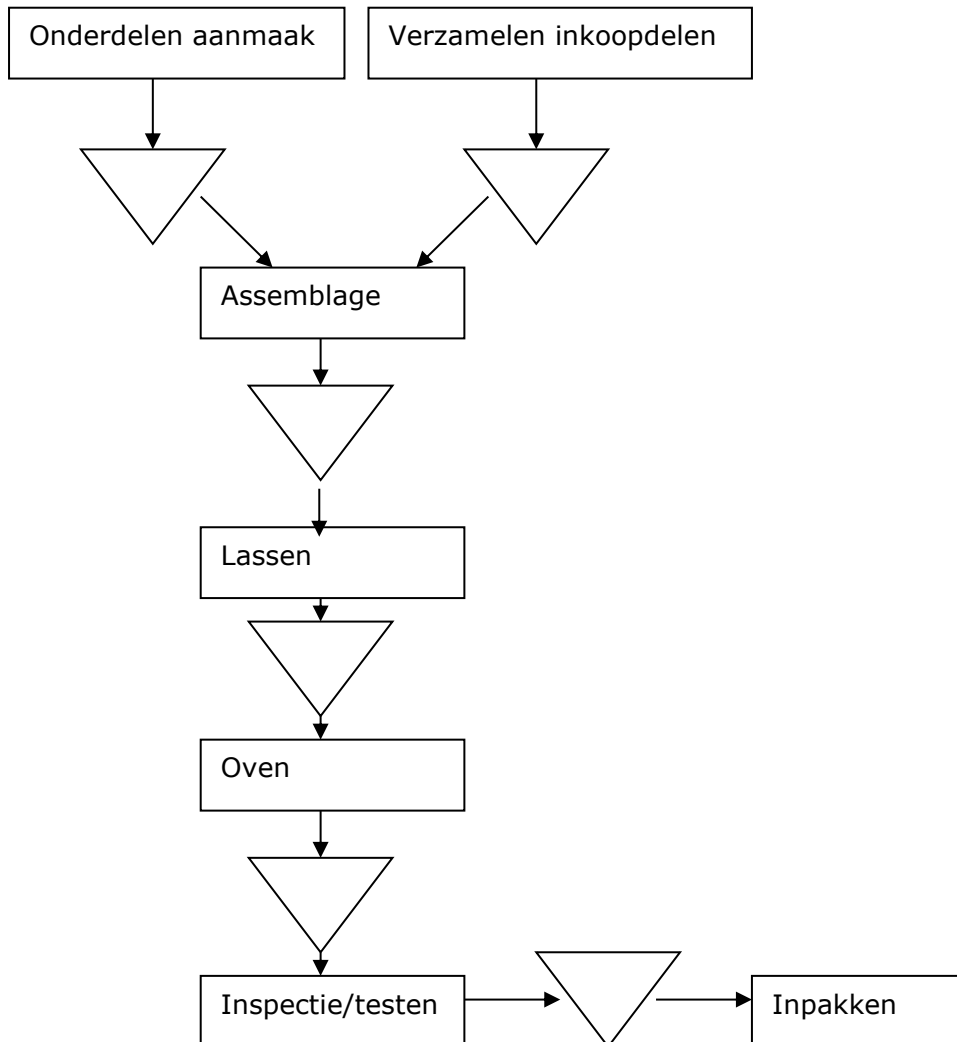
Wat moeten we doen als een installatie niet in omsteltijd verkort kan worden. Zitten we dan bij de pakken neer of is er een lean working alternatief?



## Achtergrond

Veel productiebedrijven werken met opeenvolgende processtappen, die in afzonderlijke teams, of afdelingen worden uitgevoerd.

Bijvoorbeeld:





Wat zien we vaak in deze situatie:

- Relatief lange doorlooptijd per eenheid product
- Wachtijden tussen de opeenvolgende stappen
- Als gevolg van wachttijden krijgen we voorraad
- Omsteltijd wordt opgelost door clusteren of bufferen
- Afstemmingsproblemen. "Waarom is het materiaal er nog niet..."
- Verlies aan productiviteit
- Moeizaam plannen
- Fouten en afwijkingen worden te laat opgemerkt
- Fouten zijn moeilijk te corrigeren en escaleren vaak.

De standaard aanpak van lean working is dan:  
Omsteltijden verkorten > seriegrootte verkleinen

Gevolg: doorlooptijd wordt korter, onderhanden werk neemt af, de doorstroming neemt toe, afstemming wordt makkelijker, de kwaliteit wordt beter en de productiviteit groeit.

Klinkt eenvoudig, maar kan voor alle installaties/processen zo makkelijk de omsteltijd verlaagd worden.

NEE, niet voor alle installaties.

Over het algemeen zijn dit de installaties die werken met "programma's" of "campagnes"

Voorbeelden:

- Hoogovens: Om een hoog rendement te halen zijn hoogovens voor een groot volume uitgelegd. Per lading komt er 300 ton vloeibaar staal uit de oven. Deze batch is van een bepaalde kwaliteitsklasse, en dus alleen geschikt voor bepaalde eindproducten. In de huidige staalindustrie is vragen om een batch van 50 ton een domme actie.
- Continue Gloeiovens: Deze ovens zijn zeer groot en de temperatuur beheersing is erg belangrijk. Overgaan op een ander gloeiprogramma betekent warmte toevoegen of warmte afvoeren op dummy materiaal. Deze overgang is traag en kostbaar.
- Spuitcabines met lange leidingen en lange rail: Omschakelen op een andere kleur betekent vaak; leegdrukken van leidingen, spoelen, vullen en proefspuiten. Afgezien van de tijd en geld, speelt hier milieu belasting ook een rol
- Wandelovens voor soldeerprocessen: Net als bij gloeiovens hebben we hier te maken met nauwkeurige temperatuurinstelling per soort product, en traagheid inherent aan het proces (temperatuur verlagen betekent wachttijd).

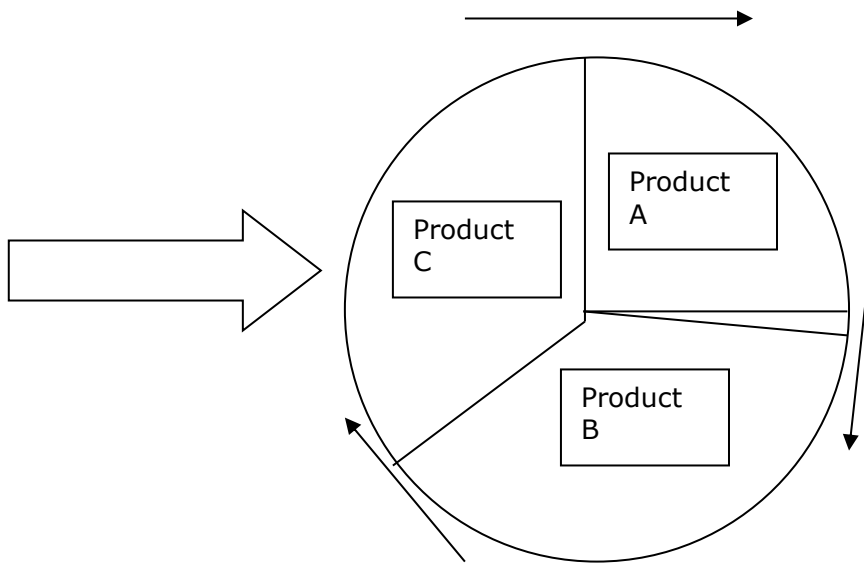


Natuurlijk kunnen we in alle gevallen de omsteltijd van deze processen aanpakken, echter de investeringen die daarmee gemoeid zijn, zijn erg hoog.

Binnen de aanpak van lean working sluiten we een compromis. Dit compromis noemen we "Tandwielplanning"

## Het grote tandwiel

De installatie die we niet met de standaard SMED aanpak kunnen verbeteren stellen we voor als een tandwiel



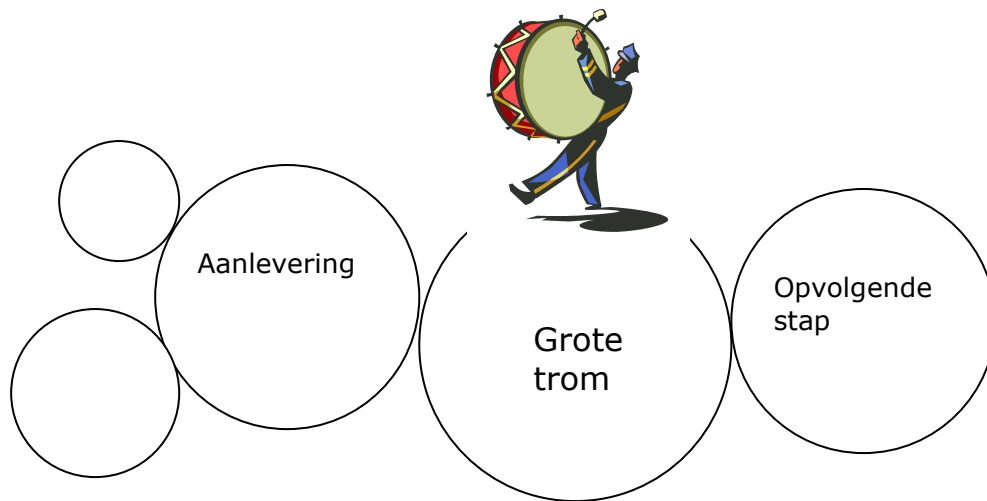
Het wiel draait rond en maakt bijvoorbeeld in 1 dag een volle rotatie. De grote pijl geeft het moment "Nu" aan, en bijvoorbeeld 4 uur later komt de overgang van product C naar product B, bij de pijlpunt aan.

De wielsegmenten (productgroepen of producten) kunnen qua grootte per dag verschillen, maar in principe komen ze elke dag voor en elke dag ook in dezelfde volgorde

De tandwiel aanpak zorgt voor een optimaal rendement van deze installatie, en zorgt ook voor regelmaat. De voorspelbaarheid gaat omhoog. Dit hoofdtandwiel bepaalt het ritme in de fabriek. Het is als het ware de grote trom in de fanfare.



## De andere tandwielen



De andere teams/afdelingen worden als tandwielen gesynchroniseerd met de "grote trom". Volgorde en grootte van de wielsegmenten worden bepaald door het hoofdtandwiel.

De grootte van de wielsegmenten (de hoeveelheid van een bepaalde productsoort, die per omwenteling wordt gemaakt) kan per omwenteling verschillen. Dit vereist dus flexibiliteit in de aanleverende wielen en de opvolgende wielen.

### Doorlooptijd bij toepassing tandwielplanning

De belangrijkste factor is de draaisnelheid van het hoofdtandwiel. ( Meer nauwkeurig: de tijd tussen het begin van een segment en het opnieuw starten van hetzelfde segment)

Bij volledige synchronisatie en niet teveel opeenvolgende stappen (max 6 a 7), ligt de productie orderdoorlooptijd tussen:

- De orderbewerkingstijd op de "grote trom" en,
- De segmenttijd op de "grote trom"

Volledige synchronisatie wordt over het algemeen niet bereikt en als de "grote trom" 1 x per dag ronddraait, dan komen we in de buurt van 1 a 1,5 dag doorlooptijd.

Let op: Fouten in productie (aantallen, beschadiging, defecten, verkeerde onderdelen, etc.) worden nu binnen maximaal 1,5 dag gesignaleerd. Correctie is binnen 1 dag mogelijk. Hier zit een belangrijke kracht van dit systeem.



## **Wat is het gevolg voor de volgwielen**

Volgwielen zijn dus de teams/afdelingen die aangedreven worden door het hoofdwiel. Ze volgen als het ware de snelheid van het hoofdwiel.

### **Flexibel in output**

Op het moment dat het segment van het hoofdwiel langskomt moet de voorgaande installatie de goede producten gaan leveren, of in ieder geval klaar hebben of voor een deel klaar. Als er normaal (vroeger) op een assemblageplek met 1 persoon werd gewerkt, is het goed mogelijk dat nu met de tandwielplanning op dezelfde plek met 3 mensen gewerkt moet worden.

Andere assemblage plekken vallen dan stil, maar die producten zijn op dat moment ook niet nodig.

Dus: Van individueel werk naar teamwerk

### **Vaker en anders omstellen**

Om op gang te komen wordt in het begin nog vaak gewerkt met ontkoppelvoorraad. De tandwielplanning wordt ingevoerd, maar bijvoorbeeld een grote pers is nog niet met smed aangepakt. Dat is alleen bij de start toegelaten. Als de omsteltijd niet wordt verbeterd dan pak je niet de volle winst van dit nieuwe systeem.

Uiteindelijk gaan de volgwielen vaker omstellen. Ook voor de omstelling geldt dat het meer teamwerk wordt. Tijdens de pitstop sprint dus niet 1 monteur naar de auto, maar een heel team. Dit omstelteam is ingewerkt en goed geoefend.

### **Nadruk op beschikbaarheid- en prestatie van machines**

Voorraad in de fabriek en trage stroom, ontnemen ons het zicht op onbetrouwbare en slecht presterende machines. De volgende installatie valt niet meteen stil of kan in de tussentijd wel even iets anders pakken (ook als dat nu even niet gevraagd is.)

De tandwielplanning maakt deze verborgen afwijkingen zichtbaar.

We weten dat dit gaat gebeuren, dus we kunnen nu ook alvast de boel gaan aanpakken. Zorg voor de machines wordt een belangrijk aspect voor het productie personeel

### **Nadruk op beschikbaarheid en inzetbaarheid van personeel**

Snipperdagen, ziekte en niet goed inzetbaar zijn, worden pijnpunten. Meer dan voorheen moeten we bij afgeven van snipperdagen rekening houden met het totaal en het in stand houden van de doorstroming.

## **De maximale capaciteit**

Dit deel wordt nog uitgewerkt.