

Samenvatting

Het uit te voeren onderzoek speelt zich af binnen de productiefaciliteit te Zwolle. Het te onderzoeken probleem ligt na de assemblagelijijn voor de productie van het frame, welke is losgekoppeld van de daaropvolgende processen. Een continue doorstroom van geassembleerde frames naar de interne klanten kan niet altijd worden gegarandeerd. Deze beperkte leverbetrouwbaarheid van frames zorgt bij de processen stroomopwaarts voor verstoringen.

Na het frameassemblageproces zijn er in Zwolle twee verschillende eindlijnen, een lijn voor het lichtere werk in grote volumes en een lijn voor het zwaardere werk in kleinere volumes (respectievelijk de Castor- en de Polluxlijn). Beide lijnen hebben een buffermogelijkheid voor geassembleerde frames. Tussen het assemblageproces van het frame en de eindassemblagelijnen is een spuitery ingericht om de consument de mogelijkheid te bieden af te wijken van de standaard kleur van frames, assen en andere onderdelen. Met de spuitery en de eindlijnen heeft de frameassemblage drie interne klanten, die allen door één framelijijn bevoorrad dienen te worden.

Bij deze manier van produceren is er een probleem gesignaleerd in de doorstroom van frames naar de eindlijnen, zowel vanuit de frameassemblagelijijn als vanuit de spuitery. Dit heeft stoptijden op de eindlijnen tot gevolg. Stoptijden op de eindlijnen leveren extra personeelskosten op in verband met overwerk. Voor de Castorlijn is dit een kostenpost van €225 per minuut stoptijd, voor de Polluxlijn €75 per minuut. De productieverliezen op de doorvoer van frames naar de Castorlijn hebben in de periode van januari 2007 tot september 2008 €537.000 gekost en het gebrek aan doorstroom naar de Polluxlijn heeft €127.000 gekost.

Vanwege de complexiteit van het probleem bestaat in de eerste plaats de behoefte een helder inzicht te krijgen in de gehele situatie. Daarom wordt er een antwoord gezocht op de volgende vraag.

Welke problemen treden op rond de aanvoer van frames?

Daarnaast wordt in de huidige situatie het gebrek aan regelmogelijkheden op de productstroom als een probleem ervaren. Of een aanpassing in de aansturing kan bijdragen aan een verbetering van het productieproces, zal met de volgende onderzoeksvraag beantwoordt worden.

Is het mogelijk een besturingsmethode te ontwerpen waarmee de huidige problemen verholpen kunnen worden?

Tegen het eind van het onderzoek is door een teruglopende marktvaart besloten de productie van vrachtwagens te verlagen, in Zwolle komt hierdoor de Polluxlijn tijdelijk stil te liggen. In het kader van deze recente ontwikkelingen zal het onderzoek aangevuld worden met de te verwachten productiesituatie in de komende periode.

Om de productiesituatie in kaart te brengen zijn er kwalitatieve modellen opgesteld. Hierin zijn de volgende aspectssystemen verwerkt: de orderverwerking, het assemblageproces en de informatievoorziening tussen de orderverwerking en het assemblageproces. De orderverwerking wordt beschouwd van een klantorder tot een afgewerkte order. Het assemblageproces wordt beschouwd van de invoer van onderdelen tot een geassembleerde truck. Bij het productieproces zijn de volgende verstoringen gekwalificeerd.

1. De gehanteerde productievulgorde op de framelijin
2. De aanwezigheid van uitgestelde frames en chassis
3. De aanwezigheid van kleurframes
4. Verstoringen op de framelijin
5. Verstoringen op de eindlijnen

De kwalitatieve modellen en de verstoringen zijn vervolgens gekwantificeerd. In eerste instantie is deze informatie gebruikt voor het opstellen van een verklarend model voor de analyse van individuele productiedagen. In dit model wordt de productie nagebootst met de werkelijke productievulgorde en verstoringen als invoer. Deze analyse heeft niet alleen aangetoond dat het verklarende model werkt volgens het opgestelde kwalitatieve model, maar ook dat het kwalitatieve model een vereenvoudigde, maar juiste weerspiegeling is van de werkelijkheid.

In tweede instantie zijn de kwantitatieve gegevens gebruikt voor de analyse van langere productieperioden. Verstoringen zijn hiervoor als stochastisch verdelingen in een simulatiemodel verwerkt. Het resultaat is een algemeen model van de productie. In dit model zijn de verstoringen gevarieerd, om zo de invloed van deze onafhankelijke variabelen op de afhankelijke bufferinhoud te onderzoeken. De invloed van verstoringen op de eindlijnen wordt wel in het model meegenomen, maar wordt niet verder onderzocht. Stilstand op de eindlijnen verhoogt de leverbetrouwbaarheid van de framelijin, maar is geen doel op zich.

Middels lineaire regressie is er gezocht naar de significantie van verbanden. De resultaten van dit onderzoek zijn in tabel samengevat.

tabel S.1: Overzicht verstoringen

		Castorlijn	Polluxlijn	Besparings- potentieel Castor	Besparings- potentieel Pollux
Productievulgorde	Hoeveelheid onderhanden werk (Work in Progress)	Geen aantoonbaar verband	Geen aantoonbaar verband	-	-
	Verhouding Pollux:Totale WIP	Significant verband	Zeer significant verband	€120 p.m. bij 1% meer Polluxframes in het totale WIP	
Uitstellers	Inter Arrival Rate	Geen aantoonbaar verband	Geen aantoonbaar verband	-	-
	Type uitstel (typen 4 & 5)	Significant verband	Significant verband	€28 p.m. bij 1% minder uitstellers van typen 4 & 5	€10 p.m. bij 1% minder uitstellers van typen 4 & 5
	Duur uitstel	Geen aantoonbaar verband	Geen aantoonbaar verband	-	-

		Castorlijn	Polluxlijn	Besparings- potentieel Castor	Besparings- potentieel Pollux
Kleurframes	Doorlooptijd Spuitelij	Significant verband	Zeer significant verband	€130 p.m. per chassis	€140 p.m. per chassis
	Spreiding	Geen aantoonbaar verband	Geen aantoonbaar verband	-	-
Verstoringen framelijn	Storingsduur	Zeer significant verband	Zeer significant verband	€360 p.m. per % korter	€34 p.m. per % korter
	Time Between Failure (TBF)	Zeer significant verband	Significant verband	€340 p.m. per % langer	€35 p.m. per % langer

Deze tabel geeft een antwoord op de eerste onderzoeksvraag: welke problemen treden op rond de doorstroom van frames. Naast het verminderen van de bovenstaande verstoringen is de doorstroom naar de eindlijnen ook te verbeteren door aanpassingen te maken in het productieproces:

- Het verhogen van de buffercapaciteit aan het begin van de Castorlijn heeft een positieve invloed op de doorstroom naar de Castor- en de Polluxlijn.
- Het implementeren van een andere aansturing van de productie kan bijdragen aan een betere doorstroom. Dit geeft een antwoord op de tweede onderzoeksvraag.

Voor de komende periode is de Polluxlijn gesloten, hiermee valt één van de interne klanten weg. De veronderstelling is dat dit de leverbetrouwbaarheid van de framelijn ten goede zal komen. Uit het simulatiemodel blijkt echter kan het nog steeds zeer waarschijnlijk is dat er problemen blijven bestaan rond de doorstroom van frames.

Uit de analyse van de problemen in de vorige productiesituatie kwam naar voren dat de stoptijden op de framelijn een belangrijk aandeel hebben op de leverbetrouwbaarheid naar de Castorlijn. Wanneer de verstoringen op de framelijn en op de Castorlijn in de toekomst niet veranderen zullen er met de huidige organisatie problemen blijven bestaan. Een verlaging van de cyclustijd op de framelijn of een verhoging van de buffercapaciteit moet dan overwogen worden.