

Corus IJmuiden
-
Direct Sheet Plant

**Herinrichting van het werkvoorbereidingsproces van
onderhoudswerkzaamheden**



Castricum, november 2008

Jorrit Sytema

Voorwoord

In deze scriptie wordt verslag gedaan van een onderzoek, dat verricht is in het kader van mijn afstudeeropdracht, het laatste onderdeel van het curriculum van de studie Technische Bedrijfskunde aan de universiteit Twente. Het onderzoek heeft plaats gevonden in opdracht van de heer J. Mantz, chef van de afdeling Technisch Bureau van de Direct Sheet Plant.

Hierbij wil ik mijn begeleider bij de Direct Sheet Plant, Johan Mantz, bedanken voor zijn positieve ondersteuning op momenten dat het onderzoek moeizaam verliep. Tevens gaat mijn dank uit naar de afstudeercommissie van de Universiteit Twente, bestaande uit de heren dr. A.B.J.M. Wijnhoven en dr. ir. J.M.J. Schutten. Daarnaast wil ik een ieder die op enigerlei wijze aan het onderzoek heeft meegewerkt bedanken.

Castricum, november 2008

Jorrit Sytema

Samenvatting

In dit onderzoek wordt een herontwerp van het werkvoorbereidingsproces gepresenteerd, waarmee de Direct Sheet Plant het voorbereiden van onderhoudsklussen effectiever en efficiënter kan doen verlopen. Met dit herontwerp is het mogelijk om onderhoudsklussen zo voor te bereiden, dat er geen verstoringen in het onderhoud optreden.

De werkvoorbereidingfunctie, zoals die in dit onderzoek is gedefinieerd, zorgt er voor dat onderdelen die benodigd zijn voor het onderhoud op locatie terecht komen en dat de reserveonderdelen worden gerepareerd. De deelprocessen die worden onderscheiden zijn:

1. Aanvragen artikelnummer en reserveren onderdelen;
2. Artikelbehandeling; waaronder keuring en ontvangst van onderdelen
3. Afhandelen reparatieorders

De problemen die in deze drie deelprocessen kunnen worden onderscheiden hebben voornamelijk te maken met het tempo waarin processen verlopen. Bovendien verlopen de processen niet optimaal doordat er niet goed wordt gecommuniceerd binnen de processen, en doordat er geen goede controle is op de processen. Een gevolg hiervan kan zijn dat tijdens onderhoud blijkt dat niet de juiste onderdelen aanwezig zijn.

Om te kunnen bepalen hoe de DSP presteert moeten prestatie-indicatoren aanwezig zijn. Op dit moment zijn er geen goede prestatie-indicatoren aanwezig, om de prestaties van het werkvoorbereidingsproces te kunnen monitoren. De indicatoren die binnen dit onderzoek zijn ontwikkeld, richten zich op de servicegraden van artikelaanvragen, gekeurde onderdelen en uitgifte van onderdelen. Een aantal andere indicatoren richten zich op de doorlooptijden van artikelaanvragen en openstaande reparatieorders.

Vervolgens is het mogelijk om met behulp van data-analyse de prestaties van de Direct Sheet Plant te meten. Voor de deelprocessen die zijn genoemd onder 1. en 2. is dit echter niet mogelijk, omdat er geen goede data beschikbaar voor is. Wat betreft het afhandelen van reparatieorders blijkt dat de openstaande reparatieorders gemiddeld genomen zeer lang openstaan. Uit analyse van de reparatieorders die afgesloten worden, blijkt zelfs dat de lange openstaande tijd geldt voor alle reparatieorders. Daarnaast valt op dat de informatiefunctie van de reparatieorders zeer slecht worden bijgehouden. Zowel de orderstatus als de verwachte leverdatum van de onderdelen wijken veelal af van de werkelijkheid. Binnen de verschillende secties is veelal hetzelfde beeld waar te nemen. Dit heeft tot gevolg dat er veel onduidelijkheid heerst over het reparatieproces van onderdelen en zodoende de onderdelen zich zeer lang buiten het Centrale Magazijn bevinden.

Om dit op te lossen is het werkvoorbereidingsproces voor de drie deelprocessen opnieuw ingericht. Hierbij is duidelijk gemaakt welke input nodig is om de verschillende handelingen te kunnen verrichten, en wat de output is van de handelingen. Op basis hiervan is schematisch weergegeven welke handelingen moeten worden verricht, inclusief hun onderlinge verhoudingen. De verantwoordelijkheden voor de verschillende handelingen is tevens in dit schema weergegeven. Door het proces in te richten volgens het ontwikkelde voorstel is de Direct Sheet Plant in staat om de onderhoudsklussen goed en snel voor te bereiden. Daarbij wordt de kans op verstoringen in het onderhoudsproces geminimaliseerd.

Met de Matrix of Change is voor de voorgestelde veranderingen een plan gemaakt hoe de veranderingen in de organisatie doorgevoerd moeten worden. Hieruit blijkt dat er geen haast bij het doorvoeren van de verandering nodig is. Het is mogelijk om als eerste de voorgestelde prestatie-indicatoren door te voeren, omdat deze een positieve invloed hebben op het huidige proces. Daarna is het wel noodzakelijk om de herinrichting van het werkvoorbereidingsproces door te voeren. De overige organisatorische veranderingen, zoals het creëren van een eenduidige opslagplek voor reserve onderdelen en het doorvoeren van veranderingen in bepaalde communicatiestromen, kunnen daarna worden doorgevoerd.

Management Summary

In this paper a new design for the maintenance preparation process will be introduced, to let the preparation of maintenance jobs be more effective and efficient. If all the maintenance jobs are well prepared, this will cause no disruptions in the actual maintenance. The research for this redesign is conducted at the Direct Sheet Plant, a working unit of Corus IJmuiden.

The tasks that can be distinguished in the maintenance preparation process are:

1. Apply for article numbers and reservation of spare parts;
2. Inspection and incoming spare parts
3. Handling repair orders

The problems in these three sub-processes mainly have to do with the pace in which the processes go. The slow pace in which the preparation activities can be carried out, can cause problems in repairing the spare parts. Besides that, there is a lack of good communication between the stakeholders of the process, and no good supervision on the sub-processes. A consequence of all these problems can be a lack of good spare parts for the maintenance that has to be carried out.

In order to determine how the DSP performs some performance indicators have to be present in the organization. At this moment there are no good performance indicators present to review the maintenance preparation process. Therefore, some indicators are developed to measure the service rates of the application for article numbers, inspected spare parts and the movement of spare parts. A number of other indicators focus on the total time of the application for article numbers and outstanding repair orders.

It is then possible to use data analysis to measure the performance of the DSP on the process. For the sub-processes that are mentioned in 1. and 2. it is not possible to do any measurements, because there is no good data available for it. The handling of repair orders therefore shows that the outstanding repair orders are open for a long time. Analysis of the repair orders that are closed in the informationsystem shows that this long time is common for all repair orders. In addition, it is noticeable that the information function of the repair orders poorly is maintained. Both the order status as the expected delivery date of the components often not corresponds with the reality. Within the different sections of the DSP the same image is often observed. This means that there are many uncertainties about the process of repairing spare parts. A consequence is that these spare parts are not available in the central warehouse for a long time.

To solve these problems, a redesign has to be made for the three sub-processes. In this redesign it is clear what input is necessary for the various actions in the processes, and what the output is. According to this a scheme is made that shows what actions should be made, including their mutual relations. The responsibilities for these actions are also shown in this scheme. If the DSP is going to work according to the proposed redesign, it is able to prepare the maintenance jobs good and quickly. Hereby the chance of disruptions in the maintenance process is minimized.

By using the Matrix of Change it is possible to make a plan how the changes in the organization should be implemented. This showed that the changes can be made in a slow pace. It is possible to implement the proposed performance indicators first, because these have a positive impact on the current process. After that it is necessary to apply the new redesign of the maintenance preparation process. The other organizational changes, such as creating one storage place for spare parts and the implementation of changes in communication flows, can then be implemented.

Inhoudsopgave

1	De probleemomschrijving	3
1.1	Inleiding	3
1.2	Corus IJmuiden en de werkeenheid Direct Sheet Plant	3
1.2.1	Productieproces Direct Sheet Plant	4
1.2.2	Technisch Beheer	5
1.3	De opdrachtgever	6
1.4	De aanleiding, het doel en de probleemstelling	7
1.5	Onderzoeksaanpak	8
1.5.1	Inleiding	8
1.5.2	Onderzoeksmodel	8
1.5.3	Onderzoeksvragen	9
1.5.4	Plan van aanpak	10
1.5.5	Afbakening	11
2	Diagnose huidige werkwijze	13
2.1	Inleiding	13
2.2	Totale proces werkvoorbereiding	13
2.3	Opdrachtverstrekking via onderhoudsorder	15
2.4	Reserveren onderdelen en Aanvragen artikelnummer	16
2.4.1	Reserveren onderdelen	17
2.4.2	Externe Leverancier	17
2.4.3	Aanvragen artikelnummer	18
2.5	Artikelbehandeling	19
2.5.1	Uitgifte magazijn	19
2.5.2	Ontvangst onderdelen	20
2.6	Afhandelen reparatieorders	21
2.7	Problemen in huidige proces	23
2.7.1	Reserveren onderdelen en Aanvragen artikelnummer	24
2.7.2	Artikelbehandeling	25
2.7.3	Afhandelen reparatieorders	25
2.8	Conclusie	26
3	Ontwerp prestatie-indicatoren	27
3.1	Inleiding	27
3.2	Beoordelen prestatie-indicatoren	27
3.3	Huidige prestatie-indicatoren	28
3.4	Opstellen nieuwe indicatoren	32
3.4.1	Reserveren onderdelen en Aanvragen artikelnummer	34
3.4.2	Artikelbehandeling	38
3.4.3	Afhandelen Reparatieorders	40
3.5	Conclusie	44
4	Huidige prestaties werkvoorbereiding	45
4.1	Inleiding	45
4.2	Reserveren onderdelen en Aanvragen artikelnummer	45
4.2.1	Servicegraad artikelaanvragen	45
4.2.2	Doorlooptijd artikelaanvragen	46
4.3	Artikelbehandeling	46
4.3.1	Servicegraad uitgifte	46
4.3.2	Servicegraad keuring	47
4.4	Afhandelen reparatieorders	47

4.4.1	Doorlooptijden	48
4.4.2	Afwikkeling van reparatieorders.....	52
4.5	Conclusie	57
5	Herinrichting werkvoorbereidingsproces.....	58
5.1	Inleiding	58
5.2	Reserveren onderdelen en Aanvragen artikelnummer	59
5.2.1	Aanvragen artikelnummer	59
5.2.2	Reserveren onderdelen	61
5.3	Artikelbehandeling.....	62
5.3.1	Artikelkeuring.....	62
5.3.2	Uitgifte onderdelen.....	63
5.3.3	Artikelontvangst.....	64
5.4	Afhandelen reparatieorders	66
5.5	Matrix of Change	68
5.5.1	Toepassen Matrix of Change	68
5.5.2	Verklaring Matrix of Change.....	71
5.5.3	Conclusie methode.....	74
5.6	Conclusie	74
6	Conclusies en aanbevelingen	76
6.1	Reserveren onderdelen en Aanvragen artikelnummer	76
6.2	Artikelbehandeling.....	77
6.3	Afhandelen reparatieorders	77
6.4	Aanbevelingen.....	78

Inleiding

Binnen de organisatie van de Direct Sheet Plant, een werkeenheid van de business unit Corus IJmuiden, heerst het idee dat de werkvoorbereiding van onderhoudsklussen op een efficiëntere en effectievere manier kan worden uitgevoerd. Door het verbeteren van de werkvoorbereidingfunctie van de Direct Sheet Plant is het mogelijk om het voorbereiden van onderhoudsklussen zonder problemen te voltooien. Hierbij kunnen de onderdelen die nodig zijn voor het onderhoud op een eenvoudige manier worden gereserveerd. De onderdelen komen zonder problemen op de locatie, en kunnen direct worden ingezet voor het onderhoud. Door na het onderhoud er direct voor te zorgen dat de onderdelen snel worden gerepareerd, komen de onderdelen ook snel terug in het magazijn. De kans dat onderdelen niet aanwezig zijn voor toekomstig onderhoud wordt zo geminimaliseerd. Om hier voor te zorgen moet het proces op een dusdanige manier worden ingericht dat er geen misverstanden in de uitvoering mogelijk zijn. Tevens moet het proces zo zijn ingericht dat er geen mogelijkheid tot eigen interpretatie is voor de werkvoorbereiders.

De aanpak van het onderzoek bestaat in hoofdlijnen uit een analyse van de huidige werkwijze, waarbij de problemen zichtbaar worden. Vervolgens wordt nagegaan hoe de Direct Sheet Plant presteert, door middel van het toepassen van prestatie-indicatoren. Op basis van de problemen en het huidige prestatieniveau, wordt duidelijk op welke punten het proces opnieuw moet worden ingericht. De indeling van het verslag komt in grote lijnen overeen met de aanpak van het onderzoek en bestaat uit zes hoofdstukken.

q Hoofdstuk 1: De probleemomschrijving

In dit hoofdstuk wordt een korte beschrijving gegeven van de organisatie waar het onderzoek is uitgevoerd. Vervolgens worden het onderzoeksdoel, de probleemstelling, het onderzoeksmodel en de uitgangspunten van het onderzoek toegelicht.

q Hoofdstuk 2: Huidige werkwijze

In dit hoofdstuk wordt een beschrijving gegeven van het huidige werkvoorbereidingsproces, door de verschillende deelprocessen en de relaties ertussen te analyseren. Tevens wordt aangegeven welke betrokkenen in het proces een rol spelen en wat hun onderlinge relatie is.

Op basis van de huidige situatie is het mogelijk om de problemen die binnen de Direct Sheet Plant spelen, aan te wijzen. Door middel van een probleemkluwen kunnen alle problemen aan elkaar worden gerelateerd, waarbij het echte probleem zichtbaar wordt. Op basis van deze probleemkluwen zullen de problemen per deelproces worden uitgewerkt.

q Hoofdstuk 3: Ontwerp prestatie-indicatoren

Om de impact van de problemen zichtbaar te kunnen maken, is het noodzakelijk om een data-analyse te doen. Het doel van dit hoofdstuk is om geschikte prestatie-indicatoren te ontwikkelen, die geschikt zijn om de data-analyse uit te voeren. Daarbij wordt er gekeken of de Direct Sheet Plant op dit moment over geschikte prestatie-indicatoren beschikt. Tevens wordt gekeken naar mogelijke nieuwe prestatie-indicatoren.

q Hoofdstuk 4: Huidige prestaties werkvoorbereiding

Op basis van de in hoofdstuk 3 gedefinieerde prestatie-indicatoren is het mogelijk om het huidige prestatieniveau van de Direct Sheet Plant te bepalen. Er wordt aangegeven op welke vlakken de Direct Sheet Plant goed presteert en op welke vlakken verbeteringen mogelijk zijn. Ook wordt gekeken of bepaalde secties binnen de Direct Sheet Plant gemiddeld beter of slechter presteren.

q Hoofdstuk 5: Herinrichting werkvoorbereidingsproces

Aan de hand van de verrichte data-analyse, is een goed beeld verkregen van de impact die de problemen veroorzaken. Deze problemen dienen nu opgelost te worden door het werkvoorbereidingsproces opnieuw in te richten. In dit hoofdstuk wordt aangegeven hoe het werkvoorbereidingsproces ingericht moet worden. Hierbij wordt enerzijds aangegeven welke input nodig is om handelingen te kunnen verrichten, en wat de output van deze handelingen is. Daarnaast is een uitwerking gegeven van alle handelingen die tijdens het proces moeten worden verricht, met daarbij de verantwoordelijkheden van de verschillende betrokkenen. Naast de herinrichting van proces wordt in dit hoofdstuk ook een aantal organisatorische veranderingen voorgesteld. Deze veranderingen zorgen er gezamenlijk voor dat de werkvoorbereiding van onderhoudswerkzaamheden goed kan worden uitgevoerd.

q Hoofdstuk 6: Conclusies en aanbevelingen

In dit hoofdstuk worden de belangrijkste conclusies van het onderzoek gegeven. Daarbij worden een aantal aanbevelingen gegeven, waar nader onderzoek naar moet worden gedaan om het gepresenteerde proces te kunnen implementeren.

1 De probleemomschrijving

1.1 Inleiding

De directe aanleiding om een onderzoek te doen naar het werkvoorbereidingsproces, is dat er tijdens onderhoud tegen klussen aangelopen wordt die niet goed zijn voorbereid. Door het beter stroomlijnen van de verschillende processen is het mogelijk om de onderhoudsklussen goed en snel voor te bereiden. Een belangrijk onderdeel in het herinrichten van het werkvoorbereidingsproces is het ontwikkelen van de monitoringsmogelijkheden van de processen. In dit hoofdstuk wordt de aanpak van het onderzoek beschreven. Eerst wordt in § 1.2 een korte beschrijving gegeven van Corus IJmuiden en één van zijn operationele eenheden, de Direct Sheet Plant. Daarbij wordt ook ingegaan op het productieproces bij de Direct Sheet Plant en welke rol de afdeling Technisch Beheer hierin speelt. Het productieproces van staal is in bijlage A uitgewerkt. Vervolgens wordt in § 1.3 de opdrachtgever beschreven, waarna in § 1.4 de aanleiding wordt besproken om een verandering aan te brengen in het werkvoorbereidingsproces. Tevens wordt in deze paragraaf het onderzoeksdoel en de probleemstelling gedefinieerd. In § 1.5 wordt de onderzoeksaanpak beschreven, die bestaat uit een presentatie van het onderzoeksmodel, de onderzoeksvragen, het plan van aanpak en de randvoorwaarden die binnen het onderzoek gelden.

1.2 Corus IJmuiden en de werkeenheid Direct Sheet Plant

Corus Group is een internationaal concern dat staal en aluminium produceert voor vele verschillende toepassingen. Corus Group heeft belangrijke productielocaties in Nederland, het Verenigd Koninkrijk, Duitsland, België, Frankrijk en Noorwegen. Het hoofdkantoor staat in Londen. Bij Corus Group werken 41.200 mensen in meer dan veertig landen, waarvan 11.300 in Nederland. Eén van de Nederlandse vestigingen is Corus IJmuiden, die een jaaromzet heeft van € 3,2 miljard, tegen een jaaromzet van ruim € 13 miljard wereldwijd (Corus, 2008).

In Nederland houdt Corus zich bezig met de productie, bewerking en distributie van staal. Ook verricht Corus hier research op gebied van metalen, nieuwe producten, toepassingen en productieprocessen. Jaarlijks wordt bij Corus IJmuiden 6,9 miljoen ton hoogwaardig en bekleed staal in de vorm van rollen geproduceerd en geleverd. Afzetmarkten van het staal kunnen met name worden gevonden in de automobiellindustrie, de bouw en de verpakkingsindustrie. Verder wordt het staal toegepast in batterijen, buizen, industriële voertuigen en in witgoed, zoals koelkasten en fornuizen.

Eén van de operationele eenheden die binnen Corus IJmuiden kan worden onderscheiden, is de Direct Sheet Plant (DSP). Binnen deze werkeenheid is dit onderzoek uitgevoerd. Met de installatie die in deze fabriek staat, is het mogelijk om vloeibaar staal rechtstreeks in één lijn te verwerken tot rollen staal met een door de klant gewenste dikte. Dit in tegenstelling tot het klassieke productieproces waarbij het staal in dikke plakken wordt gegoten. Deze plakken worden vervolgens opnieuw opgewarmd, waarna deze in de juiste dikte kunnen worden gewalst tot rollen staal.

De voordelen die het gieten en direct walsen heeft ten opzichte van de conventionele productieroute zijn:

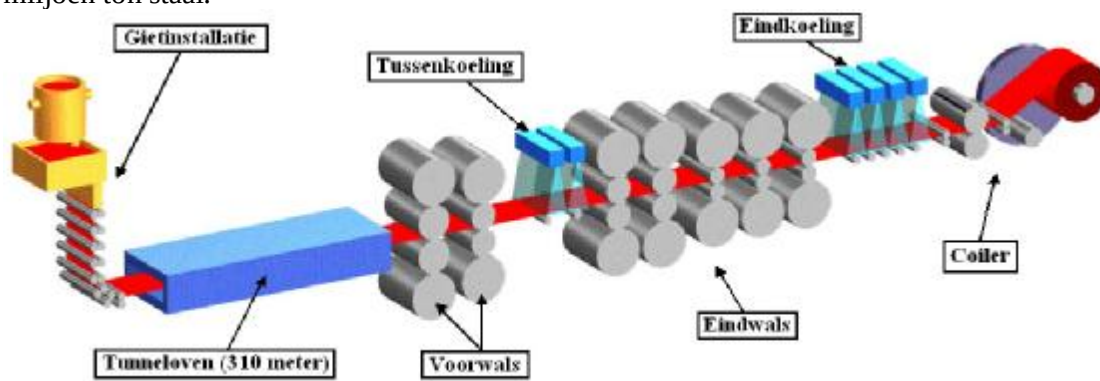
- De installatie is compacter en daarmee zijn geringere specifieke investeringskosten van de installatie benodigd. Het complete productieproces van vloeibaar staal tot het eindproduct van rollen staal vindt in één installatie plaats. Bij de klassieke methode zijn meer fabrieken nodig om tot hetzelfde eindproduct te komen;
- Het opwarmen van plakken is niet meer nodig en daarom is een infrastructuur voor transport en opwarmen hiervan overbodig;
- Op de operationele kosten kan aanzienlijk worden bespaard, aangezien de kosten voor arbeid en energie per geproduceerde ton staal minder zijn;
- Er wordt milieuvriendelijker geproduceerd, doordat het energieverbruik per ton staal lager is;
- Doordat het staal niet afkoelt krijgt het andere eigenschappen en kan er dunner worden gewalst.

1.2.1 Productieproces Direct Sheet Plant

De productie begint in de giethal, waar een pan vloeibaar staal boven een verdeelbak wordt gereden. Hierin wordt het vloeibare staal gegoten, om vervolgens in de gietvorm terecht te komen. De gietvorm is opgebouwd uit watergekoelde platen die de gegoten staalplaat de gewenste doorsnede geven. Door de koeling stolt het staal als eerste aan de buitenzijde. De plak, die binnenin nog vloeibaar is, verlaat de gietvorm aan de onderzijde en wordt verder met water gekoeld, totdat deze geheel gestold is. Gelijktijdig met dit koelproces wordt de verticale beweging van het staal door de geleiderollen omgezet in een horizontale beweging. Voordat het staal in de tunneloven verder wordt behandeld, worden de plakken op lengte geknipt.

In de tunneloven worden de staalplakken verhit, zodat de temperatuur in de gehele plak homogeen wordt. Het staal dat de tunneloven ingaat is namelijk aan de buitenzijde kouder dan binnenin, als gevolg van het koelproces in de gietmachine.

Als het staal de gewenste temperatuur heeft, kan het worden gewalst. Hierbij zijn er twee voorwalsen die de grootste diktereductie voor hun rekening nemen. Na een tussenkoeling van het staal, wordt met vijf eindwalsen het staal terug gebracht tot de uiteindelijk gewenste dikte. In totaal is de dikte van het staal gereduceerd van ongeveer 70mm aan het begin tot circa 1 à 3 mm als eindproduct. Deze dunne plaat wordt door middel van een haspel (coiler) tot een rol gewikkeld, hetgeen het eindproduct voor de DSP is. De rollen worden geïnspecteerd waarna ze gereed worden gemaakt voor verzending. Jaarlijks produceert de DSP op deze manier 1,3 miljoen ton staal.



Figuur 1: Weergave installatie Direct Sheet Plant

Naast de productieafdeling zijn er ondersteunende afdelingen die er voor zorgen dat het productieproces goed kan verlopen. Eén van die ondersteunende afdelingen is de afdeling Technisch Beheer. Aangezien de onderzoeksopdracht hier is uitgevoerd wordt op deze afdeling dieper ingegaan.

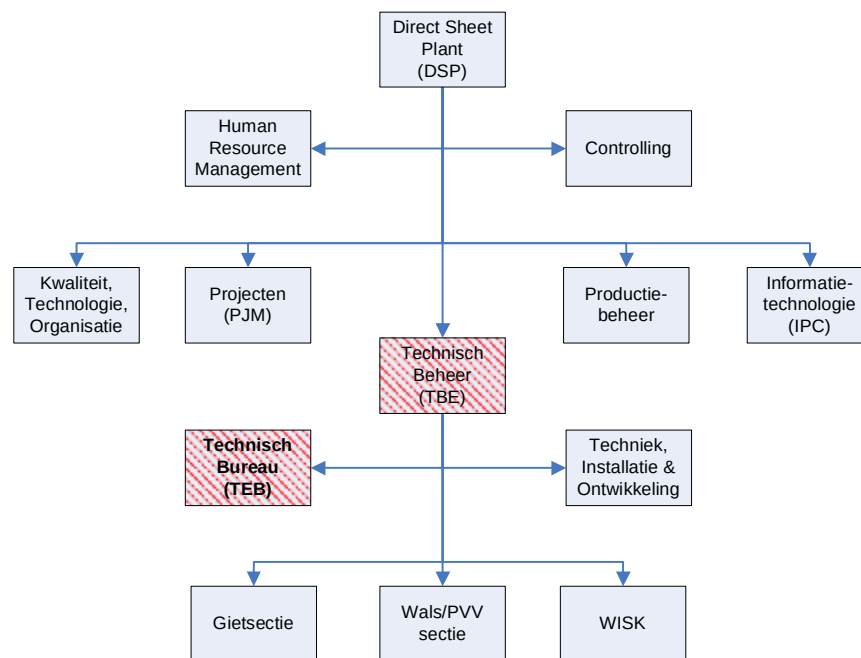
1.2.2 Technisch Beheer

De afdeling ‘Technisch Beheer’ (TBE) is verantwoordelijk voor het optimaal functioneren van de installaties binnen de DSP. Dit kan worden bereikt door het uitvoeren van preventief en correctief onderhoud aan de installatie. Daarnaast worden door TBE veranderingen aan de installatie toegepast, zogenaamde modificaties, om deze beter te kunnen laten functioneren. De afdeling TBE zorgt er hierbij voor dat de verschillende werkzaamheden ingepland en uitgevoerd kunnen worden.

De afdeling kan worden opgedeeld in drie secties, die elk aansluiten bij een onderdeel van de DSP-fabriek. De secties zijn:

1. *Gietsectie* Verantwoordelijk voor de gietmachine en de werkplaats
2. *Wals-/PVV-sectie* Verantwoordelijk voor de tunneloven, de wals, de coiler en de afdeling Product Verpakking en Verzending (PVV)
3. *‘WISK’* Verantwoordelijk is voor de Waterhuishouding, de Infrastructuur, de Slijperij en de Kranen.

Figuur 2 geeft weer waar bovenstaande secties zich in de organisatie bevinden.



Figuur 2: Organisationschema Direct Sheet Plant

Binnen iedere sectie kan een aantal verschillende functionarissen worden onderscheiden die er gezamenlijk voor zorgen dat het onderhoud aan de installatie op een goede manier uitgevoerd wordt. Deze functionarissen zijn de werkvoorbereiders, waar er meerdere van zijn binnen een sectie, één onderhoudsspecialist per sectie en een toezichthouder.

De *werkvoorbereider* neemt in de sectie de meest prominente rol in, aangezien deze er voor moet zorgen dat de verschillende onderhoudswerkzaamheden worden ingepland en dat de benodigde materialen hiervoor op tijd aanwezig zijn.

De correctieve onderhoudsklussen worden door de productieafdeling gecommuniceerd aan een *onderhoudsspecialist*, aangezien deze goede kennis van de installatie heeft. Deze zorgt er voor dat de storing opgelost wordt, als dat nog niet gedaan is door de productieafdeling zelf. Daarnaast gaat er ook nog een melding naar de werkvoorbereider toe, zodat deze er voor kan zorgen dat de storing administratief goed afgerond kan worden.

Naast het afhandelen van deze correctieve werkzaamheden, worden de preventieve onderhoudsklussen door de werkvoorbereider ingepland. Dit gebeurt allereerst globaal voor een jaar, waarna deze voorlopige planning in de loop van de tijd worden omgezet in concrete werkzaamheden. De verschillende reserveonderdelen, hulpstukken en toeleveranciers die nodig zijn voor de ingeplande werkzaamheden worden afgeroepen.

Bij het uitvoeren van de onderhoudswerkzaamheden worden onderdelen uitgebouwd, waarvan moet worden beslist of deze gereviseerd of verschroot moet worden. Het is de taak van de werkvoorbereider om deze beslissing te nemen en de verdere acties uit te zetten. Aangezien een onderhoudsspecialist meer installatiekennis heeft en beter in kan schatten wat de mogelijkheden van een onderdeel nog zijn, treedt deze in deze situaties vaak ondersteunend op naar de werkvoorbereider toe.

Verder zijn er binnen TBE nog *toezichthouders* aanwezig, die controleren of de werkzaamheden volgens de richtlijnen worden uitgevoerd.

De drie secties van TBE worden ondersteund en geadviseerd door twee specialistische afdelingen, te weten:

- Technisch Bureau
- Techniek en Installatie Ontwikkeling

De afdeling Technisch Bureau (TEB) is verantwoordelijk voor de gehele werkstroom binnen TBE. Dit komt neer op sturing en beheersing van de verschillende processen. Van hieruit is TEB verantwoordelijk voor de vakinhoudelijke aansturing van de verschillende functionarissen zoals de werkvoorbereiders, de toezichthouders, de onderhoudsspecialisten en de onderhoudsingenieurs. Daarnaast heeft het TEB tot taak om leidend, ondersteunend en adviserend te zijn met betrekking tot het voorraadbeheer, het archiefbeheer, de technische inkoop en het gebruik van het onderhoudsinformatiesysteem SAP.

De afdeling Techniek en Installatie Ontwikkeling (TIO) is verantwoordelijk voor de specificaties van de installatie. Door het veranderen van de specificaties van de installatie, bijvoorbeeld door middel van andere (soorten) onderdelen, is het mogelijk om de betrouwbaarheid van de installatie te verhogen.

1.3 De opdrachtgever

Het onderzoek heeft betrekking op het verbeteren van de werkvoorbereiding functie binnen de DSP. De DSP is het meest gebaat bij een onderhoudsvrije installatie, maar aangezien dat een utopie is, moet er voor worden gezorgd dat het onderhoud aan de installatie wordt geminimaliseerd en geoptimaliseerd. Om dit tot stand te brengen moet het onderhoud op een goede manier worden uitgevoerd. Dit kan in drie gebieden worden onderverdeeld:

- Het onderhoud moet na storing zo snel mogelijk uitgevoerd kunnen worden
- Het onderhoud moet zo weinig mogelijk tijd in beslag nemen
- Het onderhoud moet goed gebeuren

Als op deze drie gebieden goed wordt gepresteerd, heeft dit tot gevolg dat de installatie zo weinig mogelijk buiten bedrijf is, en dat de kans op toekomstig falen van de installatie wordt verminderd. Op deze manier neemt de beschikbare productietijd toe, en kan de output van de installatie worden verhoogd. Op dit moment wordt er veelal ervaren dat het onderhoud niet op een efficiënte wijze wordt uitgevoerd, met als gevolg dat de output van de installatie lager is dan de gewenste output. Het niet optimaal uitvoeren van het onderhoud heeft dus gevolgen voor de gehele Direct Sheet Plant.

De opdrachtgever van dit onderzoek is de chef Technisch Bureau, aangezien deze verantwoordelijk is voor de werkstromen binnen Technisch Beheer. Met andere woorden, het Technisch Bureau ontwikkelt de processen waar het Technisch Beheer, en in dit geval de werkvoorbereiders, volgens moeten werken. In figuur 2, op pagina 5, is door middel van een arcering in het organisatieschema van de werkeenheid aangegeven waar de opdracht plaats heeft gevonden.

1.4 De aanleiding, het doel en de probleemstelling

De directe aanleiding om onderzoek te doen naar de huidige werkstromen van de werkvoorbereiding komt voort uit een aantal in het verleden opgetreden problemen in de werkvoorbereiding van het onderhoudsproces. Hierdoor was het in een aantal gevallen niet mogelijk om de onderhoudswerkzaamheden goed en op tijd uit te voeren. Hierbij moet er dan worden gedacht aan onderdelen die niet aanwezig waren, of niet voldeden aan de juiste specificaties. Daarnaast bestaat er veel onduidelijkheid rondom de voortgang van de reparatie van de reserveonderdelen. Verder laten de huidige procedures voor de werkvoorbereiders de mogelijkheid open tot eigen interpretatie. Dit is niet bevorderlijk voor een eenduidige en optimale uitvoering van het onderhoud. Het gevolg hiervan is dat de onderhoudswerkzaamheden niet volledig, of in het ergste geval zelfs niet kunnen worden uitgevoerd. Om er voor te zorgen dat de ingeplande onderhoudswerkzaamheden niet stil komen te staan als gevolg van een verkeerde werkvoorbereiding, moeten veranderingen worden doorgevoerd in de huidige werkwijze.

Op grond van de door Corus geformuleerde onderzoeksopdracht is het onderzoeksdoel als volgt gedefinieerd:

Het herinrichten van het werkvoorbereidingsproces, zodat de voorbereidende werkzaamheden op een efficiënte en effectieve manier uitgevoerd kunnen worden, en er uiteindelijk zo weinig mogelijk verstoringen in het onderhoudsproces ontstaan.

Vanuit de doelstelling van dit onderzoek is de volgende probleemstelling afgeleid:

Op welke wijze dient het proces van werkvoorbereiding rond onderhoudswerkzaamheden te worden ingericht om er voor te zorgen dat het geplande onderhoud op het juiste moment kan worden uitgevoerd?

Met een goed ingericht proces is het mogelijk om in een vroegtijdig stadium duidelijkheid te hebben of onderdelen aanwezig zijn voor een onderhoudsklus en of de klus uitgevoerd kan worden. In de volgende paragraaf wordt de aanpak gegeven waarmee de probleemstelling opgelost is.

1.5 Onderzoeksaanpak

1.5.1 Inleiding

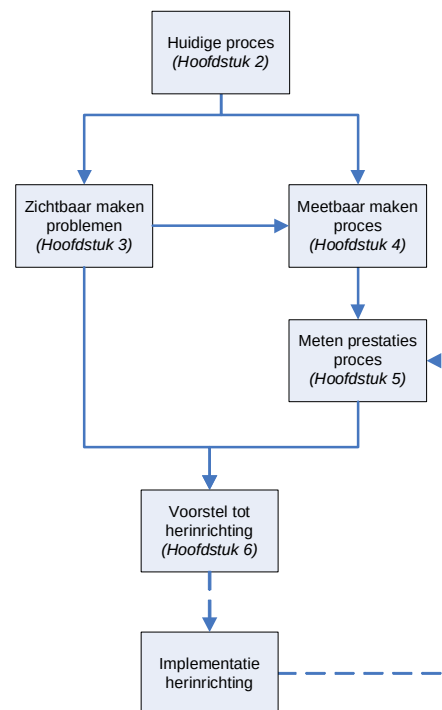
Uit het onderzoeksdoel is op te maken dat de directe aanleiding om te kijken naar een herinrichting van het werkvoorbereidingsproces voortkomt uit een intern probleem, namelijk dat de onderhoudswerkzaamheden niet altijd plaats kunnen vinden door slechte of inefficiënte werkvoorbereiding. Om dit probleem op te lossen wordt er vanuit Technisch Beheer naar een oplossing gezocht, die bestaat uit het beter inrichten van het proces en een methode om beter controle te houden op de verschillende werkzaamheden van de werkvoorbereiding.

In § 1.5.2 wordt het onderzoeksmodel beschreven, waarna in § 1.5.3 de onderzoeksvragen, waar in het onderzoek antwoord op moet worden gevonden, zijn gegeven. Vervolgens wordt in § 1.5.4 het plan van aanpak worden gegeven, waarbij de vragen geplaatst worden in het onderzoeksmodel, en wordt er beschreven op welke manier antwoord op de vragen wordt gevonden. Uiteindelijk wordt in § 1.5.5 een aantal uitgangspunten voor dit onderzoek gegeven.

1.5.2 Onderzoeksmodel

De manier waarop het onderzoek plaats vindt, is gebaseerd op het ‘Design Science model’ van Hevner (Hevner, 2004). Het uitgangspunt van dit model is het zoeken naar mogelijkheden om informatiesystemen op een effectieve en efficiënte manier te ontwerpen, implementeren en gebruiken binnen organisaties. Met het informatiesysteem wordt het geheel van mensen, middelen, procedures en regels dat de informatievoorziening in een organisatie verzorgt, bedoeld. Het gaat erom dat de informatie op een goede manier door de organisatie stroomt. Als de benodigde informatie voor de uitvoering van het proces op een juiste manier en op het juiste tijdstip door de organisatie vloeit, beïnvloedt dit niet de dagelijkse werkzaamheden.

Zoals schematisch is weergegeven in figuur 3, kan het onderzoek worden opgedeeld in een aantal stappen. Om een verbetering in het proces aan te kunnen brengen, moet allereerst duidelijk zijn hoe het proces op dit moment is ingericht en functioneert. Om het huidige proces te analyseren, wordt er begonnen met het definiëren van de ‘omgeving’. Dit komt neer op het afbakenen van het probleem. Deze ‘omgeving’ bestaat in dit onderzoek uit de werknemers en de organisatie. Hierin zijn de doelen van de organisatie, de taken van de betrokkenen, de problemen in de huidige situatie en mogelijkheden verweven. Door het proces te observeren en te analyseren is het mogelijk om de problemen te definiëren die in het huidige proces aanwezig zijn.



Figuur 3: Onderzoeksmodel

Om te kunnen beoordelen hoe het huidige proces presteert, en wat de impact is van de problemen die in de analyse naar boven zijn gekomen, is het noodzakelijk om vooraf beoordelingscriteria vast te stellen. Het meetbaar maken van het proces wordt gedaan door het opstellen van prestatie-indicatoren. Naast het beoordelen van de huidige situatie, kunnen deze indicatoren ook toegevoegd worden aan het voorstel tot herinrichting. Deze gelden dan als sturingsmiddel voor het presteren van het proces in de toekomst.

Nadat de prestatie-indicatoren zijn geïdentificeerd is het mogelijk om deze toe te passen op het huidige proces. Op basis van deze analyse kan worden beoordeeld hoe het huidige proces presteert en of de waargenomen problemen in de analyse ook werkelijk aanwezig zijn.

Door middel van de geïdentificeerde problemen en de uitgevoerde analyse, worden de gebieden zichtbaar waar verbeteringen moeten worden doorgevoerd. Aan de hand van deze gebieden is het mogelijk om een verbeteringsvoorstel te doen voor de inrichting van het werkvoorbereidingsproces. Dit voorstel bevat naast de herinrichting van het proces, ook middelen waarmee het proces kan worden beheerst.

De laatste stap van het onderzoek is het implementeren van de nieuwe procesinrichting. Pas als het proces in ingevoerd is het mogelijk om deze te analyseren en te beoordelen. Aangezien met dit onderzoek een voorstel wordt gedaan tot het herinrichten van het proces, wordt deze stap buiten het onderzoek gehouden.

In bijlage B is de relatie aangegeven tussen het Design Science Model en het ontwikkelde onderzoeksmodel.

1.5.3 Onderzoeksvragen

Op basis van de doelstelling van het onderzoek kunnen de volgende onderzoeksvragen worden onderscheiden. De onderzoeksvragen zijn ingedeeld in verschillende categorieën:

1. Diagnose huidige werkwijze
 - a. Op welke wijze wordt het proces rond de werkvoorbereiding van onderhoudswerkzaamheden op dit moment uitgevoerd?
 - b. Welke problemen zijn aanwezig binnen de huidige werkwijze?
2. Huidig prestatieniveau werkvoorbereiding
 - a. Welke prestatie-indicatoren zijn nodig, met betrekking tot de effectiviteit en efficiëntie van het proces van werkvoorbereiding?
 - b. Hoe presteert de Direct Sheet Plant in de huidige situatie?
3. Herinrichting werkvoorbereidingsproces
 - a. Hoe moet het proces van werkvoorbereiding worden ingericht, om de werkvoorbereiding op een efficiënte en effectieve manier uit te voeren?

1.5.4 Plan van aanpak

Door de onderzoeksvragen aan het onderzoeksmodel te koppelen wordt het onderzoek overzichtelijk, en is duidelijk waar in het onderzoek men zich bevindt. In deze paragraaf wordt ingegaan op de verschillende vragen en hoe het oplossen daarvan aangepakt wordt.

Vraag 1: Diagnose huidige werkwijze

Om te kunnen analyseren waar de problemen in de huidige situatie zich bevinden, moet allereerst een goed beeld worden verkregen van de huidige werkwijze. Om tot een goed en weloverwogen keuze te komen wat het werkelijke probleem is, moet de informatie die hiervoor nodig is uit verschillende bronnen komen.

Binnen alle processen spelen de werkvoorbereiders een prominente rol, aangezien zij de spil zijn in het plannen van de verschillende onderhoudswerkzaamheden. Tevens zijn zij er verantwoordelijk voor dat alle benodigdheden hiervoor aanwezig zijn. Uiteindelijk moeten de werkvoorbereiders ook volgens het vernieuwde proces en de daarbij behorende procedures werken. De werkvoorbereiders kunnen veel informatie geven over de huidige werkzaamheden, waar zij verantwoordelijkheid voor dragen, en waar naar hun mening fouten worden gemaakt. Verder kunnen zij veel vertellen over de huidige randvoorwaarden en criteria waar binnen zij hun werkzaamheden verrichten.

De materiaalplanner van de DSP neemt de volledige voorraadfunctie van de DSP voor zijn rekening. Dit komt neer op het uitvoeren van mutaties rond de voorraad van onderdelen en ook het op peil houden van de voorraad. Hierbij is er sprake van een wisselwerking tussen de werkvoorbereider en de materiaalplanner, en wordt dus ook mee genomen.

Naast deze personen zijn er nog andere belanghebbenden die direct dan wel indirect van belang zijn in het proces. Om een goede analyse te maken van het huidige proces, worden interviews gehouden met deze betrokkenen. Hierbij moet worden opgemerkt dat de betrokkenen elk hun eigen belangen hebben in het proces en dus ook informatie verstrekken die voor hun van belang is. Afhankelijk van de bron zal de informatie gekleurd zijn.

Naast deze interviews loopt er ook project waar informatie uit te halen is met betrekking tot de uitvoering van de huidige processen. Een voorbeeld hiervan is het '5S-project' waar de huidige fysieke werkstroom van artikelen rond stilstanden onder de loop is genomen.

Op basis van deze interviews en andere bronnen wordt er duidelijkheid geschapen over de huidige werkwijze, en de problemen die er spelen. Deze problemen zijn vervolgens het uitgangspunt van het onderzoek. De analyse van het huidige werkvoorbereidingsproces en het identificeren van de problemen komt in hoofdstuk 2 aan de orde.

Vraag 2: Huidig prestatieniveau werkvoorbereiding

Om te kunnen beoordelen hoe de DSP in de huidige situatie presteert, moeten een aantal prestatie-indicatoren beschikbaar zijn. Er wordt daarom allereerst gekeken naar indicatoren die reeds binnen de DSP aanwezig zijn, waarna kan worden beoordeeld of de deze geschikt zijn. Indien deze indicatoren niet voldoen, moeten een aantal nieuwe prestatie-indicatoren worden ontwikkeld. Aan de hand van die indicatoren is het mogelijk om de prestaties van de DSP te beoordelen en na te gaan wat de impact is van de aanwezige problemen. Het is tevens mogelijk om voor deze indicatoren een criterium op te stellen waar de DSP aan moet voldoen, willen zij effectief en efficiënt de onderhoudsklussen kunnen voorbereiden. De ontwikkelde prestatie-indicatoren kunnen daarnaast in de toekomst worden gebruikt voor het monitoren en bijsturen van het vernieuwde proces. In hoofdstuk 3 wordt hier nader op in gegaan.

Om de prestaties van het werkvoorbereidingsproces te kunnen meten, moet de benodigde data hiervoor worden verzameld. Het meest betrouwbare middel om dit te doen, is gebruik te maken van het informatiesysteem. Hier worden alle werkzaamheden mee worden gecoördineerd. Als de data niet uit het informatiesysteem kan worden gehaald, wordt geprobeerd om op een andere manier alsnog aan de benodigde data te komen. Door het analyseren van deze data kan uiteindelijk een oordeel worden geveld over het huidige presteren van TBE. In hoofdstuk 4 wordt ingegaan op het prestatieniveau van de DSP.

Vraag 3: Herinrichting werkvoorbereidingsproces

Op basis van de gedefinieerde problemen die in de organisatie aanwezig zijn, en de impact die deze problemen met zich meebrengen, is het mogelijk om het werkelijke onderzoek naar het herinrichten van het proces uit te voeren. Deze herinrichting wordt gedaan in hoofdstuk 5. Hierbij wordt gebruik gemaakt van een referentiemodel, genaamd Technisch Systeem Management (Smit, 2000). Op basis van de gedefinieerde problemen en huidige prestaties wordt een voorstel gedaan voor de inrichting van het proces. Dit valt uiteen in enerzijds een informatiemodel, dat aangeeft wat de input en output van bepaalde handelingen is. Daarnaast wordt een uitwerking gegeven van alle handelingen die moeten worden gedaan, met de onderlinge samenhang ertussen. Naast de herinrichting van het werkvoorbereidingsproces, worden ook een aantal organisatorische veranderingen voorgesteld. Die moeten er samen voor zorgen dat het werkvoorbereidingsproces zonder problemen kan doorgang kan vinden. Uiteindelijk wordt in hoofdstuk 5 tevens een voorstel gedaan hoe de voorgestelde veranderingen in de organisatie doorgevoerd moeten worden. Hierbij moet worden gedacht aan de volgorde waarin de veranderingen moeten worden doorgevoerd, en of dit snel of langzaam moet gebeuren.

1.5.5 Afbakening

Bij het uitvoeren van het onderzoek en bij het beantwoorden van de probleemstelling dient gewerkt te worden binnen een aantal randvoorwaarden. Dit om het onderzoek gestructureerd uit te kunnen voeren en de scope van het onderzoek binnen de perken te houden.

§ Werkvoorbereiding bevat vele taken die verband houden met het voorbereiden van onderhoudsklussen. Binnen dit onderzoek wordt alleen gekeken naar de volgende processen:

- Reserveren onderdelen en Aanvragen artikelnummer
- Artikelbehandeling, waaronder keuring en ontvangst van onderdelen
- Afhandelen reparatieorders

De overige processen die ook tot het takenpakket van de werkvoorbereider worden in dit onderzoek buiten beschouwing gelaten. Bovenstaande drie processen worden in dit onderzoek gezamenlijk aangeduid als het werkvoorbereidingsproces.

§ Onderhoud kan zowel preventief als correctief worden uitgevoerd. Onderhoud van correctieve aard wordt tijdens het productieproces en onder toezicht van de productiefabrics afdeling uitgevoerd. Een werkvoorbereider is bij het correctieve onderhoud niet betrokken. Zodoende wordt er binnen dit onderzoek geen aandacht besteed aan de correctieve onderhoudsorders.

- § Binnen dit onderzoek wordt alleen gekeken naar reserveonderdelen die door middel van een reservering bij het Centrale Magazijn kunnen worden verkregen. De onderdelen die in de grijpvoorraad op locatie liggen en de onderdelen die zonder artikelnummer bij externe leveranciers worden besteld, worden buiten beschouwing gelaten.
- § Zoals in het onderzoeksmodel reeds is beschreven, wordt een voorstel voor de herinrichting van het werkvoorbereidingsproces gegeven. De implementatie van dit voorstel valt buiten de onderzoeksscope, en daarmee ook de monitoring.

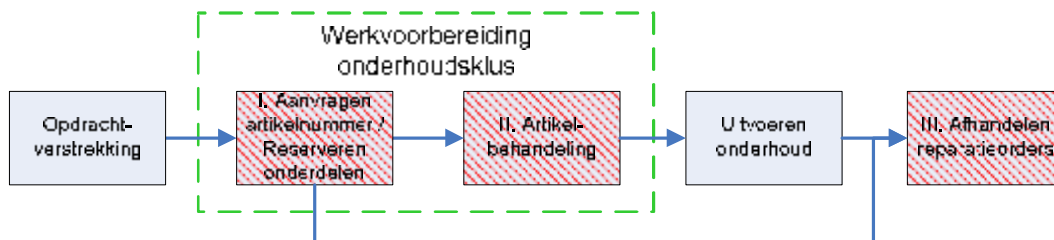
2 Diagnose huidige werkwijze

2.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt beschreven hoe op dit moment de werkzaamheden met betrekking tot de werkvoorbereiding worden uitgevoerd. Hierbij wordt het totale proces van werkvoorbereiding opgesplitst in duidelijk afgebakende stappen. Naast de voorbereiding van de onderhoudsklussen, behoort ook het afhandelen van reparatieorders tot de werkzaamheden van de werkvoorbereider. Als er over het werkvoorbereidingsproces wordt gesproken worden deze werkzaamheden van de werkvoorbereider bedoeld, tenzij anders aangegeven. In § 2.2 wordt het totale proces van werkvoorbereiding kort ingeleid. De opdrachtverstrekking, voor het doen van onderhoud, wordt in § 2.3 uitgelegd. Vervolgens wordt de werkvoorbereiding van een onderhoudsklus nader uitgelegd, waarbij het aanvragen van een artikelnummer en het reserveren van onderdelen in § 2.4 aan bod komt. De artikelbehandeling wordt in § 2.5 behandeld. Ten slotte wordt in § 2.6 het afhandelen van reparatieorders beschreven.

2.2 Totale proces werkvoorbereiding

Het proces van werkvoorbereiding bestaat voor het grootste deel uit het zorg dragen voor de verschillende reserveonderdelen die nodig zijn voor het onderhoud. Dit strekt zich uit van de vraag naar onderdelen tot het inbouwen van deze onderdelen in de installatie. De taken van een werkvoorbereider kunnen globaal worden opgedeeld in de **werkvoorbereiding van de onderhoudsklussen**, en het **afhandelen van reparatieorders**. In figuur 4 is weergegeven hoe deze werkzaamheden in het totale proces zijn gepositioneerd. De gearceerde vakken geven aan welke werkzaamheden van de werkvoorbereider binnen dit onderzoek worden meegenomen.



Figuur 4: Werkvoorbereidingsproces

De input van een werkvoorbereider is een opdrachtverstrekking op basis van een onderhoudsorder die in het informatiesysteem staat. In deze onderhoudsorder staat wat er aan de installatie mankeert en welke werkzaamheden moeten worden verricht om het probleem op te lossen. Tevens wordt aangegeven welke onderdelen en hulpmiddelen nodig zijn om de werkzaamheden uit te kunnen voeren. Op basis van een onderhoudsorder kan een werkvoorbereider beginnen met het voorbereiden van de onderhoudsklus.

De taken die bij het werkvoorbereidingsproces horen, zijn:

I. Reserveren onderdelen en Aanvragen artikelnummer

Als bekend is welke onderdelen nodig zijn voor de onderhoudsklus, kunnen deze in het informatiesysteem worden gereserveerd. Als een onderdeel nog niet in het informatiesysteem staat, moet er eerst een artikelnummer worden aangevraagd.

II. Artikelbehandeling

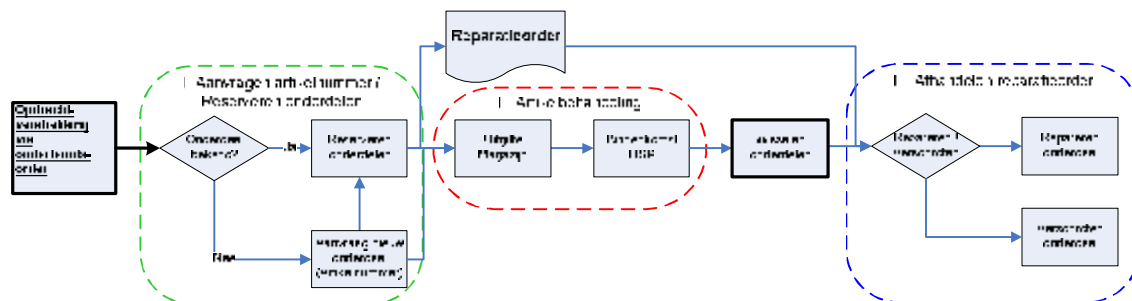
Onderdelen die op de locatie worden afgeleverd, moeten worden gecontroleerd en eventueel inbouw gereed gemaakt.

Op het moment dat alle onderdelen aanwezig zijn kunnen de onderhoudswerkzaamheden worden uitgevoerd, waarbij de afgeroepen onderdelen worden gewisseld. Na het wisselen van de reserveonderdelen moet de werkvoorbereider er voor zorgen dat de onderdelen zo snel mogelijk weer in het magazijn terecht komen. Het proces dat hier voor zorgt is:

III. Afhandelen reparatieorders

Onderdelen die uit de installatie komen en die gerepareerd kunnen worden, moeten worden onderzocht. Een onderdeel wordt gereviseerd als dat technisch en financieel te verantwoorden is, anders moet het verschroot worden.

In figuur 5 is in detail weergegeven welke werkzaamheden kunnen worden onderscheiden in het werkvoorbereidingsproces.



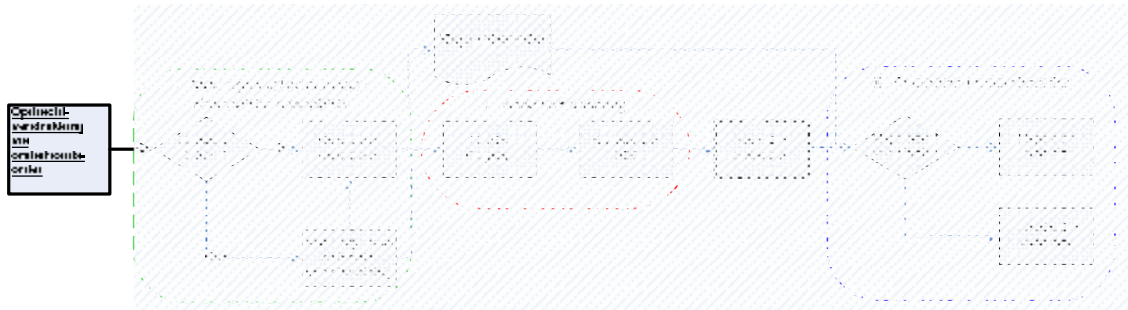
Figuur 5: Werkzaamheden in werkvoorbereidingsproces

Tijdens de werkzaamheden van bovenstaande processen moet de werkvoorbereider in het informatiesysteem bijhouden in welke fase de verschillende orders zich bevinden. Door iedere order een status mee te geven en deze gedurende het proces aan te passen, kan de voortgang in de gaten worden gehouden.

De processen 'opdrachtverstrekking', 'aanvragen artikelnummer en reserveren onderdelen', 'artikelbehandeling' en 'afhandelen reparatieorder' worden in de volgende paragrafen verder uitgediept.

2.3 Opdrachtverstrekking via onderhoudsorder

In deze paragraaf wordt uitgelegd op welke wijze de opdrachtverstrekking naar de werkvoorbereider toe wordt verleend. In figuur 6 is aangegeven waar de opdrachtverstrekking zich in het gehele proces bevindt.



Figuur 6: Opdrachtverstrekking

Voordat er onderhoud aan de installatie plaats kan vinden, moet er een opdracht worden verstrekt. Dit gebeurt aan de hand van een onderhoudsorder die wordt aangemaakt in het informatiesysteem. Hier wordt in aangegeven wat er aan de installatie mankeert en wat er moet gebeuren om het probleem op te lossen.

Het aanmelden van een klus kan verschillende aanleidingen hebben. Een aanleiding voor een melding kan worden gekoppeld aan het soort onderhoud dat er plaats moet vinden. Binnen de DSP kan er een onderscheid worden gemaakt in drie typen onderhoud en de bijbehorende onderhoudsorders:

- Het **correctief onderhoud (PM10-order)** wordt gedaan als er gebreken aan de installatie (direct) moeten worden hersteld, zodat de installatie weer rollen staal kan produceren. De correctieve onderhoudsorders komen voort uit constatering die gedaan worden in de fabriek, zoals storingen die zijn opgetreden in de installatie, of doordat het eindproduct niet voldoet aan de opgestelde specificaties. Ook inspecties binnen de installatie kunnen een aanleiding zijn om direct correctief onderhoud uit te laten voeren. Afhankelijk van de aard van het probleem wordt dit direct door de productieafdeling zelf opgelost, of wordt er een storingsmelding gemaakt die door TBE opgelost moet worden. Als de productieafdeling het probleem zelf oplost moet deze alsnog een activiteitenmelding doen.
- Het **preventief onderhoud (PM20-order)** wordt uitgevoerd om te voorkomen dat defecten aan de installatie ontstaan. Deze preventieve onderhoudsorder komt enerzijds voort uit onderhoudswerkzaamheden die periodiek aan de installatie uitgevoerd moeten worden om de installatie betrouwbaar en op een hoog niveau te houden. Anderzijds kan het ook voorkomen dat deze preventieve onderhoudsorders voortkomen uit een uitgestelde correctieve onderhoudsorder. Het is dan niet mogelijk om het probleem op te lossen als de installatie produceert, en wordt er vaak een noodoplossing aangebracht die later beter moet worden bekeken. De preventieve onderhoudsorders worden namelijk geclusterd waarbij de installatie gedurende langere geheel uit bedrijf is.
- Het aanbrengen van **modificaties (PM30-orders)**, om zodoende de kwaliteit van de installatie te verhogen. Een modificatieorder is het gevolg van langdurige onderzoeksprojecten waarbij er wordt nagegaan of de installatie zo kan worden aangepast dat het voordelig is voor de productie of anderszins voordelig is voor de organisatie. Bij het doen van modificaties veranderen de specificaties van de installatie.

De melding die wordt aangemaakt in het informatiesysteem, kan worden gezien als een verzoek om hulp voor het doen van onderhoud. De aangemaakte meldingen worden binnen de afdelingen van Technisch Beheer opgepakt en verder verwerkt. In de melding wordt de aard van de storing gemeld, met de termijn waarbinnen het probleem opgelost moet worden.

Door een onderhoudsspecialist wordt er aan de onderhoudsorders een Technische Opdrachtstelling gevoegd. Deze Technische Opdrachtstelling (TOS) bevat een lijst met:

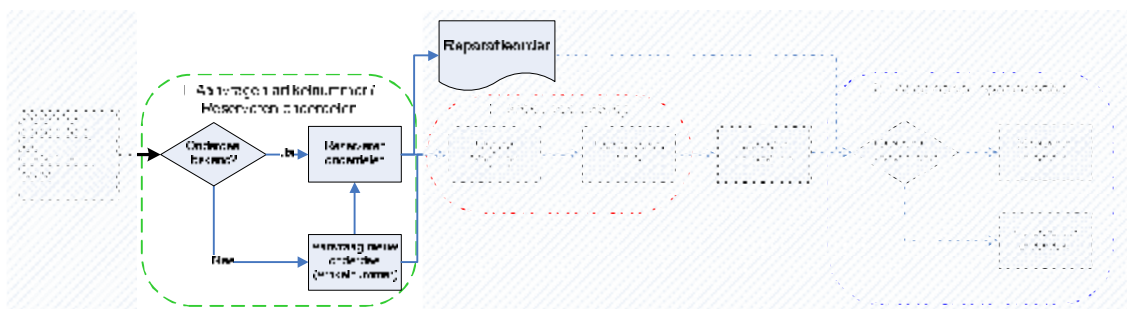
1. De **werkzaamheden** die verricht moeten worden
2. De **benodigdheden** voor het onderhoud – Naast de onderdelen die vervangen moeten worden, behoren hier ook de hulpstukken, zoals gereedschappen, steigers en kranen, toe.
3. De **wegzetvoorwaarden** van de installatie - Dit is de manier waarop de installatie wordt uitgezet voor onderhoud, om zo op een goede en veilige manier de werkzaamheden te kunnen verrichten. Een voorbeeld hiervan is dat een bepaalde cilinder tijdens onderhoud onder druk moet staan.
4. Verder bevat het een **werkomschrijving** waar volgens gewerkt moet worden.

Voor werkzaamheden die reeds vaker zijn verricht, bestaat er al een TOS. Deze wordt op het moment van toepassing gecontroleerd op volledigheid, en vervolgens toegevoegd aan de onderhoudsorder. Als er sprake is van niet repeterend werk, of wijzigingen in de installatie moet er een nieuwe TOS worden opgesteld. De onderhoudsspecialist stelt deze TOS op, op basis van vooronderzoek, ervaring en historische gegevens van de aanvraag.

Op basis van de onderhoudsorder met de bijbehorende TOS kan de werkvoorbereider beginnen met zijn werkzaamheden. Er is nu namelijk bekend wat er nodig is voor de onderhoudsklus, in welke hoeveelheid en wanneer het onderhoud uitgevoerd moet worden.

2.4 Reserveren onderdelen en Aanvragen artikelnummer

Na de opdrachtverstrekking is het mogelijk om te beginnen met het voorbereiden van de onderhoudsklus. Zie figuur 7.

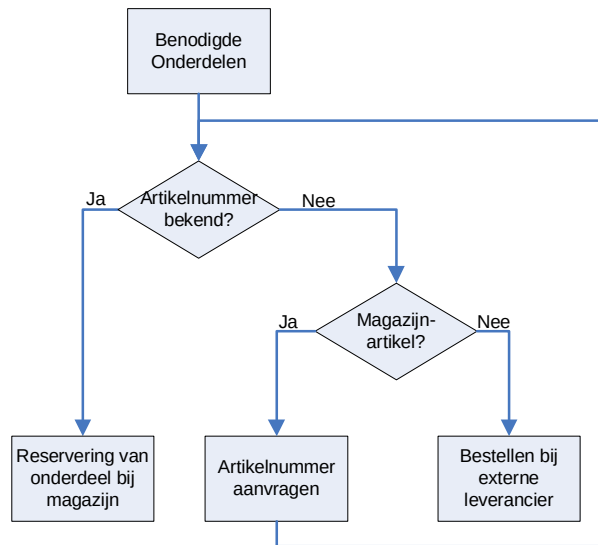


Figuur 7: Reserveren onderdelen en Aanvragen artikelnummer

Op basis van de onderhoudsorder en met de bijbehorende TOS, is duidelijk welke onderdelen benodigd zijn voor het onderhoud. Het is nu de bedoeling dat de werkvoorbereider er voor zorgt dat deze onderdelen voor aanvang van het onderhoud op de locatie zijn. Aangezien de DSP zelf geen magazijn heeft voor reserveonderdelen, moeten deze bij het Centrale Magazijn worden afgeroepen. Deze kan de onderdelen vervolgens voor het uitvoeren van het onderhoud op de locatie af laten leveren. Een werkvoorbereider heeft meerdere mogelijkheden om een onderdeel te verkrijgen.

In figuur 8 is aangegeven op welke wijze een werkvoorbereider een onderdeel kan verkrijgen:

1. Het reserveren van het onderdeel bij het magazijn
2. Artikelnummer aanvragen, waarna het onderdeel gereserveerd kan worden
3. Zonder artikelnummer bestellen bij externe leverancier.



Figuur 8: Verzorgen onderdelen

2.4.1 Reserveren onderdelen

Het afroepen van bestaande onderdelen is hetzelfde als het reserveren van de onderdelen bij het magazijn. Op deze manier worden de onderdelen vastgelegd voor de DSP, en kunnen ze niet meer aan een andere werkeenheid worden uitgegeven. Dit gebeurt via het informatiesysteem, waarbij de onderdelen worden afgeroepen op de eerder gecreëerde onderhoudsorder.

Om onderdelen af te kunnen roepen moeten deze in het informatiesysteem staan, waarbij er tevens moet zijn aangegeven dat deze onderdelen door de DSP gebruikt worden. De onderdelen die in het informatiesysteem staan, zijn allemaal voorzien van een artikelnummer. Om na te gaan of onderdelen kunnen worden gereserveerd, moet de werkvoorbereider het onderdeel in het informatiesysteem opzoeken. Onderdelen die niet in het informatiesysteem voorkomen, moeten eerst worden aangevraagd.

Bij het afroepen wordt er, afhankelijk van het soort onderdeel, tevens een reparatieorder gegenereerd voor dat onderdeel. De gedachte hierachter is dat door het repareren van het onderdeel deze zo snel mogelijk weer in het magazijn terecht kan komen. Deze reparatieorders worden in een later stadium verder uitgelegd.

2.4.2 Externe Leverancier

Voor onderdelen die niet in het informatiesysteem voorkomen, wordt eerst nagegaan of het onderdeel überhaupt in het systeem moet komen. Voor onderdelen die zeer incidenteel worden gebruikt of die op een zeer specifieke manier samengesteld moeten worden, wordt er geen artikelnummer in het systeem gezet. Dit omdat complexe onderdelen eenvoudigweg niet gereserveerd en besteld kunnen worden bij een leverancier. Deze artikelen worden door de werkvoorbereider speciaal bij een externe leverancier besteld. Het magazijn heeft in deze situaties slechts een minimale rol, als zijnde een doorgeefluik van de onderdelen. Aan deze artikelen wordt in het verdere onderzoek geen aandacht besteed.

2.4.3 Aanvragen artikelnummer

Onderdelen die vaak worden gebruikt door de DSP en waar eventueel een voorraad van aangehouden moet gaan worden, moeten in het informatiesysteem voor komen. Een aanvraag voor het aanmaken van een artikelnummer wordt gedaan via een ‘Aanvraag / opname / wijzigingsformulier’, genaamd een ‘ABV-formulier’ (Bijlage C). Met dit formulier is het tevens mogelijk om wijzigingen in specificaties aan te brengen, van onderdelen die reeds in het informatiesysteem staan.

Een aantal belangrijke karakteristieken die op het aanvraagformulier moet worden aangegeven, zijn:

- **De aanvrager** – dit is de persoon die er verantwoordelijk voor is dat het onderdeel opgenomen wordt in het informatiesysteem, en is tevens de contactpersoon betreffende het onderdeel
- **De fabrikant/leverancier** – Om aan te geven waar het onderdeel besteld moet worden. Dit gaat alleen op als het een zeer specialistisch onderdeel is, waar reeds contact met de leverancier over is geweest en waar een offerte van beschikbaar is. Over het algemeen wordt er door de afdeling Inkoop bepaald bij welke leverancier onderdelen besteld worden.
- **In voorraad nemen** – Niet ieder onderdeel dat in het informatiesysteem bekend moet zijn, hoeft op voorraad genomen te worden. Het kan namelijk voorkomen dat onderdelen wel bekend moeten zijn in het informatiesysteem om ze af te kunnen roepen, maar dat er geen voorraad voor aangehouden hoeft te worden. Deze artikelen worden pas besteld op het moment dat de vraag ernaar hoger is dan de voorraad.
- **Minimale en maximale voorraad** – Op het moment dat de werkelijke voorraad lager is dan de minimale voorraad, wordt er een bestelling geplaatst. De maximale voorraad is er om een te grote voorraad van het onderdeel te voorkomen.
- **Repareerbaar artikel** – Hierbij wordt er reeds aangegeven of het onderdeel gerepareerd dient te worden nadat het gewisseld is. Dit is om te voorkomen dat er meteen een nieuw onderdeel wordt besteld als er een uit het magazijn wordt geleverd aan de DSP. Op dat moment is de werkelijke voorraad het aantal onderdelen dat nog in het magazijn ligt, plus de onderdelen die de status ‘in reparatie’ hebben.
- **Keuring** – Of het onderdeel gekeurd moet worden bij aflevering.
- **Tekeningen** – Bij de aanvraag moeten technische tekeningen worden bijgesloten, zodat deze bij de bestelling kunnen worden gevoegd. Op deze manier wordt de kans fouten bij de bestelling geminimaliseerd.
- **Autorisatie** – Iedere aanvraag moet op verschillende afdeling worden geautoriseerd door leidinggevendenden. Afhankelijk van de aanschafwaarde moet er worden getekend door de directe leidinggevende, of in een uitzonderlijk geval zelfs door de directeur productie van Corus IJmuiden.

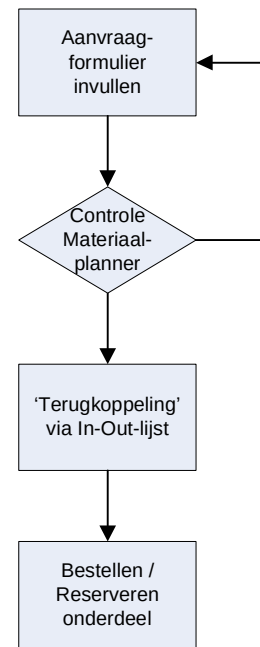
De aanvraag van het nieuwe onderdeel, zoals die hierboven is geschetst, wordt gecontroleerd door de materiaalplanner van de DSP die bij het Centrale Magazijn zit. Deze controleert de aanvraag op het technisch en planmatig vlak. Onder het technische aspect wordt het controleren van de specificatie van de aanvraag verstaan. Deze moet duidelijk en eenduidig zijn, zodat er geen twijfel kan bestaan over het aangevraagde onderdeel. Door het bijvoegen van tekeningen aan het aanvraagformulier is het voor de materiaalplanner, en daarna voor de leverancier, duidelijk wat er gevraagd wordt. Bij onduidelijkheden wordt dit teruggekoppeld naar de werkvoorbereider die dan aanpassingen in de aanvraag aan moet brengen.

Het planmatige gedeelte van de werkzaamheden heeft te maken met de criteria om artikelen te bestellen en eventueel op voorraad te nemen. Op de aanvraag staat vermeld of het onderdeel

op voorraad moet worden genomen, en welke minimale en maximale hoeveelheid van belang is. De materiaalplanner controleert, op basis van de verdere karakteristieken en de verwachte vraag naar het artikel, of dit een relevante voorraad is. Als de aanvraag compleet is en wordt geaccepteerd door de materiaalplanner, wordt een artikelnummer aangemaakt in het informatiesysteem.

Tijdens dit aanvraagproces worden de werkvoorbereiders op de hoogte gehouden van de voortgang van de aanvraag. Dit wordt gedaan met een zogenaamde ‘in & out’ lijst, die door de materiaalplanner in een spreadsheet wordt verwerkt. Op deze lijst worden alle aanvragen en mutaties bijgehouden. Hierop kan men de status van iedere aanvraag en de verwachting dat een aanvraag afgerond is controleren. In bijlage D is een deel van de ‘in & out’ lijst weergegeven als voorbeeld.

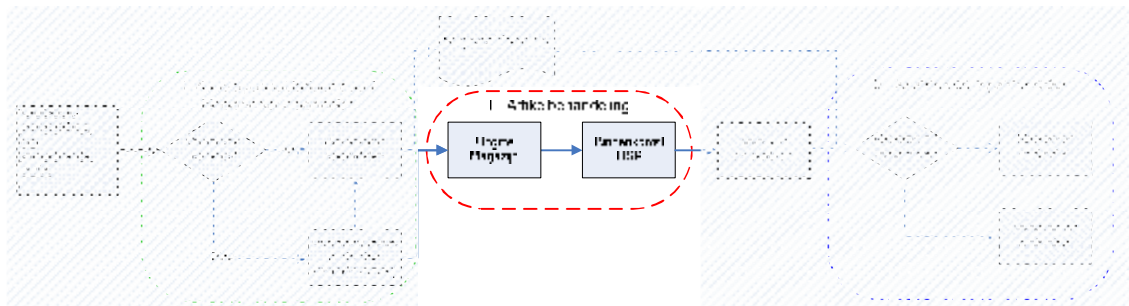
De 'in & out' lijst wordt maandelijks rondgestuurd, waarna de werkvoorbereider na kan gaan hoe het met zijn aanvraag is gesteld. Een werkvoorbereider is pas in staat om een onderdeel te reserveren als een artikelnummer is aangemaakt. Een snelle afhandeling is dus gewenst. Figuur 9 geeft dit proces weer.



Figuur 9: Aanvragen artikelnummer

2.5 Artikelbehandeling

In de volgende subparagrafen wordt het proces artikelbehandeling, zoals in figuur 10 is weergegeven, verder uitgewerkt.



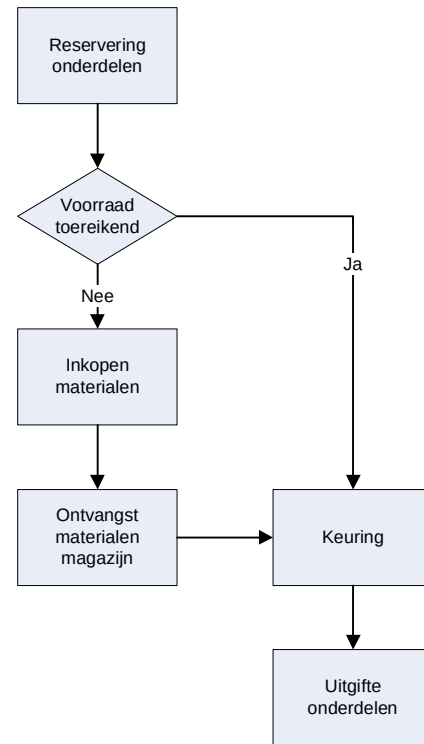
Figuur 10: Artikelbehandeling

2.5.1 Uitgifte magazijn

Nadat onderdelen zijn gereserveerd bij het magazijn, is het voor de werkvoorbereider belangrijk dat de onderdelen op tijd op de locatie aanwezig zijn. In het centrale magazijn wordt er dagelijks een uitdraai gemaakt van de gereserveerde onderdelen, samen met de huidige voorraad. Voor onderdelen waarvan de werkelijke voorraad kleiner is dan de maximale voorraad, of onderdelen waar met de huidige voorraad niet aan de vraag kan worden voldaan, wordt door het informatiesysteem automatisch een bestelling gecreëerd. Deze bestelling wordt via het informatiesysteem bij geselecteerde leveranciers geplaatst, waarna deze de voorraadartikelen aflevert bij het Centrale Magazijn.

Om er zeker van te zijn dat onderdelen in de juiste staat aangeleverd worden, is er een mogelijkheid om de onderdelen te laten keuren. Deze keuring vindt plaats onder supervisie van het magazijn. Bij de aanvraag van het artikelnummer moet worden aangegeven of een keuring gewenst is. Deze keuring kan zowel intern als extern worden gedaan. Bij een interne keuring wordt deze uitgevoerd door medewerkers van het centrale magazijn, eventueel in samenwerking met een onderhoudsspecialist van de locatie. Een externe keuring wordt gedaan door een extern keuringsbedrijf die de keuring uitvoert bij de leverancier op locatie. Uit deze keuringen komt een keuringsrapport naar voren met de bevindingen in hoeverre het onderdeel aan de opgegeven specificaties, zoals technische tekeningen, voldoet.

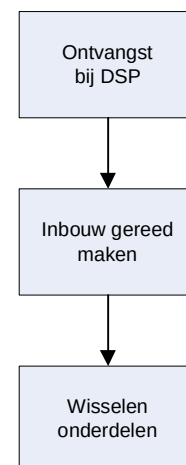
De voorraadartikelen die gereserveerd zijn bij het magazijn worden 2 tot 3 dagen voor het begin van de onderhoudsklus vanuit het magazijn verstuurd, en afgeleverd op locatie bij de DSP. Op deze manier wordt er voor gezorgd dat de onderdelen op tijd op de locatie zijn. Op het moment dat onderdelen eerder worden uitgeleverd, begint de DSP meer op een decentraal magazijn te lijken. Dat is ongewenst omdat er op die manier steeds meer onderdelen op voorraad worden gehouden. Het centrale magazijn plaatst namelijk bestellingen om zijn eigen voorraad op peil te houden. Figuur 11 geeft weer hoe de uitgifte van onderdelen in zijn werk gaat.



Figuur 11: Uitgifte magazijn

2.5.2 Ontvangst onderdelen

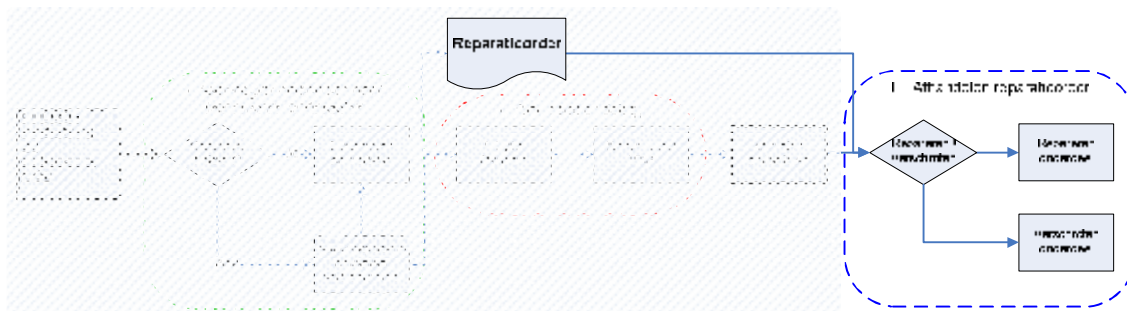
Bij ontvangst binnen de DSP worden de onderdelen door de transporteur in de fabriek neergezet. De transporteur geeft vervolgens aan welke onderdelen zijn geleverd. Vanaf dat moment zijn de werkvoorbereiders verantwoordelijk voor deze onderdelen. Bij deze ontvangst wordt geen controle uitgeoefend door medewerkers van de DSP. De werkvoorbereider zorgt er voor dat de onderdelen die nodig zijn voor een bepaalde onderhoudsklus worden geclusterd. Dan is het mogelijk om de onderdelen gereed te maken voor het inbouwen in de installatie. Als alle onderdelen aanwezig zijn en de onderhoudsorder verder ook compleet is voorbereid kan het onderhoud, en daarmee het wisselen van de onderdelen, plaats vinden. Figuur 12 geeft dit proces grafisch weer.



Figuur 12: Ontvangst DSP

2.6 Afhandelen reparatieorders

Het laatste proces waar de werkvoorbereiders mee te maken hebben is het afhandelen van de reparatieorders, zoals in figuur 13 is weergegeven.



Figuur 13: Afhandelen reparatieorders

Op het moment dat een reserveonderdeel uit het Centrale Magazijn wordt afgeleverd ten behoeve van het onderhoudsproces, moet de voorraad in het magazijn worden aangevuld. Voor het aanvullen zijn twee opties mogelijk:

1. Bestellen nieuw onderdeel bij de leverancier
2. Repareren uitgebouwd onderdeel

Bij aanvraag van een artikelnummer wordt voor ieder onderdeel reeds bepaald hoe het onderdeel aangevuld moet worden. Bij aanmaken in het informatiesysteem krijgt het reserveonderdeel de karakteristiek 'repareerbaar' of 'niet repareerbaar' mee. Bepalend voor deze keuze is de aanschafwaarde van het onderdeel. In tabel 1 is de onderverdeling weergegeven die binnen Corus wordt gehanteerd. Over het algemeen worden onderdelen die een aanschafwaarde hoger hebben dan € 750 gerepareerd. Er zijn uitzonderingen waarbij het technisch onmogelijk is om het onderdeel te repareren, of waarbij de reparatiekosten van het onderdeel te hoog zijn (RESE-onderdelen).

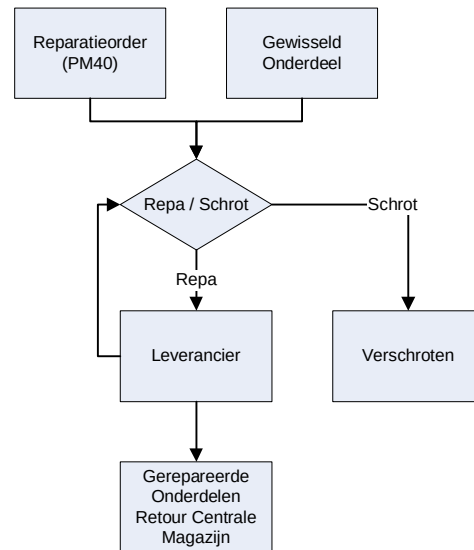
Soort Onderdeel	Afkorting	Aanschaf-waarde	Repareerbaar (PM40)
Verbruiksartikelen	VERB	< € 750	Nee
Verbruiks-/Repareerbare artikelen	VERR	> € 750 en < € 7500	Ja
Repareerbare artikelen	REPA	> € 7500	Ja
Verbruiksartikel met afschrijving	RESE	> € 7500	Nee

Tabel 1: Verschillende soorten onderdelen

Op het moment dat een repareerbaar onderdeel in het magazijn wordt gereserveerd wordt er in het informatiesysteem een reparatieorder (PM40) gecreëerd op dat type onderdeel. Deze reparatieorder is gekoppeld aan het afgeroepen onderdeel en staat los van het onderhoudstraject aan de installatie.

Deze reparatieorder kan worden afgehandeld door een soortgelijk onderdeel in het magazijn terug te bezorgen. Dit is het gewisselde onderdeel dat na het uitvoeren van het onderhoud beschikbaar komt. Pas na uitbouw van het onderdeel wordt echter de definitieve beslissing genomen of het onderdeel gerepareerd moet worden. Het onderdeel moet namelijk in zo'n staat zijn dat reparatie nog zinvol is. Als stelregel geldt dat onderdelen gerepareerd kunnen worden als de reparatiekosten maximaal 70% van de aanschafwaarde bedragen. De leverancier maakt een raming van de kosten van de reparatie. Onderdelen die niet aan deze regel voldoen, worden net als de niet repareerbare onderdelen verschroot.

Nadat de leverancier het onderdeel heeft gerepareerd wordt het onderdeel terugontvangen op het centrale magazijn en kan de reparatieorder worden afgeboekt. De fysieke afhandeling is weergegeven in figuur 14.

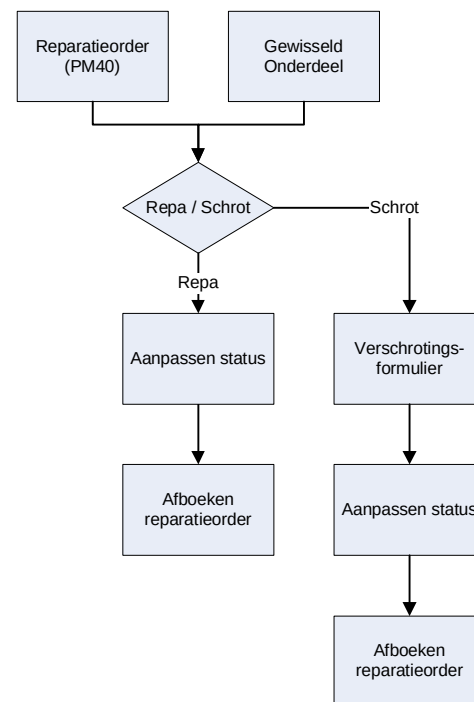


Figuur 14: Fysieke afhandeling reparatieorder

Naast de fysieke afhandeling, moet voor de reparatieorders ook een administratieve afhandeling (figuur 15) in het informatiesysteem plaats vinden. Zowel de werkvoorbereider als de materiaalplanner hebben een taak in de administratieve afhandeling. De taak van de werkvoorbereider is kortweg samen te vatten in het up-to-date houden van de informatie in de reparatieorder. Voor de onderdelen die gerepareerd wordt, betekent dit dat de status van de reparatieorder moet worden aangepast. Als een onderdeel van de locatie naar de leverancier wordt verstuurd, moet dit in de reparatieorder terug te vinden zijn. Voor onderdelen die verschroot worden, moet de werkvoorbereider een verschrotingsformulier (bijlage E) aanmaken. Hierop moet onder andere worden aangegeven welk onderdeel wordt verschroot, en de reden waarom. Dit verschrotingsformulier moet vervolgens naar de materiaalplanner worden gestuurd zodat deze in staat is om de reparatieorder administratief af te ronden. Tevens moet in deze situatie ook de status van de reparatieorder worden gewijzigd.

De materiaalplanner moet vervolgens de reparatieorders afboeken, waarbij de reparatieorder uit het informatiesysteem wordt gehaald. Dit wordt periodiek gedaan, zodat meer reparatieorders in één keer kunnen worden afgeboekt. Om reparatieorders te kunnen afboeken moet er aan twee voorwaarden worden voldaan. Voor reparatieorders waarvan het onderdeel gerepareerd is, moet er gelden:

1. De reparatieorder moet de juiste status hebben ('Ontvangen')
2. Onderdelen moeten in het magazijn binnen zijn geboekt



Figuur 15: Administratieve afhandeling reparatieorder

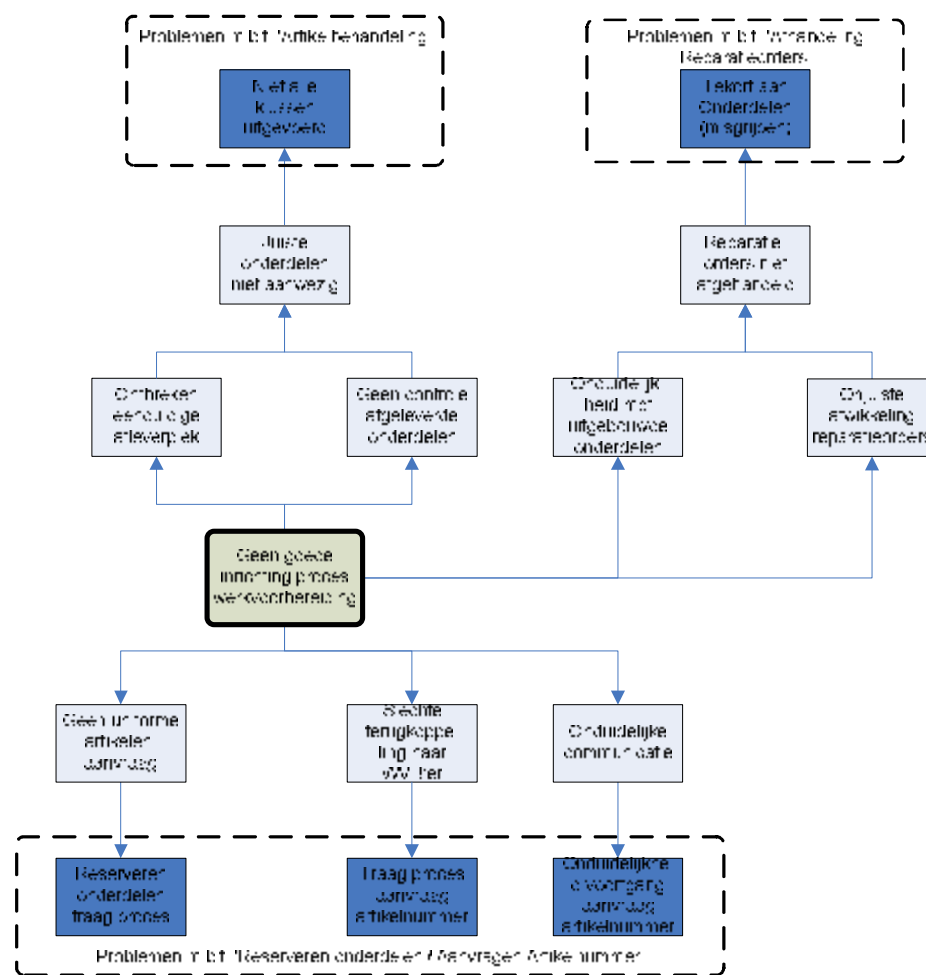
Voor reparatieorders waarvan het onderdeel alsnog verschroot wordt, moet er gelden:

1. De reparatieorder moet de juiste status hebben ('Verschroot')
2. De materiaalplanner moet een verschrotingsformulier hebben.

Bij het afboeken van een reparatieorder waarvan het onderdeel is verschroot, wordt de werkelijke voorraad verminderd, en wordt er mogelijk een nieuw onderdeel besteld. Dit is afhankelijk van de werkelijke voorraad ten opzichte van de minimale voorraad.

2.7 Problemen in huidige proces

Op basis van de huidige werkwijze kunnen een aantal problemen aangewezen worden, die alle van invloed zijn op het uitvoeren van het onderhoud. De problemen zijn op basis van interviews met werkvoorbereiders, onderhoudsspecialisten en de materiaalplanner in het huidige proces vastgesteld. Deze problemen vormen samen het gedefinieerde probleem in de probleemomschrijving. In deze paragraaf worden de problemen, zoals die kunnen worden onderscheiden per subproces, uitgelegd. Dit wordt gedaan aan de hand van een probleemkluwen, waarin alle problemen binnen de DSP worden teruggeleid naar het werkelijke probleem van de DSP.



Figuur 16: Probleemkluwen

2.7.1 Reserveren onderdelen en Aanvragen artikelnummer

Door de betrokkenen wordt aangegeven, dat het reserveren van onderdelen niet bij ieder onderdeel op dezelfde manier kan, en daardoor trager kan verlopen. Verder wordt aangegeven dat bij het aanvragen van een nieuw onderdeel in het informatiesysteem de terugkoppeling niet optimaal verloopt en dat het gehele proces van aanvragen vrij lang duurt.

- **Reserveren onderdelen traag proces**

Bij de aanvraag van nieuwe onderdelen is het mogelijk om allerlei eigenschappen mee te geven, onder andere met betrekking tot de voorraad. Daarbij is het ook mogelijk om onderdelen in de installatiestructuur te laten zetten. Dit is een virtuele weergave van de installatie in het informatiesysteem, waarbij wordt aangegeven welke onderdelen in de verschillende delen van de installatie zitten. Hierdoor kan bij een volgende reservering het benodigde onderdeel eenvoudig terug worden gevonden. Op dit moment worden onderdelen vaak aangevraagd zonder dat deze in het informatiesysteem worden toegewezen aan de plek in de installatie. Het is dan bij het reserveren van het onderdeel veel werk om de juiste te vinden. Doordat er met betrekking tot de installatiestructuur geen uniforme artikelaanvraag plaatsvindt, kost het veel tijd om de juiste onderdelen te reserveren.

- **Onduidelijkheid voortgang aanvraag artikelnummer**

Om werkvoorbereiders te informeren over de voortgang van hun aanvraag van nieuwe onderdelen, wordt een 'in & out' lijst aangemaakt en maandelijks via e-mail verkeer rondgestuurd. Deze lijst wordt door de materiaalplanner handmatig aangemaakt en bijgehouden, en bevat alle aanvragen die in de loop van de tijd zijn gedaan. Het blijkt dat deze lijst naar verloop van tijd uit meer dan 1000 aanvragen bestaat. Aan de hand van deze lijst moet een werkvoorbereider zelf uitzoeken hoe het met de voortgang van zijn aanvraag is gesteld. Daarbij is in de lijst niet aangegeven door wie de aanvragen zijn ingediend, hetgeen het zoeken naar de eigen aanvraag moeilijker maakt. Het probleem is dus dat er geen concrete terugkoppeling is van de aanvraag naar de werkvoorbereider toe.

- **Traag proces aanvraag artikelnummer**

Naast onduidelijkheid in de voortgang van de aanvraag van een artikelnummer, is er ook sprake van een traag proces. Dit wordt voornamelijk veroorzaakt doordat er geen directe terugkoppeling plaats vindt, als een aanvraag compleet is verwerkt. Hierdoor is de werkvoorbereider veroordeeld aan de maandelijks terugkoppeling via de 'in & out' lijst. Door het moeten wachten op een volgende terugkoppeling, wordt aanzienlijke tijd verloren. Om het proces enigszins te versnellen kunnen de verschillende werkvoorbereiders zelf contact opnemen met de materiaalplanner over de voortgang van hun aanvraag. Dit werkt echter zeer versturend en bovendien bestaat het risico op miscommunicatie.

Bovenstaande drie problemen kunnen alle worden gerelateerd aan de informatiestroom van het werkvoorbereidingsproces:

Informatiestroom

- Geen eenduidige artikelaanvraag
- Onduidelijke communicatie m.b.t. voortgang artikelaanvraag
- Trage terugkoppeling artikelaanvraag

2.7.2 Artikelbehandeling

Tijdens interviews met betrokkenen, blijkt dat het nogal eens voorkomt dat onderhoudswerkzaamheden aan de installatie niet kunnen worden uitgevoerd, doordat de juiste onderdelen niet aanwezig zijn. Hierdoor is het mogelijk dat vlak voor de onderhoudsklus het een en ander nog geregeld moet worden, om de juiste onderdelen alsnog te krijgen.

- **Juiste onderdelen niet aanwezig**

Het komt regelmatig voor dat de juiste onderdelen niet aanwezig zijn op het moment dat het onderhoud gepleegd moet worden. Daarnaast blijkt ook nogal eens tijdens het onderhoud dat de onderdelen beschadigd zijn en niet gebruikt kunnen worden voor het onderhoud.

De oorzaak van het afwezig zijn van de juiste onderdelen, kan worden gevonden in de slechte controle die er is op de onderdelen die op de DSP worden afgeleverd. De transporteur die de onderdelen voor de DSP aflevert, legt ze vaak op een willekeurige plek in de fabriek neer, doordat een eenduidige afleverplek ontbreekt. Hierbij wordt er geen controle uitgeoefend op de ligplaats van de onderdelen en de conditie waarin de onderdelen zich bevinden. Aangezien de werkvoorbereider verantwoordelijk is voor de onderdelen die hij heeft afgeroepen, zou hij op de hoogte moeten zijn van de afleverplek en de staat van de onderdelen. De onderdelen zouden visueel gecontroleerd moeten worden op schades en compleetheid. Tevens zou moet worden nagegaan of de juiste onderdelen geleverd zijn. De werkvoorbereider krijgt een afleverbon en gaat er veelal vanuit dat het verder goed zit met de onderdelen. Pas bij het gebruik van de onderdelen, tijdens het onderhoud, komt men er achter dat de verkeerde onderdelen zijn geleverd, of dat de onderdelen zijn beschadigd, of dat de onderdelen zelfs helemaal niet zijn geleverd.

Binnen dit probleem kan er zowel een probleem in de fysieke stroom als in de informatiestroom worden gevonden:

- | | |
|-------------------------|--|
| Fysieke stroom | - Het ontbreken van een eenduidige afleverplek |
| Informatiestroom | - Geen controle op afleveren onderdelen |

2.7.3 Afhandelen reparatieorders

Nadat het onderhoud is uitgevoerd moet er voor worden gezorgd dat de repareerbare onderdelen zo spoedig mogelijk weer in het magazijn terecht komen. Op basis van een onderdeel en de aangemaakte reparatieorder kan dit worden voltooid. Vanuit het Centrale Magazijn wordt aangegeven dat het lang duurt voordat onderdelen terug zijn in het magazijn, met als gevolg dat er kans op misgrijpen ontstaat.

- **Onduidelijkheid omtrent uitgebouwde onderdelen**

Een werkvoorbereider is verantwoordelijk voor het in gang zetten van het reparatieproces. Hij is vaak niet op de hoogte dat onderdelen zijn uitgebouwd, of waar de uitgebouwde onderdelen zich bevinden. Zonder een onderdeel kan een reparatieorder niet worden afgerond. Dit heeft vaak te maken met een communicatieprobleem, waarbij de mensen die het onderhoud uitvoeren het onderdeel ergens willekeurig in de fabriek neerleggen. Daarbij maken zij zich verder geen zorgen over de verdere afhandeling van het onderdeel. Hierdoor blijven onderdelen vaak onbekend en onbestemd liggen, en kan de reparatieorder niet worden afgehandeld.

- **Reparatieorders staan lang open**

Dat reparatieorders lang openstaan wordt deels bepaald in het zoeken van de onderdelen, zoals hierboven uiteen is gezet. Op het moment dat duidelijk is waar het onderdeel zich bevindt en een beslissing is genomen wat met het onderdeel moet gebeuren, ontstaat het andere deel van dit probleem. Er is namelijk vaak geen duidelijkheid over de afwikkeling van de reparatieorders. Reparatieorders krijgen een status mee, die aangeeft waar in het reparatieproces het onderdeel zich bevindt. Doordat deze status vaak niet bij wordt gehouden, is niet goed duidelijk waar onderdelen zich bevinden, en hoe lang dit al het geval is. Op deze manier kan er niet goed worden gestuurd op de werkelijkheid en wordt het reparatieproces onbewust zeer lang.

Doordat het reparatieproces zeer lang duurt, is de kans redelijk aanwezig dat er op een moment geen onderdeel aanwezig is voor onderhoud. Hierdoor ontstaat het probleem dat het onderhoud niet uitgevoerd kan worden. Bovenstaande problemen vinden wederom plaats in zowel de fysieke stroom als de informatiestroom:

Fysieke stroom - Het ontbreken van een eenduidige plek voor uitgebouwde onderdelen

Informatiestroom - Onjuiste afhandeling reparatieorders

2.8 Conclusie

Het proces van werkvoorbereiding kan worden onderverdeeld in de sub-processen 'aanvragen artikelnummers en reserveren onderdelen', 'artikelbehandeling' en 'reserveren onderdelen'. Binnen deze processen zijn een aantal problemen aanwezig, die allemaal tot gevolg hebben dat het werkvoorbereiding niet optimaal verloopt. Deze problemen worden in de probleemkluwen aan elkaar gerelateerd met als probleem dat opgelost moet worden een '*slecht ingericht werkvoorbereidingsproces*'.

De problemen die binnen de subprocessen worden onderscheiden zijn op te delen in problemen in de fysieke sfeer en problemen in de informatiestroom. In het vervolg van dit rapport worden oplossingen aangedragen voor deze problemen. Hierbij wordt een voorstel gedaan voor een heringericht werkvoorbereidingsproces. Tevens zullen enkele organisatorische oplossingen worden aangedragen.

3 Ontwerp prestatie-indicatoren

3.1 Inleiding

Om te kunnen bepalen of het huidige proces effectief en efficiënt verloopt is het noodzakelijk om een aantal indicatoren te hebben, aan de hand waarvan een data-analyse kan worden uitgevoerd. Daarnaast is de aanwezigheid van prestatie-indicatoren van belang om in de toekomst de werkprocessen eenvoudig te kunnen besturen en beheersen (Baaren, 1996). Als de prestaties afwijken van de gewenste doelen, is het mogelijk de oorzaak daarvan te vinden. Vervolgens kunnen aanpassingen worden gedaan in het proces, zodat de doelen wel worden bereikt.

Om te beoordelen of prestatie-indicatoren op een juiste manier zijn opgesteld en de juiste informatie verschaffen, moeten ze voldoen aan een aantal criteria. In § 3.2 wordt ingegaan op deze criteria, die kunnen worden samengevat in het acroniem SMART. Vervolgens wordt in § 3.3 onderzocht welke prestatie-indicatoren omtrent het werkvoorbereidingsproces reeds aanwezig zijn binnen TBE. Ten slotte wordt in § 3.4 een aantal nieuwe indicatoren opgesteld. Deze indicatoren kunnen worden gebruikt voor het analyseren van de huidige prestaties van TBE. Uiteindelijk moeten deze prestatie-indicatoren in het vernieuwde proces worden gebruikt om de dagelijkse werkzaamheden te monitoren. Zij dienen dan als ondersteuning in de uitoefening van de werkvoorbereiding. Zowel de bestaande als de nieuwe indicatoren worden aan de hand van SMART beoordeeld.

3.2 Beoordelen prestatie-indicatoren

Een goede prestatie-indicator moet voldoen aan een aantal criteria, zoals de geldigheid, betrouwbaarheid en toepasbaarheid (Cooper, 2006). Een veel voorkomende methode om prestatie-indicatoren hierop te beoordelen, wordt samengevat in het Engelse acroniem SMART, dat 5 aspecten van een prestatie-indicator belicht (Bird, 2005). Binnen dit acroniem staan een aantal letters voor meerdere criteria. De vijf aspecten die in dit onderzoek worden onderscheiden zijn:

- **Specific** Allereerst moet de indicator goed gedefinieerd zijn, zodat daadwerkelijk gemeten wordt, wat men wil meten. Alleen de relevante onderdelen moeten worden meegenomen in de meetmethode, terwijl de niet relevante worden uitgesloten.
- **Measurable** De meetbaarheid van een indicator kan worden onderverdeeld in enerzijds de methode die nodig is. Het moet mogelijk zijn om een meetmethode te ontwikkelen waarmee de gewenste informatie kan worden verkregen. Anderzijds is de beschikbaarheid van ondersteunend cijfermateriaal ook zeer van belang. Op het moment dat de benodigde data niet beschikbaar, dan wel te ontwikkelen is, stelt de methode niets voor.
- **Achievable** Dit laat enerzijds zien of de doelen die gesteld worden voor de indicator haalbaar zijn. Binnen dit onderzoek wordt voornamelijk gekeken of de huidige prestaties in redelijkheid goed of slecht zijn. Als de indicatoren echt in de organisatie worden doorgevoerd, moet de DSP concrete doelen opstellen die haalbaar zijn. Anderzijds wordt

met dit aspect nagegaan of de indicator uitvoerbaar is. In de ideale situatie wordt de indicator aan de huidige rapportages gelinkt. Indien dit moeilijkheden met zich mee brengt, moet een andere oplossing voor de indicator worden gevonden.

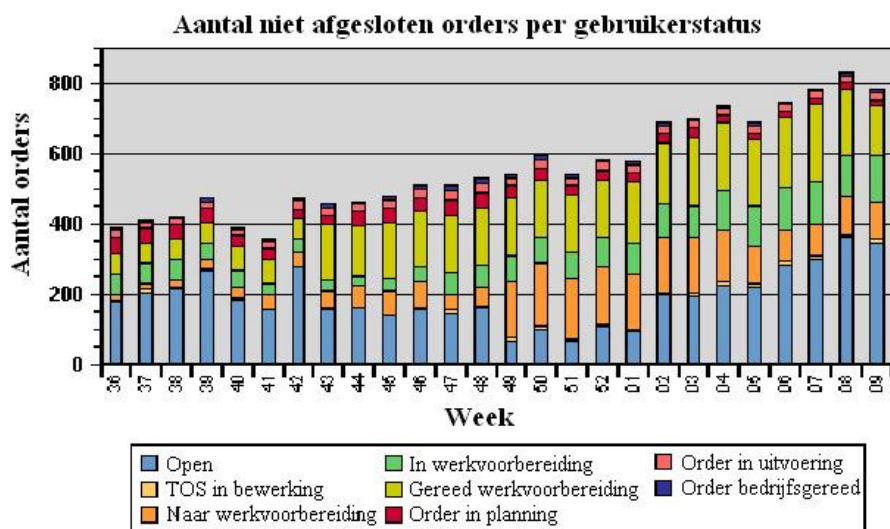
- **Relevant/Reliable** De uitkomsten van de indicator moeten ter zake dienend en van betekenis zijn. Hierbij dienen alle aspecten die van belang zijn voor de situatie waar de indicator voor is opgesteld, meegenomen te worden in de indicator. Daarnaast is het van belang dat de informatie die voor de indicator gebruikt wordt betrouwbaar is.
- **Time Based** Een indicator moet vaker kunnen worden uitgevoerd, zodat een trend kan worden waargenomen. Door het wekelijks uitvoeren van een indicator wordt het mogelijk om na te gaan of er verbeteringen optreden, of dat er juist slechter wordt gepresteerd.

3.3 Huidige prestatie-indicatoren

Binnen de DSP wordt gebruik gemaakt van een aantal prestatie-indicatoren. Slechts één indicator valt binnen de afbakening van dit project:

het aantal niet afgesloten onderhoudsorders per gebruikersstatus

Deze indicator wordt gebruikt in het afhandelen van de onderhoudsorders (PM10, PM20 en PM30 orders). Met deze indicator wordt geprobeerd inzicht te krijgen in het totaal aantal onderhoudsorders dat nog niet voltooid is. In de grafiek voor deze indicator wordt per week aangegeven hoeveel onderhoudsorders openstaan, inclusief de status van iedere onderhoudsorder. In figuur 17 wordt de indicator weergegeven, zoals deze beschikbaar is voor de werkvoorbereiders. De hieronder genoemde statussen van een onderhoudsorder worden in bijlage F uitgelegd.



Figuur 17: Huidige prestatie-indicator werkvoorbereidingsproces

SMART-criteria:

Specific	
+	Op basis van de titel is geen andere indicator te verwachten. In de grafiek wordt per week aangegeven hoeveel openstaande onderhoudsorders aanwezig zijn, waarbij de orders zijn uitgesplitst naar de verschillende statussen. De grafiek geeft precies weer wat de indicator voorstelt.
	- Het is echter de vraag wat men destijds met de indicator heeft willen laten zien. De indicator lijkt op dit moment informatie te missen. Er is namelijk geen duidelijkheid over het verloop van het aantal openstaande onderhoudsorders. Een sterk variërend aantal onderhoudsorders door de weken heen is niet te verklaren.
Aanbeveling Door aan de huidige grafiek het aantal geopende en afgesloten onderhoudsorders per week toe te voegen, wordt meer inzicht verschaft in de wijze waarop met onderhoudsorders wordt omgegaan. Bovendien wordt dan ook duidelijk wat de totale throughput van onderhoudsorders in een week is. Bij forse variaties in het totaal aantal onderhoudsorders kan aan de hand van de throughput hier makkelijker een oorzaak aan toe worden gewezen.	
Measurable	
+	De meetmethode voor deze indicator is reeds ontwikkeld en wordt ook gebruikt. Bovendien wordt met de indicator gemeten, wat er volgens de titel mee gemeten moet worden.
	+ De data die nodig is voor het uitvoeren van de indicator is voor de lopende week via het informatiesysteem te verkrijgen. Op ieder moment is er een uitdraai verkrijgbaar met daarin alle openstaande onderhoudsorders op dat moment. Per order is vervolgens aangegeven wat de status is. De data van de voorbije weken wordt bijgehouden op basis van voorgaande rapportages. De nieuwe rapportage wordt op basis van het informatiesysteem en de voorgaande rapportages gemaakt.
	- Aangezien de indicator op ieder moment te maken is, bestaat de kans dat door verschuivingen in het meetmoment de indicator een vertekend beeld laat zien. De indicator moet periodiek op hetzelfde tijdstip uit worden gevoerd, zodat duidelijk is wat er in de tussenliggende periode gebeurt is. Het is namelijk niet mogelijk om op een later tijdstip de gewenste data van een eerder tijdstip te krijgen.
Aanbeveling Om het verloop in het aantal onderhoudsorders te kunnen rapporteren, moet worden bijgehouden hoeveel onderhoudsorders er wekelijks bijkomen en afgaan. Het probleem hierbij is dat onderhoudsorders die zijn afgesloten niet meer uit het informatiesysteem te halen zijn, en dus niet rechtstreeks in de rapportage kunnen worden opgenomen. Dit kan een reden zijn geweest om de rapportage niet verder uit te breiden. Wel draagt dat er aan bij dat de huidige indicator vrij weinig zegt over de ontwikkeling in het aantal openstaande onderhoudsorders. Het aantal afgesloten onderhoudsorders is echter wel te berekenen. Het aantal nieuwe onderhoudsorders kan worden bepaald op basis van de aanmaakdatum van de order.	

Achievable	
-	Op dit moment is er geen enkel doel aan de indicator vastgesteld. Dit komt waarschijnlijk doordat er niet een aanwijsbare relatie tussen een aantal variabelen is. In deze indicator is enkel aangegeven hoeveel onderhoudsorders open staan en daarbij aangegeven in welk deel van de onderhoudsorders zich in iedere status bevindt. Aanbeveling Een eventueel doel voor deze indicator zou een maximaal aantal openstaande onderhoudsorders zijn. Dit kan voor zowel de gehele populatie gelden, of slechts voor een bepaalde status.
Relevant, Reliable	
+	<u>Relevant</u> Om duidelijkheid te krijgen over het aantal onderhoudsorders dat openstaat is deze indicator zeer geschikt, aangezien het goed aangeeft hoeveel onderhoudsorders er openstaan. Bovendien is aangegeven in welke status deze onderhoudsorders zich bevinden.
-	Op dit moment wordt er met de indicator echter alleen aangegeven hoeveel onderhoudsorders er openstaan. Dit geeft echter geen goed beeld van de werkelijkheid, aangezien onduidelijk is hoe lang deze onderhoudsorders openstaan. Het is mogelijk dat in een bepaalde periode zeer veel onderhoudsorders zijn aangemaakt, maar deze relatief kort open staan. Daarentegen kunnen er ook onderhoudsorders zijn die zich zeer lang in een bepaalde status bevinden. Vanuit het onderhoudsoogpunt is het zeer belangrijk dat opgemerkte problemen zo snel mogelijk worden opgelost. Aanbeveling Door een gemiddelde openstaande tijd aan de grafiek toe te voegen kan zichtbaar worden gemaakt of er adequaat wordt gereageerd op nieuwe onderhoudsorders. Hoe korter een order openstaat hoe sneller de problemen zijn opgelost, en dat is wat in essentie de werkzaamheden zijn van de werkvoorbereiders. <u>Reliable</u> De data met betrekking tot de status is niet echt betrouwbaar. Zoals in de analyse al naar voren is gekomen, weerspiegelt de status die aan de order is gekoppeld vaak niet de werkelijkheid.
+	De huidige indicator is wel op een goede wijze zichtbaar te maken in een grafiek. Het totaal aantal onderhoudsorders dat openstaat is goed af te lezen uit de grafiek.
-	Het is echter onmogelijk om in de grafiek aan te geven welk deel iedere status uitmaakt van het totaal. Zoals in de grafiek is te zien staan er veel onderhoudsorders open, waarbij een aantal statussen zeer weinig tot geen onderhoudsorders bevatten. Aanbeveling Aan de huidige grafiek kan een tabel worden toegevoegd, met daarin het deel (in procenten) dat iedere status uitmaakt van het geheel. Daarmee wordt de grafiek duidelijker en de indicator waardevoller.

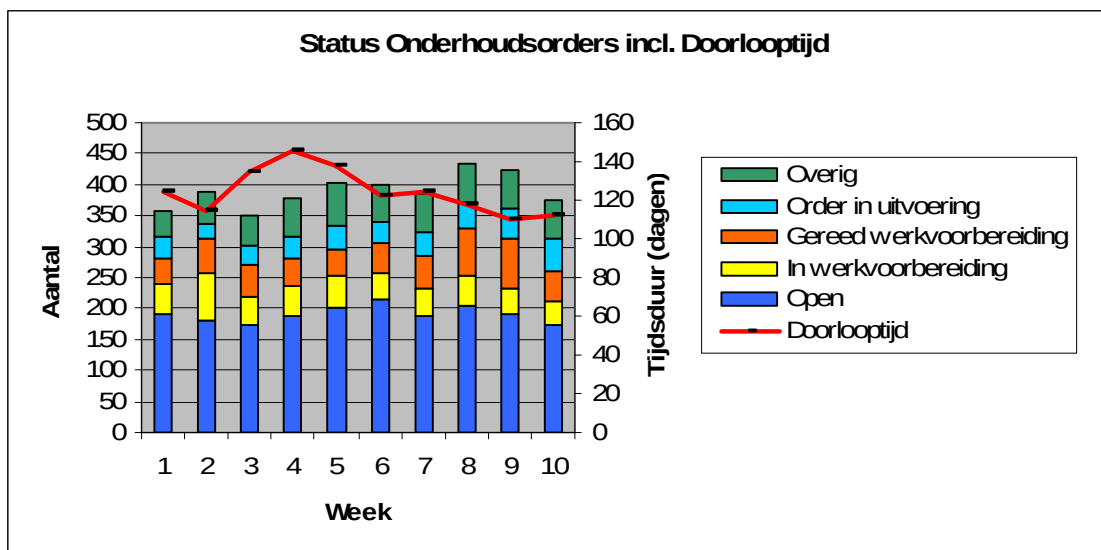
Time-based

+	De huidige indicator wordt reeds vaker in de tijd gehouden, om het verloop te kunnen waarnemen. Op dit moment wordt de indicator wekelijks geproduceerd en aangeboden aan de werkvoorbereiders.
---	---

Conclusie huidige indicator

Al met al kan er worden geconcludeerd dat de intentie van de beschikbare indicator goed is, maar dat de uitvoering ervan niet optimaal is. De indicator kan vrij worden bekeken door de werkvoorbereiders, maar dit wordt nauwelijks gedaan. Daarbij is het de bedoeling dat de indicator besproken wordt binnen de afdelingen. Bij navraag bij de werkvoorbereiders is naar voren gekomen dat men op de hoogte is van het bestaan van de indicator, maar dat nauwelijks op de indicator wordt gestuurd. Dit heeft voornamelijk te maken met het feit dat men het belang en het voordeel dat de indicator geeft, niet goed inziet.

Met enige aanpassingen kan deze indicator zeker waardevol zijn in toekomst. De indicator geeft aan hoeveel onderhoudsorders open staan en in welke status deze zich bevinden. Er wordt echter geen inzicht gegeven in het verloop van de onderhoudsorders. Door aan de grafiek toe te voegen hoeveel onderhoudsorders er in een week zijn bijgekomen en afgesloten, wordt duidelijk of de werkvoorbereiders de onderhoudsorders goed bijhouden. Tevens geeft het toevoegen van de gemiddelde openstaande tijd de indicator meer betekenis. Er kan dan beter worden aangegeven hoe lang werkvoorbereiders gemiddeld bezig zijn met het afronden van de onderhoudsorders. Als laatste toevoeging aan de indicator is het handig om aan te geven welk deel iedere status van het geheel uit maakt. De vernieuwde indicator ziet er als volgt uit:

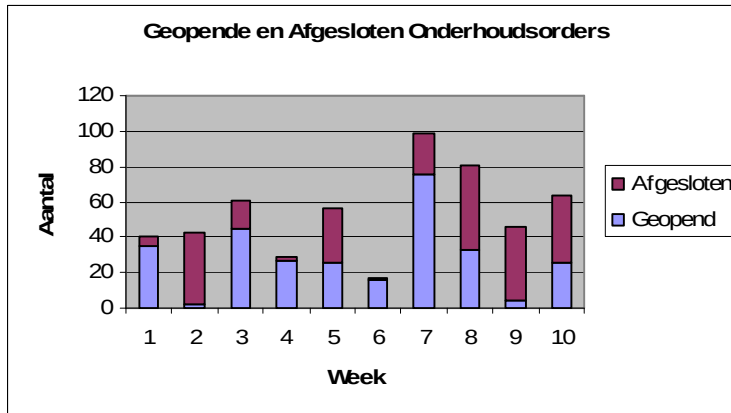


Figuur 18: Status onderhoudsorders inclusief doorlooptijd

Het aantal weergegeven statuses is in deze grafiek gemaximaliseerd, om de grafiek overzichtelijk te houden. In de 'verzamelstatus' bevinden zich nu 4 statuses waarin relatief gezien weinig onderhoudsorders voorkomen.

Het aantal onderhoudsorders dat is geopend en afgesloten in een bepaalde periode kan niet in bovenstaande grafiek worden geplaatst. Hier is een extra grafiek voor nodig (figuur 19). De hierin weergegeven afgesloten onderhoudsorders zijn de orders waarvan alle werkzaamheden

zijn verricht en die in het informatiesysteem zijn afgesloten. Dit aantal wordt berekend aan de hand van het totaal aantal openstaande onderhoudsorders en de geopende onderhoudsorders in de betreffende week en de totaal aantal openstaande onderhoudsorders in de week ervoor. Het aantal geopende onderhoudsorders kan uit het informatiesysteem worden gehaald op basis van de creatiedatum van de onderhoudsorder.



Figuur 19: Aantal geopende en afgesloten onderhoudsorders

De tabel die aangeeft welk deel iedere status van het geheel uitmaakt, is als volgt weer te geven (tabel 2). Om deze tabel enigszins overzichtelijk te houden is ook hier een aantal statussen weergegeven als 'overig'.

Week	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Totaal aantal orders	351	374	333	352	364	360	382	381	378	360
Open	53%	47%	50%	50%	50%	54%	49%	47%	45%	47%
In werkvoorbereiding	14%	19%	13%	13%	13%	11%	12%	12%	10%	10%
Gereed werkvoorbereiding	11%	14%	15%	12%	10%	12%	14%	17%	19%	12%
Order in uitvoering	10%	6%	9%	9%	10%	9%	10%	9%	11%	15%
Overig	12%	13%	14%	16%	17%	15%	16%	15%	14%	16%

Tabel 2: Status in relatie met totaal aantal onderhoudsorders (%)

3.4 Opstellen nieuwe indicatoren

Voor de drie werkprocessen die in dit onderzoek worden belicht, is slechts één indicator beschikbaar die de prestaties van de onderhoudsorders meet. Dat is zeer opvallend, aangezien in de werkprocessen cruciale werkzaamheden zitten die het onderhoud aan de installatie kunnen beïnvloeden. Om dit te voorkomen moeten meerdere indicatoren worden ontwikkeld, die de drie processen goed kunnen monitoren. Het informatiesysteem bevat veel data, waarvan nu slechts een klein deel wordt gebruikt. Door het ontwikkelen van een aantal goede indicatoren, is het mogelijk om:

1. De prestaties te kwantificeren waardoor ze bespreekbaar worden gemaakt.
2. Een ontwikkeling in de prestaties waar te nemen, als op verschillende tijdstippen de prestaties worden gemeten.
3. Verbeteringen te initiëren op probleemgebieden.

Voor het opstellen van nieuwe prestatie-indicatoren is gebruik gemaakt van een raamwerk dat door Vrolijk, e.a. is ontwikkeld (Vrolijk, 2003). De indicatoren zijn ontwikkeld aan de hand van het model dat is weergegeven in figuur 20.

Voordat een indicator kan worden opgesteld, moet er binnen de organisatie behoefte zijn aan informatie. In bovenstaande analyse van de huidige indicatoren is reeds gebleken dat er binnen de DSP op dit moment geen goede prestatie-indicatoren aanwezig zijn waarmee het werkvoorbereidingsproces kan worden beoordeeld.

Om een indicator te kunnen ontwikkelen, moet duidelijk zijn wat men wil meten. Op basis van de aspecten die een rol spelen bij het probleem is het mogelijk om indicatoren te definiëren. De indicator moet zo worden gedefinieerd, dat duidelijk is wat met de indicator wordt gemeten.

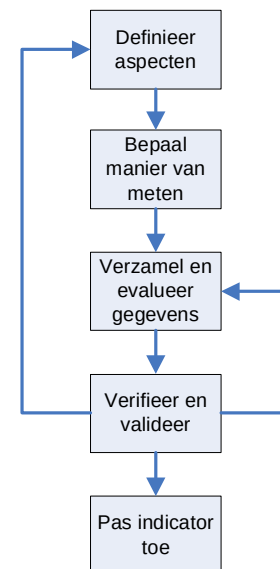
Vervolgens moet worden aangegeven hoe de verschillende aspecten van de indicator moeten worden gemeten. Hierbij moet worden aangegeven op welke wijze de indicator het beste de informatie geeft. In sommige gevallen geeft het verloop van het aantal orders bijvoorbeeld meer aan dan het aantal openstaande orders.

Nadat de indicator is ontwikkeld, kan de benodigde informatie voor de indicator worden verzameld. Hierna is het mogelijk om de indicator te gebruiken, waarbij de prestaties kunnen worden beoordeeld.

Bij het verifiëren en valideren van de indicator wordt nagegaan of de indicator op de juiste wijze is opgesteld. Dit kan worden gedaan aan de hand van het eerder gepresenteerde SMART principe. Als blijkt dat de indicator niet op een juiste manier is ontwikkeld, of dat de data niet betrouwbaar is, is het mogelijk om het proces opnieuw te doorlopen. Indien de indicator goed is opgesteld, kan de indicator worden toegepast als stuurmiddel in de bedrijfsvoering.

Door het toevoegen van een criterium aan de indicator is het mogelijk om na te gaan of goed gepresteerd wordt. Binnen dit onderzoek zijn de voorgestelde criteria bepaald aan de hand van reële indicaties, waaraan minimaal voldaan zou moeten worden. Deze criteria zijn niet wetenschappelijk vastgesteld. Op het moment dat binnen de DSP aan deze criteria voldaan wordt, is het aan de DSP zelf om de criteria aan te scherpen.

Het daadwerkelijk in werk stellen van indicatoren is een zeer lang traject, aangezien dit allemaal centraal moet worden gecoördineerd. Bovendien is er tevens veel geld mee gemoeid. Daardoor is er allereerst een fiat nodig van mensen door de gehele organisatie heen, waarbij er duidelijk moet zijn wat het belang is van de indicatoren. Dit traject moet daarbij worden opgepakt door de betrokken personen binnen de DSP zelf. Daarom blijft het hier bij een voorstel van een aantal indicatoren die gezien de opdracht van belang kunnen zijn voor de DSP.



Figuur 20: Ontwikkelen prestatie-indicator

3.4.1 Reserveren onderdelen en Aanvragen artikelnummer

Reserveren onderdelen

Het reserveren van onderdelen kan worden gezien als een administratieve handeling die ervoor zorgt dat onderdelen in het informatiesysteem worden vastgelegd voor de DSP. Aangezien binnen dit deelproces verder geen handelingen worden uitgevoerd die kunnen worden gemonitord, is het niet nodig om een prestatie-indicator hiervoor op te stellen.

Aanvragen artikelnummer – Indicator I – Servicegraad van artikelaanvragen

Het aanvragen van artikelnummers daarentegen is wel degelijk een proces waar verschillende handelingen mee gemoeid zijn die tijd vergen. Het is dus zeer goed mogelijk hiervoor een indicator op te stellen.

In de ideale situatie kunnen alle aanvragen in één keer worden verwerkt in het informatiesysteem. Hiervoor moet de aanvraag op de juiste wijze worden ingediend, en is de aanvraag tevens duidelijk. Indien de aanvraag van een artikelnummer niet juist wordt gedaan, moet de aanvraag opnieuw worden ingediend. Dit is vervelend voor zowel de werkvoorbereider als de materiaalplanner, waarbij veel tijd verloren gaat. Een goede graadmeter om na te gaan dat een artikelaanvraag juist wordt ingediend, is de:

Servicegraad van artikelaanvragen:

$$\frac{\text{Aantal gehonoreerde artikelaanvragen}}{\text{Totaal aantal aanvragen}}$$

SMART-criteria:

Specific	
	De servicegraad geeft het percentage van aanvragen die in één keer in het informatiesysteem kunnen worden verwerkt. Het aantal gehonoreerde artikelaanvragen zijn de aanvragen die bij de eerste keer goed zijn ingediend. Dit moet worden afgezet tegen het totaal aantal aanvragen die bij de materiaalplanner worden ingediend.
Measurable	
	Op dit moment wordt geen informatie bijgehouden van het totaal aantal aanvragen dat wordt ingediend, en ook niet van het aantal aanvragen dat fout wordt ingediend. De materiaalplanner die de aanvraag binnenkrijgt en ook verder moet verwerken geeft in de 'in & out' lijst een weergave van alle aanvragen inclusief de status. Hier staan de aanvragen in die nog in behandeling zijn, maar ook de aanvragen die reeds zijn afgerond. Echter wordt op dit moment niet aangegeven hoeveel aanvragen totaal binnen zijn gekomen, en hoe vaak een aanvraag is afgewezen. Om de prestaties te kunnen monitoren moeten ook de afgekeurde aanvragen in de 'in & out' lijst worden opgenomen. Uit navraag blijkt dat het niet mogelijk is om de aanvragen in het informatiesysteem op te nemen, dus is men voor een rapportage van de servicegraad met betrekking tot de artikelaanvragen veroordeeld tot de huidige rapportage. Het is wel degelijk mogelijk

	om aan de rapportage een prestatie-indicator vast te maken. Het is dan voor iedereen die de rapportage ontvangt, meteen duidelijk hoe er gepresteerd wordt.
Achievable	
	Het aanvraagformulier van een artikelnummer is geheel voorgedrukt, waardoor de aanvrager precies weet wat er in moet komen te staan. Bovendien is zeer duidelijk aangegeven aan welke voorwaarden iedere aanvraag moet voldoen. In dat licht bezien is het te verwachten dat een relatief hoog aantal artikelaanvragen juist wordt ingediend. Om deze prestatie-indicator te kunnen integreren in de huidige rapportage, moet deze enigszins van opzet veranderen. Hiervoor is het nodig dat voortaan alle aanvragen die worden gedaan in de rapportage worden opgenomen. Hierbij moet wel onderscheid worden gemaakt in goedgekeurde en afgewezen aanvragen. Dit kan worden gedaan door het toevoegen van een extra kolom, met daarin aangegeven of de betreffende aanvraag voldoet of niet. Daarnaast moeten alle aanvragen dan ook een volgnummer krijgen, in tegenstelling tot alleen de goedgekeurde aanvragen. Door alle aanvragen die binnenkomen in de rapportage in te voeren, en de extra kolom waarin is aangegeven of een aanvraag goed is of niet, is het mogelijk om de servicegraad te meten. De indicatoren moeten worden uitgewerkt per maand, waarbij de aanvraagdatum aangeeft tot welke maand de aanvraag behoort. De indicator kan vervolgens weergeven wat de servicegraad het afgelopen jaar is geweest. Tevens is het mogelijk om een onderscheid te maken in de afdelingen die de aanvragen doen, zodat kan worden nagegaan welke afdelingen relatief gezien goed scoren op het aanvragen van artikelnummers.
Reliable	
	De uitkomst van deze indicator wordt door de betrokkenen zelf 'gegenereerd'. Dit kan de indruk wekken dat de indicator niet echt betrouwbaar is. In deze indicator wordt voornamelijk de werkvoorbereider 'gecontroleerd' op het feit dat de aanvragen juist worden gedaan. De materiaalplanner is er voornamelijk bij gebaat dat de aanvragen in een keer goed worden ingediend. Door te laten zien wat het werkelijke niveau van de aanvragen is, kan de materiaalplanner een bewustzijn creëren dat aanvragen (mogelijk) slecht worden ingediend. Wat dat betreft heeft de materiaalplanner er geen belang bij het 'creatief' invoeren van de benodigde data. Bovendien krijgt iedere aanvraag een volgnummer, dat tevens in de rapportage wordt opgeslagen. Daardoor is het mogelijk om controle te houden over de uitkomsten van de indicator.
Time-based	
	De huidige rapportage wordt iedere maand rondgestuurd naar de werkvoorbereiders. Door deze prestatie-indicator aan de rapportage toe te voegen, worden de werkvoorbereiders naast de informatie omtrent hun aanvragen ook direct geïnformeerd over de prestaties.

Aanvragen artikelnummer – Indicator II – Tijdsduur aanvragen

Naast het feit dat een aanvraag nogal eens fout wordt ingediend, is de tijdsduur van een aanvraag ook van belang. Het is namelijk belangrijk dat een aanvraag zo snel mogelijk wordt afgerond, zodat de onderdelen vervolgens kunnen worden afgeroepen in het magazijn. Een goede prestatie-indicator wat betreft de *tijdsduur van een artikelaanvraag* is:

Gemiddelde tijdsduur van de goedgekeurde aanvragen
SMART-criteria:

Specific	
	De gemiddelde tijdsduur loopt van het tijdstip dat door de werkvoorbereider begonnen wordt met het indienen, tot de einddatum van de aanvraag. Voordat de aanvraag bij de materiaalplanner terecht komt, moet de werkvoorbereider het aanvraagformulier invullen en voorleggen aan bevoegde personen binnen de organisatie. Zowel de werkvoorbereider als de bevoegde personen dateren de aanvraag voor akkoord, waarbij de datum van de werkvoorbereider de startdatum van de aanvraag is. De einddatum is de datum dat de werkvoorbereider de terugkoppeling ontvangt dat de aanvraag is verwerkt.
Measurable	
	Deze gemiddelde tijdsduur kan alleen worden genomen van de artikelaanvragen die juist zijn ingediend en in het informatiesysteem zijn verwerkt. Op het moment dat een aanvraag niet verwerkt kan worden, wordt deze teruggestuurd naar de werkvoorbereider die hem vervolgens aan moet passen. Om voor de aanvraag toch een juiste tijdsduur te krijgen, moet deze hernieuwde aanvraag dezelfde aanvraagdatum krijgen als de initiële aanvraag. Zodoende wordt duidelijk hoe lang het heeft geduurd voordat het betreffende onderdeel in het informatiesysteem is verwerkt. Om te kunnen controleren dat dezelfde aanvraagdatum wordt gebruikt, moet de hernieuwde aanvraag een subvolgnummer krijgen van de afgewezen aanvraag. In de rapportage kan zo snel gecontroleerd worden of de aanvragen dezelfde datum hebben.
Achievable	
	Op het moment dat de werkvoorbereider de aanvraag start wordt deze ook gedateerd. Vervolgens moet de aanvraag door verschillende personen in de organisatie geautoriseerd en gedateerd worden. Zodoende duurt het al een aantal dagen voordat de materiaalplanner de aanvraag binnen heeft. Voordat de aanvraag is afgerond en teruggekoppeld naar de werkvoorbereider is men reeds een aanzienlijke tijd verder. De aanvraag van artikelnummers moet niet te lang duren, zodat onderdelen ook vlot kunnen worden gereserveerd voor toekomstig onderhoud. Voor deze indicator moet de huidige rapportage enigszins aangepast worden. Naast de begindatum van de aanvraag, moet ook een kolom voor de einddatum worden toegevoegd. Hierdoor is meteen mogelijk om de tijdsduur voor de aanvraag af te berekenen.
Reliable	
	Ook hier kan de indruk worden gewekt dat de uitkomst van deze indicator niet betrouwbaar is, omdat de data voor de indicator door de betrokkenen zelf moet worden

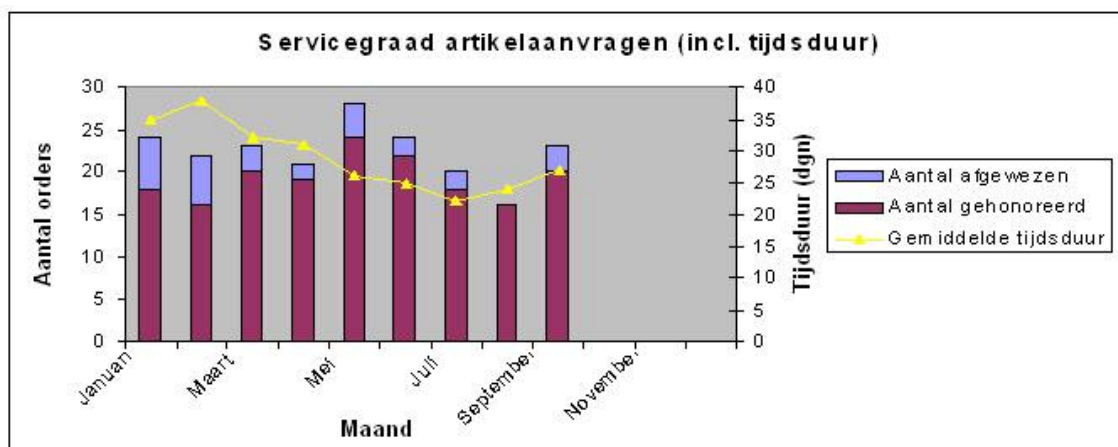
	ingevoerd. Bij deze indicator worden zowel de werkvoorbereider als de materiaalplanner beoordeeld. De openstaande tijdsduur van de aanvragen wordt namelijk bij beide 'opgebouwd'. Beide zijn er bij gebaat dat de aanvraag zo kort mogelijk duurt. Er wordt in eerste instantie geen onderscheid gemaakt in de tijdsduur dat een aanvraag bij de werkvoorbereider blijft liggen, of de tijdsduur dat de materiaalplanner bezig is met de aanvraag. De gemiddelde tijdsduur heeft voornamelijk betrekking op de materiaalplanner, aangezien deze eindverantwoordelijk voor de aanvraag is. Naast het feit dat de materiaalplanner degene is die alle benodigde informatie voor de indicator invoert, is het niet voor te stellen dat er gemanipuleerd wordt met de informatie. Het is namelijk altijd mogelijk om bij twijfel eventuele fouten in de informatie op te sporen.
Time-based	
	Net als de andere indicator wordt deze maandelijks met het uitgeven van de rapportage meegestuurd.

Aanpassingen huidige rapportage

Om de prestatie-indicator goed te kunnen uitvoeren moet de volgende informatie aan de 'in & out' lijst worden toegevoegd:

- Iedere aanvraag die bij de materiaalplanner binnenkomt krijgt een volgnummer, dus ook de afgewezen aanvragen;
- Iedere afgewezen aanvraag die opnieuw wordt ingediend, moet een subvolgnummer krijgen;
- Voor iedere aanvraag aangeven of deze akkoord is of niet;
- Iedere hernieuwde aanvraag krijgt de aanvraagdatum van de bovenliggende aanvraag;
- Initiatiedatum ABV-formulier in de rapportage vermelden;
- Directe terugkoppeling aan de werkvoorbereider gericht;
- Einddatum is de datum van de terugkoppelingsmail;

Een voorbeeld van deze prestatie-indicator is in figuur 21 weergegeven:



Figuur 21: Servicegraad artikelaanvragen

De servicegraad is in bovenstaande grafiek weergegeven in het aantal afgewezen en het aantal gehonoreerde artikelaanvragen. Dit geeft nog weinig informatie over de daadwerkelijke servicegraad. Om de servicegraad juist weer te geven, wordt naast bovenstaande diagram ook een tabel toegevoegd met daarin de servicegraad weergegeven in procenten:

	Jan.	Feb.	Mrt.	Apr.	Mei	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Okt.
Servicegraad (%)	75	73	87	90	86	92	90	100	87	-

Tabel 3: Servicegraad artikelaanvragen (%)

3.4.2 Artikelbehandeling

Servicegraad keuring

Het deelproces van artikelbehandeling bestaat voor de werkvoorbereiders uit het binnenboeken van de onderdelen op de locatie en vervolgens het inbouw gereed maken van de onderdelen. Voordat onderdelen op de locatie komen is er de mogelijkheid om deze te laten keuren. Om na te kunnen gaan hoe vaak onderdelen niet voldoen, is het verstandig om hiervoor een indicator te ontwikkelen. De prestatie-indicator hiervoor geeft aan wat de kwaliteit van gekeurde onderdelen is:

Servicegraad van gekeurde onderdelen:

$$\frac{\text{Aantal goedgekeurde onderdelen}}{\text{Totaal aantal gekeurde onderdelen}}$$

SMART-criteria:

Specific	
	Op basis van de keuringsrapporten, die na de keuring met de onderdelen mee worden geleverd, is op te maken hoeveel onderdelen er gekeurd worden voor de DSP. Tevens kan daar uit worden opgemaakt hoeveel onderdelen daarvan goed zijn gekeurd. Als blijkt dat een groot percentage van de onderdelen afgekeurd wordt, kan er gekeken worden waardoor deze problemen zich voordoen.
Measurable	
	Bij de keuring wordt een rapport afgegeven, en met het onderdeel meegestuurd naar het Centrale Magazijn. Op dit moment worden de keuringsrapporten voor kennisgeving aangenomen, en gebeurt er verder niets mee. De rapporten worden dan ook niet in het informatiesysteem opgeslagen. Wat dat betreft is het niet mogelijk om na te gaan hoeveel onderdelen zijn gekeurd, en welk deel hiervan is goedgekeurd.
Achievable	
	In principe moeten alle onderdelen de gewenste kwaliteit hebben, zodat geen onderdelen afgekeurd worden. Veel onderdelen worden bij de leverancier volgens specificatie gemaakt, en voldoen dan veelal ook bij de keuring. Het zijn vaak de onderdelen die op een andere wijze worden samengesteld, of waarvan de interne onderdelen kunnen verslechteren, die afvallen bij een keuring. Dit deel van de

	onderdelen die gekeurd wordt, is kleiner en dus kan het criterium voor deze indicator vrij hoog worden ingeschaald. Om deze indicator meetbaar te kunnen maken, moeten de keuringsrapporten allereerst worden opgeslagen. Vervolgens is het mogelijk om deze te verwerken. Uit navraag is gebleken dat het op dit moment niet mogelijk is om de keuringsrapporten in het informatiesysteem op te nemen. Het is daarentegen wel mogelijk om een spreadsheet te maken met daarin de verschillende keuringen die voor de DSP zijn uitgevoerd. Hierbij moet dan zijn aangegeven of de onderdelen goed- dan wel afgekeurd zijn. Op basis van deze spreadsheet is de indicator vrij eenvoudig te vervaardigen.
Reliable	
	De indicator is op een betrouwbare manier te verkrijgen. De enige noodzaak is dat alle keuringsrapporten worden ontvangen door de DSP en ook worden ingevoerd in de spreadsheet.
Time-based	
	Net als de andere indicator wordt deze maandelijks met het uitgeven van de rapportage meegestuurd.

Servicegraad uitgifte

In de analyse van het huidige proces is tevens aangegeven dat veel onderdelen niet op tijd aanwezig zijn bij de DSP, of dat te weinig onderdelen aanwezig zijn. Het gevolg is dat het onderhoudsproces niet tijd gestart kan worden. Hier zou een indicator voor kunnen worden opgesteld, echter hier wordt op geen enkele wijze informatie over verzameld, dan wel opgeslagen. Deze informatie kan niet automatisch bij worden gehouden, en moet dus door iedere werkvoorbereider voor zichzelf bij worden gehouden. Dit kost zeer veel tijd en zal lastig kunnen worden gecoördineerd. Bovendien is er een slechte controle op het binnenboeken van de onderdelen. Pas als het binnenboeken van onderdelen gecentraliseerd is en hier één persoon verantwoordelijk voor is, wordt het eenvoudiger om te controleren of de onderdelen die binnen moeten komen, ook daadwerkelijk af zijn geleverd. Hierdoor kan er sneller worden ingesprongen op het mogelijke tekorten.

De indicator waar dit mee kan worden gemonitord, is:

Servicegraad uitgifte onderdelen:

$$\frac{\text{Aantal geleverde onderdelen}}{\text{Totaal aantal gereserveerde onderdelen}}$$

Als blijkt dat een groot percentage van de onderdelen niet op de locatie zijn voor het onderhoud, kan worden onderzocht wat de oorzaak hier van is. Ieder onderdeel dat gereserveerd is bij het magazijn hoort op de locatie aanwezig te zijn. Op basis van deze indicator wordt ook duidelijk of de interne controle op onderdelen juist is. Onderdelen kunnen namelijk wel op de locatie aanwezig zijn, waarbij de verantwoordelijke werkvoorbereider niet weet waar het onderdeel zich precies bevindt. Alle onderdelen die gereserveerd zijn in het magazijn, moeten zonder tegenbericht geleverd zijn. Bovenstaande indicator heeft hetzelfde uitgangspunt als de servicegraad van gekeurde onderdelen. Daarom wordt voor de toetsing aan de SMART criteria verwezen naar die indicator.

3.4.3 Afhandelen Reparatieorders

Indicator I – Gemiddelde doorlooptijd

Voor het monitoren van de afhandeling van reparatieorders zijn ook nog geen prestatie-indicatoren aanwezig. Het is de bedoeling om de onderdelen die uit de installatie komen te laten reviseren of te laten verschromen. Dit proces moet zo snel mogelijk afgerond zijn, zodat de onderdelen weer gebruikt kunnen worden voor onderhoud. Wat dat betreft is het zeer goed om een prestatie-indicator te maken van de:

Gemiddelde doorlooptijd openstaande reparatieorders

SMART-criteria:

Specific	
	De gemiddelde doorlooptijd van een reparatieorder wordt berekend vanaf de uitgiftedatum van een onderdeel tot de datum dat het onderdeel in het magazijn terug is bezorgd. Voor de reparatieorders waarvan de onderdelen nog niet zijn gerepareerd, wordt de datum waarop de rapportage van alle openstaande reparatieorders wordt gemaakt als voorlopige einddatum genomen. De prestatie-indicator wordt op basis van die rapportage gegenereerd.
Measurable	
	Binnen het informatiesysteem is het niet mogelijk om de bezorgdatum van een gerepareerd onderdeel te koppelen aan de reparatieorder. Op het moment dat een onderdeel terug wordt bezorgd in het magazijn, wordt het aantal te repareren onderdelen op de reparatieorder verminderd. De bezorgdatum wordt echter niet toegevoegd. Hierdoor is het niet mogelijk om de werkelijke doorlooptijd van een reserveonderdeel te bepalen. Op basis van de rapportage van reparatieorders is het echter wel mogelijk om de gemiddelde doorlooptijd van openstaande reparatieorders te meten. Met deze indicator wordt het mogelijk om het verloop van de prestaties duidelijk weer te geven. Op het moment dat de doorlooptijden bijvoorbeeld oplopen, wordt het duidelijk dat er steeds slechter wordt gepresteerd. Door middel van zo'n diagram wordt dit meteen zichtbaar, en kan er tijdig worden ingegrepen.
Achievable	
	De onderdelen worden een aantal dagen voor het onderhoud aan de DSP uitgeleverd, waarna de reparatieorder begint. Op het moment dat het onderhoud aan de installatie is uitgevoerd, komen onderdelen beschikbaar die gerepareerd kunnen worden. Pas dan kunnen de reparatieorders door een werkvoorbereider worden opgepakt. Voordat een onderdeel redelijkerwijs bij de leverancier is om te worden gerepareerd is men al een aanzienlijke tijd verder. Vervolgens moet het onderdeel nog gerepareerd worden en weer teruggestuurd naar het magazijn. Al met al geeft dit aan dat het reparatieorders een vrij lange doorlooptijd hebben. Deze indicator kan worden ontwikkeld door de rapportage omtrent de reparatieorders als basis te gebruiken. In deze rapportage is aangegeven welke reparatieorders allemaal openstaan en op welke datum deze reparatieorders zijn gegenereerd. Daarnaast kan de rapportagedatum worden genomen als de 'einddatum' van de doorlooptijd. De

	gemiddelde doorlooptijd van de reparatieorders kan dan worden gezien als een 'lopende' doorlooptijd, aangezien het openstaande reparatieorders betreft. Het is mogelijk om deze indicator via het informatiesysteem te genereren en kan zodoende ook naast de reeds bestaande indicatoren worden gepresenteerd.
Reliable	
	De datum van creatie wordt in het informatiesysteem opgeslagen. Daarbij is de einddatum van de doorlooptijd de datum dat de rapportage wordt gegenereerd. Zodoende is de benodigde data voor de indicator op een betrouwbare manier te krijgen, en is de data zelf ook betrouwbaar.
Time-based	
	Deze indicator kan wekelijks worden uitgegeven, om zodoende na te kunnen gaan hoe het met de afwikkeling van de reparatieorders is gesteld.

Indicator II - Openstaande reparatieorders

Naast de doorlooptijd van reparatieorders is het ook zeer van belang om na te gaan hoeveel reparatieorders open staan en in welke status deze zich bevinden. In de ideale situatie is het aantal reparatieorders dat openstaat minimaal. De indicator hiervoor is:

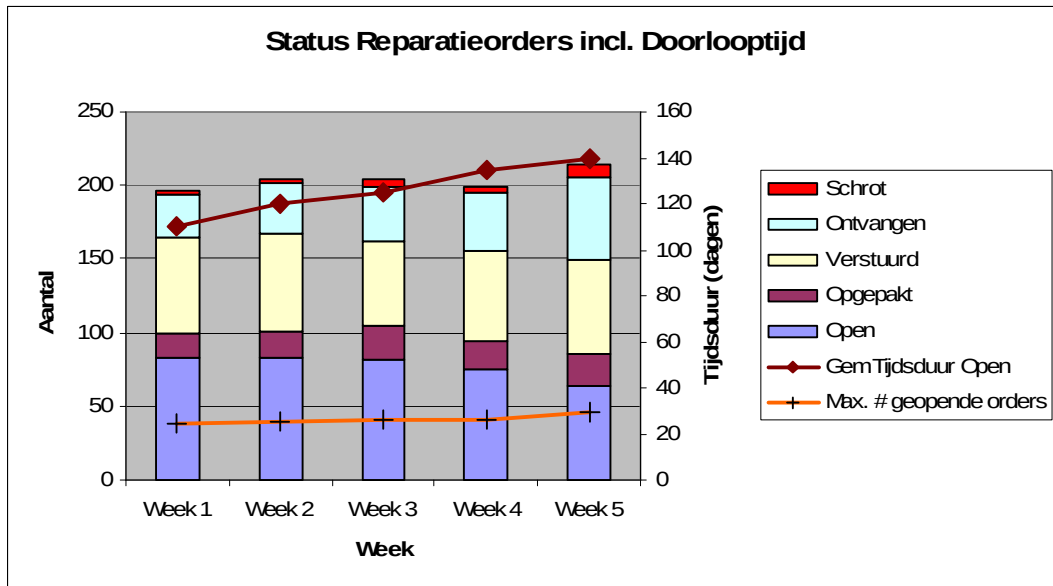
Totaal aantal openstaande reparatieorders

Op basis van het SMART-criterium is het volgende op te merken.

Specific	
	De reparatieorders die openstaan kunnen op ieder moment worden opgevraagd in het informatiesysteem. In dat overzicht wordt onder andere aangegeven welke, en dus hoeveel reparatieorders er openstaan en in welke status deze zich bevinden.
Measurable	
	In het informatiesysteem is het aantal openstaande reparatieorders weergegeven. In de verschillende reparatieorders is tevens aangegeven in welke status deze zich bevinden. Het is mogelijk om van deze informatie een uitdraai te maken ten behoeve van deze indicator.
Achievable	
	Voor het totaal aantal openstaande reparatieorders is geen criterium te geven, aangezien dit niet te sturen is door de werkvoorbereider. Dit is namelijk geheel afhankelijk van het aantal onderhoudsklussen, en het aantal repareerbare onderdelen dat voor deze onderhoudsklussen benodigd is. Het is echter wel mogelijk om een criterium in te voeren voor een maximaal aantal reparatieorders dat zich in een bepaalde status mag bevinden. Reparatieorders die zich in de laagste status bevinden ('Open') zijn net uitgeleverd naar de DSP of zijn net uitgebouwd. De uitgebouwde onderdelen moeten zo snel mogelijk worden gerepareerd. Door een criterium op te stellen voor het aantal reparatieorders dat zich in de laagste status mag bevinden, wordt men gedwongen om het reparatieproces snel in gang te zetten. <i>Het maximaal aantal reparatieorders dat zich in de status 'Open' mag bevinden, moet kleiner zijn dan het</i>

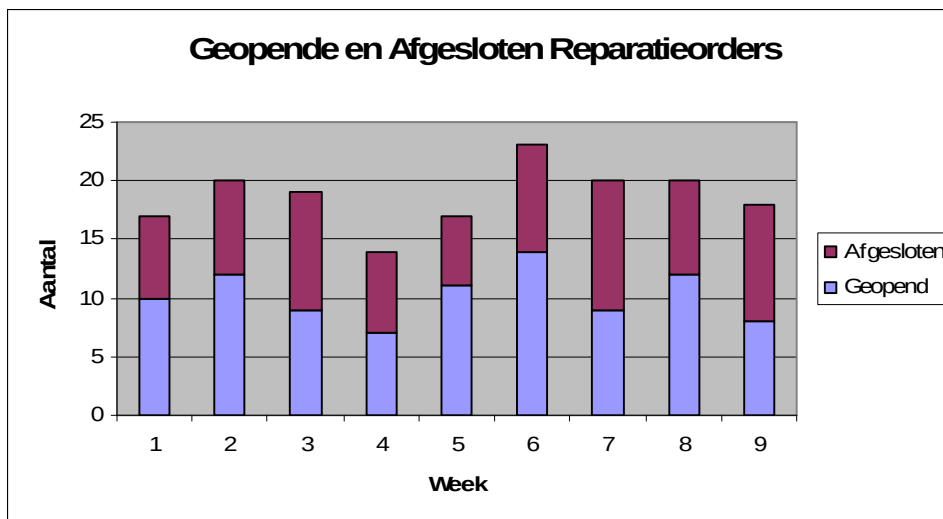
	<i>aantal reparatieorders dat in een bepaalde periode is geopend.</i> Aangezien er maandelijks een grote onderhoudsperiode wordt gehouden, is het aantal reparatieorders dat in de afgelopen vier weken is geopend een goed criterium. Door het invoeren van deze indicator wordt het zichtbaar hoeveel reparatieorders er openstaan en hoeveel reparatieorders zich in iedere status bevindt. Op het moment dat goed met de reparatieorders wordt omgegaan, is het aantal reparatieorders met de status 'open' minimaal. Om de reparatieorders zo snel mogelijk te kunnen afronden, moet er zo snel mogelijk na het uitbouwen iets met de onderdelen worden gedaan. Door te laten zien hoe openstaande reparatieorders zijn verdeeld naar status, wordt het mogelijk duidelijk dat er iets met de reparatieorders gedaan moet worden. Ook als de reparatieorders wel zijn opgepakt maar de status niet is veranderd is, wordt dat zichtbaar in de indicator. Hierdoor wordt meer bewustzijn gecreëerd over het belang van de status.
Reliable	
	Het gevaar bestaat dat de status die in het informatiesysteem is opgegeven voor de reparatieorders niet overeenkomt met de werkelijkheid. Dit probleem moet zich naar verloop van tijd snel vanzelf oplossen. Als blijkt dat steeds veel reparatieorders de status 'open' hebben, wordt er vanuit gegaan dat er niet goed wordt omgegaan met het afhandelen van reparatieorders. Het wekt namelijk de indruk dat onderdelen niet worden verstuurd naar de leverancier. Als uiteindelijk blijkt dat de onderdelen wel zijn verstuurd naar de leverancier, maar de status niet is aangepast wordt belang van een up-to-date status zichtbaar. De werkvoorbereider wordt namelijk continu negatief beoordeeld, terwijl dit niet nodig is. Door consequent de indicator te behandelen binnen een team en de werkvoorbereiders te beoordelen, zorgen deze er vanzelf voor dat de informatie in de reparatieorders up-to-date is, om een negatieve beoordeling te voorkomen.
Time-based	
	Deze indicator moet wekelijks uitgevoerd worden om het verloop in het aantal openstaande reparatieorders te kunnen waarnemen. Het is daarbij mogelijk om een diagram te ontwikkelen met daarin de prestaties van het afgelopen half jaar. De data voor de huidige week kan uit het informatiesysteem worden gehaald. De data betreffende de voorgaande weken moet dus worden opgeslagen. Het is namelijk niet mogelijk om in een bepaalde week de gegevens van de week ervoor uit het informatiesysteem te halen.

De status van openstaande reparatieorders kan in de vorm van een stapeldiagram worden weergegeven, waarbij meteen duidelijk is wat het totaal aantal reparatieorders is dat openstaat, en welk deel de verschillende statussen hiervan uitmaken. Een voorbeeld van deze prestatie-indicator is weergegeven in figuur 22 op de volgende pagina.



Figuur 22: Status Reparatieorders incl. Doorlooptijd

De grafiek die aangeeft hoeveel reparatieorders er in een tijdperiode worden aangemaakt en afgesloten moet ook hier apart worden bijgevoegd. Het aantal reparatieorders dat in de afgelopen vier weken is geopend is wel als criterium in bovenstaande grafiek bijgevoegd.



Figuur 23: Aantal geopende en afgesloten reparatieorders

3.5 Conclusie

Op basis van de bestaande prestatie-indicatoren kan worden geconcludeerd dat er weinig indicatoren aanwezig zijn waarmee het werkvoorbereidingsproces kan worden beoordeeld. Slechts één indicator is op dit moment aanwezig, en bovendien wordt deze indicator niet gebruikt door de werkvoorbereiders. Door de indicator aan te passen, wordt de indicator waardevoller.

Naast deze prestatie-indicator is nog een aantal andere indicatoren voor de drie deelprocessen ontwikkeld. De indicatoren kunnen allereerst worden gebruikt om de huidige prestaties van de DSP te meten. Daarna kunnen deze prestatie-indicatoren worden gebruikt in de monitoring van het opnieuw ingerichte werkvoorbereidingsproces. Met de indicatoren die zijn ontwikkeld wordt er voornamelijk gekeken naar de servicegraad en doorlooptijd van de verschillende handelingen.

4 Huidige prestaties werkvoorbereiding

4.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt verder ingegaan op de problemen die nu spelen binnen het werkvoorbereidingsproces, om na te gaan wat de impact van deze problemen op het proces is. Met behulp van de ontwikkelde prestatie-indicatoren is het mogelijk om een data-analyse uit te voeren op de drie deelprocessen.

Tevens wordt er gekeken naar de prestaties van de verschillende secties, zodat kan worden beoordeeld of ‘slecht’ presteren van de DSP toewijsbaar is aan bepaalde secties, of dat ‘slecht gedrag’ juist in alle secties voorkomt. Deze ondersteunende cijfers worden in de bijlage opgenomen. In § 4.2 wordt ingegaan op het deelproces van het reserveren van onderdelen en het aanvragen van een artikelnummer. Vervolgens komt in § 4.3 de artikelbehandeling aan de orde. Ten slotte wordt in § 4.4 gekeken naar de prestaties omtrent het afhandelen van reparatieorders.

4.2 Reserveren onderdelen en Aanvragen artikelnummer

Om onderdelen op de locatie te kunnen krijgen voor het onderhoud, moeten deze eerst worden gereserveerd in het informatiesysteem. Eventueel moeten de onderdelen eerst nog worden in het informatiesysteem worden aangemaakt, door middel van een aanvraagprocedure. Bij analyse van dit proces blijkt dat:

- § Reserveren van onderdelen traag is;
- § Aanvragen artikelnummer traag is;
- § Onduidelijkheid omtrent voortgang aanvraag artikelnummers;

Het feit dat het reserveren van onderdelen traag verloopt, heeft te maken met de handelingen die een werkvoorbereider moet doen om de onderdelen te kunnen reserveren. Hetzelfde geldt voor de onduidelijkheid omtrent de voortgang van artikelaanvragen. Dit is niet meetbaar te maken en wordt daarom ook niet beoordeeld. Voor het probleem dat artikelaanvragen traag verlopen zijn twee prestatie-indicatoren ontwikkeld, die de impact van dit probleem inzichtelijk kunnen maken. Met deze twee indicatoren wordt gekeken naar:

1. Servicegraad goedgekeurde onderdelen;
2. Doorlooptijd van artikelaanvragen;

4.2.1 Servicegraad artikelaanvragen

Door het meten van de servicegraad van artikelaanvragen is het mogelijk om te beoordelen of de aanvragen op een juiste manier worden gedaan. Op het moment dat veel artikelaanvragen worden afgewezen, heeft dit veel invloed op de gemiddelde doorlooptijd van artikelaanvragen. Om de servicegraad te kunnen berekenen moet duidelijk zijn hoeveel artikelaanvragen worden gedaan per jaar, en welk deel hiervan niet op een juiste manier worden gedaan. Tijdens het onderzoek naar de beschikbare data, bleek dat nergens wordt bijgehouden of een onderdeel wordt afgekeurd. De aanvraag wordt alleen teruggestuurd naar de werkvoorbereider met de vraag om de aanvraag aan te passen. In de ‘in & out’ lijst komen

alleen de artikelaanvragen voor die in behandeling zijn genomen. Het is daarom niet mogelijk om de huidige servicegraad van de artikelaanvragen te bepalen. Pas als in de rapportage iedere aanvraag wordt ingevoerd, met daarbij de uitkomst van de aanvraag, is het mogelijk dit te doen.

4.2.2 Doorlooptijd artikelaanvragen

Bij het aanvragen van een artikelnummer in het magazijn is het de bedoeling dat de werkvoorbereider zo snel mogelijk informatie krijgt dat het onderdeel met artikelnummer is opgenomen in het informatiesysteem. Pas nadat de werkvoorbereider hierover geïnformeerd is, kan deze verder met het voorbereiden van de onderhoudsklus.

De doorlooptijd is te berekenen aan de hand van de datum van het indienen van de aanvraag tot de terugkoppeling aan de werkvoorbereider. Het probleem bestaat echter dat de werkvoorbereider niet direct een bericht krijgt als het artikelnummer is aangemaakt. Daarnaast is niet na te gaan op welk tijdstip de werkvoorbereider notie neemt van de 'in & out' lijst.

Een andere mogelijkheid voor het berekenen van de doorlooptijd is de tijdsduur van aanvraag tot het moment dat het artikelnummer is aangemaakt in het informatiesysteem. De aanvraagdatum is bekend, omdat deze op het aanvraagformulier zelf staat vermeld. Deze is dan ook eenvoudig in de 'in & out' lijst bij te houden. De aanmaakdatum voor een onderdeel wordt in deze lijst bijgehouden, echter wordt dit zeer summier gedaan. De aanmaakdatum van een onderdeel wordt ook niet in het informatiesysteem opgeslagen. Door het gebrek aan informatie over de aanmaakdatum van een artikelnummer is het niet mogelijk om een analyse over de doorlooptijd van artikelaanvragen te doen.

4.3 Artikelbehandeling

Het is de bedoeling dat alle onderdelen die voor het onderhoud benodigd zijn, ook daadwerkelijk op de DSP aanwezig en gebruikt kunnen worden voor het onderhoud. Tijdens de analyse van het huidige proces bleek echter dat dit niet altijd het geval is. Er werd aangegeven dat het voorkwam dat tijdens onderhoud blijkt dat onderdelen niet aanwezig zijn. De prestatie-indicator die dit proces kan monitoren is:

1. Servicegraad uitgifte

Naast deze indicator is er behoefte aan een tweede indicator die niet zo zeer aan een probleem gerelateerd is. Desalniettemin wil men graag meer weten over:

2. Servicegraad keuring

4.3.1 Servicegraad uitgifte

Het is noodzakelijk dat alle onderdelen die zijn aangevraagd ook daadwerkelijk op de locatie worden afgeleverd, en dat deze op het juiste moment kunnen worden gebruikt voor het onderhoud. Een goede graadmeter hiervoor is het aantal onderdelen die tijdens het onderhoud niet aanwezig zijn op de locatie. Door dit aantal af te zetten tegen het totaal aantal onderdelen dat bij de DSP afgeleverd zou moeten zijn, wordt duidelijk hoe goed er gepresteerd wordt. Tijdens onderzoek naar het aantal onderdelen dat niet geleverd is, tegenover een bestaande reservering, bleek dat totaal geen informatie over de (niet) beschikbaarheid van de onderdelen

aanwezig is, of wordt vastgelegd. Het is dus niet mogelijk om een oordeel te vellen over de servicegraad van uitgegeven onderdelen.

4.3.2 Servicegraad keuring

Om na te gaan hoe het met de kwaliteit van onderdelen is gesteld, moet men weten hoeveel onderdelen een keuring ondergaan, en welk deel hiervan goed- en afgekeurd wordt. Of een onderdeel goed- of afgekeurd wordt, wordt gecommuniceerd door middel van een keuringsrapport. Deze keuringsrapporten zijn voor de werkvoorbereiders meer als een bevestiging dat de keuring is uitgevoerd, en worden voor kennisgeving aangenomen. Op het moment dat een onderdeel niet goed gekeurd is, wordt het onderdeel terug naar de leverancier gestuurd. Deze past de onderdelen aan volgens de specificaties. Met de informatie op de keuringsrapporten wordt niets gedaan, en de keuringsrapporten worden zelf ook niet opgeslagen.

4.4 Afhandelen reparatieorders

Om er voor te zorgen dat onderdelen in de toekomst weer gebruikt kunnen worden voor het onderhoud, is het van belang dat onderdelen zo snel mogelijk weer in het magazijn voorradig zijn. Uit de analyse van het huidige proces blijkt dat bij het een tekort aan onderdelen ontstaat, omdat de reparatieorders niet goed worden afgehandeld. Er wordt daarbij aangegeven dat:

- § De reparatieorders lang openstaan;
- § Onduidelijkheid omtrent afwikkeling reparatieorders;

Het gevolg van het lang openstaan van reparatieorders is dat repareerbare onderdelen zeer lang niet beschikbaar zijn in het magazijn. Om na te gaan wat de impact van de problemen is, wordt er onderzocht hoe er tot op heden met reparatieorders wordt omgegaan. Op basis van de ontwikkelde prestatie-indicatoren moet er worden gekeken naar:

1. De doorlooptijd van de reparatieorders;
2. Het totaal aantal openstaande reparatieorders;

Voor deze analyse is data nodig, die via een rapportage uit het informatiesysteem kan worden gehaald. In onderstaande data-analyse is gebruik gemaakt van drie rapportages¹, die uitgegeven zijn tijdens de onderzoeksperiode. De tijdsduur tussen de rapportages is niet evenredig lang. Dit is ook terug te zien in het aantal reparatieorders dat in de tussenliggende periode is afgemeld en aangemeld. Tussen de tweede en derde rapportage zijn meer reparatieorders aangemeld en afgesloten dan tussen de eerste en tweede rapportage. De tussenliggende periode tussen de tweede en derde rapportage is dan ook bijna 1,5 keer zo lang dan tussen de twee andere rapportages. Alle drie de rapportages bevatten rond de 205 reparatieorders, waarbij het aantal nieuwe reparatieorders in de tussenliggende periode nagenoeg overeenkomt met het aantal reparatieorders dat in die periode wordt afgesloten.

De analyses zijn uitgevoerd om de prestaties van de gehele DSP te beoordelen. Vervolgens is ook gekeken naar de prestaties van de verschillende secties, om te kijken of bepaalde secties beter of slechter presteren. De prestaties van de secties worden in de tekst kort benoemd. Voor de data van deze uitkomst wordt verwezen naar bijlage G.

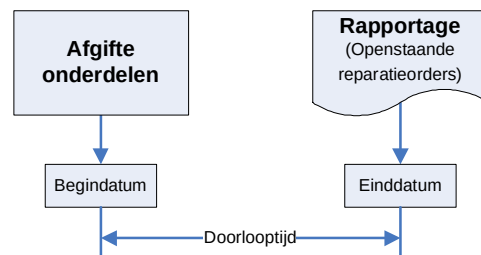
¹ Rapportagedata - I: 08-01-2007 ; II: 21-02-2007 ; III: 01-05-2007

4.4.1 Doorlooptijden

Gemiddelde doorlooptijd reparatieorders

De doorlooptijd van de reparatieorders kan worden weergegeven als de tijd die reserveonderdelen buiten het magazijn doorbrengen. Op basis van deze indicator is het mogelijk om na te gaan of reparatieorders ook daadwerkelijk lang openstaan.

De startdatum van de doorlooptijd is de datum van afgifte van het reserveonderdeel, die op de reparatieorder is vermeld. Deze datum wordt in de rapportage over de reparatieorders weergegeven. De 'einddatum' van de doorlooptijd is de datum dat de onderdelen weer in het magazijn zijn terug bezorgd. Deze datum wordt geregistreerd in het voorraadsysteem, maar kan niet worden gekoppeld aan het informatiesysteem waar de reparatieorders in geregistreerd staan. Wat dat betreft is het niet mogelijk om de daadwerkelijke doorlooptijd, van afgifte tot aflevering in het magazijn, te bepalen. Het is daarentegen wel mogelijk om de tijdsduur van de nog openstaande reparatieorders te meten. De doorlooptijd van openstaande reparatieorders wordt dan berekend aan de hand van de uitgiftedatum van reserveonderdeel en de datum dat de rapportage van de reparatieorders is uitgevoerd (figuur 24). Deze doorlooptijd doet tekort aan de werkelijke openstaande tijdsduur, aangezien reparatieorders die 'snel' zijn afgehandeld mogelijk niet in de rapportage voorkomen. Er wordt echter wel een goede indicatie gegeven hoe met openstaande reparatieorders wordt omgegaan. Met een hoge openstaande tijdsduur wordt niet geprobeerd om onterecht de indruk te wekken dat alle reparatieorders gemiddeld genomen lang openstaan. Het geeft aan dat men beter moet letten op de nog openstaande reparatieorders. De gemiddelde doorlooptijd van de reparatieorders in de verschillende rapportages is:



Figuur 24: Doorlooptijd

	Rapportage I	Rapportage II	Rapportage III
Aantal reparatieorders	197	207	214
Gemiddelde doorlooptijd openstaande reparatieorders (dgn.)	110	125	140

Tabel 4: Gemiddelde doorlooptijd openstaande reparatieorders DSP

Uit deze uitkomsten kan worden geconcludeerd dat de reparatieorders vrij lang openstaan. Een reële doorlooptijd voor reparatieorders is een tijdsperiode van 10 weken, waarin de onderdelen gerepareerd worden en in het magazijn terug kunnen worden bezorgd. In werkelijkheid staan de openstaande reparatieorders bijna twee keer zo lang open. Naast de lange doorlooptijd is tevens waar te nemen dat de doorlooptijd in de tijd toeneemt. Het blijkt dat een aantal reparatieorders reeds zeer lang open staan en ook open blijven staan. Dit wordt weergegeven in de minimale en maximale doorlooptijden van de verschillende rapportages, in tabel 5.

	Rapportage I	Rapportage II	Rapportage III
Minimale doorlooptijd (dgn.)	1	0	0
Mediaan doorlooptijd (dgn.)	115	135	116,5
Maximale doorlooptijd (dgn.)	256	300	369

Tabel 5: Minimale en maximale doorlooptijd DSP

Uit de minimale doorlooptijd kan worden geconcludeerd dat in iedere rapportage nieuw gecreëerde reparatieorders staan. Daarnaast kan uit de wisselende mediaan worden geconcludeerd dat tussen de verschillende rapportages zowel reparatieorders met een korte als een lange doorlooptijd worden afgesloten. In de tweede rapportage is de mediaan sterk gestegen ten opzichte van de eerste rapportage, hetgeen er op duidt dat veel reparatieorders met een lagere doorlooptijd zijn afgesloten. In de derde rapportage is de mediaan weer gedaald, terwijl de maximale doorlooptijd sterk is gestegen. In deze rapportage zijn meer reparatieorders met een hogere doorlooptijd dan de mediaan afgesloten. Het is dus niet zo dat voornamelijk de reparatieorders met een gemiddeld korte doorlooptijd worden afgesloten, en dat in de rapportage alleen maar reparatieorders staan die een lange doorlooptijd hebben. Aan de maximale doorlooptijd is te zien dat een (of een aantal) order(s) zeer lang open blijft staan. Bij nader onderzoek blijkt dat één order in alle drie de rapportages voorkomt met een zeer lange doorlooptijd tot gevolg. De reparatieorders met een lange doorlooptijd, beïnvloeden dan ook voornamelijk de gemiddelde doorlooptijd.

Het is vervolgens interessant om te bepalen of de gemiddelde openstaande tijd van reparatieorders wordt beïnvloed door één enkele sectie, of dat de secties gelijkwaardig presteren. In bijlage G is weergegeven wat de gemiddelde, minimale en maximale doorlooptijd van de verschillende secties is. Hieruit blijkt dat de gemiddelde doorlooptijd voor de verschillende secties nagenoeg dezelfde trend laat zien als de gemiddelde doorlooptijd van de DSP. Ook is de maximale doorlooptijd voor alle secties vrij hoog te noemen. Er zijn echter geen duidelijke uitschieter waar te nemen.

Gemiddelde doorlooptijd reparatieorders excl. geleverde onderdelen

Tijdens het uitvoeren van bovenstaande analyse, kwam in de data naar voren dat van een aantal reparatieorders de onderdelen reeds geleverd waren. Op basis van de levering kunnen deze reparatieorders afgesloten worden. Aangezien deze reparatieorders nog steeds in de rapportage voorkomen, beïnvloeden deze de gemiddelde doorlooptijd van alle openstaande reparatieorders. Afhankelijk van de doorlooptijd van deze reparatieorders kan dit zowel positief als negatief uitvallen voor de gemiddelde doorlooptijd. Als deze reparatieorders een aantal weken langer open blijven staan, tellen ze verhoudingsgewijs zwaarder mee in de gemiddelde doorlooptijd van openstaande reparatieorders.

Vervolgens is het interessant om na te gaan wat de gemiddelde doorlooptijd van openstaande reparatieorders is, zonder de reparatieorders waarvan de onderdelen reeds geleverd zijn. De gemiddelde doorlooptijd is dan:

	Rapportage I	Rapportage II	Rapportage III
Aantal reparatieorders	132	144	150
Gemiddelde doorlooptijd openstaande reparatieorders (dgn.)	105	113	115

Tabel 6: Gemiddelde doorlooptijd openstaande reparatieorders excl. geleverde onderdelen DSP

Ook nu staan de reparatieorders lang open. De variatie tussen de rapportages is kleiner, al loopt de tijdsduur gedurende de rapportages wel op. De reparatieorders die nog open staan, maar waar de onderdelen wel van zijn geleverd tellen dus zwaar mee in de gemiddelde doorlooptijd. Dit komt doordat van een aantal van deze reparatieorders de onderdelen reeds in de eerste rapportage geleverd zijn, maar dat deze reparatieorders drie rapportages lang open staan. Door te kijken naar de minimale en maximale doorlooptijden (zie tabel 7), blijkt dat er nog steeds reparatieorders zijn die zeer lang open staan. De mediaan loopt in de tweede

rapportage niet echt op, hetgeen betekent dat in de tweede rapportage veel reparatieorders, waarvan de onderdelen reeds geleverd zijn, lang open staan. Het feit dat de mediaan ook nu in de derde rapportage scherp daalt, betekent dat er meer reparatieorders zijn met een lagere doorlooptijd. Daarnaast blijkt ook dat in de derde rapportage veel reparatieorders met een lange doorlooptijd afgesloten zijn. De gemiddelde doorlooptijd wordt echter nog steeds sterk beïnvloed door een aantal reparatieorders met een zeer hoge doorlooptijd. Er zijn namelijk nog steeds reparatieorders die zeer lang openstaan.

	Rapportage I	Rapportage II	Rapportage III
Minimale doorlooptijd (dgn.)	1	0	0
Doorlooptijd mediaan	111	112	87,5
Maximale doorlooptijd (dgn.)	230	274	343

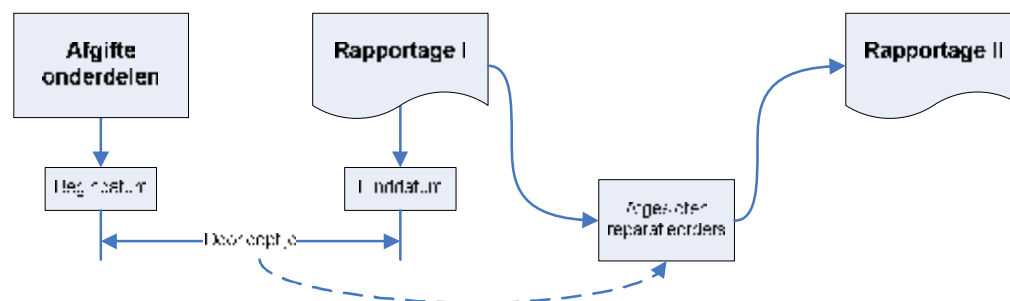
Tabel 7: Minimale en maximale doorlooptijd openstaande reparatieorders excl. geleverde onderdelen DSP

Ook bij de reparatieorders waarvan de onderdelen reeds geleverd zijn, is geen duidelijk verschil waar te nemen in de prestaties van de verschillende secties en de DSP als geheel. Hieruit kan worden geconcludeerd dat er gemiddeld genomen door de verschillende secties gelijkwaardig wordt gepresteerd, en dat slechte prestaties van de DSP niet kan worden toegeschreven aan één bepaalde sectie.

Gemiddelde doorlooptijd reparatieorders die worden afgesloten

Vervolgens is het mogelijk om te beoordelen of bovenstaande gemiddelde doorlooptijden representatief zijn voor de gehele populatie openstaande reparatieorders. Het is namelijk best mogelijk dat de gemiddelde doorlooptijd van de gehele populatie reparatieorders voornamelijk wordt gevormd door uitzonderingen. Een voorbeeld hiervan is dat de rapportage alleen maar bestaat uit reparatieorders met een zeer korte doorlooptijd (bijv. 10 dagen) en reparatieorders met een zeer lange doorlooptijd (bijv. 200 dagen). Gemiddeld genomen lijkt de populatie dan een 'normale' doorlooptijd te hebben.

Hierbij is er gekeken naar de reparatieorders die in een tussenliggende periode van twee rapportages zijn afgesloten. De gemiddelde doorlooptijd moet bij benadering dezelfde openstaande tijdsduur hebben. Op het moment dat de afgesloten reparatieorders een veel kortere tijd hebben, kan de indruk worden gewekt dat er meer wordt gelet op reparatieorders die kort openstaan en dat de reparatieorders die lang openstaan min of meer vergeten worden. De werkelijke datum dat een order wordt afgesloten is niet uit de rapportage van de reparatieorders te halen. Daarom wordt de gemiddelde doorlooptijd, net als in bovenstaande situaties, berekend als zijnde de voorlopige doorlooptijd. Hierbij wordt de datum van de eerste van de twee rapportage genomen. Dit is te zien in figuur 25.



Figuur 25: Doorlooptijd afgesloten reparatieorders

Aangezien er drie rapportages beschikbaar zijn, is het alleen mogelijk om van de reparatieorders die in twee tussenliggende periodes worden afgesloten de openstaande tijd te berekenen. In de periode tussen de eerste twee rapportages zijn er 36 reparatieorders afgesloten, die gemiddeld 116 dagen openstonden. In de periode tussen de tweede en derde rapportage zijn er 70 reparatieorders afgesloten. Dit hogere aantal komt overeen met de langere periode die tussen deze rapportages in zit. Zoals in tabel 8 is te zien, hebben deze reparatieorders een totale openstaande tijdsduur van 123 dagen.

	Rapportage 1 – Rapportage 2	Rapportage 2 – Rapportage 3
Aantal afgesloten reparatieorders	36	70
Gemiddelde openstaande tijdsduur (dgn.)	116	123
Minimale doorlooptijd (dgn.)	14	5
Mediaan doorlooptijd	115	125
Maximale doorlooptijd (dgn.)	210	272

Tabel 8: Afgesloten reparatieorders incl. doorlooptijd

Op basis van deze informatie kan geconcludeerd worden dat de eerder berekende gemiddelde doorlooptijden een goede indicatie geven van de gemiddelde doorlooptijd van de gehele populatie. Er zitten zowel reparatieorders in die snel worden afgesloten, als reparatieorders die zeer lang openstaan. De mediaan laat zien dat er tussen deze twee uitersten ook orders voorkomen met een ‘gemiddelde’ doorlooptijd.

Conclusie

Al met al kan worden geconcludeerd dat de reparatieorders over het algemeen zeer lang open staan. De doorlooptijd van openstaande reparatieorders geeft een goed beeld van de doorlooptijd van alle reparatieorders. De reparatieorders die afgesloten worden tussen de verschillende rapportages, geeft nagenoeg eenzelfde doorlooptijd als van alle openstaande reparatieorders. Daarbij worden zowel reparatieorders met een korte als een lange doorlooptijd afgesloten. De verschillende secties van de DSP laten eenzelfde trend zien als de DSP als geheel. Geen van de secties laat afwijkende resultaten zien.

4.4.2 Afwikkeling van reparatieorders

Nauw verbonden met de tijd dat reparatieorders openstaan is de afwikkeling van reparatieorders. Voortkomend uit de lange tijd dat reparatieorders open staan is er gekeken hoe er wordt omgegaan met de reparatieorders zelf. Tijdens de analyse van de openstaande tijd van de reparatieorders, viel op dat een aantal reparatieorders in de rapportage niet aan de juiste criteria voldoen. Een voorbeeld hiervan is dat na de levering van de onderdelen in het magazijn, reparatieorders niet worden afgesloten. Daarnaast viel op dat er zo nu en dan een discrepantie heerst in de opgegeven status van een reparatieorder ten opzichte van de werkelijkheid. De rapportage van de reparatieorders is verder onderzocht om na te gaan hoe er wordt omgegaan met de afwikkeling van reparatieorders.

Status informatiesysteem ten opzichte van werkelijke status

Om na te kunnen gaan in welk stadium onderdelen zich bevinden, is het noodzakelijk dat de status van de reparatieorder juist in het informatiesysteem is verwerkt. Op die manier kan er nooit een misverstand ontstaan over het onderdeel. Op dit moment komt het namelijk voor dat onderdelen reeds gereviseerd zijn, terwijl de status aangeeft dat niets met het onderdeel is gebeurd. De verantwoordelijke werkvoorbereider is hier van op de hoogte, maar zijn eventuele vervanger niet. Daarnaast is het up-to-date houden van de reparatieorder ook van belang voor het afsluiten. Om na te kunnen gaan in hoeverre de status van reparatieorders up-to-date wordt gehouden, wordt er gekeken naar:

1. De reparatieorders waar de onderdelen van geleverd zijn in het magazijn, maar die niet de juiste status hebben, en daardoor niet afgesloten kunnen worden.
2. De reparatieorders die als status 'Onderdeel ontvangen' hebben, maar nog niet zijn geleverd in het magazijn.

Ad. 1: Status in relatie tot levering

Op een reparatieorder is aangegeven welk type onderdeel gerepareerd moet worden, en tevens hoeveel onderdelen in reparatie zijn. Op het moment dat een onderdeel geleverd wordt in het Centrale Magazijn, wordt deze afgeboekt in het informatiesysteem. Op de reparatieorder wordt vervolgens het aantal onderdelen in reparatie verminderd met het aantal geleverde onderdelen. Wanneer het aantal onderdelen in reparatie gelijk is aan 0 kan de reparatieorder afgesloten worden. De enige restrictie is dan nog de status van de order. Als de status van de reparatieorder op 'Onderdeel ontvangen' staat, kan deze worden afgeboekt. Op het moment dat de status op de reparatieorder niet juist is, kan de order niet worden afgesloten. Aangezien alleen de werkvoorbereider de status aan kan passen, moet de materiaalplanner contact opnemen. De werkvoorbereider past vervolgens de status van de reparatieorder aan. Deze noodzaak van communicatie werkt zeer vertragend, en zal vermeden moeten worden.

Uit de drie eerder genoemde rapportages van reparatieorders zijn die orders gefilterd, waarvan de onderdelen reeds in het Centrale Magazijn zijn afgeleverd. Vervolgens is van deze reparatieorders weergegeven in welke status ze zich bevinden volgens het informatiesysteem. Zie hiervoor tabel 9 op de volgende pagina. De genoemde orderstatussen in de tabel worden in bijlage F verder uitgelegd.

Uit de analyse blijkt dat in alle drie rapportages ruim 60 reparatieorders zijn, waarvan de onderdelen reeds geleverd zijn in het Centrale Magazijn. Dit is weergegeven met een Z in de tabel. Al deze reparatieorders vertegenwoordigen ongeveer 30% van alle openstaande

reparatieorders, en hadden kunnen worden afgesloten wanneer ze de juiste status hadden gekregen. Het aantal reparatieorders waarvan de onderdelen geleverd zijn in het Centrale magazijn en dat een juiste status heeft is weergegeven met een Y in de tabel. Deze reparatieorders hadden direct afgesloten kunnen worden. De reparatieorders die een onjuiste status hebben en daardoor niet afgesloten kunnen worden, zijn weergegeven met een X.

	Rapportage I	Rapportage II	Rapportage III	
Aantal orders met geleverde onderdelen	65	63	64	Z = X + Y
<u>Gebruikerstatus</u> *				
Open	21	21	18	} X
Opgepakt	2	1	5	
Verstuurd	23	18	19	
Schrot	1	-	1	
Aantal orders met verkeerde status	47 (72%)	40 (63%)	43 (67%)	
Ontvangen	18	23	21	} Y

Tabel 9: Reparatieorders met geleverde onderdelen

Opvallend is dat in bovenstaande analyse zelfs een aantal reparatieorders voorkomen met de status 'Schrot'. De onderdelen van deze reparatieorders zijn gerepareerd en terug in het magazijn, maar de status van de reparatieorder is blijkbaar verkeerd ingegeven. Ook deze reparatieorders kan de materiaalplanner niet afsluiten.

Bij het up-to-date houden van de status presteert de gietsectie het beste van de drie afzonderlijke secties. De secties 'Tunneloven/Wals' en 'Coiler/PVV' presteren zeer slecht, doordat bijna alle reparatieorders een verkeerde status hebben.

Ad. 2: Orderstatus 'Onderdeel ontvangen', echter niet geleverd

Naast de situatie dat onderdelen zijn geleverd, in tegenstelling tot wat de orderstatus aangeeft, is het ook andersom mogelijk. De onderdelen moeten nog in het Centrale Magazijn geleverd worden, terwijl de orderstatus aangeeft dat de onderdelen al ontvangen zijn. Dit geeft een zeer vertekend beeld van de werkelijke situatie, en is niet wenselijk.

Het aantal reparatieorders dat een te hoge status heeft ten opzichte van de werkelijke levering, kan worden afgezet tegen alle reparatieorders die zijn verstuurd naar de leverancier en waarvan de onderdelen nog in reparatie zijn. Dit is weergegeven in tabel 10 op de volgende pagina.

* Zie bijlage G voor de gebruikersstatussen

<i>In rep > 0</i>	Rapportage I	Rapportage II	Rapportage III
Totaal aantal orders 'verstuurd' & 'ontvangen'	42 + 11 = 53	40 + 14 = 54	45 + 35 = 80
Aantal orders 'ontvangen' & In rep > 0	11	14	35
% niet geleverd	21%	26%	44%

Tabel 10: Orderstatus ten opzichte van levering

Uit bovenstaande tabel blijkt dat veel reparatieorders een te hoge status hebben ten opzichte van de werkelijkheid. In de tabel zijn de reparatieorders weergegeven die de status 'Ontvangen' hebben, terwijl de onderdelen nog bij de leverancier ter reparatie zijn. Daarbij loopt het percentage reparatieorders met een te hoge orderstatus gedurende de tijd op, van ruim 20% naar 44% in de derde rapportage.

In de vorige analyse leek het erop dat van de verschillende secties de gietsectie het beste presteerde in het up-to-date houden van de orderstatus. Uit deze analyse blijkt echter dat de gietsectie nagenoeg alle reparatieorders waar de onderdelen van zijn verzonden naar de leverancier, de status 'Ontvangen' meegeeft. Het komt bij meer secties voor dat de status te hoog is ten opzichte van de werkelijke status, maar het lijkt erop dat de gietsectie dit als enige consequent doet.

Uit navraag bleek dat de werkvoorbereiders de mogelijkheid is gegeven, om de status op 'Ontvangen' te zetten, als de onderdelen naar de leverancier verstuurd zijn. Dit om het afsluiten van reparatieorders te versnellen. Als de onderdelen daadwerkelijk geleverd zijn, kan de materiaalplanner de reparatieorder direct afsluiten. Dit is gedaan in een mededeling aan de werkvoorbereiders, maar is niet vastgelegd. Hierdoor kan het zijn dat niet iedere werkvoorbereider hier goed van op de hoogte is en het dus ook niet doet. Het niet adequaat wijzigen van de status werkt vervolgens het probleem zoals is uitgelegd bij ad. 1 in de hand.

Het is niet wenselijk dat reparatieorders reeds op voorhand worden gewijzigd in status. Het geeft namelijk een vertekend beeld van de werkelijkheid. Om de reparatieorders af te kunnen boeken, selecteert de materiaalplanner in het informatiesysteem alle reparatieorders met de status 'ontvangen'. Als in deze lijst nog veel reparatieorders met onderdelen in reparatie voorkomen, wordt het lastiger om de juiste reparatieorders af te boeken. Daarnaast is het niet mogelijk om een goede prestatie-indicator op basis van de openstaande reparatieorders maken, als de informatie daarvoor niet overeenkomt met de werkelijkheid. De prestatie-indicator heeft in dat opzicht geen waarde meer.

Aangezien het afsluiten van reparatieorders periodiek wordt gedaan, is het voor te stellen dat een aantal voltooide reparatieorders in de rapportage nog niet is afgesloten. Het is echter wel opvallend dat in meerdere rapportages dezelfde reparatieorders voorkomen, waarvan de onderdelen reeds geleverd zijn. In de drie rapportages gezamenlijk kunnen 100 unieke reparatieorders worden onderscheiden waarvan geen onderdelen meer in reparatie zijn. Van deze 100 reparatieorders zijn er slechts 53 die op één rapportage voorkomen. Een aantal reparatieorders komt zelfs in alle drie rapportages voor.

	Aantal orders met 'in rep. = 0'	Aantal orders in 1 rapportage	Aantal orders in 2 rapportages	Aantal orders in 3 rapportages
Aantal orders	100	53	18	29

Tabel 11: Reparatieorders met geleverde onderdelen

Hieruit kan worden geconcludeerd dat de materiaalplanner ook zeker van invloed is op de hoge doorlooptijd van de reparatieorders. Doordat deze reparatieorders gedurende meer

rapportages openstaan wordt de totale doorlooptijd van openstaande reparatieorders onnodig langer. Als men er van uitgaat dat het afsluiten van de reparatieorders gebeurt op het moment dat de materiaalplanner de rapportage uitdraait is ook hier een aanzienlijke verbetering te behalen.

Verwachte Leverdatum

Naast het aangeven van de status van een order, is het mogelijk om een verwachte leverdatum aan de reparatieorder toe te voegen. In samenspraak met de leverancier die het onderdeel repareert wordt een datum afgesproken waarop het onderdeel terug verwacht kan worden. Op het moment dat de verwachte datum overschreden wordt, kan er contact met de leverancier worden opgenomen. Op het moment dat er geen verwachte leverdatum bekend is, is het zeer lastig om in de gaten te houden hoe lang onderdelen in reparatie zijn en wanneer ze terug verwacht kunnen worden. Met betrekking tot de leverdatum wordt er gekeken naar:

1. Het aantal reparatieorders dat geen verwachte leverdatum heeft;
2. Het aantal reparatieorders waar de verwachte leverdatum van is overschreden;

Ad. 1: Reparatieorders zonder verwachte leverdatum

Bij analyse van de rapportage valt op dat niet iedere order een verwachte leverdatum heeft. Dat is logisch voor de reparatieorders waarvan de onderdelen nog niet naar een leverancier zijn gestuurd. De reparatieorders die de status 'Verstuurd' of 'Ontvangen' hebben, zouden op basis daarvan een verwachte leverdatum moeten hebben. De onderdelen zijn naar de leverancier verstuurd en de werkvoorbereider heeft de reparatieorder aangepast. Als een leverdatum af was gesproken, moet die ook in de order te vinden zijn. Door te kijken naar de openstaande reparatieorders die zijn 'verstuurd' of 'ontvangen' is het volgende waar te nemen:

	Rapportage I	Rapportage II	Rapportage III
Aantal orders met status: 'Verstuurd' & 'Ontvangen'	65+29 = 94	58+37 = 95	64+56 = 120
Aantal orders zonder leverdatum	34 (36%)	37 (39%)	35 (29%)

Tabel 12: Reparatieorders zonder leverdatum

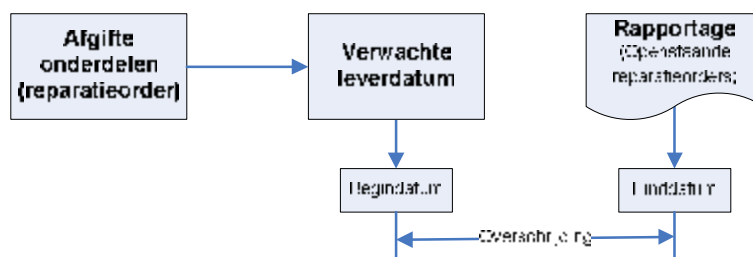
Hieruit blijkt dat ongeveer een derde van de reparatieorders die een verwachte leverdatum zou moeten hebben, deze niet heeft. Dit is reeds een vrij fors aantal, maar de werkelijkheid valt hoogstwaarschijnlijk nog hoger uit. Er is reeds aangetoond dat er slecht wordt omgegaan met het up-to-date houden van de status. Hoogstwaarschijnlijk zijn er meer reparatieorders waarvan de onderdelen naar de leverancier zijn gestuurd, terwijl dit op geen enkele wijze terug is te vinden in de reparatieorder. Van al de reparatieorders zonder verwachte leverdatum is niet na te gaan of de onderdelen binnen een afzienbare tijd terug in het magazijn zijn.

Bij de secties valt op dat de gietsectie geen leverdata invoert. In de drie rapportages kwam slechts 1 order voor waarvoor de verwachte leverdatum was ingevuld. Verder werd deze niet ingevuld. De twee overige secties vullen vrij consequent de verwachte leverdatum in het informatiesysteem in. Door de rapportages heen is een variatie waar te nemen van 5% tot 15% van de reparatieorders waarvan geen verwachte leverdatum was ingevuld.

Ad. 2: Overschrijding verwachte leverdatum

Met de verwachte leverdatum wordt geprobeerd om meer controle te houden op het reparatieproces. Op het moment dat blijkt dat de verwachte leverdatum overschreden wordt, moet er contact opgenomen worden met de leverancier. Op die manier krijgt de leverancier ook het idee dat de DSP zijn onderdelen weer graag terug heeft en kan zodoende prioriteit geven aan de reparatie van dat onderdeel. In de rapportages is voor een aantal reparatieorders de leverdatum ingevuld. Het is vervolgens interessant om na te gaan of de leverdata overschreden worden, en wat de mate van overschrijding is.

Voor de overschrijding van de leverdatum kan alleen naar de reparatieorders worden gekeken, waarvan de onderdelen nog niet geleverd zijn in het Centrale Magazijn. De werkelijke overschrijding moet eigenlijk worden berekend aan de hand van de leverdatum. Maar aangezien deze niet in de rapportage voorkomt, wordt gekeken naar de voorlopige overschrijding (figuur 26).



Figuur 26: Overschrijding leverdatum

In onderstaande tabel is weergegeven van hoeveel reparatieorders bekend is dat de onderdelen naar de leverancier zijn gestuurd, en welk deel daarvan de verwachte leverdatum reeds heeft overschreden. Van de reparatieorders die de leverdatum hebben verstreken, is tevens aangegeven van hoeveel dagen overschrijding sprake is.

	Rapportage I	Rapportage II	Rapportage III
Aantal orders (Onderdelen niet geleverd)	52	50	72
Aantal orders (Leverdatum verstreken)	26 (50%)	26 (52%)	29 (40%)
Gemiddelde overschrijding (dgn.)	39	55	75

Tabel 13: Levering volgens verwachte leverdatum

Ongeveer de helft van alle reparatieorders met een verwachte leverdatum is deze datum al overschreden, met reeds een aantal weken. Dit is vreemd aangezien de verwachte leverdatum er voor moet zorgen dat onderdelen op tijd weer in het magazijn terug zijn. Op het moment dat niet aan de leverdatum voldaan kan worden, zou contact moeten worden gezocht met de leverancier. Op die manier kan een nieuwe leverdatum worden afgesproken. Het lijkt er op dat de leverdatum wel wordt ingevuld, maar dat er verder niets mee gedaan wordt.

Voor de reparatieorders die reeds geleverd zijn, maar nog niet zijn afgesloten, is het niet mogelijk om na te gaan of volgens de verwachte leverdatum is geleverd. Het is echter wel mogelijk om te bepalen hoe vaak deze reparatieorders een verwachte leverdatum hebben. Zie tabel 14 op de volgende pagina.

	Rapportage I	Rapportage II	Rapportage III
Aantal orders (Onderdelen geleverd)	65	63	64
Aantal orders (Zonder leverdatum)	38 (58%)	38 (60%)	37 (58%)

Tabel 14: Reparatieorders zonder leverdatum

Uit deze tabel kan wederom worden opgemaakt dat veel reparatieorders geen verwachte leverdatum hebben.

4.5 Conclusie

Voor de drie subprocessen is geprobeerd om na te gaan hoe groot de problemen zijn voor de DSP. Bij de analyse van de deelprocessen ‘Reserveren onderdelen / Aanvragen artikelnummer’ en ‘Artikelbehandeling’ is naar voren gekomen dat de DSP op dit moment niet over alle benodigde data beschikt om de analyses, die zijn gebaseerd op de ontwikkelde prestatie-indicatoren, uit te voeren. Bovendien was het niet mogelijk om de benodigde data hiervoor te genereren. Wat dat betreft is het niet mogelijk om een oordeel te vellen over de prestaties van de DSP op dit vlak. Aangezien deze analyses in de toekomst ook moeten worden uitgevoerd, moet deze data vastgelegd worden.

Voor het deelproces ‘Afhandelen reparatieorders’ was het wel mogelijk om op basis van een data-analyse de prestaties van de DSP te meten. Uit deze analyse valt een aantal dingen op. De doorlooptijden van de reparatieorders is over het algemeen vrij lang. Hierbij maakt het vrijwel geen verschil of onderdelen die niet in de rapportage thuis horen nog wel in de rapportage voorkomen. Om er voor te zorgen dat de onderdelen snel in het Centrale Magazijn terug zijn, is het van belang dat reparatieorders snel worden afgehandeld. Daarnaast viel op dat de werkvoorbereiders niet goed omgaan met het up-to-date houden van de informatiefunctie van reparatieorders in het informatiesysteem. Enerzijds wordt hier de orderstatus bedoeld, die vaak niet de werkelijkheid representeert. De orderstatus geeft aan dat onderdelen nog moeten worden gerepareerd, terwijl ze in werkelijkheid al terug zijn in het Centrale Magazijn. Daarnaast wordt de reparatieorder ook niet meer in de gaten gehouden als de onderdelen naar de leverancier zijn gestuurd. Op dit moment wordt er vrijwel niet naar de verwachte leverdatum van de reparatieorder gekeken. Het komt namelijk voor dat een onderdeel veel langer in reparatie is, dan voorheen voorzien was. Wat dat betreft kan er veel beter worden gestuurd op de verwachte leverdatum.

Tevens wordt door de materiaalplanner niet goed gereageerd op informatie uit de rapportage. Er kunnen namelijk veel reparatieorders worden afgesloten, die nu vaak in de rapportages blijven staan.

5 Herinrichting werkvoorbereidingsproces

5.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt een verbeterde inrichting voorgesteld voor het werkvoorbereidingsproces. Het is duidelijk wat de problemen in de huidige invulling van het proces zijn, en tevens wat de impact van deze problemen is. Daardoor is het mogelijk om nu een herinrichting te maken van het werkvoorbereidingsproces.

Om de processen opnieuw in te kunnen richten kunnen er drie vragen worden gesteld, waarmee dit mogelijk wordt:

- Welke handelingen moeten worden verricht?
- Welke informatie komt hier uit voort?
- Wat moet er met deze informatie worden gedaan?

Deze drie vragen zijn de basis waarmee de processen beter ingericht kunnen worden. Deze drie vragen geven aan wat er in de processen moet gebeuren en welke informatie hierbij van belang is. Hierbij zijn de vastgestelde problemen en de informatie die voort is gekomen uit de beoordeling van het huidige proces van belang. De problemen die in hoofdstuk 2 zijn geïdentificeerd, zijn onderverdeeld in problemen rond de fysieke stroom van onderdelen en problemen met betrekking tot de informatiestroom. Deze onderverdeling komt ook terug in de herinrichting.

Bij de herinrichting wordt gebruik gemaakt van het TSM informatiemodel (Smit, 2000) en de RASCI methode (Saatchi, 2006). Het 'Technisch Systeem Management'-model is een referentiemodel, waarin werkprocessen voor onderhoud staan beschreven. Dit referentiemodel geeft op een praktische manier een beschrijving hoe werkprocessen van het onderhoud kunnen worden ingericht. Dit model is ontwikkeld aan de hand van informatie van een aantal grote multinationals in Nederland, waaronder Corus. Met behulp van de RASCI-methode kunnen de drie processen eenvoudig worden weergegeven en wordt meteen duidelijk wat van de verschillende medewerkers wordt verlangd om de processen goed uit te voeren. Hierbij is in een tabel aangegeven welke bevoegdheden en verantwoordelijkheden iedereen heeft. De RASCI-methode wordt reeds binnen de Corus toegepast. De voorgestelde aanpassingen in het werkvoorbereidingsproces worden in de RASCI-tabel aangepast. Tevens wordt er gebruik gemaakt van een aantal basis principes voor het verbeteren van een proces (Harbour, 1994), waaronder simplificeren en het ontwerpen van alternatieve paden voor processen.

Uiteindelijk wordt met behulp van de 'Matrix of Change' (Brynjolfsson, 1996) een plan gemaakt hoe de voorgestelde veranderingen in de organisatie moeten worden doorgevoerd. Hierbij moet worden gedacht aan de volgorde, het tempo en de consequenties van de veranderingen.

In § 5.2 wordt ingegaan op de herinrichting van het deelproces 'Reserveren onderdelen en Aanvragen artikelnummer'. Vervolgens komt in § 5.3 het deelproces 'Artikelbehandeling' aan de orde, en in § 5.4 wordt ingegaan op de afhandeling van de reparatieorders. In § 5.6 wordt de Matrix of Change gebruikt om de veranderingen in de organisatie toe te passen.

5.2 Reserveren onderdelen en Aanvragen artikelnummer

De problemen die in dit proces kunnen worden onderscheiden zijn:

1. Er bestaat onduidelijkheid over de voortgang van de aanvraag van een artikelnummer;
2. De aanvraag van een artikelnummer is een traag proces, doordat er sprake is van een trage terugkoppeling;
3. Door het ontbreken van een eenduidige aanvraag, is het reserveren van onderdelen een traag proces;

Deze drie problemen vallen alle drie in de informatiesfeer. Enerzijds gaat het om informatie die in het informatiesysteem moet komen te staan, anderzijds gaat het ook over de communicatie tussen de betrokkenen van het proces.

Voordat kan worden ingegaan op de daadwerkelijke invulling van het proces, wordt eerst gekeken naar hoe dit proces moet worden gestructureerd. Op basis van onderhoudsorders wordt duidelijk welke onderdelen nodig zijn voor het uitvoeren van het onderhoud. De werkvoorbereider moet er vervolgens voor zorgen dat deze onderdelen op tijd en in de juiste staat op de locatie aanwezig zijn. Onderdelen die reeds in het informatiesysteem staan kunnen worden afgeroepen, terwijl de onderdelen die niet bekend zijn allereerst moeten worden aangevraagd. Van onderdelen die reeds in het informatiesysteem staan, kunnen karakteristieken veranderen. Hierbij moet worden gedacht aan een andere specificaties of andere voorraden die aangehouden moeten worden. Hiervoor moet een wijziging ingediend worden.

Het aanvragen van een artikelnummer en het aanbrengen van wijzigingen in een bestaand artikelnummer is in het TSM-informatiemodel weergegeven als ‘Vaststellen / wijzigen artikelparameters’. Het reserveren van een onderdeel is weergegeven in het subproces ‘Artikelen reserveren’.

5.2.1 Aanvragen artikelnummer

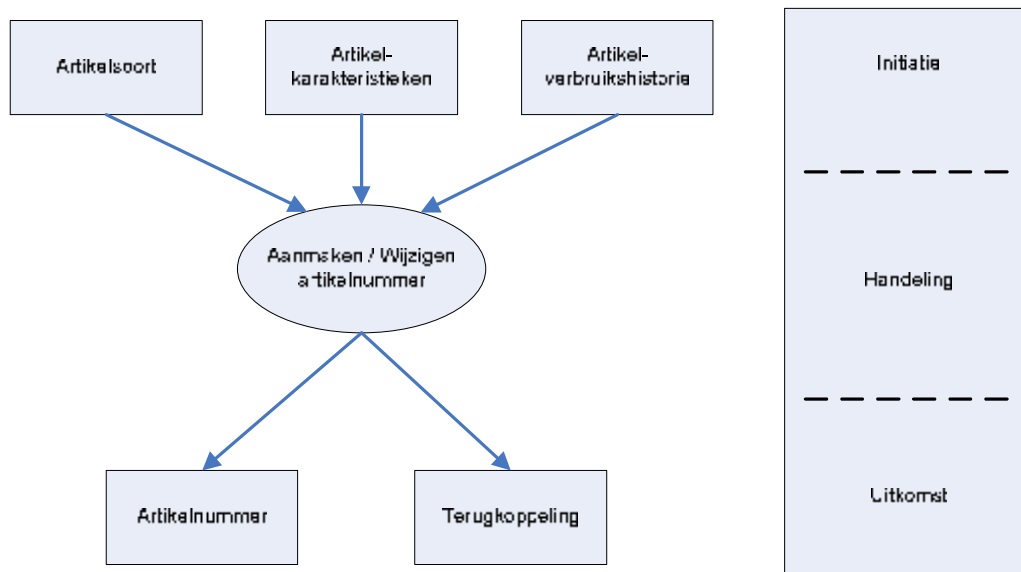
Voor het aanvragen van een artikelnummer moet eerst duidelijk zijn welk onderdeel het betreft. Als het onderdeel vaker wordt gebruikt voor het onderhoud is het een voorraadartikel; als het onderdeel eenmalig moet worden gebruikt is er sprake van een bestelartikel. De voorraadartikelen worden in het centrale magazijn opgeslagen, terwijl de bestelartikelen naar behoefte worden besteld. Voor beide soorten is echter wel een artikelnummer nodig om ze te kunnen afroepen. Voor onderdelen die extern worden besteld is een artikelnummer niet noodzakelijk.

Om een artikelnummer aan te kunnen vragen, moeten de karakteristieken van het onderdeel worden bepaald. Deze karakteristieken zijn reeds in § 2.4.3 behandeld, en bevatten onder andere de voorraadhoeveelheid. Tevens moet worden aangegeven of het onderdeel repareerbaar is, en of er een keuring moet worden uitgevoerd. De werkvoorbereider maakt de beslissingen hiervoor op basis van de verbruikshistorie van soortgelijke onderdelen. De verbruikshistorie geeft een indicatie van het mogelijke verbruik van de onderdelen. Daarnaast geeft de verbruikshistorie veel invloed van de onderdelen zelf, als daar veranderingen in aangebracht moeten worden.

Op basis van deze artikelparameters wordt de aanvraag ingediend bij de materiaalplanner van de DSP. De materiaalplanner controleert de aanvraag, en maakt het artikelnummer vervolgens aan. Dit is de handeling die aan dit proces ten grondslag ligt.

Aan de hand van deze handeling wordt het artikelnummer aangemaakt in het informatiesysteem. Als het artikelnummer bestaat, kan het onderdeel vervolgens worden gereserveerd en besteld. Daarom moet de werkvoorbereider op de hoogte worden gebracht van het artikelnummer. Deze terugkoppeling moet op een concrete en juiste wijze worden gecommuniceerd.

Hoe het proces er uit moet komen te zien wat betreft de informatiestromen is weergegeven in figuur 27. Vervolgens wordt een aantal aanbevelingen gedaan over de invulling van deze informatiestromen, om het proces beter te laten verlopen en de problemen op te lossen.



Figuur 27: Informatiemodel 'Aanvragen artikelnummer'

Aanbevelingen

Om er voor te kunnen zorgen dat de onderdelen op een eenvoudige en snelle manier kunnen worden gereserveerd, moeten alle onderdelen met een artikelnummer in de installatiestructuur voor komen. Door het wijzigen van het aanvraagformulier (bijlage C) is het mogelijk om direct aan te geven waar het onderdeel zich bevindt. De materiaalplanner kan bij het aanmaken van het artikelnummer het onderdeel dan ook daadwerkelijk in de installatiestructuur plaatsen. De werkvoorbereider kan vervolgens in het informatiesysteem kijken naar het installatiedeel, waar het probleem in de onderhoudsorder zich voordoet. Daar worden dan alle onderdelen die zich in dat deel bevinden weergegeven.

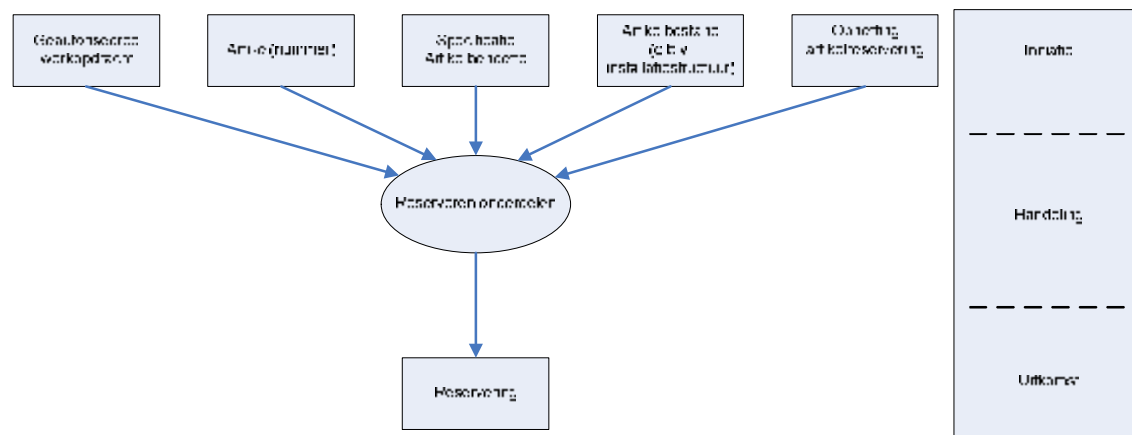
Na het aanmaken van het artikelnummer moet de werkvoorbereider ook worden geïnformeerd over het afronden van het aanvraagproces. Op dit moment is de terugkoppeling van het artikelnummer niet goed geregeld, en brengt zodoende veel problemen met zich mee. De meest directe en betrouwbare manier waarop de aanvrager kan worden geïnformeerd, is een rechtstreeks bericht. In de ideale situatie wordt een werkvoorbereider via het informatiesysteem geïnformeerd dat een onderdeel is aangemaakt. Dit is op dit moment echter niet mogelijk, omdat een persoon niet aan een onderdeel te koppelen is. De enige reële mogelijkheid die op dit moment bestaat om iemand rechtstreeks te informeren, is het gebruik van mail. De materiaalplanner kan na het aanmaken op een vrij eenvoudige en snelle manier de aanvrager op de hoogte stellen van de aanvraag. Het is een extra handeling die de materiaalplanner weinig tijd en moeite kost, maar de werkvoorbereider wel veel tijd en moeite bespaart.

De huidige 'in & out' lijst verliest wat dat betreft de huidige communicatiefunctie, maar is nog steeds goed bruikbaar als informatiebron. Door de 'in & out' lijst bij te blijven houden is het mogelijk om analyses uit te voeren naar de prestaties omtrent het aanvragen van artikelnummers.

5.2.2 Reserveren onderdelen

Uit de opgegeven reparatieorders ontstaat een artikelbehoefte waar de werkvoorbereider zorg voor moet dragen. Om er voor te zorgen dat de onderdelen voor het onderhoud op de locatie aanwezig zijn, moet de werkvoorbereider de onderdelen in het informatiesysteem reserveren. Alle onderdelen die reeds een artikelnummer hebben, staan in het informatiesysteem en kunnen worden gereserveerd. Doordat alle onderdelen nu in de installatiestructuur zijn verwerkt, kan het benodigde onderdeel eenvoudig in het artikelbestand worden opgezocht. De artikelbehoefte bevat naast het onderdeel ook de karakteristieken waaraan het onderdeel voldoen moet. Hierbij moet worden gedacht aan de benodigde hoeveelheid, en de datum waarop het onderdeel gebruikt moet worden voor het onderhoud. Op het moment dat een onderdeel niet meer gebruikt hoeft te worden voor onderhoud, kan de reservering van het onderdeel worden opgeheven.

Op basis van de bovenstaande input is het mogelijk om een reservering van onderdelen te voltooien. In het informatiesysteem staat vervolgens welke onderdelen gereserveerd zijn voor de DSP. Daarbij is tevens aangegeven op welk moment de onderdelen nodig zijn voor het onderhoud. Het is vervolgens aan de Centrale Magazijn om de reserveringen op tijd uit te leveren aan de DSP. In figuur 28 is weergegeven welke informatiestromen van belang zijn voor het reserveren van onderdelen.



Figuur 28: Informatiemodel 'Reserveren onderdelen'

Aanbevelingen

Het probleem omtrent het trage reserveringsproces van onderdelen, is reeds opgelost bij het aanvraagproces van artikelnummers. Door in dat stadium de onderdelen toe te wijzen aan een deel van de installatie is het mogelijk om het reserveren sneller te laten verlopen. Verder zijn bij het reserveren van onderdelen geen problemen die opgelost dienen te worden.

5.3 Artikelbehandeling

Bij de analyse van de huidige werkwijze is er bij het deelproces ‘artikelbehandeling’ één probleem naar voren gekomen dat tweeledig kan worden verklaard.

- Tijdens onderhoud blijkt nogal eens dat onderdelen niet aanwezig zijn. De oorzaak hiervan is enerzijds het ontbreken van een eenduidige afleverplek, en anderzijds het ontbreken van controle op het afleveren van onderdelen.

Het ontbreken van een eenduidige afleverplek op de DSP heeft tot gevolg dat de onderdelen her en der in de fabriek worden neergezet, waarna veel onduidelijkheid ontstaat. Dit is een probleem voor de fysieke stroom van de onderdelen. Het ontbreken van controle op het afleveren van onderdelen daarentegen is een probleem voor de informatiestroom. Doordat geen controle op het afleveren van onderdelen wordt gehouden, komt het voor dat niet alle onderdelen geleverd worden. Ook kan het voorkomen dat geleverde onderdelen beschadigingen bevatten die tijdens het vervoer zijn opgetreden. Deze problemen worden pas bij het uitvoeren van het onderhoud ontdekt, maar dan is het vaak te laat om het probleem nog op te lossen. Deze situaties kunnen voorkomen worden als de artikelontvangst op een juiste manier gedaan wordt.

Er wordt eerst gekeken naar de invulling van het proces omtrent de uitgifte en ontvangst van onderdelen. Vervolgens wordt dit proces concreter gemaakt, door voor de DSP aanbevelingen te geven.

Artikelbehandeling wordt in het TSM model weergegeven als een deelproces dat voorziet in de uitgifte, retournering, ontvangst en keuring van voorraad- en bestelartikelen. Daarnaast wordt zorggedragen voor artikelen die gedurende opslag onderhoud of conditionering vereisen of een beperkte opslagtermijn hebben. Dit is echter de verantwoordelijkheid voor het magazijn, en wordt verder buiten beschouwing gelaten.

Op basis van de reserveringen worden de onderdelen in het magazijn verzameld. Dit gebeurt al dan niet voorafgegaan door een automatisch gegenereerde bestelling als er onvoldoende onderdelen in het magazijn. De handelingen die nog verricht moeten worden in het proces artikelbehandeling kunnen worden onderverdeeld in:

- Artikelkeuring
- Uitgifte onderdelen
- Artikelontvangst

Het hierboven gedefinieerde probleem bevindt zich in de artikelontvangst bij de DSP. In de artikelkeuring en uitgifte van onderdelen bestaan geen problemen die van invloed zijn op de uitvoering van het proces, maar zijn wel belangrijke onderdelen in de schakel van het werkvoorbereidingsproces. Daarom worden ook deze opnieuw ingericht aan de hand van het TSM-informatiemodel.

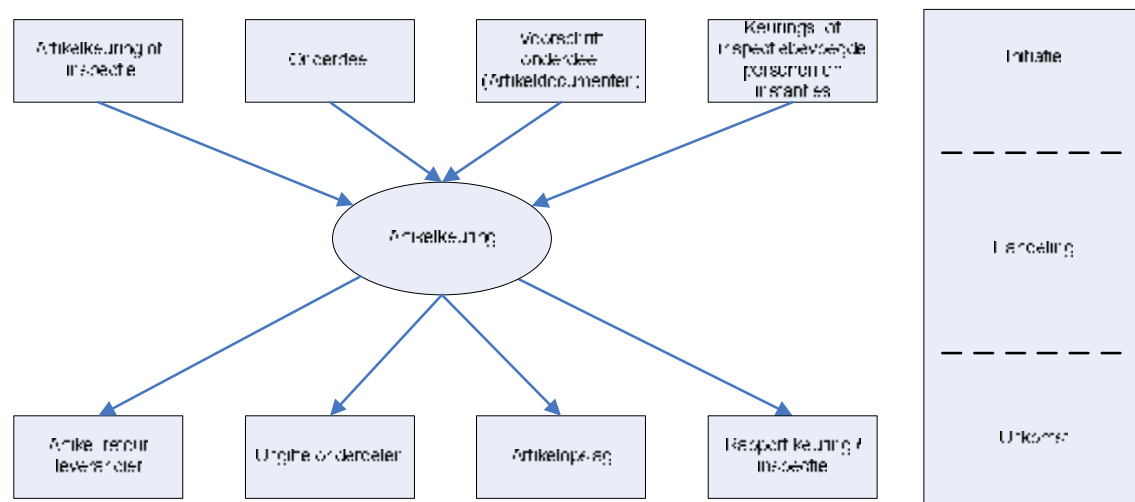
5.3.1 Artikelkeuring

Voor ieder onderdeel waarvoor een artikelnummer aangevraagd wordt in het magazijn, moet aangegeven worden of het onderdeel gekeurd moet worden. Tevens moet aangegeven zijn of de keuring interne of extern dient te worden uitgevoerd. Als een onderdeel dat gereserveerd is in het informatiesysteem moet worden gekeurd, wordt deze ter keuring aangeboden aan een keurings- of inspectiebevoegd persoon of instantie. Door Corus is vastgelegd wie bevoegd is om de keuring uit te voeren. Naast de onderdelen zelf worden ook de artikeldocumenten

meegestuurd, waarin de specificaties van het onderdeel zijn vastgelegd. Aan de hand hiervan is het mogelijk om de keuring uit te voeren.

De resultaten van de keuring worden vastgelegd in een keuringsrapport, dat aan de werkvoorbereider moet worden voorgelegd. Deze moet de rapporten vast leggen, zodat hier in de toekomst analyses op uitgevoerd kunnen worden. In de ideale situatie wordt alle informatie in het informatiesysteem opgeslagen, om versnippering van informatie te voorkomen. Echter is het op dit moment niet mogelijk om informatie omtrent keuringen in het informatiesysteem op te slaan, om het vervolgens te gebruiken voor een prestatie-indicator. Daarom moet er een eigen database worden gemaakt, waarna deze bijgehouden kan worden door de werkvoorbereiders.

Onderdelen die goedgekeurd zijn, kunnen worden uitgeleverd naar de DSP of in het magazijn worden opgeslagen. De afweging hiervoor is de tijdsperiode tot dat de onderdelen gewenst zijn op de locatie. Als de onderdelen op een korte termijn benodigd zijn voor het onderhoud worden ze naar de DSP verstuurd. Indien er een langere periode tussen de keuring en het tijdstip dat ze benodigd zijn is, is het ook mogelijk de onderdelen nog in het magazijn op te slaan. Onderdelen die niet goedgekeurd zijn, moeten naar de leverancier. De artikelkeuring is weergegeven in figuur 29.



Figuur 29: Informatiemodel 'Artikelkeuring'

Aanbevelingen

Op dit moment is het niet mogelijk om een oordeel te vellen over de servicegraad van gekeurde onderdelen. Het ontbreekt daarbij aan ondersteunend data materiaal. Door de keuringsrapporten consequent en op een duidelijke manier op te slaan en te verwerken is het mogelijk om toch een analyse over de keuring van onderdelen te doen. Het zegt namelijk veel over de kwaliteit van de onderdelen die gebruikt worden door de DSP.

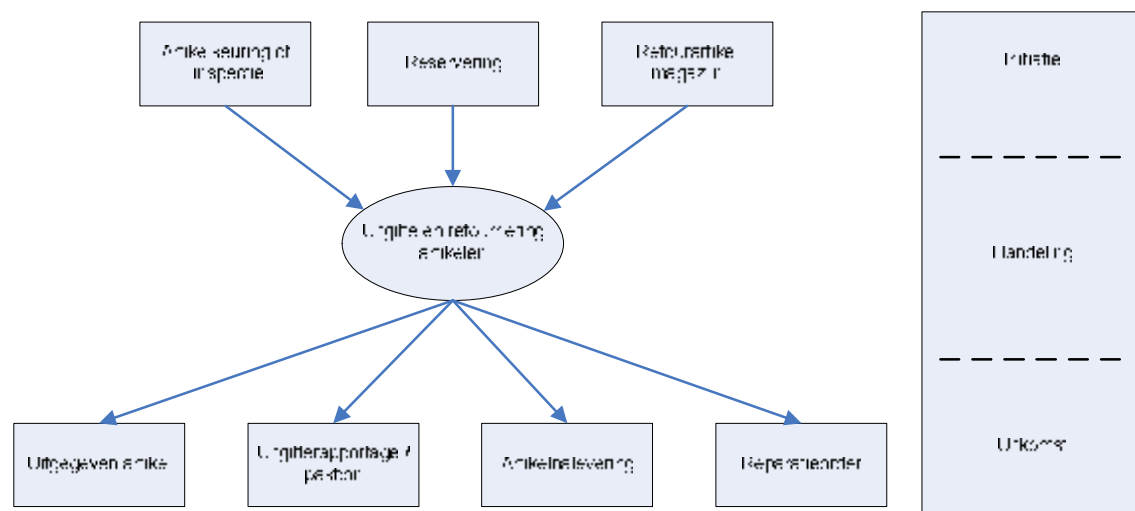
5.3.2 Uitgifte onderdelen

Een aantal dagen voordat de werkvoorbereider de onderdelen op locatie wil hebben, worden de onderdelen door het Centrale Magazijn vrijgegeven en verstuurd naar de DSP. De uitgifte van onderdelen gebeurt op basis van de artikelreservering die is gedaan door de werkvoorbereider. De eventuele keuring van het onderdeel is reeds gedaan voordat het onderdeel naar de DSP wordt verzonden.

Op het moment dat te weinig onderdelen aanwezig zijn in het magazijn, moet een nalevering worden gedaan. Dit komt vrijwel niet voor bij de werkeenheden van Corus, aangezien gebruik wordt gemaakt van een Centraal Magazijn. De onderdelen die worden gereserveerd door een werkeenheden, worden ook daadwerkelijk vastgehouden voor deze werkeenheden. Als bij de reservering blijkt dat niet aan de vraag kan worden voldaan, wordt het onderdeel meteen besteld om de voorraad weer op peil te krijgen.

Bij het uitleveren van de onderdelen, wordt voor repareerbare onderdelen ook een reparatieorder gecreëerd. De werkvoorbereider die het onderdeel heeft afgeroepen is vervolgens verantwoordelijk voor het retourneren van een soortgelijk onderdeel in het Centrale Magazijn. Dit kan zowel een gerepareerd als een nieuw onderdeel zijn. Het terugbrengen van een onderdelen in het Centrale Magazijn, voor het voltooien van een reparatieorder, behoort tot de retourstroom van onderdelen naar het magazijn. Een ander retourartikel is een onderdeel dat bij de DSP is geweest om te worden gebruikt bij het onderhoud, maar dat ongebruikt terug gaat naar het Centrale Magazijn.

Bij het uitleveren van onderdelen naar de DSP, wordt rekening gehouden met het clusteren van onderdelen. Het uitleveren van meerdere onderdelen, betekent ook dat de onderdelen voor meerdere werkvoorbereiders bedoeld zijn. Om duidelijk te maken wat allemaal vervoerd is naar de DSP, moet een rapportage van de uitgegeven onderdelen bij de vracht worden geleverd. Deze uitgifte rapportage maakt het voor de DSP makkelijker om te controleren wat allemaal binnen moet komen, en wat werkelijk binnen komt. Het is tevens een controlemiddel voor het Centrale Magazijn om na te gaan wat allemaal verzonden is. In figuur 30 is de informatiestroom weergegeven voor de uitgifte en retournering van onderdelen.



Figuur 30: Informatiemodel 'Uitgifte en retournering onderdelen'

5.3.3 Artikelontvangst

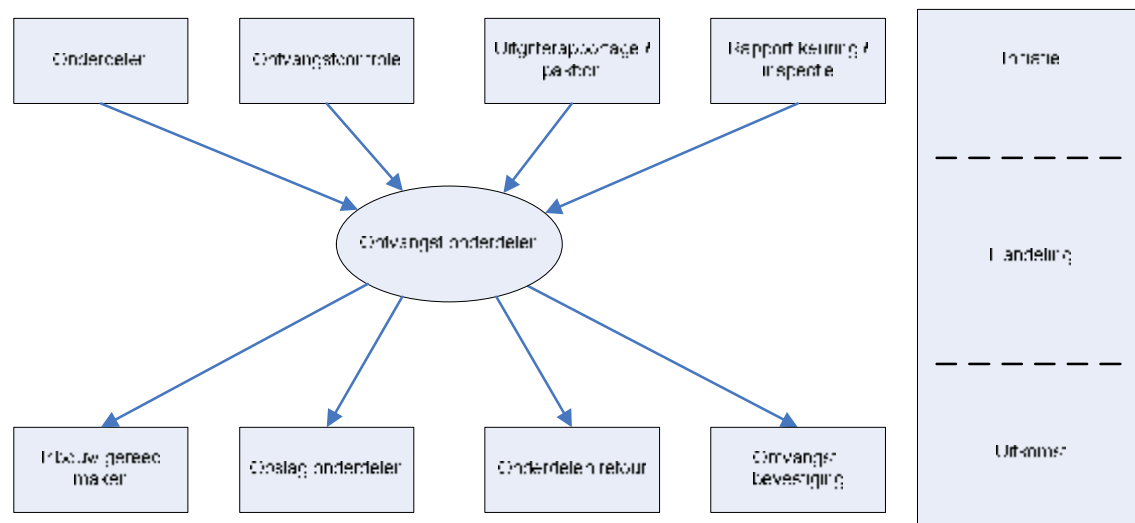
Omdat de onderdelen die op de locatie binnen komen op een willekeurige worden plek neergezet, is het voor de werkvoorbereider zeer onduidelijk of zijn onderdelen al binnen zijn. Om dit te voorkomen moet er bij de DSP een locatie worden aangewezen waar alle onderdelen moeten worden afgeleverd. Door het gebruik van één ontvangstlocatie kan direct worden gecontroleerd of alle onderdelen die geleverd moeten zijn, ook daadwerkelijk zijn geleverd (Taghizadegan, 2006).

Bij de ontvangst van de onderdelen wordt tevens de uitgifterapportage afgegeven. Deze rapportage moet bij afgifte worden getekend, zodat het een ontvangstbevestiging wordt. Hierop kunnen op- en aanmerkingen worden geplaatst met betrekking tot de levering. Als bij de ontvangst blijkt dat onderdelen beschadigd zijn, gaan deze onderdelen retour naar het magazijn, en kan dit worden aangegeven op de uitgifterapportage. Door deze uitgifterapportage worden zowel het Centrale Magazijn als de werkvoorbereiders geïnformeerd over de aflevering.

Doordat de aflevering op één locatie wordt gecentreerd en het gebruik van uitgifterapportages is het voor de werkvoorbereider mogelijk om na te gaan of al zijn benodigde onderdelen binnen zijn. Vervolgens kunnen de onderdelen gereed worden gemaakt voor het onderhoud.

Onderdelen waarvan blijkt dat deze niet juist zijn, er teveel geleverd of beschadigd zijn, moeten naar het Centrale Magazijn geretourneerd worden.

Naast het direct informeren van de werkvoorbereider over de keuring van een onderdeel, moet ook een kopie van het keuringsrapport aan het onderdeel zelf zijn gehecht. Zo is bij controle van het onderdeel direct duidelijk op welke punten het onderdeel is gecontroleerd, en waar op- en aanmerkingen zijn. De ontvangst van onderdelen op locatie is weergegeven in figuur 31.



Figuur 31: Informatiemodel 'Ontvangst onderdelen'

Aanbevelingen

Op de locatie van de DSP is een loods aanwezig die tot op heden niet wordt gebruikt. Deze loods kan als lokale opslag worden gebruikt, waardoor de onderdelen op voor het onderhoud op een eenduidige plek worden opgeslagen. Hierin is het tevens mogelijk om de onderdelen te clusteren naar de verschillende onderhoudsklussen. Dit kan door in de loods vakken te creëren en deze toe te wijzen aan toekomstige onderhoudsdata.

Om de binnenkomst van onderdelen goed in de gaten te kunnen houden, moet er één persoon worden aangewezen die verantwoordelijk is voor de loods en de ontvangst van de onderdelen. Deze kan bij het binnenkrijgen van de onderdelen meteen controleren of de juiste onderdelen geleverd zijn. Tevens moet hij controleren op schade en compleetheid van de onderdelen. Als er problemen worden geconstateerd, kunnen de onderdelen direct retour worden gestuurd aan het Centrale Magazijn. Op deze manier is het mogelijk om tijdens het onderhoud problemen omtrent de onderdelen te voorkomen.

5.4 Afhandelen reparatieorders

Bij de analyse van de huidige werkwijze omtrent het afhandelen van reparatieorders zijn twee problemen te onderscheiden:

- Er is bij werkvoorbereiders veel onduidelijkheid omtrent uitgebouwde onderdelen, waardoor reparatieorders niet opgepakt worden;
- Door een onjuiste afwikkeling van reparatieorders, duurt het lang voordat de onderdelen weer in het Centrale Magazijn terug zijn;

Het eerste probleem is wederom een probleem omtrent de fysieke onderdelen. De basis van dit probleem is een onduidelijke communicatie, of zelfs een tekort aan communicatie, over de onderdelen die uit de installatie zijn gekomen. Net als bij het afleveren van de onderdelen, worden de uitgebouwde onderdelen op een willekeurige plek neergelegd. Daarbij wordt de werkvoorbereider hier over niet geïnformeerd. De werkvoorbereider weet vervolgens niet goed welke onderdelen uitgebouwd zijn en weet ook niet precies welke reparatieorders hij op dat moment op moet pakken.

Het tweede probleem heeft te maken met de informatiestroom van het proces. Op het moment dat onderdelen zijn weggestuurd naar een leverancier om te worden gereviseerd, is het niet mogelijk om de voortgang goed te blijven bewaken. Dit komt voornamelijk doordat de informatiefunctie van de reparatieorders niet goed up-to-date wordt gehouden. Dit heeft tot gevolg dat het reparatieproces over het algemeen zeer lang duurt. In deze tijd zijn de onderdelen niet beschikbaar voor eventueel nieuw onderhoud aan de installatie.

In het TSM model wordt geen invulling gegeven aan het reparatieproces van reserveonderdelen. Er wordt namelijk gekeken naar het onderhoud van de installatie en hoe de reserveonderdelen van de leverancier naar de locatie moeten komen. Het traject van reparatieorders wordt afgedaan als het retourneren van deze onderdelen naar de leverancier. Bij Corus is er echter sprake van een Centraal magazijn dat, gerelateerd aan het TSM-model, kan worden gezien als de leverancier.

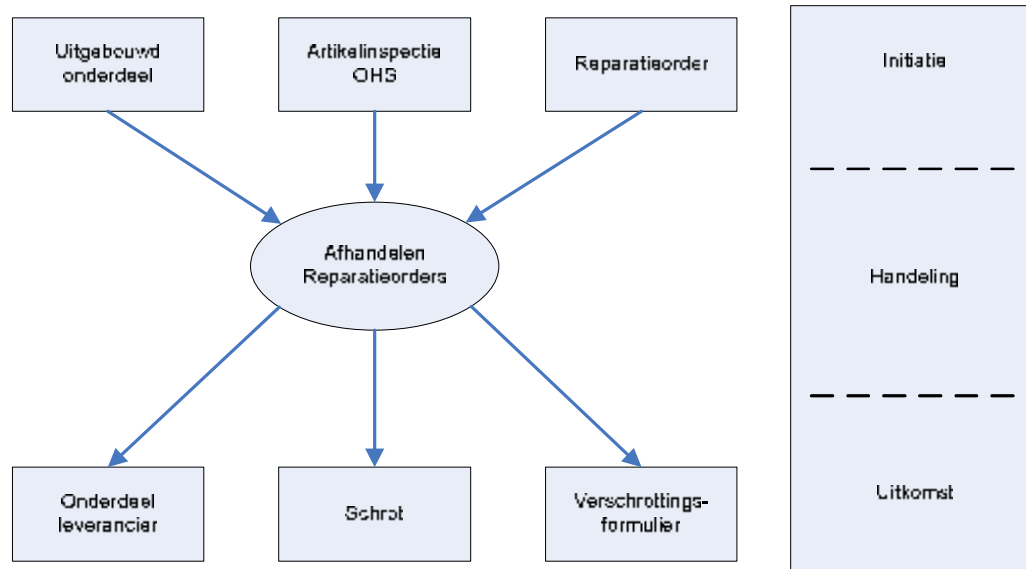
Op het moment dat het onderdeel uit de installatie komt, kan een werkvoorbereider het reparatieproces echt in gang zetten. Hierbij wordt een uitgebouwd onderdeel gecombineerd met de reparatieorder die voor dat onderdeel is gecreeerd. Op basis van deze twee is het mogelijk om het reparatieproces in gang te zetten. Echter voordat een onderdeel wordt gerepareerd, wordt deze gecontroleerd door een onderhoudsspecialist. De onderhoudsspecialist geeft aan of het nog loont om het onderdeel te laten repareren. Als het onderdeel niet meer gerepareerd kan worden, moet het verschroot worden.

Onderdelen die gerepareerd kunnen worden, worden door de werkvoorbereider naar de leverancier gestuurd. De leverancier maakt een kostenraming van de reparatie, waarna eventueel het onderdeel alsnog wordt verschroot. De onderdelen die wel gerepareerd kunnen, worden volledig gecontroleerd en gerepareerd. Als dit is gebeurd wordt het onderdeel naar het Centrale Magazijn terug gestuurd.

Onderdelen die verschroot moeten worden, worden fysiek in een schrootbak bij de DSP gegooid. Naast deze fysieke verschroting moet dit ook in het informatiesysteem worden verwerkt. Dit gebeurt door het sturen van een verschrotingsformulier naar de materiaalplanner. Zodoende kan deze het onderdeel in het informatiesysteem verschroot en kan de reparatieorder worden afgesloten.

Tijdens de afwikkeling van de onderhoudsorders en het reparatieproces moet de werkvoorbereider de order blijven monitoren. Als dit op een juiste manier wordt gedaan is het mogelijk om het reparatieproces strak te volgen en zodoende tijdig bij te sturen. Daarnaast is het bijhouden van de informatiefunctie van de reparatieorders ook van belang voor het

uiteindelijke afsluiten van de reparatieorders. Als de reparatieorders niet de juiste status hebben is het niet mogelijk om de reparatieorders af te sluiten. Dit brengt ergernis met zich mee en bovendien vertraagt het de verschillende werkzaamheden. In figuur 32 is weergegeven welke informatiestromen van belang zijn bij het proces 'Afhandelen reparatieorders'.



Figuur 32: Informatiemodel 'Afhandelen reparatieorders'

Aanbevelingen

Het probleem rondom de onderdelen zelf, is op te lossen door een eenduidige plek te benoemen waar alle onderdelen die uit de installatie komen moeten worden neergezet. Om het onderhoudsproces niet dusdanig te verstoren moet deze plek in de fabriek zelf komen. Door deze plek duidelijk aan te geven, kunnen de onderhoudsmonteurs de onderdelen daar direct neer zetten. Op die manier is meteen duidelijk welke onderdelen uitgebouwd zijn en waar een oplossing voor gevonden moet worden. De werkvoorbereiders kunnen zo na het doen van onderhoud vrij eenvoudig zien welke onderdelen er allemaal zijn. De onderdelen die verschroot moeten worden, gaan direct de schrootbak in. De onderdelen die terug naar de leverancier moeten, kunnen tijdelijk in de loods worden gelegd. Op die manier kan de verantwoordelijke voor de loods naast de inkomende onderdelen, ook controle houden op de uitgaande onderdelen.

Als na verloop van tijd onderdelen in de onbestemd in de fabriek blijven liggen, is dat direct zichtbaar. Door het instellen van een termijn waarin alle onderdelen uit het betreffende vak weg moeten zijn, kan het afhandelen van reparatieorders worden versneld. Naast het feit dat onderdelen weg zijn uit het vak, moet het onderdeel ook daadwerkelijk een bestemming hebben. Een week is een redelijke termijn waarin de werkvoorbereider kunnen beslissen of een onderdeel gerepareerd of verschroot moet worden. De onderdelen moeten na een week allemaal bij de leverancier zijn of in de schrootbak liggen.

Daarnaast moet er door de teamchefs duidelijk worden gemaakt dat de informatiefunctie van de reparatieorders up-to-date moet worden gehouden. Daarbij wordt door het in gebruik nemen van de prestatie-indicatoren, de noodzaak van deze informatie belicht. Als de prestaties periodiek worden behandelen, wordt bewustzijn gecreëerd bij de werkvoorbereiders van het goed bijhouden en wijzigen van de reparatieorders. Door het consequent invullen van de orderstatus en verwachte leverdata, is het mogelijk om verstoringen in het reparatieproces te voorkomen. Dat komt de gemiddelde doorlooptijd ten goede.

5.5 Matrix of Change

De ‘Matrix of Change’ (Brynjolfsson, 1996) is een instrument dat het mogelijk maakt om complexe verbanden rondom het voorgestelde veranderingsproces in de organisatie inzichtelijk maakt. Belangrijk gegeven hierbij is dat inzicht wordt gegeven in de *uitvoerbaarheid* (stabiliteit van nieuwe veranderingen), *volgorde van uitvoering* (welke veranderingen eerst en als laatst), *locatie* (nieuwe locatie, of reorganiseren huidige locatie), *tempo* (veranderingen snel of langzaam doorvoeren), en de *belangen van belanghebbenden*.

Met de matrix of change worden de processen die een rol spelen in huidige en gewenste situatie met elkaar vergeleken. Hierbij wordt nagegaan in hoeverre de verschillende processen elkaar beïnvloeden. Er wordt grafisch weergegeven of de processen elkaar onderling versterken of belemmeren. Op basis van deze informatie is het mogelijk om de verandering in de organisatie op een vloeiende manier te laten verlopen.

Na de ‘interne’ analyse van beide situaties, wordt de huidige situatie tegenover de gewenste situatie gezet in een confrontatiematrix. Hiermee wordt duidelijk gemaakt of de verandering van de huidige situatie naar de gewenste situatie moeilijk is. Ten slotte wordt aan de hand van de vijf bovenstaande criteria een verklaring gegeven van de consequenties van het veranderingstraject. In bijlage H is door middel van een lege figuur uitgelegd, hoe de matrix of change wordt opgebouwd.

5.5.1 Toepassen Matrix of Change

1. Identificeren kritieke processen

Om het veranderingstraject voor de DSP te kunnen bepalen, is het allereerst noodzakelijk dat de kritieke processen voor zowel de huidige als de gewenste situatie worden bepaald. Op basis van de beschrijving van de huidige werkwijze in hoofdstuk 2 is duidelijk geworden hoe de werkzaamheden binnen de DSP tot op heden worden uitgevoerd. Hierbij is tevens aangegeven welke problemen aanwezig zijn, omdat op basis hiervan het veranderingstraject is geïnitieerd. Binnen dit onderzoek is het echter niet mogelijk om alleen maar processen te definiëren, hetgeen ook niet strict wordt voorgeschreven door de Brynjolfsson. De huidige en toekomstige situatie bestaan uit een aantal kenmerken die specifiek voor die situatie gelden. Op basis van het huidige proces kunnen de volgende kenmerken van het huidige proces worden geven:

- **Onjuiste inrichting werkvoorbereidingsproces** – Uit de analyse in hoofdstuk 2 is naar voren gekomen dat het proces van werkvoorbereiding in de huidige situatie niet goed is ingericht. Doordat onderhoudsklussen niet goed of niet op tijd (kunnen) worden voorbereid, is het mogelijk dat onderhoudswerkzaamheden niet worden uitgevoerd.
- **Ongecontroleerde aflevering en opslag bij DSP** – De onderdelen die van het magazijn naar de DSP komen, worden willekeurig en zonder controle afgeleverd. Ook de onderdelen die na het onderhoud uit de installatie komen, worden willekeurig in de fabriek neergezet. Door het gebrek aan toezicht en controle over deze onderdelen, ontstaat er een onoverzichtelijke situatie. Hierdoor worden de werkzaamheden onnodig vertraagd.
- **Veel reparatieorders met lange doorlooptijd** – Doordat er op dit moment geen eenduidige plek is voor te repareren onderdelen, wordt er niet adequaat omgegaan met deze onderdelen. Daarnaast is er weinig controle op onderdelen die in reparatie zijn. Het gevolg is dat er veel onderdelen in reparatie zijn en het reparatieproces lang duurt.

- **Onduidelijke communicatie en informatie** – Doordat er veelal indirect gecommuniceerd wordt tussen werkvoorbereiders en het Centrale Magazijn, wordt informatie traag verspreidt. Tevens bestaat hierdoor de kans op miscommunicatie. De onduidelijke informatie slaat op het niet goed bijhouden van de gegevens in het informatiesysteem. Dit heeft naast een gebrek aan informatie ook gevolgen voor de uit te voeren werkzaamheden.

Na de huidige situatie, moet ook voor de gewenste situatie de kritieke processen worden gegeven. Om de gewenste situatie te kunnen beschrijven moet gekeken worden welke veranderingen doorgevoerd moeten worden in de processen. Zeker is dat in de toekomst de onderhoudsklussen op een juiste manier moeten worden voorbereid en uitgevoerd. Zodanig dat de werkvoorbereider niet meer de zwakke schakel is in het onderhoudsproces. De kenmerken die hier onderscheiden kunnen worden, zijn:

- **Goed en op tijd voorbereide onderhoudsorders** – Om te voorkomen dat onderhoudswerkzaamheden niet uitgevoerd kunnen worden door een slechte voorbereiding is het allereerst noodzakelijk dat het werkvoorbereidingsproces inhoudelijk opnieuw wordt ingericht. Op het moment dat de processen op een juiste manier zijn ingericht, is het mogelijk om de onderhoudsklussen snel en op de juiste manier voor te bereiden.
- **Lage lokale voorraden met lage doorlooptijd** – De onderdelen die voor onderhoud naar de locatie worden gestuurd, moeten op een centrale plek worden afgeleverd. Dit geldt tevens voor de onderdelen uit de installatie die gerepareerd moeten worden. Door een centrale opslag kan goed in de gaten worden gehouden welke onderdelen op de locatie zijn. Als onderdelen te lang op de locatie blijven liggen, is dat zichtbaar en kan dat worden opgelost.
- **Inzicht in prestaties werkvoorbereiding** – Door het invoeren van prestatie-indicatoren is het mogelijk om de prestaties van de DSP goed te monitoren. Indien er slecht gepresteerd wordt kan daar tijdig op worden ingesprongen.
- **Directe informatie en communicatielijnen** – Door alleen nog direct met de betrokkenen te communiceren komt de benodigde informatie altijd op de juiste plaats. Een voorbeeld hiervan is het direct informeren van de werkvoorbereider over artikelaanvragen. Deze kan vervolgens de betreffende onderhoudsklus sneller voorbereiden.

Al deze werkwijzen zijn er op gericht om het werkvoorbereidingsproces sneller en effectiever te laten verlopen. Op deze manier wordt het onderhoudsproces niet negatief beïnvloed door de werkvoorbereiding.

2. Bepalen interacties binnen systeem

Na het beschrijven van de bestaande en gewenste kenmerken, wordt er binnen beide situaties nagegaan hoe deze kenmerken elkaar beïnvloeden. Figuur 33, op de volgende pagina, geeft de complete matrix of change weer, waarbij voor deze stap de twee driehoekige matrixen worden gebruikt. In deze matrix wordt met behulp van ‘+’ en ‘-’ aangegeven in hoeverre verschillende kenmerken elkaar versterken en tegenwerken. Als twee processen elkaar versterken is er sprake van ‘+’. Wanneer kenmerken elkaar tegenwerken, krijgen ze een ‘-’; bij ‘ ’ is er geen relatie tussen de kenmerken.

		Mate van belangrijkheid Gewenste situatie			
		Goed en op tijd voorbereide onderhoudsorders Lage lokale voorraden met lage doorlooptijd Inzicht in prestaties werkvoorbereiding Directe informatie en communicatielijnen			
Huidige situatie Onjuiste inrichting werkvoorbereidingsproces Ongecontroleerde aflevering en opslag bij DSP Veel reparatieorders met lange doorlooptijd Onduidelijke communicatie en informatie	Onjuiste inrichting werkvoorbereidingsproces	-2	-		
	Ongecontroleerde aflevering en opslag bij DSP	-1	-	-	
	Veel reparatieorders met lange doorlooptijd	0	-	-	+
	Onduidelijke communicatie en informatie	-1	-		-
Mate van belangrijkheid		+2	+1	+1	+1

Figuur 33: Matrix of Change

In zowel de huidige als de gewenste situatie zijn veel positieve relaties gegeven. In de huidige situatie is te zien dat de onjuiste inrichting van het werkvoorbereidingsproces een versterkende rol heeft met de drie overige processen. Het gebrek aan een goede controle op de onderdelen die op de locatie liggen, heeft tot gevolg dat het moeilijker wordt om de taken rondom werkvoorbereiding op een juiste manier uit te voeren. Tevens zorgt dit ervoor dat er veel reparatieorders zijn die gemiddeld genomen lang openstaan.

In de gewenste situatie is te zien dat directe communicatielijnen positief gerelateerd is aan de overige kenmerken. Door op een juiste manier te communiceren en de juiste informatie op ieder moment beschikbaar te hebben, is het mogelijk om de werkvoorbereiding snel en goed uit te voeren. Tevens is het op die manier mogelijk om de lokale voorraden laag en van korte duur te houden. Als altijd de juiste informatie beschikbaar is, kunnen de prestaties van de DSP goed worden gemonitord.

3. Identificatie confrontatie interacties

Na de huidige en gewenste situaties onafhankelijk van elkaar te hebben bekeken, is het mogelijk om de transitie matrix op te stellen. Hierin wordt de moeilijkheidsgraad aangegeven om de verschuiving te maken van de huidige situatie naar de toekomstige situatie. Door de horizontale en verticale matrix te combineren ontstaat in de rechter onderhoek de transitie matrix. De verschuiving kan ook hier worden weergegeven met de interactie die bestaat tussen een huidig en gewenst kenmerk. Deze interactie is ook hier aangegeven met '+' en '-', waarbij een '-' aangeeft dat er een grote afstand is tussen een huidig en een gewenst kenmerk. Een '+' laat een overeenstemming zien tussen de kenmerken, hetgeen een kleine

afstand weergeeft. De interactiematrix laat slechts één positieve relatie zien. Het invoeren van prestatie-indicatoren heeft namelijk geen negatieve invloed op het aantal reparatieorders. De positieve relatie zit in het zichtbaar maken van het aantal reparatieorders met de openstaande tijdsduur. Bovendien is er geen grote verandering noodzakelijk voor het invoeren van de prestatie-indicatoren. De overige kenmerken hebben een negatieve of geen interactie met elkaar. Een onduidelijke communicatie heeft bijvoorbeeld een negatieve invloed op de voorbereiding van onderhoudswerkzaamheden. Daardoor is het moeilijk om onderhoudsorders goed en op tijd voor te bereiden.

4. Stakeholder survey

Als laatste is aangegeven wat de belanghebbenden van deze kenmerken de belangrijkste vinden. Er kunnen grote belangen zijn in het behouden of veranderen van bestaande processen, hetgeen weer wordt gegeven in de mate van belangrijkheid. Een lage mate van belangrijkheid geeft aan dat men dat kenmerk niet graag behoudt, terwijl kenmerken met een hoge mate van belangrijkheid graag worden behouden of toegepast. Dit gebeurt voor zowel de huidige als gewenste kenmerken. De beoordelingen zijn op basis van inzicht en de verkregen informatie bepaald. Uit de informatie die in de gehouden interviews naar voren is gekomen blijkt dat er zeer grote bereidheid is om het huidige proces van werkvoorbereiding zodoende aan te passen, zodat alle onderhoudsklussen goed en op tijd kunnen worden voorbereid. In de matrix is het belang om het werkvoorbereidingsproces te verbeteren weergegeven in een laag (-2) cijfer voor de huidige situatie, en een hoog (+2) cijfer voor de gewenste situatie. Verder wordt door werkvoorbereiders neutraal gereageerd op het feit dat veel reparatieorders openstaan met een hoge doorlooptijd. De overige twee kenmerken worden enigszins negatief beoordeeld. De gewenste kenmerken voor de toekomstige situatie worden allemaal positief ontvangen.

5.5.2 Verklaring Matrix of Change

Op basis van de gegeven waarden in de gehele matrix of change is het mogelijk om de consequenties van het veranderingsproces duidelijk te maken. Deze verklaring geeft een richtlijn aan de DSP hoe het veranderingsproces moet worden doorgevoerd. Deze richtlijn omvat uitspraken over waar, wanneer en hoe snel veranderingen moeten worden doorgevoerd. Hierbij wordt ingegaan op de aspecten rondom uitvoerbaarheid, volgorde, locatie, snelheid en de belangen van belanghebbenden.

Uitvoerbaarheid – De uitvoerbaarheid van de verandering schuilt in het feit of de huidige en gewenste situatie op zichzelf samenhangend en stabiel zijn. Stabiliteit van een systeem komt voort uit de samenhang van de verschillende processen en kenmerken in het systeem. Als er veel versterkende relaties tussen processen bestaan, is er sprake van veel samenhang en dus stabiliteit. Vice versa geldt dat als er veel relaties zijn die elkaar tegenwerken, het systeem onstabiel is. Binnen een systeem is het noodzakelijk om stabiliteit te hebben, zodat de verschillende werkzaamheden gemakkelijk uitgevoerd kunnen worden. Naast stabiliteit binnen een systeem is er ook stabiliteit gewenst in het veranderingstraject. Als de huidige situatie sterk verschilt van de gewenste situatie, met tegengestelde belangen, is er sprake van hoge onstabieleit in het veranderingstraject.

In zowel de huidige situatie als de gewenste situatie is te zien dat deze voornamelijk bestaat uit versterkende relaties. In geen van de situaties is een negatieve relatie te vinden. Dit betekent dat zowel de huidige als de toekomstige situatie een stabiel systeem weergeeft. Het

veranderingstraject geeft echter een ander beeld. Hier zijn veel negatieve relaties, hetgeen betekent dat de in te voeren processen tegenovergesteld zijn aan de huidige processen. Dit is logisch aangezien de huidige situatie de problemen veroorzaken zoals deze nu binnen de DSP aanwezig zijn. Daarbij speelt de gewenste situatie in op de oplossingen hiervoor. De negatieve relaties die in het veranderingstraject aanwezig zijn, behoeven een goede coordinatie. Het is misschien aan te bevelen om deze coordinatie in handen te geven van een externe manager. Een manager vanuit de organisatie kan namelijk het veranderingstraject negatief beïnvloeden, door te focussen op een onbetekenend onderdeel en de gehele verandering negeren.

Volgorde – De volgorde van uitvoering heeft te maken met waar moet worden begonnen, en wanneer moet worden gestopt met het doorvoeren van veranderingen. Een goede manier om te starten is het verwijderen van processen die geen duidelijk effect hebben op andere processen. Voor de gewenste situatie zijn de gemakkelijkst te implementeren toepassingen degene die reeds bestaande werkzaamheden aanvullen. Hierbij wordt een brug geslagen van de oude situatie naar de nieuwe. Er moet wel goed worden opgepast dat het invoeren van nieuwe toepassingen het niet moeilijker maakt om oude gewoontes verder te veranderen. In de huidige situatie is niet één kenmerk aan te wijzen die geen invloed heeft op een ander proces. Hierdoor kan er niet makkelijk een kenmerk worden verwijderd. In de gewenste situatie is het wel mogelijk om vrij gemakkelijk het gebruik van prestatie-indicatoren toe te passen. Deze heeft namelijk een positieve invloed op de huidige situatie. Daarnaast is niet eenduidig te zeggen welke veranderingen plaats moeten vinden. De onjuiste inrichting van het werkvoorbereidingsproces is in de huidige situatie wel een belangrijk element, omdat deze van invloed is op alle andere toepassingen. Door de huidige inrichting te veranderen naar de gewenste situatie is het mogelijk om ook de overige 3 toepassingen te verwijderen. Hetzelfde geldt voor de gewenste situatie, waarbij de directe communicatielijnen een soortgelijke ‘steunpilaar’ is, waar de andere drie kenmerken een positieve invloed mee hebben.

Het is dus mogelijk om allereerst prestatie-indicatoren in te voeren. Daarna kan de gehele huidige situatie in één worden gewijzigd in de gewenste situatie, uitgezonderd de al ingevoerde prestatie-indicatoren. Het proces dat het eerste moet worden verwijderd en toegevoegd is het proces dat de meeste relaties heeft met de overige kenmerken. Voor de huidige situatie is dat het veranderen van het huidige proces in het gewenste proces. Daarna is het mogelijk om de duidelijke communicatie- en informatielijnen in te voeren. Als laatste is het dan mogelijk om een lokale opslagplaats te ontwikkelen met de bijbehorende controle mogelijkheden.

Locatie – Bij een radicale verandering kan het noodzakelijk zijn om de organisatie op een geheel nieuwe plek in te richten veranderingen door te voeren in de mentale modellen van de werkzaamheden. De mentale modellen omvatten onder andere doelen, waarden en systeemgrenzen. Dit komt min of meer neer op het opzetten van een compleet nieuwe organisatie op een nieuwe plek, met enkele vervangen leidinggevenden. Aangezien er binnen dit veranderingstraject geen sprake is van een radicale verandering, is het niet noodzakelijk om dusdanig grote veranderingen door te voeren in de organisatie. Het voordeel van het niet doorvoeren van zulke radicale veranderingen is dat de veranderingen soepel kunnen worden doorgevoerd.

Snelheid – om de snelheid van het veranderingsproces te kunnen bepalen, zijn drie factoren van belang:

- *Onderlinge afhankelijkheid van taken* heeft te maken met de modulariteit en in hoeverre de onderdelen zijn. Door verschillende taken in blokken te stoppen is het mogelijk om deze veranderingen snel door te voeren. Daarbij is het belangrijker dat onderdelen binnen

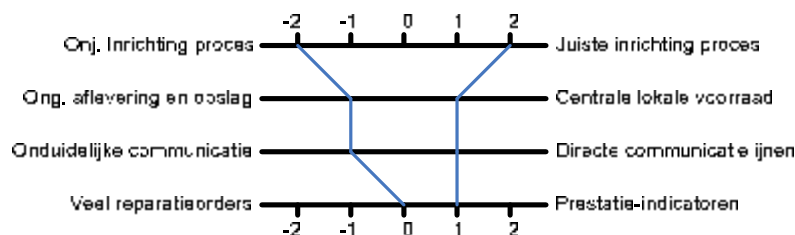
een blok snel door worden gevoerd, dan de snelheid van het gehele veranderproces. Zoals reeds bij volgorde is aangegeven, kunnen beide situaties worden beschouwd als één blok. De verandering is dan het weghalen van de huidige situatie en het invoegen van de gewenste situatie. In dat licht bezien kan de verandering snel worden doorgevoerd.

- *Ontvankelijkheid voor verandering van de organisatie* wordt bepaald vanuit de cultuur van een organisatie. Binnen Corus wordt er continu gestreefd naar verbeteringen in werkwijzen. Dit kan enerzijds vanuit externe projecten worden gedaan, maar ook initiatieven van werknemers worden zeer serieus genomen en gestimuleerd. Daardoor kan er worden gesteld dat er binnen Corus een grote bereidheid is tot het doen van vernaderingen. In organisaties waar de bereidheid tot verandering groot is, hoeven de veranderingen niet in één keer doorgevoerd te worden. Binnen de DSP is het dus mogelijk om de veranderingen gefaseerd over een langere tijd uit te spreiden.
- Bij een *hoge druk van buitenaf* is het noodzakelijk om de veranderingen zo snel mogelijk door te voeren. Hierbij kan worden gedacht aan een bedreiging van het bestaansrecht van de organisatie. Binnen dit onderzoek is geen grote externe druk, waardoor de veranderingen niet zeer snel hoeven worden doorgevoerd.

Al met al kan er worden gesteld dat het binnen dit veranderingsproces het mogelijk is om de verandering zeer snel door te voeren. Het is echter niet noodzakelijk om de veranderingen zo snel mogelijk en allemaal tegelijkertijd door te voeren. Wat dat betreft is het mogelijk om de veranderingen na elkaar uit te voeren en hier de tijd voor te nemen, zodat men deze rustig in kan laten werken.

Belangen van stakeholders – De belanghebbenden van de processen kunnen in belangrijke mate aangeven wat zij van voorgestelde veranderingen vinden. Als een bestaande toepassing laag wordt gewaardeerd, zijn ze voorstander van verandering. Tegenovergesteld zullen zij een bestaande toepassing hoog waarderen, als zij de verandering niet steunen. Uit de interactiematrix is op te maken dat de belanghebbenden over het algemeen de veranderingen steunen. Zo wordt de huidige situatie vrij laag beoordeeld, en de huidige situatie hoog.

Netto toegevoegde waarde – Op basis van de evaluatie van de belanghebbenden kan worden nagegaan welke verandering de meeste toegevoegde waarde heeft. Deze kan visueel worden weergegeven met een ‘tornado plot’, waarbij de huidige situatie tegenover de gewenste situatie wordt gepositioneerd. De doelwaarden en bestaande waarden komen voort uit de beoordeling van de belanghebbenden in de stakeholder survey. De netto toegevoegde waarde is de verbetering die kan worden gehaald als een bepaald kenmerk wordt veranderd. De kenmerken met de hoogste netto toegevoegde waarde komen hierbij bovenaan te staan. De tornado plot die voor de DSP kan worden gemaakt is weergegeven in figuur 34.



Figuur 34: Tornado plot netto toegevoegde waarde

De volgorde van verandering hoeft echter niet altijd gelijk te zijn aan de maximaal mogelijke toegevoegde waarde. Er kunnen namelijk hoog gewaardeerde veranderingen zijn die het proces negatief beïnvloeden voordat een lager gewaardeerde verandering is ingevoerd. Bij de veranderingen voor de DSP is echter geen aanwijzing te geven dat de veranderingen niet in de volgorde van de toegevoegde waarde kunnen plaats vinden. De verandering die volgens de matrix of change de meeste toegevoegde waarde voor de DSP heeft, is het opnieuw inrichten van het werkvoorbereidingsproces. Dit is ook logisch aangezien het proces van werkvoorbereiding de spil is van alle werkzaamheden die gedaan worden bij het voorbereiden van onderhoudsklussen. In de toewijzing van de volgorde is echter aangegeven dat het toevoegen van prestatie-indicatoren reeds als eerste kan worden gedaan, terwijl hier is aangegeven dat dat de minste toegevoegde waarde heeft voor de belanghebbenden.

5.5.3 Conclusie methode

Met de matrix of change is het niet mogelijk om na te gaan wat ‘fout’ is aan de huidige werkwijze binnen een organisatie. Het wordt voornamelijk gebruikt als aanvulling op de veranderingsmethodes als BPR, waarbij het dient als methode om het veranderproces te managen. Wat dat betreft moet van te voren wel duidelijk zijn wat niet goed is aan de huidige situatie en waar de organisatie verbeteringen in moet aanbrengen. De matrix kan vervolgens worden gebruikt om aan te geven welke veranderingen wanneer plaats moeten vinden. Tevens is het mogelijk om aan te geven wat de consequenties van het veranderingsproces is voor de organisatie.

Echter wordt er bij de matrix of change vanuit gegaan dat kritieke processen van een organisatie met elkaar vergeleken worden. Bij een radicale verandering in een organisatie is het ook zeker mogelijk om deze processen te definiëren. Aangezien in dit onderzoek geen sprake is van een algehele verandering van de organisatie is het ook niet mogelijk om alleen processen te definiëren. Daarom is er voor gekozen om een aantal incrementele veranderingen, die in de organisatie doorgevoerd worden, te nemen. Deze veranderingen hebben enerzijds te maken met de invulling van het werkvoorbereidingsproces, en anderzijds met een aantal organisatorische veranderingen die een positief effect hebben op de werkvoorbereiding. Als deze veranderingen doorgevoerd worden in de organisatie, is het mogelijk om de huidige problemen binnen de organisatie op te lossen.

De voornaamste reden om de matrix of change binnen dit onderzoek te gebruiken is de invulling die aan het veranderingstraject kan worden gegeven. Er kan op een goede manier worden aangegeven op welke wijze de voorgestelde verandering in de organisatie doorgevoerd moeten worden.

5.6 Conclusie

In dit hoofdstuk is een herinrichting gegeven van de processen die samen kunnen worden gevat als werkvoorbereiding. Er is aangegeven welke handelingen verricht moeten worden om de processen op een effectieve manier te kunnen laten functioneren. Daarbij is aangegeven welke input moet worden gegeven voordat een handeling kan worden verricht, en tevens is aangegeven wat de output van de verschillende handelingen is.

Bij de verschillende handelingen, input en output is aangegeven welke personen binnen de organisatie betrokken zijn bij de processen. Met een RASCI-tabel is het mogelijk om op een eenvoudige manier de verantwoordelijkheden van de verschillende personen weer te geven, en tevens welke informatiestromen hierbij gemoeid zijn. In deze tabel worden de

verschillende activiteiten weergegeven, met de daarbij behorende medewerker. Hierdoor wordt het voor de verschillende medewerkers duidelijk wat er van hen wordt verwacht om het totale proces goed uit te kunnen voeren. Deze tabel is als bijlage I toegevoegd. De matrix is gemaakt aan de hand van een template die reeds binnen Corus wordt gebruikt. Naast deze RASCI-tabel is in bijlage J tevens een uitwerking gegeven van alle werkzaamheden die verricht moeten worden, om het proces goed te laten verlopen. Hierbij zijn de werkzaamheden geordend naar de desbetreffende betrokkene.

Met de matrix of change is vervolgens aangegeven hoe de voorgestelde veranderingen plaats moeten vinden. Hieruit blijkt dat de veranderingen in een langzaam tempo verandert kunnen worden. Er is geen noodzaak om de veranderingen in één keer door te voeren. Het invoeren van de ontwikkelde prestatie-indicatoren kan als eerste worden gedaan, maar dat is niet noodzakelijk. Van de overige drie veranderingen is het wel noodzakelijk dat eerst de herinrichting van werkvoorbereidingsproces wordt doorgevoerd. Hier is de hoogste netto toegevoegde waarde te behalen.

6 Conclusies en aanbevelingen

Het doel van het onderzoek was het maken van een herontwerp van het werkvoorbereidingsproces, zodat de voorbereidende werkzaamheden voor het onderhoud op een efficiënte en effectieve manier kunnen worden uitgevoerd. Door een goede werkvoorbereiding is het mogelijk om verstoringen in het onderhoudsproces te voorkomen. Het ontwikkelde herontwerp is een voorstel aan de DSP waarnaar het proces van werkvoorbereiding kan worden ingericht. In dit hoofdstuk worden, naar aanleiding van het onderzoek, eerst de conclusies en aanbevelingen op een rij gezet.

Er kan worden geconcludeerd dat in de huidige inrichting van het werkvoorbereidingsproces een aantal hiaten zitten die problemen veroorzaken in de uitvoering van het proces. Tevens bleek dat de DSP geen goede prestatie-indicatoren tot zijn beschikking had, waarmee het werkvoorbereidingsproces kan worden gemonitord.

Per deelproces wordt kort ingegaan op de problemen, de prestatie-indicatoren, de oplossingen die voor de problemen zijn aangedragen en de aanbevelingen, zoals deze in de onderzoeksvragen naar voren komen.

6.1 Reserveren onderdelen en Aanvragen artikelnummer

Tijdens de analyse bleek dat het reserveren van onderdelen een traag proces is, doordat veel moeite moet worden gedaan om de gewenste onderdelen in het informatiesysteem te vinden. Een goed alternatief hiervoor is dat de onderdelen een karakteristiek meekrijgen, waardoor het onderdeel in het informatiesysteem kunnen worden gezocht aan de hand van de plek in de installatie. Het aanvraagformulier dient hiervoor zo te worden gewijzigd, dat een installatiecode toegevoegd kan worden. Aan de hand van deze code kan de materiaalplanner het onderdeel aan het informatiesysteem toevoegen, waarna het onderdeel de positie in de installatie als karakteristiek meekrijgt. De werkvoorbereider kan vervolgens in het informatiesysteem zoeken op de plek in de installatie waar een probleem zich voordoet, en ziet dan alle onderdelen die op die plek horen.

Naast het trage reserveringsproces viel op dat er onder de werkvoorbereiders onduidelijkheid heerst over de voortgang van ingediende aanvragen. Daarbij werd het aanvraagproces ook ervaren als een traag proces. Deze twee problemen zijn te wijten aan een slechte communicatie tussen de werkvoorbereider en de materiaalplanner. Door het wijzigen van de communicatiemethode kan dit probleem worden opgelost. Een goede communicatiemethode voor de aanvraag van artikelnummers is de mail. De 'in & out' lijst wordt daardoor overbodig als communicatiemiddel naar werkvoorbereiders toe, maar kan wel als informatiemiddel worden behouden. Door het aanpassen van de huidige 'in & out' lijst is het mogelijk om analyses te doen naar de prestaties omtrent artikelaanvragen. De prestatie-indicatoren die voor dit deelproces zijn ontwikkeld, is de *servicegraad van artikelaanvragen* en de *gemiddelde tijdsduur van goedgekeurde artikelaanvragen*. Door een gebrek aan data was het niet mogelijk om het huidige prestatieniveau van de DSP hiervoor te bepalen. Bij een aangepaste 'in & out' lijst kunnen deze indicatoren wel worden gemeten.

6.2 Artikelbehandeling

Het voornaamste probleem dat in het deelproces artikelbehandeling speelt, is het niet op tijd aanwezig zijn van de onderdelen voor het onderhoud. Tijdens het onderhoud komt men erachter dat de juiste onderdelen niet aanwezig zijn, of dat de onderdelen die wel aanwezig zijn niet voldoen. De oorzaken hiervan liggen in de gebrekkige controle bij het afleveren. Zo worden de onderdelen willekeurig in de fabriek neergezet, en is er geen controle op de afgegeven onderdelen. Door concentreren van de afleverplek, en daar één persoon de verantwoordelijkheid voor te geven, is het mogelijk om goede controle over de reserveonderdelen te houden. Problemen kunnen zo in een vroeg stadium worden opgemerkt en opgelost. Het onderhoud hoeft op deze manier geen vertraging meer op te lopen, door een gebrekkige werkvoorbereiding. Een goede prestatie-indicator hiervoor is de servicegraad van uitgegeven onderdelen. Bij het analyseren van de huidige prestaties bleek dat er geen data beschikbaar is van het aantal onderhoudsklussen dat niet doorgang heeft kunnen vinden door het ontbreken van de juiste onderdelen. Om deze prestatie-indicator in de toekomst te kunnen blijven gebruiken, moet de DSP hier informatie van bij gaan houden. Door het centraliseren van de afgifte van onderdelen wordt dit eenvoudiger.

Naast het gebrek aan kennis over de binnenkomst van onderdelen, is ook niet goed bekend hoe met de keuring van onderdelen wordt omgegaan. Dit levert echter geen probleem op voor de voortgang van de werkvoorbereiding. Wel is er behoefte aan een prestatie-indicator over het aantal afgekeurde onderdelen; de *servicegraad voor de gekeurde onderdelen*. Aan de hand van deze indicator is geprobeerd om de prestaties te meten, maar er bleek dat men niets met de keuringsrapporten doet. Deze worden niet opgeslagen of in het informatiesysteem verwerkt. Ook deze informatie moet de DSP gaan bijhouden en opslaan.

6.3 Afhandelen reparatieorders

Bij het afhandelen van reparatieorders werd aangegeven dat er nogal wat onduidelijkheid bestaat over de uitgebouwde onderdelen na het onderhoud. Onderdelen worden ergens neergezet, zonder de werkvoorbereider te informeren. Deze kan vervolgens niet beginnen met het afhandelen van de reparatieorders. Dit werkt zeer vertragend, en kan grote gevolgen hebben voor de toekomst, doordat er geen onderdelen meer in het magazijn zijn. Op het moment dat onderdelen naar de leverancier zijn gestuurd, duurt het lang voordat onderdelen weer in het magazijn terug zijn en de reparatieorders kunnen worden afgesloten. Dit wordt voornamelijk veroorzaakt doordat er niet juist wordt omgegaan met de informatiefunctie van de reparatieorders. De statussen worden niet up-to-date gehouden, zodat niet duidelijk is waar onderdelen zich bevinden. De reparatieorders kunnen niet afgesloten worden. Een goede prestatie-indicator die deze problemen kunnen kwantificeren zijn de *gemiddelde doorlooptijd van openstaande reparatieorders* en het *aantal openstaande reparatieorders*. Uit analyse bleek dat de reparatieorders die openstaan, allemaal vrij lang open staan. Bovendien bleek dat de informatie die in de order staat, niet overeen komt met de werkelijkheid. Door het proces aan te passen en de prestatie-indicatoren in te voeren, wordt het mogelijk beter te gaan presteren.

6.4 Aanbevelingen

Naast de aanbeveling voor het aanpassen van het proces en het invoeren van de verschillende prestatie-indicatoren, kan nog een aantal aanbevelingen worden gedaan voor nader onderzoek.

- § Bovenstaande herinrichting van het proces is een aanbeveling, waar de DSP intern een besluit over moet nemen. De implementatie van deze voorstellen vallen buiten de scope van dit onderzoek, en moet nog worden onderzocht. Daarmee is ook de monitoring-fase uit het onderzoeksmodel niet uitgevoerd. Op het moment dat de voorgestelde veranderingen worden doorgevoerd, moet tevens de monitoring hiervan nog plaats vinden.
- § De criteria die voor de verschillende prestatie-indicatoren zijn opgesteld, zijn gebaseerd op een reële indicatie, waaraan minimaal voldaan moet worden. Doordat deze criteria niet wetenschappelijk zijn vastgesteld, moet de DSP zelf over deze criteria nog een oordeel vellen en zonodig aanpassen.
- § Het daadwerkelijk in werk stellen van indicatoren is een zeer lang traject, aangezien dit allemaal centraal moet worden gecoördineerd. Daarbij kost het de DSP veel geld om de prestatie-indicatoren operationeel te krijgen en te houden. Om de indicatoren operationeel te kunnen krijgen, is een fiat nodig van mensen door de gehele organisatie heen. Daarbij moet duidelijk worden gemaakt wat het belang is van de indicatoren. Dit traject moet worden opgepakt door de betrokken personen binnen de DSP zelf.

Referenties

- (Baaren, 1996) Baaren, J.R. & Smit, K. (1996). *Methoden en hulpmiddelen voor het ontwikkelen en bijsturen van onderhoudsconcepten*, Leidschendam, Lansa Publishing
- (Bird, 2005) Bird, S.M. (2005), 'Performance indicators: good, bad and ugly', *Royal Statistical Society Vol. 168*, p.1-27
- (Brynjolfsson, 1996) Brynjolfsson, E. (1996), 'The Matrix of Change: A Tool for Business Process Reengineering', *Sloan Management Review, Winter 1996*, Cambridge, MIT Sloan School of Management
- (Cooper, 2006) Cooper, D.R. & Schindler, P.S. (2006). *Business Research Methods*, 9th edition, Boston enz., McGraw-Hill Education
- (Corus, 2008) Homepage Corus Group, dd. 31-08-2008, www.corus.nl
- (Harbour, 1994) Harbour, J.L. (1994), *The Process Re-engineering Workbook*, New York, Quality Resources
- (Hevner, 2004) Hevner, A.R. & March, S.T. (2004), 'Design Science in Information Systems Research', *MIS Quarterly Vol. 28*, p. 75-105
- (Taghizadegan, 2006) Taghizadegan, S. (2006), 'Design for Lean/Kaizen, Six Sigma', *Essentials of Lean*, Academic Press, p. 59-101
- (Saatchi, 2006) Saatchi & Saatchi (2006), 'Navigating in a shifting landscape', London, London Business School
- (Smit, 2000) Smit, K. (2000), *Technisch Systeem Management*, Alphen aan de Rijn, Samson
- (Vrolijk, 2003) Vrolijk, H.C.J. e.a. (2003), Performance Indicatoren, Rapportage, LEI, Den Haag, p.15-49

Bijlagen



Castricum, november 2008

Jorrit Sytema

Bijlage A: Het productieproces van staal

De belangrijkste grondstoffen voor het produceren van staal zijn ijzererts en steenkool. De steenkool gaat als grof gruis naar een cokesfabriek waar het door middel van ‘vergassing’ wordt gebakken tot cokes. Door deze behandeling wordt de steenkool poreuzer en daarmee geschikt voor gebruik in de hoogovens. Een deel van de steenkool wordt overigens tot poederkool vermalen. Dit fijne kool wordt ter vervanging van cokes rechtstreeks in de hoogovens geïnjecteerd. Door het ‘voorbakken’ van fijn ijzererts, wordt dit omgezet tot brokken en knikkers, die sinter en pellets worden genoemd.

Hierna begint de eigenlijke productie van ruwijzer. Uit cokes, sinter en pellets ontstaat in de hoogovens vloeibaar ruwijzer, dat met een temperatuur van circa 1500 °C uit de hoogoven wordt getapt.

IJzer omzetten in staal betekent vooral het verlagen van het koolstofgehalte. Ruwijzer bevat veel koolstof, waardoor het gestolde materiaal bros is en niet is te lassen, smeden of vervormen. In de staalfabriek wordt de koolstof uit het vloeibare ijzer gebrand door er met grote kracht zuurstof op te blazen. De temperatuur loopt daarbij op tot circa 2000 °C. Om de temperatuur niet verder te laten stijgen wordt schroot toegevoegd aan het vloeibare ijzer. Schroot is gebruikt staal, dat opnieuw wordt gebruikt bij de productie van nieuw staal.

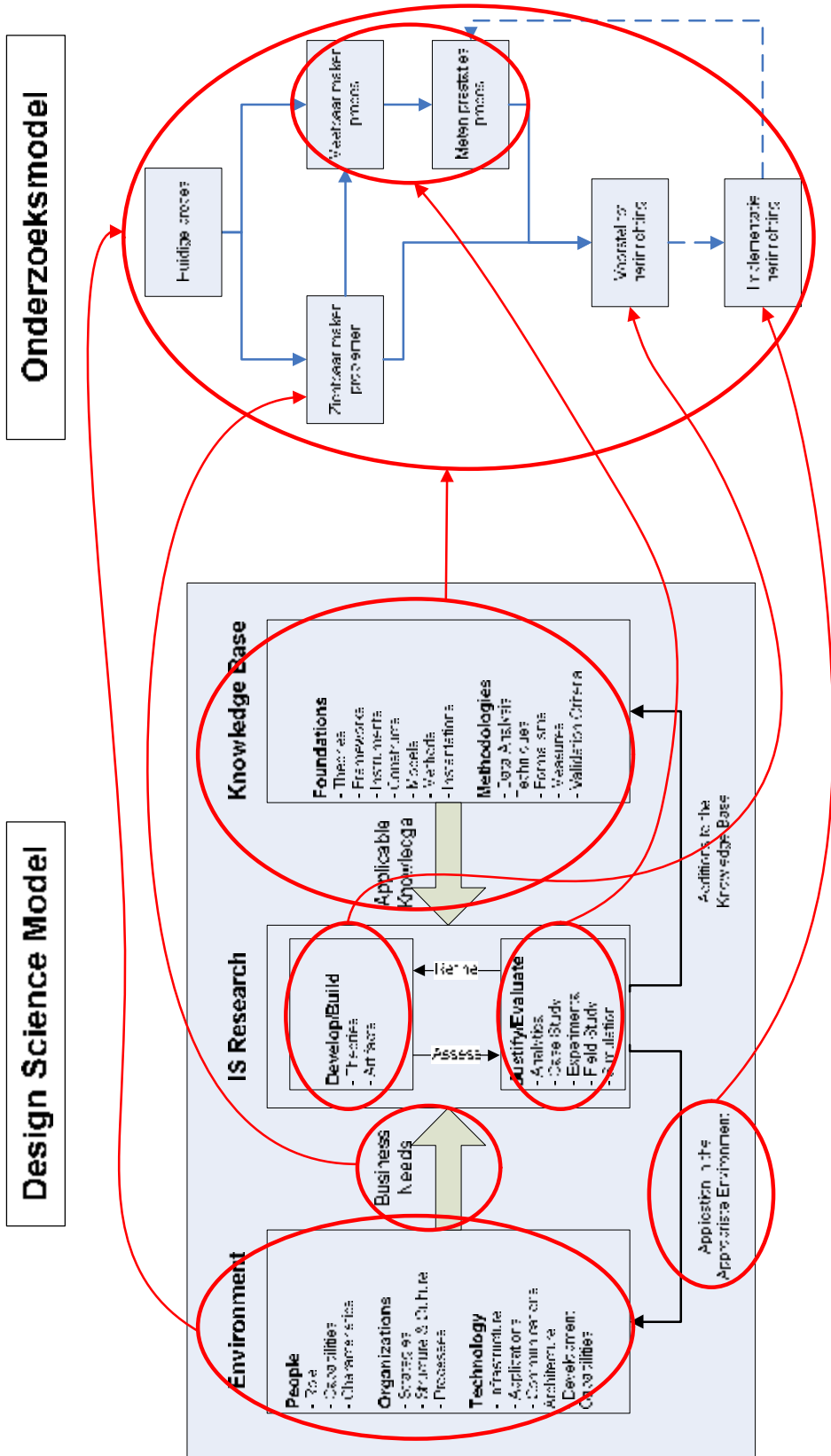
Het vloeibare staal kan op twee manieren verder worden verwerkt. Enerzijds is er een klassieke route, waarbij het staal in dikke plakken wordt gegoten. Deze plakken worden afgekoeld en naar een warmbandwalserij vervoerd. Door de plakken weer op te warmen tot een temperatuur van circa 1200 °C, is het mogelijk om deze te walsen tot een dikte van 1,5 tot 25 millimeter. Aan het einde van de productielijn wordt het staal opgerold. Het grootste gedeelte van het vloeibare staal in IJmuiden wordt via deze klassieke route verwerkt.

Een kleiner deel van het vloeibare staal gaat naar de moderne gietwalsinstallatie, de Direct Sheet Plant (DSP). In deze fabriek zijn de processen van gieten en walsen geïntegreerd tot één procesgang. Het vloeibare staal wordt gegoten in een lange streng, op walstemperatuur gebracht, en direct gewalst tot een dikte van circa 1 millimeter. Ook wordt hier het eindproduct opgerold.

Na het produceren van de rollen staal, zijn er binnen Corus vele mogelijkheden om deze verder te verwerken tot een voor de klant gewenst eindproduct. Zo kan het staal uit de warmbandwalserij verder worden gewalst in een koudbandwalserij tot bijvoorbeeld flinterdun verpakkingstaal, of iets dikker staal bestemd voor auto's. Afhankelijk van de uiteindelijke toepassing, krijgt het staal nog extra nabehandelingen.

Verder is het mogelijk om het staal te beschermen tegen roest, door het te bekleden met een laagje metaal. Eventueel kan het staal ook worden geverfd. Als het materiaal gereed is, kan het per trein, vrachtwagen of schip naar de klant worden vervoerd.

Bijlage B: Design Science Model vs. Onderzoeksmodel



Bijlage C: ABV-formulier

Corus Staal BV						
ABV-Formulier				Logistieke & Distributie Services		
Aanvraag / Opname / Wijziging						
Corus-artikelnummer indien bekend:						
aanvrager / melder:				personeelsnummer:		
afdeling:				telefoonnummer		
installatie / codering:		Toegevoegd bij herinrichting				
fabrikaat:						
type:						
partnummer:						
verkorte omschrijving:						
motivatie / beschrijving / opmerkingen:						
volgens normen:						
repareerbaar artikel:		Ja	prijs per afgifte-eenheid / totaal:		€	€
in jaarplan opgenomen*:		NVT	aanschaf op budget*:		NVT	
keuren:		Nee	indien keuren:		Intern	
eenheid van afgifte:			mate van risico:		Laag	
corus tekening / positienr:			mat. specificatie:			
in voorraad nemen:		Nee	artikel reeds aanwezig:		Nee	
min. voorraad:			max. voorraad:			
aantal in installatie:			logistiek beheer:		LDS	
indien in voorraad bij leverancier gewenste levertijd in dagen opgeven:						
tekeningen / documentatie indien aanwezig meesturen en opgeven						
route:	aanvrager:	LDS techniek:	LDS logistiek:	mapla TBE WE:	chef TBE WE:	budg.adm.authorisant:
naam:						
adrescode:						
datum:						
telefoonnr:						
paraaf:						
autorisant gelieve het formulier te printen en per interne post te verzenden naar HTD-SMS-LDS <> ADRESCODE 3E.14						2007

* LDS niet relevant, waarde 'NVT' kiezen.

Bijlage D: 'In & out' Lijst

Rev. nr.	Volg-nummer	Artikelnummer	El./Werk. HPS	Omschrijving
43	946	1161980	w	Zegelstempel (right die) Wijz. m/m van 1/2 naar 4/8
43	947	1161981	w	Zegelstempel (left die) Wijz. m/m van 1/2 naar 4/8
43	948	1337569	e	Rollenbaanmotor IMC Wijz. m/m van 0/1 naar 1/2
44	949	1337593	e	Paircrossmotor (tijdelijke wijz. m/m van 0/1 naar 4/5)
44	950	318900	h	Rijcilinder PVV WB3 (tijdelijke opname van 1 st. boven de vrrd)
44	951	1969945	w	Dress liniaal Spie staal C45 150x45x10
44	952	1970698	w	Slijpsteen scherper (DRESSER) Norton 163S

Functieplaats	Tekening	Aantal voorr.	Aantal inst.	Autorisatie route in datum	Autorisatie route uit naar LDS	Prijs Euro Totaal
025 10 30 50 20enz.		min. 1 / max. 2	2	4-1-2007	15-2-2007	1.793,70
025 10 30 50 20enz.		min. 1 / max. 2	2	4-1-2007	15-2-2007	1.793,70
		min. 1 / max. 2	24	28-2-2007		1.200,00
		min. 4 / max. 5	24	12-2-2007		100.000,00
		min. 0 / max. 1	1	19-3-2007		13.418,00
055-30	C93636	min. 1 / max. 3	3	22-2-2007		90,00
055-30		min. 1 / max. 3	3	22-2-2007		405,00

Opmerkingen	Archiefnr.
Verwerkt (Verz. HTD- acc DSP)	998
Verwerkt (Verz. HTD- acc DSP)	999
Verwerkt	1000
Besteld, lev. tijd/19/4/2007	1001
Besteld, lev. tijd/18/5/2007	1002
Besteld, lev. tijd/23/3/2007	1003
Besteld, lev. tijd/1/5/2007	1004

Bijlage E: Verschrottingsformulier

Corus Staal BV					
VERSCHROTTINGSFORMULIER				LOGISTIEKE & DISTRIBUTIE SERVICES	
ARTIKELNUMMER					
OMSCHRIJVING ARTIKEL					
naam aanvrager:		personeelsnummer:			
afdeling:		telefoonnummer:			
PM40-nummer:					
verschrottingshoeveelheid:		verschrottingseenheid:	(bijv. stuks)		
eenheidsprijs:		euro	totaalprijs:	0,00 euro	
reden van verschrotting en overige opmerkingen:					
route:	aanvrager:	LDS logistiek:	mapla TBE WE:	chef TBE WE:	budg.adm.authorisant:
naam:					
adrescode:					
datum:					
telefoonnr:					
paraaf:					
autorisant gelieve het formulier te printen en per interne post of fax te verzenden naar HTD-SMS-LDS ⇄ ADRESCODE 3E.14					2007

Bijlage F: Statussen orders

De verschillende statussen die onderscheiden kunnen worden in de onderhoudsorders zijn

- **Open** – De onderhoudsorder is aangemaakt en wacht om opgepakt te worden door een onderhoudsspecialist.
- **TOS in bewerking** – De Technische Opdrachtstelling voor de order wordt gemaakt door de onderhoudsspecialist.
- **Naar werkvoorbereiding** – Op basis van de TOS kan de werkvoorbereider de order geheel voorbereiden.
- **In werkvoorbereiding** – De werkvoorbereider is bezig om de onderhoudsorder compleet voor te bereiden.
- **Gereed werkvoorbereiding** – De onderhoudsorder is compleet voorbereid en de onderhoudsklus kan worden uitgevoerd.
- **Order in planning** – De order wordt in de planning van stilstand verwerkt.
- **Order in uitvoering** – De geplande onderhoudswerkzaamheden worden uitgevoerd
- **Order bedrijfsgereed** – De werkzaamheden zijn uitgevoerd en de installatie is gereed voor productie.

De verschillende statussen die onderscheiden kunnen worden in de reparatieorders zijn:

- **Open** - Reparatieorders zijn aangemaakt bij het versturen van de onderdelen naar de DSP.
- **Opgepakt** – Het onderdeel is uit de installatie en moet nu worden gerepareerd of verschroot. De werkvoorbereider is op dit moment begonnen met afhandelen van de reparatieorder.
- **Verstuurd** – Het onderdeel moet gerepareerd worden en is verstuurd naar de leverancier.
- **Ontvangen** – Het onderdeel is gerepareerd, en door de leverancier in het Centrale Magazijn afgeleverd.
- **Schrot** – Het onderdeel moet verschroot worden.

Bijlage G: Analyses uitgesplitst naar secties

Gemiddelde doorlooptijd reparatieorders

Gehele DSP

	Rapportage I	Rapportage II	Rapportage III
Aantal orders	197	207	214
Gemiddelde doorlooptijd openstaande reparatieorders (dgn.)	110	125	140
Minimale doorlooptijd (dgn.)	1	0	0
Mediaan doorlooptijd (dgn.)	115	135	116,5
Maximale doorlooptijd (dgn.)	256	300	369

TO/Wals

	Rapportage I	Rapportage II	Rapportage III
Aantal orders	81	74	76
Gemiddelde doorlooptijd openstaande reparatieorders (dgn.)	108	132	140
Minimale doorlooptijd (dgn.)	13	5	0
Mediaan doorlooptijd (dgn.)	115	153	153
Maximale doorlooptijd (dgn.)	196	240	296

Coiler/PVV

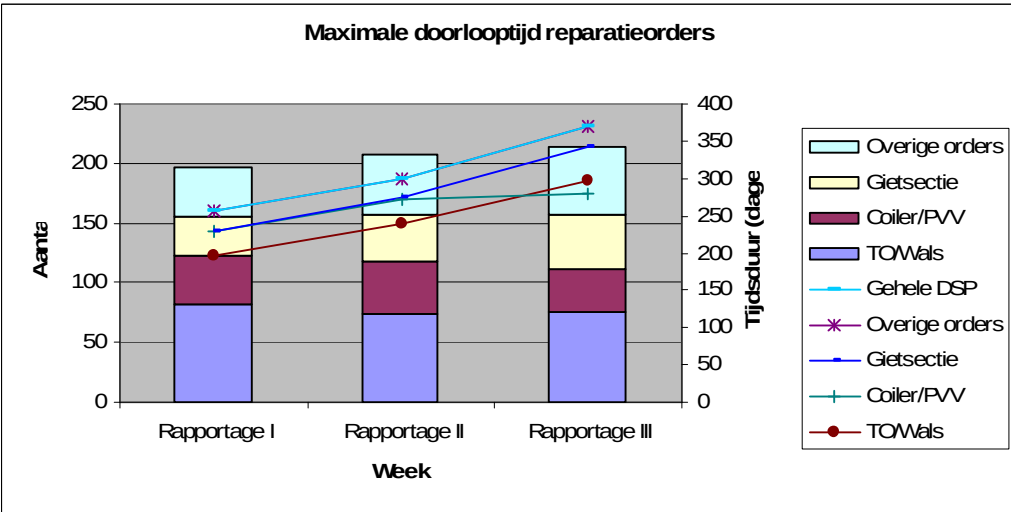
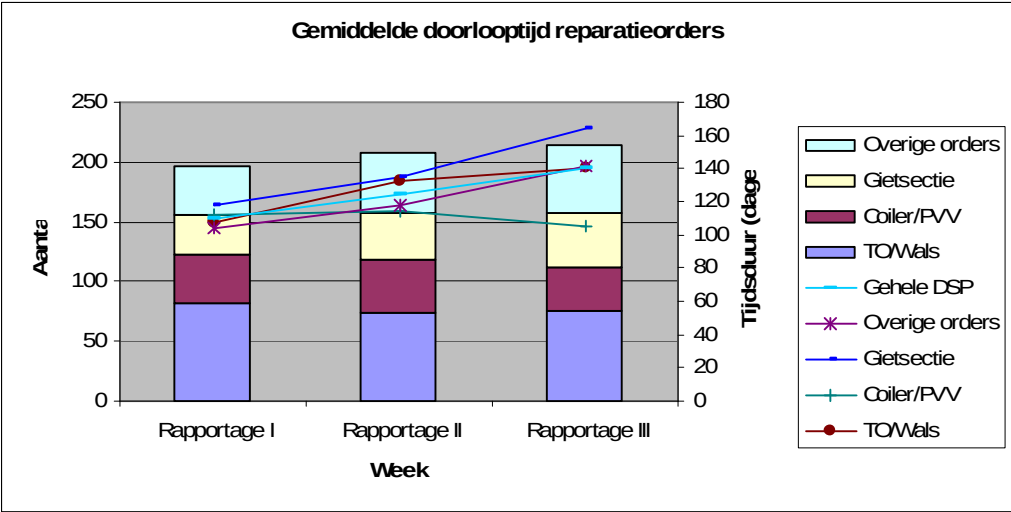
	Rapportage I	Rapportage II	Rapportage III
Aantal orders	41	44	36
Gemiddelde doorlooptijd openstaande reparatieorders (dgn.)	112	114	105
Minimale doorlooptijd (dgn.)	1	21	12
Mediaan doorlooptijd (dgn.)	117	84,5	95,5
Maximale doorlooptijd (dgn.)	228	272	278

Gietsctie

	Rapportage I	Rapportage II	Rapportage III
Aantal orders	33	40	46
Gemiddelde doorlooptijd openstaande reparatieorders (dgn.)	118	135	164
Minimale doorlooptijd (dgn.)	3	1	2
Mediaan doorlooptijd (dgn.)	120	150	185,5
Maximale doorlooptijd (dgn.)	230	274	343

Overige orders

	Rapportage I	Rapportage II	Rapportage III
Aantal orders	42	49	56
Gemiddelde doorlooptijd openstaande reparatieorders (dgn.)	104	118	142
Minimale doorlooptijd (dgn.)	4	0	12
Mediaan doorlooptijd (dgn.)	99	112	114,5
Maximale doorlooptijd (dgn.)	256	300	369



Gemiddelde doorlooptijd reparatieorders excl. geleverde onderdelen***Gehele DSP***

	Rapportage I	Rapportage II	Rapportage III
Aantal orders	132	144	150
Gemiddelde doorlooptijd openstaande reparatieorders (dgn.)	105	113	115
Minimale doorlooptijd (dgn.)	1	0	0
Doorlooptijd mediaan	111	112	87,5
Maximale doorlooptijd (dgn.)	230	274	343

TO/Wals

	Rapportage I	Rapportage II	Rapportage III
Aantal orders	63	60	56
Gemiddelde doorlooptijd openstaande reparatieorders (dgn.)	111	131	119
Minimale doorlooptijd (dgn.)	13	5	0
Doorlooptijd mediaan	115	149,5	69
Maximale doorlooptijd (dgn.)	196	240	296

Coiler/PVV

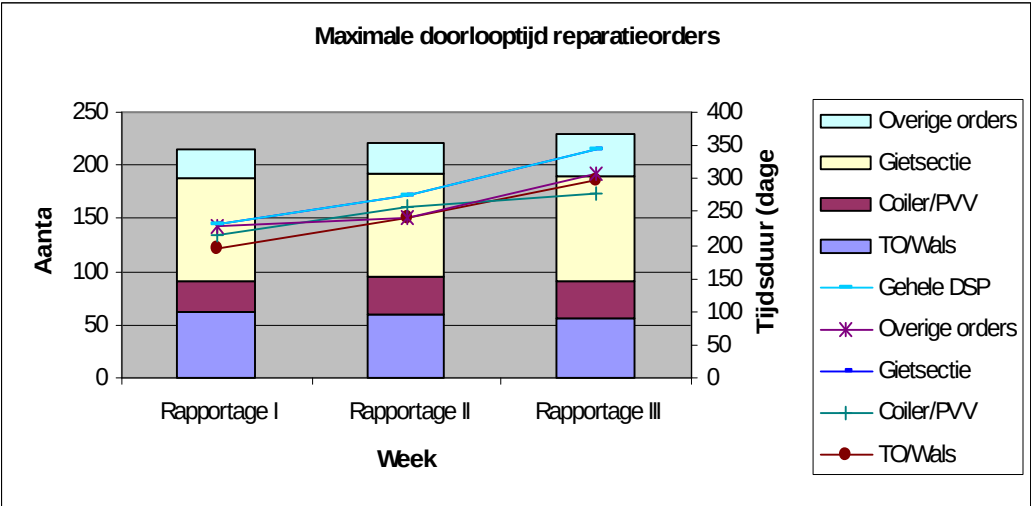
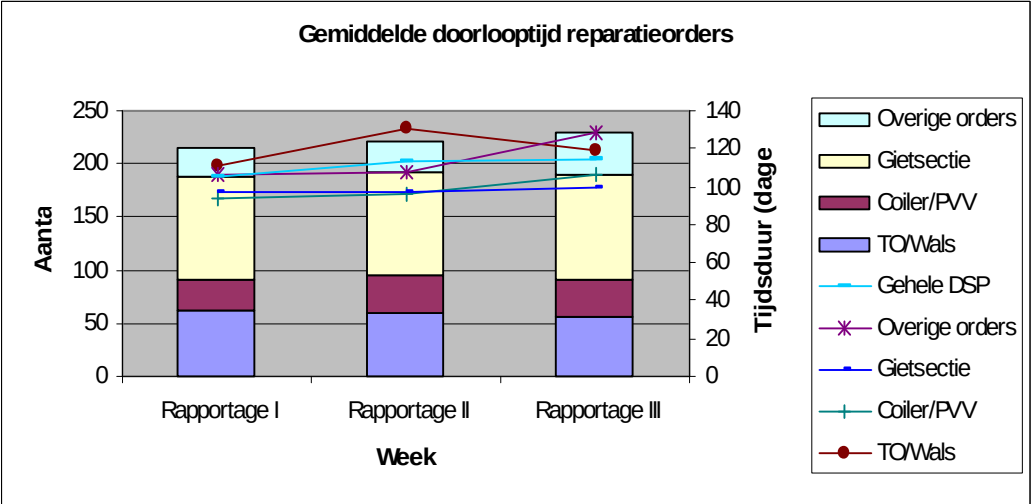
	Rapportage I	Rapportage II	Rapportage III
Aantal orders	28	35	35
Gemiddelde doorlooptijd openstaande reparatieorders (dgn.)	94	96	107
Minimale doorlooptijd (dgn.)	1	21	12
Doorlooptijd mediaan	113,5	65	100
Maximale doorlooptijd (dgn.)	214	258	278

Gietsectie

	Rapportage I	Rapportage II	Rapportage III
Aantal orders	14	19	22
Gemiddelde doorlooptijd openstaande reparatieorders (dgn.)	97	97	100
Minimale doorlooptijd (dgn.)	3	1	2
Doorlooptijd mediaan	106	68	73
Maximale doorlooptijd (dgn.)	230	274	343

Overige orders

	Rapportage I	Rapportage II	Rapportage III
Aantal orders	27	30	39
Gemiddelde doorlooptijd openstaande reparatieorders (dgn.)	106	108	128
Minimale doorlooptijd (dgn.)	4	0	12
Mediaan doorlooptijd (dgn.)	94	87,5	110
Maximale doorlooptijd (dgn.)	229	240	309



Status in relatie tot levering***TO/Wals***

	Rapportage I	Rapportage II	Rapportage III	
Aantal orders met geleverde onderdelen	18	14	21	$Z = X + Y$
<i>Gebruikerstatus:</i>				
Open	3	1	1	} X
Opgepakt	1	1	3	
Verstuurd	10	9	16	
Schrot	1	-	1	
Aantal orders met verkeerde status	15 (83%)	11 (79%)	21 (100%)	
Ontvangen	3	3	-	} Y

Coiler/PVV

	Rapportage I	Rapportage II	Rapportage III	
Aantal orders met geleverde onderdelen	13	14	1	$Z = X + Y$
<i>Gebruikerstatus:</i>				
Open	3	3	-	} X
Opgepakt	-	-	1	
Verstuurd	6	6	-	
Schrot	-	-	-	
Aantal orders met verkeerde status	9 (69%)	9 (100%)	1 (100%)	
Ontvangen	4	-	-	} Y

Gietsectie

	Rapportage I	Rapportage II	Rapportage III	
Aantal orders met geleverde onderdelen	18	21	24	$Z = X + Y$
<i>Gebruikerstatus:</i>				
Open	11	12	12	} X
Opgepakt	-	-	-	
Verstuurd	-	-	-	
Schrot	-	-	-	
Aantal orders met verkeerde status	11 (61%)	12 (57%)	12 (50%)	
Ontvangen	8	9	12	} Y

Overige orders

	Rapportage I	Rapportage II	Rapportage III	
Aantal orders met geleverde onderdelen	15	19	18	$Z = X + Y$
<i>Gebruikerstatus:</i>				
Open	4	5	5	} X
Opgepakt	1	-	1	
Verstuurd	7	3	3	
Schrot	-	-	-	
Aantal orders met verkeerde status	12 (80%)	8 (42%)	9 (50%)	
Ontvangen	3	11	9	} Y

Orderstatus 'Onderdeel ontvangen', echter niet geleverd***TO/Wals***

In rep > 0	Rapportage I	Rapportage II	Rapportage III
Totaal aantal orders 'verstuurd' & 'ontvangen'	21 + 0 = 21	22 + 3 = 25	26 + 4 = 30
Aantal orders 'ontvangen' & In rep > 0	0	3	4
% niet geleverd	0%	12%	13%

Coiler/PVV

In rep > 0	Rapportage I	Rapportage II	Rapportage III
Totaal aantal orders 'verstuurd' & 'ontvangen'	14 + 0 = 14	11 + 0 = 11	4 + 16 = 20
Aantal orders 'ontvangen' & In rep > 0	0	0	16
% niet geleverd	0%	0%	80%

Gietsectie

In rep > 0	Rapportage I	Rapportage II	Rapportage III
Totaal aantal orders 'verstuurd' & 'ontvangen'	0 + 7 = 7	0 + 9 = 9	1 + 11 = 12
Aantal orders 'ontvangen' & In rep > 0	7	9	11
% niet geleverd	100%	100%	92%

Overige orders

In rep > 0	Rapportage I	Rapportage II	Rapportage III
Totaal aantal orders 'verstuurd' & 'ontvangen'	7 + 4 = 11	7 + 2 = 9	14 + 4 = 18
Aantal orders 'ontvangen' & In rep > 0	4	2	4
% niet geleverd	36%	22%	22%

Orders zonder verwachte leverdatum***TO/Wals***

	Rapportage I	Rapportage II	Rapportage III
Aantal orders met status: 'Verstuurd' & 'Ontvangen'	31 + 1 = 32	31 + 6 = 37	42 + 4 = 48
Aantal orders zonder leverdatum	3 (9%)	5 (14%)	1 (2%)

Coiler/PVV

	Rapportage I	Rapportage II	Rapportage III
Aantal orders met status: 'Verstuurd' & 'Ontvangen'	20 + 4 = 24	17 + 0 = 17	4 + 16 = 20
Aantal orders zonder leverdatum	4 (17%)	1 (6%)	1 (5%)

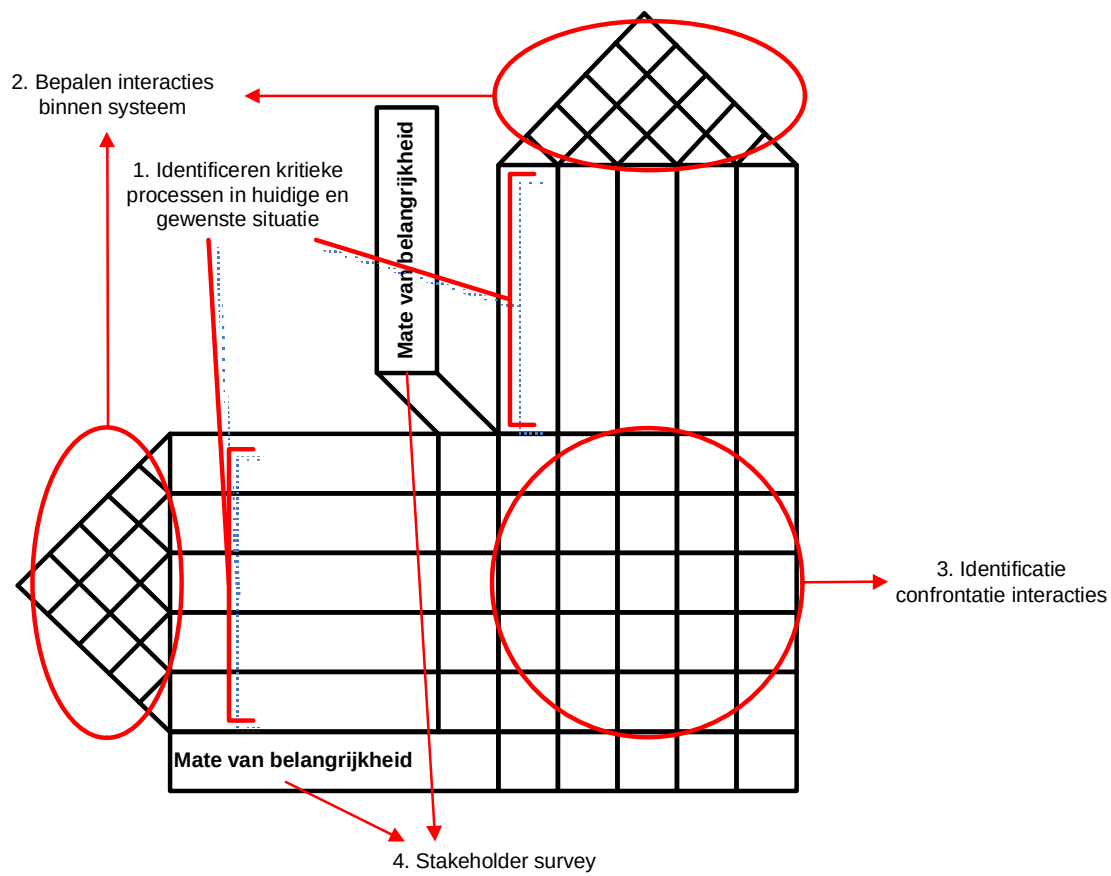
Gietsectie

	Rapportage I	Rapportage II	Rapportage III
Aantal orders met status: 'Verstuurd' & 'Ontvangen'	0 + 15 = 15	0 + 18 = 18	1 + 23 = 24
Aantal orders zonder leverdatum	15 (100%)	18 (100%)	23 (96%)

Overige orders

	Rapportage I	Rapportage II	Rapportage III
Aantal orders met status: 'Verstuurd' & 'Ontvangen'	14 + 7 = 21	10 + 13 = 23	17 + 13 = 30
Aantal orders zonder leverdatum	12 (57%)	13 (57%)	9 (30%)

Bijlage H: Matrix of Change

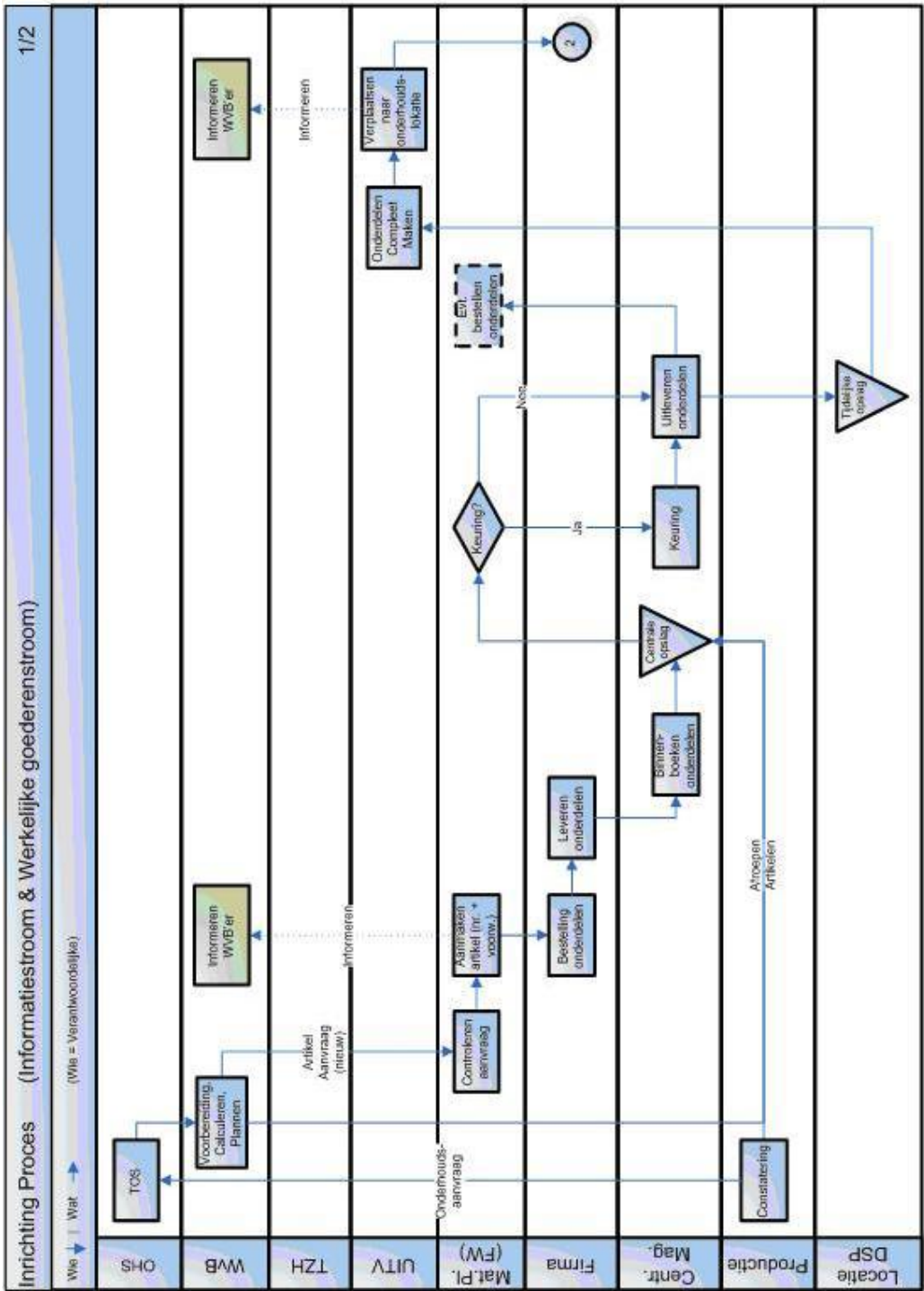


Bijlage I: RASCI-tabel

Zie volgende pagina

Bijlage J: Uitwerking proces

Deel 1:



Deel 2:

