

Goederenstroombeheersing bij SKF transportwielen : analyse en advies

Citation for published version (APA):

Giesberts, P. M. J. (1989). *Goederenstroombeheersing bij SKF transportwielen : analyse en advies*. (TH Eindhoven. THE/BDK/ORS, Vakgroep ORS : rapporten; Vol. 8920). Technische Universiteit Eindhoven.

Document status and date:

Gepubliceerd: 01/01/1989

Document Version:

Uitgevers PDF, ook bekend als Version of Record

Please check the document version of this publication:

- A submitted manuscript is the version of the article upon submission and before peer-review. There can be important differences between the submitted version and the official published version of record. People interested in the research are advised to contact the author for the final version of the publication, or visit the DOI to the publisher's website.
- The final author version and the galley proof are versions of the publication after peer review.
- The final published version features the final layout of the paper including the volume, issue and page numbers.

[Link to publication](#)

General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal.

If the publication is distributed under the terms of Article 25fa of the Dutch Copyright Act, indicated by the "Taverne" license above, please follow below link for the End User Agreement:

www.tue.nl/taverne

Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us at:

openaccess@tue.nl

providing details and we will investigate your claim.

GOEDERENSTROOMBEHEERSING BIJ SKF TRANSPORTWIELEN:

ANALYSE EN ADVIES

ARW-03 TUE/BDK/ORS/89/20

VERTROUWELIJK VERTROUWELIJK

Ir. P.M.J. Giesberts
Vakgroep ORS
Faculteit Bedrijfskunde
Technische Universiteit Eindhoven

24 november 1989

INHOUDSOPGAVE

INLEIDING

DEEL I: SITUATIE BIJ SKF

1. Transportwielen, markt en strategie
 - 1.1 Markt en strategie
 - 1.2 Marktsegmenten binnen het marktaandeel van SKF
 - 1.3 Afnemers en afzetkanalen
2. Product en primair proces
 - 2.1 Vertaling van de klantwensen naar product
 - 2.2 Assortiment van standaard producten: features en opties
 - 2.3 Klantspecifieke producten: engineering en werkvoorbereiding
 - 2.4 Primair proces
 - 2.5 Productstructuur
3. Karakteriseren van de goederenstroom naar logistiek oogpunt
 - 3.1 Inkooptraject
 - 3.2 Uitbestedingstraject
 - 3.3 Productietraject
 - 3.4 Engineering en werkvoorbereiding
4. Middenlange termijnplannen
 - 4.1 Uitgangspunt: het strategisch plan
 - 4.2 Verkoopbudget en marketingplan
 - 4.3 Afzetprognoses en productieplan
 - 4.4 Afspraken met leveranciers
5. Goederenstroombeheersing
 - 5.1 Klantorder ontkoppelpunt
 - 5.2 Acceptatie van klantorders
 - 5.3 Beheersing van het productietraject
 - 5.4 Beheersing van het uitbestedings- en inkooptraject

SAMENVATTING

DEEL II: ANALYSE

1. Analyse van de te beheersen situatie
 - 1.1 Assortiment
 - 1.2 Productstructuur
 - 1.3 Capaciteit en doorlooptijden
 - 1.4 Voorspelbaarheid van de vraag
2. Analyse van de logistieke beheersing
 - 1.1 Uitgangspunten, externe en interne doelstellingen
 - 1.2 Middenlange termijnplanning
 - 1.3 Goederenstroombeheersing

SAMENVATTING

DEEL III: ADVIES

1. Formuleren van uitgangspunten en doelstellingen
2. Vereenvoudigen van de productiesituatie
 - 2.1 Productstructuur en optie-afhankelijkheid
 - 2.2 Korte, betrouwbare doorlooptijden
 - 2.3 Vergroten van de voorspelbaarheid van de vraag
3. Aanpassen van de beheersingsstructuur
 - 3.1 Eisen aan de wijze van beheersing
 - 3.2 Beslissingsstructuur

SAMENVATTING

INLEIDING

In het kader van het promotieonderzoek "mogelijkheden tot verbetering van de MPS-functie" is bij SKF Transportwielen B.V. bekeken op welke wijze de goederenstroom bij SKF wordt beheerst. SKF Transportwielen is een dochter van de SKF groep en valt onder SKF Component Systems. SKF Transportwielen heeft ongeveer 50 werknemers en heeft als hoofdactiviteit het ontwerpen, produceren en verkopen van zwenk- en bokwielen. De omzet van SKF over 1988 bedroeg ongeveer f 16.000.000,-

Door het afnemen van een aantal interviews is de huidige situatie bij SKF, met betrekking tot de logistieke beheersing en de ondersteuning hiervan met behulp van BMCS onderzocht. Op basis van een analyse zijn een aantal mogelijkheden tot verbetering van de logistieke beheersing naar voor gekomen. Dit rapport geeft een beschrijving, de analyse en de mogelijkheden tot verbetering.

Het rapport is opgebouwd uit drie delen. Deel I geeft een beschrijving van de situatie bij SKF uit logistiek oogpunt. In deel II wordt de situatie geanalyseerd en in deel III worden mogelijkheden tot verbetering van de beheersing van de goederenstroom gegeven.

DEEL I: SITUATIE BIJ SKF TRANSPORTWIELEN

In dit deel wordt op basis van een aantal interviews een beschrijving gegeven van de logistieke situatie bij SKF. Achtereenvolgens wordt ingegaan op transportwielen, markt en strategie (hoofdstuk 1), product en primair proces (hoofdstuk 2), goederenstroom (hoofdstuk 3), middenlange termijnplannen (hoofdstuk 4) en de aansturing van de goederenstroom (hoofdstuk 5).

1. Transportwielen, markt en strategie

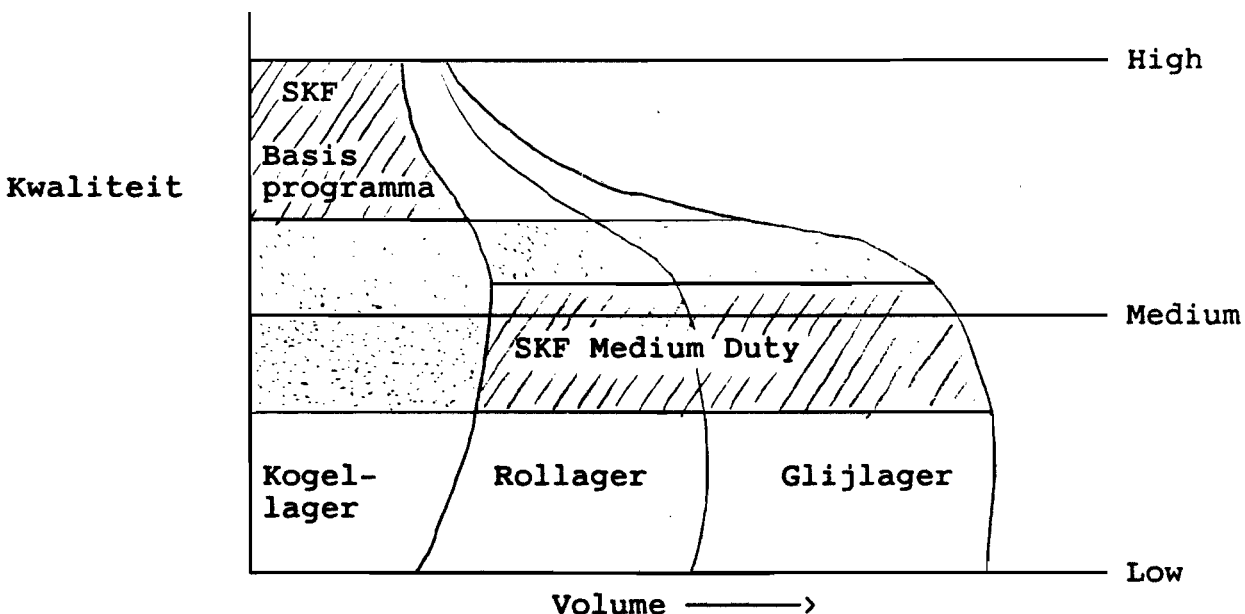
In dit hoofdstuk wordt ingegaan op de markt van transportwielen en de marktstrategie die SKF volgt. Verder wordt ingegaan op de marktsegmenten die binnen SKF worden onderscheiden en de wijze waarop in deze marktsegmenten de verkoopactiviteiten plaats vinden.

1.1 Markt en strategie

De markt voor transportwielen wordt door SKF gekarakteriseerd naar een tweetal kenmerken:

- kwaliteit van het transportwiel, bepaald door de lagering van wiel en zwenkvork, gebruikt materiaal, oppervlakte bewerking van het materiaal (b.v. verzinken), etc.
- marktvolume afhankelijk van de kwaliteit

De markt wordt, gedifferentieerd naar de lagering van de zwenkvork, door de afdeling verkoop als volgt schematisch weergegeven:



In de bovenstaande figuur zijn de 2 productranges van SKF enkel gearceerd weergegeven. SKF bracht tot voor kort alleen de productrange "Basis programma" op de markt. Een relatief klein gedeelte van de markt, de kwaliteitskopers, neemt deze kwaliteitsproducten af. De kwaliteitskopers stellen meestal bijzondere eisen aan het functioneren van het product of aan de omstandigheden waarin het product moet kunnen functioneren. De prijs is voor de kwaliteitskoper van ondergeschikt belang. In deze

marktsector (low volume-high quality market) heeft SKF vrijwel geen concurrentie. Wel is er een tendens waarneembaar dat steeds meer concurrenten hun productprogramma uitbreiden met producten van betere kwaliteit.

Het Medium Duty programma wordt door SKF pas een jaar aangeboden. Het programma is geïntroduceerd om de omzet te vergroten. Met name SKF-distributeurs (groothandel) hebben behoefte om een bredere range transportwielen aan te bieden. Het marktpotentieel van Medium Duty-afnemers is groot. Voor deze afnemers is vooral de prijs en levertijd belangrijk. Er is veel concurrentie in deze marktsector.

SKF heeft als belangrijkste doelstelling groei van het marktaandeel op de transportwielenmarkt. In dat kader is ook besloten tot het introduceren van het Medium Duty-programma. Een belangrijk effect van het voeren van 2 productprogramma's is dat halffabricaten uit beide programma's gecombineerd kunnen worden. Hierdoor wordt het marktvolume nog eens extra vergroot (punt-arcering in het schema op de vorige bladzijde).

1.2 Marktsegmenten binnen het marktaandeel van SKF

In de vorige paragraaf is de totale markt van transportwielen gesegmenteerd naar het oogpunt van kwaliteit. SKF heeft voor het eigen marktaandeel, de markt verder gesegmenteerd uit het gezichtspunt van het soort eisen dat de afnemers van SKF aan de transportwielen stellen. Een viertal segmenten worden onderscheiden:

- 1) Automatische transportsystemen:
 - zeer hoge betrouwbaarheid
 - prijs speelt ondergeschikte rol
- 2) Handmatige transportsystemen:
 - hoge betrouwbaarheid
 - goede rij-eigenschappen
 - prijs speelt een ondergeschikte rol
- 3) Zware bedrijfsomstandigheden:
 - wiel moet bestand zijn tegen bepaalde bedrijfsomstandigheden
 - prijs speelt een ondergeschikte rol
- 4) Distributeurs (eigenlijk geen segment):
 - korte levertijden
 - concurrerende prijs
 - kleine hoeveelheden

Distributeurs zijn eigenlijk geen segment maar worden wel als segment beschouwd omdat aan de producten die via de distributeurs worden verkocht speciale eisen worden gesteld.

Het belang van de segmentering vanuit logistiek oogpunt is tweeledig:

- In de eerste drie segmenten worden vrijwel alleen kwaliteitsproducten (producten uit het Basis programma) verkocht. Levertijd (1 tot 2 weken bij kleine orders) is niet het belangrijkste koopargument voor de kwaliteitskopers. In het segment "distributeurs", waar zowel producten uit het Basis programma als uit het Medium Duty programma worden verkocht, zijn levertijden (enkele dagen tot 1 week) wel belangrijk.
- Met name bij het segment "zware bedrijfsomstandigheden" wordt frequent een product op klantspecificatie geproduceerd.

1.3 Afnemers en afzetkanalen

De afnemers van SKF kunnen worden verdeeld in drie groepen:

- 1) Rechtstreekse grote klanten:
Industriële klanten die rechtstreeks bij SKF bestellen. Onderscheid wordt gemaakt tussen:
 - Eerste montage klanten: klanten die de producten van SKF zelf weer in hun eigen producten verwerken
 - Eindgebruikers: klanten die de bedrijfswielen zelf gebruikenDe rechtstreekse klanten bestellen voornamelijk producten uit het Basis programma in grote aantallen (indicatie: 100 tot 10000). Vaak wordt met deze klanten een afroepcontract afgesloten. Hierin worden de prijs en de totale hoeveelheid producten vastgelegd. De afroepdata worden meestal niet vastgelegd.
- 2) Distributeurs (aantal: 30):
Een distributeur is een technische groothandel die SKF producten verkoopt. Distributeurs bestellen het Medium Duty programma en het Basis programma in kleine aantallen (indicatie: 5 tot 50). Deze bestellingen moeten met korte levertijden worden voldaan.
- 3) Buitenlandse verkoopvestigingen:
De verkoop in het buitenland gebeurt door de verkooporganisatie van SKF Component Systems. Deze verkooporganisaties bepalen in principe hun eigen verkoopbeleid, maar overleggen frequent met de afdeling verkoop van SKF Transportwielen. De buitenlandse verkooporganisaties houden zelf voorraden van de transportwielen aan en bestellen in grotere aantallen (indicatie 5 tot 100).

De verschillende soorten afnemers kunnen zich ieder in verschillende marktsegmenten bevinden. Zo kan een rechtstreekse grote klant, afhankelijk van de bestelling, tot de marktsegmenten "automatische transportsystemen", "handmatige transportsystemen" of "zware bedrijfsomstandigheden" behoren. De verkooporganisaties kunnen binnen alle 4 de marktsegmenten vallen omdat ze alle klanten in een bepaald land bedienen.

De levertijden die SKF hanteert zijn afhankelijk van de ordergroottes. Daarom gelden voor de verschillende soorten afnemers, afhankelijk van de bestelde hoeveelheden, vaak andere levertijden. Uit de interviews is geen eenduidige regel voor levertijdnormen op basis van ordergrootte en productsoort gekomen.

Contacten van SKF met de afnemers lopen voor het binnenland veelal via vertegenwoordigers. Ook komt het voor dat klanten rechtstreeks SKF benaderen voor het aanvragen van een offerte of het afsluiten van een orde. De contacten met buitenlandse verkooporganisaties lopen via vertegenwoordigers die gericht zijn op de buitenlandse markt.

2. Product en primair proces

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op product en productstructuur. Paragraaf 2.1. behandelt kort de vertaalslag van klantwens naar

productspecificatie. Paragraaf 2.2 gaat in op het assortiment standaard producten en paragraaf 2.3 op de klantspecifieke producten. Paragraaf 2.4 beschrijft het primaire proces en de laatste paragraaf, paragraaf 2.5, gaat in op de productstructurering met behulp van stuklijsten.

2.1 Vertaling van klantwensen naar product

Afnemers zijn vooral geïnteresseerd in de eigenschappen van de transportwielen. Ze zullen daarom hun behoefte ook kenbaar maken in termen van gewenste eigenschappen, bijvoorbeeld maximale belasting, slijtvastheid, rolweerstand, zwenkweerstand, etc. Deze eigenschappen moeten worden vertaald naar een maakbaar product.

SKF ondersteunt op twee manieren het vertalen van de gevraagde eigenschappen naar een maakbaar product:

- 1) De vertegenwoordigers hebben een uitgebreide kennis over het productassortiment en de mogelijkheden van productie. Ze kunnen deze producttechnische kennis vertalen naar producteigenschappen waardoor klanten kunnen worden geholpen met het maken van een keuze voor een bepaald transportwiel.
- 2) De catalogus van standaard producten bevat een indicatie voor de gebruiker hoe deze de gewenste eigenschappen kan vertalen naar een product (zie bijlage 1).

Als blijkt dat een afnemer een transportwiel met een verzameling eigenschappen wil hebben dat niet uit het standaard programma leverbaar is, dan wordt op basis van de behoefte van de afnemer een specifiek wiel ontwikkeld.

In het resterende deel van dit hoofdstuk wordt aangenomen dat de vertaalslag van eigenschappen naar productspecificatie (eventueel uitgedrukt in features en opties) is gemaakt. Producten worden beschreven in producttechnische termen.

2.2 Assortiment van standaard producten: features en opties

Transportwielen bestaan uit een wiel en een zwenk- of bokvork. SKF verkoopt zowel complete transportwielen als wielen zonder vork. De transportwielen kunnen worden voorzien van een aantal accessoires (bijvoorbeeld wielrem, richtingvastzetter, draadkappen, etc.). Verder worden nog enkele smalspoorwielen, velgen, kabelschijven, naven, etc. verkocht.

SKF produceert zowel standaard producten als klantspecifieke producten. In deze paragraaf wordt ingegaan op de standaard producten. Standaard producten (transportwielen en wielen zonder vork) zijn producten uit het Medium Duty- of Basis programma die in de catalogus met een artikelnummer als eindproduct staan vermeldt. Het Medium Duty programma heeft ongeveer 300 eindproducten: 250 transportwielen en 50 wielen die zonder vork worden verkocht. Het aantal verschillende catalogus producten voor het Basis programma is ongeveer 400: 180 transportwielen, 113 wielen zonder vork, 96 rollen (wielen met een grote breedte/diameter verhouding die alleen los verkocht worden) en ongeveer 100 andere producten als smalspoorwielen, velgen, naven, kabelschijven, etc.

De 250 transportwielen uit het Medium Duty programma worden geassembleerd uit 50 wielen en 30 bokken en zwenkvorken. De wielen en vorken worden bij SKF met de term "halffabricaat"

aangeduid. De 50 wielen worden ook zonder vork verkocht. De verschillen tussen de halffabricaten kunnen worden uitgedrukt in feature/optie combinaties:

Productsoort: wiel	
Feature	Opties
wiellager loopvlak wiel wieldiameter	glijlager, rollager geen, spuitgiet urethaan, zwart rubber, rubber met staalband, grijs rubber 80, 100, 125, 150, 160, 200

Productsoort: zwenkvork	
Feature	Opties
accessoire topplaat wieldiameter	rem/richtingvastzetter, geen rem/richtingvast. ISO, met centraal gat 80, 100, 125, 150, 160, 200

Productsoort: bokvork	
Feature	Opties
wieldiameter	80, 100, 125, 150, 160, 200

De 180 verschillende transportwielen van het Basis programma worden uit 60 wielen en 56 bokken en zwenkvorken (inclusief remgaten, exclusief cupnippel en/of geel passiferen) geassembleerd. De 60 wielen kunnen ook zonder vork worden verkocht. Het aantal wielen dat geen halffabricaat is, maar altijd rechtstreeks verkocht wordt is ongeveer 53 (113 - 60). De verschillen tussen wielen en de verschillen tussen de vorken kunnen evenals bij het Medium Duty programma worden uitgedrukt in feature/optie combinaties. Hierbij wordt voor de feature "accessoires" alleen ingegaan op de optie "rem", omdat dit de enige accessoire is die invloed heeft op de productstructuur van de transportwielen. Er wordt niet ingegaan op kabelschijven, smalspoorwielen, velgen, naven, etc.

Productsoort: wiel	
Feature	Opties
afdichting wiellager materiaal wiel loopvlak wiel wieldiameter	enkelvoudig labyrint (met V), dubbel labyrint naafbus, gietijzer, glasvezelversterkte polyamide, polyamide, staal geen, grijs rubber, zwart rubber, polyurethaan spuitgiet urethaan, rubber met staalband meerdere

Productsoort: rol	
Feature	Opties
materiaal wiel	polyamide, naafbus
loopvlak wiel	geen, polyurethaan
afmetingen:	
- asdiameter	17, 20, 25
- wieldiameter	70, 75, 80, 82.5, 85
- wielbreedte	60, 65, 70, 75, 80, 90, 95, 100, 105

Productsoort: zwenkvork	
Feature	Opties
producttype	standaard plaatstaal, RV staal, light duty, gelast, st. plaatstaal met kogellager, gietijzer, nodulair gietijzer, heavy duty
accessoire	rem, geen rem
topplaat	rechthoek I, rechthoek II
wieldiameter	meerdere

Productsoort: bokvork	
Feature	Opties
producttype	standaard plaatstaal, RV staal, light duty, gelast, st. plaatstaal met kogellager, gietijzer, nodulair gietijzer, heavy duty
wieldiameter	meerdere

Zowel voor de halffabricaten uit het Medium Duty programma als voor de halffabricaten uit het Basis programma geldt dat er een sterke afhankelijk is tussen de opties:

- Combinatie-afhankelijkheid: niet alle optiecombinaties van een halffabricaat zijn toegelaten. Niet iedere combinatie van bijvoorbeeld de feature "materiaal wiel" en "loopvlak wiel" zijn toegestaan. Dit geldt in versterkte mate voor het transportwiel, een combinatie van 2 halffabricaten.
- Productstructuur-afhankelijkheid: omdat vrijwel alle halffabricaten meerdere features hebben geldt dat elk halffabricaat bestaat uit een combinatie van opties. Opties die fysiek maakbaar zijn (= productstructuur-onafhankelijkheid) bestaan alleen op componenten en grondstoffen niveau in de productstructuur.

In deel II wordt uitgebreid ingegaan op combinatie-afhankelijkheid en productstructuur-afhankelijkheid.

2.3 Klantspecifieke producten: engineering en werkvoorbereiding

Naast de catalogusproducten levert SKF ook producten op specificatie van de klant. Productie en verkoop hebben andere opvattingen over klantspecifieke en standaard producten. Een klant die

bijvoorbeeld een transportwiel wil met een zwenkvork uit het Medium Duty programma en een wiel uit het Basis programma, vraagt volgens productie om een klantspecifiek product en volgens verkoop om een standaard product. Productie spreekt van klantspecifieke producten als het gevraagde product niet in de catalogus voorkomt. Voor deze producten moet nog een werkvoorbereiding (stuklijst, bewerkingsvolgorde en bewerkingsinstructie) worden gemaakt. Verkoop spreekt pas van een klantspecifiek product als op basis van de klantwensen engineering moet plaatsvinden.

In dit rapport wordt onderscheid gemaakt tussen twee soorten klantspecifieke producten:

- eindproducten die zijn opgebouwd uit bestaande componenten, maar waarvoor geen stuklijst, bewerkingsvolgorde en bewerkingsinstructies bestaan. Voordat deze producten worden geproduceerd, wordt eerst een werkvoorbereiding gemaakt.
- eindproducten die zijn opgebouwd uit één of meer componenten die door SKF speciaal voor de klant moeten worden ontwikkeld. Werkvoorbereiding kan pas plaatsvinden nadat de ontwerpen voor de klantspecifieke componenten gereed zijn.

De technische afdeling van SKF zorgt voor de engineering en werkvoorbereiding van alle producten die niet in de catalogus gespecificeerd zijn. In 1988 zijn door de technische afdeling voor ongeveer 170 producten engineering en werkvoorbereidings activiteiten uitgevoerd.

2.4 Primair proces

Een groot gedeelte van het primaire proces wordt door SKF uitbesteed aan andere bedrijven. Het betreft hier vrijwel alle bewerkingen die nodig zijn om assemblagerijpe componenten te verkrijgen. Voorbeelden van deze bewerkingen zijn: stampen, buigen, verzinken, berubberen, spuitgieten van kunststof en het gieten van gietijzeren componenten. Een aantal assemblagerijpe componenten wordt rechtstreeks ingekocht, bijvoorbeeld de wiellagers.

Het aantal uitbestede bewerkingen verschilt per product. Dit aantal is afhankelijk van:

- Het aantal "assemblage-rijpe" componenten dat rechtstreeks kan worden ingekocht.
 - De bewerkingen die aan het product moeten gebeuren. Verzinken en berubberen worden bijvoorbeeld altijd uitbesteed.
 - Complexiteit van het product (het aantal benodigde onderdelen)
- Het aantal opeenvolgende uitbestede bewerkingen bij verschillende bedrijven aan een standaard product is gemiddeld 2 a 3 en kan afhankelijk van het product variëren van 2 tot 5.

Alleen enkele las- en spuitbewerkingen en de meeste assemblagebewerkingen worden bij SKF uitgevoerd. Een relatief klein gedeelte van alle producten van SKF ondergaat een las- of spuitbewerking. Daarom wordt op deze twee bewerkingen niet nader ingegaan in dit rapport. Er kunnen grofweg 3 hoofd-assemblageprocessen worden onderscheiden:

- Assembleren van wielen (halffabricaat of eindproduct). In dit assemblage proces worden componenten als lagers, wiel (eventueel gesplitst in velg en loopvalk) en eventueel een afdichting gemonteerd tot een halffabricaat. Bij deze assemblage bewerking worden vooral de pneumatische persen gebruikt.

- Assembleren van zwenkvorken (halffabricaat). Componenten als vork, topplaat, ringen, kogels en afdichtingen worden in meerdere bewerkingen gemonteerd tot een halffabricaat. Bij deze assemblagebewerking worden vooral hydraulische persen en een kogel-vulmachine gebruikt.
- Assembleren van transportwielen (eindproduct). Assembleren van wiel, vork en as-set tot een compleet transportwiel. Dit gebeurt met behulp van een gaffelmachine of handmatig.

Het aantal direct productieve medewerkers bedraagt 10. Deze medewerkers kunnen voor alle assemblagebewerkingen worden ingezet. De meest kritische capaciteit is de mancapaciteit. Er is echter sprake van een relatief grote flexibiliteit omdat bij een tekort aan mancapaciteit uitzendkrachten kunnen worden ingezet. Alle assemblagebewerkingen vinden in dezelfde assemblage afdeling plaats.

Het boven beschreven primaire proces geldt voornamelijk voor het Basis programma. Voor het Medium Duty programma worden geassembleerde vorken en geassembleerde wielen ingekocht. Transportwielen van dit programma hoeven daarom slechts één bewerkingsstap te ondergaan.

2.5 Stuklijsten en itemgegevens

Van alle producten worden stuklijsten gemaakt. De stuklijsten worden gebruikt voor de materiaalplanning (MRP en besteladvieslijst) en voor het picken en afboeken van voorraden. De stuklijststructuur wordt door de technische afdeling vastgelegd.

De stuklijst wordt gestructureerd naar bewerkings-gezichtspunt. Dat wil zeggen dat een stuklijstniveau wordt ingebracht na iedere afgeronde bewerkingsfase aan een component of assembly. Componenten die het eindproduct zijn van een bedrijf waaraan een bewerking is uitbesteed, worden in de stuklijst opgenomen. Er kunnen bij SKF 5 soorten stuklijstitems worden onderscheiden:

- inkoopproducten: plaatstaal, buizen, kogellagers, etc.
- componenten die bij derden worden vervaardigd: vorken, verzonken vorken, berubberde wielen, etc.
- halffabricaten: gemonteerde wielen en vorken
- eindproducten: transportwielen en wielen die los worden verkocht met asset
- mee te leveren onderdelen: accessoires, afdichtingen, asset, etc.

Inkoopproducten en uitbesteede producten die gereed zijn voor assemblage worden in dit rapport met de term "assemblagerijpe componenten" aangeduid.

Binnen SKF kunnen op basis van de stuklijststructuur twee opeenvolgende bewerkingsfasen worden onderscheiden: maken van halffabricaten en het maken van eindproducten.

Bij het invoeren van de stuklijsten moeten doorlooptijden worden ingegeven. Voor alle stuklijst-items die worden uitbesteed of worden ingekocht wordt aan inkoop gevraagd om een doorlooptijdschatting te geven. Voor de stuklijst-items die bij SKF worden geproduceerd geeft productie een doorlooptijd af. De bewerkingsrouting voor deze stuklijst-items wordt eveneens in overleg met productie ingevoerd.

Voor de stuklijst-items zelf kunnen ook een aantal planningsgegevens worden ingevoerd. BMCS kent in release 1.6 een drietal planningsgegevens: minimum voorraad, maximum voorraad en seriegrootte. Afhankelijk van het soort item voert de technische afdeling met overleg met andere afdelingen voor het vastleggen van de planningsgegevens:

- Voor items die worden ingekocht of worden uitbesteed bepaalt inkoop de planningsgegevens
- Voor halffabricaten bepaalt productie de planningsgegevens
- Voor eindproducten bepaalt verkoop de planningsgegevens omdat de voorraden eindproduct onder verkoop vallen.

3. Karakteriseren van de goederenstroom naar logistiek oogpunt

In dit hoofdstuk wordt de goederenstroom gestructureerd naar logistiek oogpunt. Er wordt achtereenvolgens ingegaan op het inkooptraject (paragraaf 3.1), het uitbestedingstraject (paragraaf 3.2), het productietraject (paragraaf 3.3) en op engineering en werkvoorbereiding van klantspecifieke producten (paragraaf 3.4). In bijlage 2 is een schematisch overzicht van het logistieke traject weergegeven.

3.1 Inkooptraject

De belangrijkste inkoopproducten zijn stalen platen, stalen buizen, gietijzeren componenten, kunstof wielen en lagers. Voor elk inkoopartikel wordt in BMCS een doorlooptijd vastgelegd. De vastgelegde doorlooptijden van een aantal soorten inkoopproducten is als volgt:

inkoopproduct	doorlooptijd-indicatie
bandstaal	10 weken
stalen buis	16 weken
kunstof wielen	8 weken
gietijzeren prod.	4- 8 weken, gemiddeld 7 weken
kogellagers	4-26 weken, gemiddeld 8 weken
Medium Duty wiel	6 weken
Medium Duty vork	13 weken

De werkelijke doorlooptijden kunnen aanzienlijk afwijken van de ingevoerde doorlooptijden. Door capaciteitstekort bij de leveranciers van gietijzeren producten en van lagers bijvoorbeeld is de werkelijke doorlooptijd een factor 1.5 tot 2 maal de doorlooptijd die in BMCS is geregistreerd. Verder is de betrouwbaarheid van de doorlooptijd slecht.

Op basis van de omzet en de doorlooptijd van een inkoopproduct wordt door inkoop beslist welke minimale voorraad en welke seriegrootte in BMCS wordt ingevoerd. Bij het bepalen van de seriegrootte wordt ook rekening gehouden met seriegrootte-eisen van de leverancier. Voor het bepalen van het niveau van de minimale voorraad en de seriegrootte zijn geen regels vastgelegd.

Er is nader onderzoek nodig naar een aantal logistieke grootheden per inkoopproductgroep (artikelen waarvan de eerste 7 posities van de artikelcode hetzelfde zijn):

- seriegrootte

- afname
- doorlooptijd (= besteltijd)
- voorraad

3.2 Uitbestedingstraject

SKF besteedt een groot deel van de bewerkingen die aan componenten moeten gebeuren uit. Een bewerking kan meestal maar bij één bedrijf worden uitbesteed. Als van een product meerdere opeenvolgende bewerkingen worden uitbesteed wordt het product meestal direct van het bedrijf waar de eerste bewerking plaats vindt naar het bedrijf waar de volgende bewerking plaats vindt getransporteerd. Het kan voorkomen dat de eerste bewerkingen aan het ingekochte materiaal wordt uitbesteed, terwijl SKF zelf het materiaal inkoopt. In dit geval gaat het materiaal direct naar het bedrijf dat de eerste bewerking uitvoert.

De belangrijkste bewerkingen die worden uitbesteed zijn het stampen, buigen en verzinken van vorken, het nabewerken van gietijzeren producten en het berubberen van wielen. De in BMCS vastgelegde doorlooptijden van een aantal uitbestede bewerkingen is als volgt:

bewerking	doorlooptijd-indicatie
stampen/buigen	4 weken
verzinken	2 weken
bewerken G.IJ.prod	3-4 weken
berubberen	6 weken

De werkelijke doorlooptijden kunnen ook hier aanzienlijk afwijken van de ingevoerde doorlooptijden. Verder is de betrouwbaarheid van de doorlooptijd slecht.

Componenten waarvan de bewerkingen zijn uitbesteed hebben alleen dan een minimum voorraadniveau als deze componenten zelf niet opnieuw worden gebruikt bij een bewerking bij derden. Met andere woorden, alleen assemblerijpe componenten die een bewerking bij derden hebben ondergaan hebben een minimum voorraadniveau. Voor de bepaling van het minimum niveau geldt hetzelfde als is gezegd bij de inkoopproducten. De seriegrootte van uitbestede componenten wordt voor een belangrijk gedeelte bepaald door seriegrootte-eisen van het bedrijf dat de bewerking uitvoert.

De totale voorraad bij derden was eind augustus f 1.095.000,-. Dit is inclusief de inkoopproducten die direct aan de bedrijven worden geleverd die een uitbestede bewerking uitvoeren.

Ook bij de uitbestede producten geldt dat er nader onderzoek nodig is naar de in paragraaf 3.1 genoemde logistieke grootheden.

3.3 Productietraject

In het productietraject kunnen twee fasen worden onderscheiden: het assembleren van de halffabricaten en het assembleren van het transportwiel. De doorlooptijd die in BMCS is geregistreerd is voor deze fasen respectievelijk 2 weken en 1 week. In de laatste fase, het assembleren van het eindproduct, wordt echter gewerkt

met een doorlooptijd van 2 weken.

Voor alle standaard eindproducten met een omzet boven een bepaald niveau (welk is niet bekend) en voor alle halffabricaten worden minimum voorraadniveaus en seriegroottes vastgelegd. Voor de halffabricaten wordt het minimum voorraadniveau bepaald op basis van de doorlooptijd en de verwachte omzet van het product. De seriegrootte van de halffabricaten wordt bepaald op basis van efficiency overwegingen. Voor het bepalen van de minimale voorraad en de seriegrootte van de halffabricaten worden geen formele regels gebruikt. Voor de eindproducten wordt een minimum voorraadniveau van ongeveer 2 maanden omzet aangehouden. De seriegrootte wordt gelijk gemaakt aan 2 maal het minimum voorraadniveau. Ook voor eindproducten die geen minimum voorraadniveau hebben wordt, om productie-efficiency redenen, een seriegrootte vastgelegd.

Voor klantspecifieke eindproducten en halffabricaten worden in principe geen minimum voorraadniveau's vastgelegd. Wel worden vaak seriegroottes voor deze producten bepaald.

De voorraden in het productietraject per eind augustus (inclusief de assemblagerijpe componenten) zijn in onderstaand overzicht uitgedrukt in guldens:

soort product	voorraad per (31-08-89)
componenten	f 3.719.000
halffabricaten	f 1.530.000
eindproducten	f 1.870.000

Een meer gedetailleerd overzicht is opgenomen in bijlage 3.

Evenals voor het inkoop- en uitbestedingstraject geldt dat voor het productietraject een aantal logistieke grootheden (doorlooptijd, voorraden, seriegroottes, etc.) beter moet worden onderzocht.

3.4 Engineering en werkvoorbereiding

Voor klantspecifieke producten vormen engineering- en werkvoorbereidingsactiviteiten een onderdeel van de logistieke keten. Daarom wordt bij deze activiteiten kort ingegaan op de logistieke kenmerken.

In 1988 bedroeg het aantal verschillende producten dat engineering- en/of werkvoorbereidingsactiviteiten onderging 172. Op basis van logistieke kenmerken kunnen drie categoriën worden onderscheiden:

- 1) Klantspecifieke producten geassembleerd uit standaard onderdelen ($\pm 33\%$ van alle klantspecifieke producten). De doorlooptijd van deze producten in de technische afdeling is ongeveer 2 dagen.
- 2) Klantspecifieke producten waarvoor één of enkele specifieke onderdelen moeten worden ontworpen ($\pm 33\%$ van alle klantspecifieke producten). Doorlooptijd van deze producten is ongeveer 1 week.
- 3) Klantspecifieke producten die helemaal op klantorder worden

ontwikkeld (+ 33% van alle klantspecifieke producten). Doorlooptijd bij engineering is enkele weken tot een maand, afhankelijk van de complexiteit van het product.

4. Middenlange termijnplannen

Op middenlange termijn zal richting moeten worden gegeven aan de goederenstroom. In dit hoofdstuk wordt bekeken hoe dit bij SKF gebeurt. Paragraaf 4.1 gaat in op richtlijnen vanuit het strategisch plan. Paragraaf 4.2 behandelt het verkoopbudget, waarna in paragraaf 4.3 wordt ingegaan op afspraken met leveranciers. Paragraaf 4.4 tenslotte gaat in op de afzetprognose en productieplanning.

4.1 Uitgangspunt: het strategisch plan

SKF werkt met een strategisch plan. Het strategisch plan heeft een horizon van 5 jaar en wordt ieder jaar opnieuw bijgesteld. Het strategisch plan vormt een uitgangspunt bij het opstellen van de middenlange termijnplannen. De volgende 3 strategische beslissingen zijn belangrijk bij het opstellen van de middenlange termijnplannen:

- 1) Omzetgroei: In het strategisch plan is een geplande omzetgroei gespecificeerd. Deze zal moeten worden vertaald naar het verkoopbudget en een capaciteitsbehoefte plan.
- 2) Markt policy: Het strategisch plan doet een globale uitspraak over de verdeling van de omzet voor verschillende product/markt combinaties. Deze uitspraak moet worden vertaald naar assortimentsaanpassingen en marketing activiteiten.
- 3) Productie policy: In het strategisch plan wordt een uitspraak gedaan over de door SKF en door derden uit te voeren productieactiviteiten. Dit zal moeten resulteren in het opbouwen van een vertrouwensrelatie en het maken van goede afspraken met co-makers

Deze 3 beslissingen moeten richting geven aan de middenlange termijnplannen en het opstellen van raamcontracten. Uit een aantal interviews blijkt dat de koppeling tussen strategische planning en middenlange termijnplanning onvoldoende is.

4.2 Verkoopbudget en marketingplan

Ieder jaar wordt een verkoopbudget opgesteld. Dit verkoopbudget specificeert de geplande omzet per maand, uitgedrukt in guldens. Het budget is het resultaat van de budgetcyclus. Deze budget cyclus bestaat uit de volgende activiteiten:

- Elke vertegenwoordiger maakt per klant een omzetschatting voor het komende jaar. Gesommeerd over alle vertegenwoordigers levert dit een verkoopbudget binnenland. De vertegenwoordigers voor het buitenland geven in nauw overleg met de buitenlandse verkoopvestigingen een omzetschatting per vestiging. Gesommeerd over alle verkoopvestigingen levert dit een verkoopbudget buitenland. De som van het verkoopbudget binnenland en buitenland wordt aangeduid met de term "Bottom-up budget".
- Het management stelt op basis van het strategisch plan en op basis van de richtlijnen van SKF Component Systems een Doelbudget op.
- Als het Doelbudget groter is dan het Bottom-up budget, wat meestal het geval is, probeert verkoop het verschil te dichten

door de kans op verkoop van potentiële projecten in te schatten (Gap Analysis) en deze in het Bottom-up budget te verwerken. Als dan nog steeds een verschil aanwezig is zullen extra marketing acties moeten worden ondernomen.

Het per maand gespecificeerde verkoopbudget is richtinggevend voor de verkoopactiviteiten. Per maand wordt een voortgangsbespreking bij verkoop gehouden waarin de resultaten worden geëvalueerd en nieuwe afspraken over verkoopactiviteiten worden gemaakt.

Ieder jaar wordt een "marketing activity plan" opgesteld. Het plan wordt opgesteld op basis van:

- verkoopbudget gespecificeerd per marktsegment
- de Gap Analysis
- het strategisch plan

Het marketing plan specificeert het doel van de marketing activiteiten, het tijdstip waarop de activiteiten plaats vinden, het soort activiteit en de benodigde middelen.

4.3 Afzetprognoses en productieplan

Bij SKF worden door verkoop geen afzetprognoses opgesteld. De afdeling verkoop voert een drietal activiteiten uit die bedoeld zijn om inzicht in de toekomst te geven:

- Per eindproductgroep (eerste 7 cijfers van de artikelcode) en per halffabricaat wordt een overzicht van de verkochte aantallen op jaarbasis, over de afgelopen 2 tot 5 jaar opgesteld.
- Het verkoopbudget voor het komende jaar wordt verdeeld over productsoorten zoals: heavy duty, medium duty, light duty, roestvrijstaal, etc.
- Voor de echte snellopende producten (± 10 artikelnummers) wordt op basis van (potentiele) projecten een afzetprognose gemaakt voor het komende jaar.

Productie stelt aan het begin periode 11 (begin november) aan de hand van deze gegevens een prognose op voor het komende jaar. De procedure hierbij is als volgt:

- Op basis van de totale omzet over de voorgaande 10 perioden en het verkoopbudget voor het komende jaar wordt een groeipercentage voor de omzet voor het komende jaar bepaald.
- Dit percentage wordt vermenigvuldigd met de omzet per eindproduct over het afgelopen jaar om de verwachte omzet van het eindproduct over het komende te prognotiseren.
- Op basis van de geprognoteerde afzet van de eindproducten, wordt een prognose op jaarbasis opgesteld voor de halffabricaten, componenten en inkoopproducten.

Deze prognoses per item worden op basis van ervaring vertaald naar werkelijke productie-, uitbestedings- en inkooporders voor verwachte pieken in de vraag. Als bijvoorbeeld een klant in de voorgaande jaren in mei een grote order voor een specifiek product heeft geplaatst, worden vooraf inkoop- en uitbestedingsorders voor componenten en productie-orders voor halffabricaten aangemaakt. De goederenstroom wordt voor deze vraagpieken alvast op gang gebracht, op basis van gegevens uit het verleden.

Voor het opstellen van prognoses per eindproduct of per halffabricaat vindt geen overleg tussen verkoop en productie plaats.

4.4 Afspraken met leveranciers

SKF besteedt een groot gedeelte van de bewerkingen aan de componenten uit aan vaste bedrijven (co-makers). Er worden met deze bedrijven echter geen jaarafspraken gemaakt over het aantal producten dat wordt uitbesteed, afroepschema's of prijzen. Ook worden geen afspraken gemaakt over doorlooptijden en minimale en maximale seriegroottes.

5. Goederenstroombeheersing

In dit laatste hoofdstuk wordt ingegaan op de wijze waarop de goederenstroom wordt beheerst. Achtereenvolgens wordt ingegaan op de ligging van het klantorder ontkoppelpunt (par. 5.1), de acceptatie van klantorders (par. 5.2), de beheersing van het productietraject (par. 5.3), uitbestedings- en het inkooptraject (par. 5.4).

5.1 Klantorder ontkoppelpunt (KOOP)

Klantorders voor standaard producten worden zoveel mogelijk uit de voorraad eindproduct geleverd. Klantorders voor eindproducten waarvoor geen minimum voorraadniveau geldt en grote klantorders worden geassembleerd uit op voorraad liggende halffabricaten of assemblagerijpe componenten. Het klantorder ontkoppelpunt is niet formeel vastgelegd.

De ligging van het KOOP voor klantspecifieke producten is afhankelijk van het al dan niet voorkomen klantspecifieke onderdelen in het product. Producten waar geen klantspecifieke onderdelen in voorkomen kunnen uit voorraden aanwezige componenten of halffabricaten geassembleerd worden. Voor producten met klantspecifieke onderdelen ligt het ontkoppelpunt op grondstof niveau.

In principe worden klantspecifieke producten alleen op klantorder gemaakt, precies in de hoeveelheden die de klant vraagt. Als verkoop herhalingsorders verwacht wordt echter ook wel besloten om meer dan de gevraagde hoeveelheid te produceren. In dat geval komen klantspecifieke producten op voorraad.

5.2 Acceptatie van klantorders

Bij acceptatie van klantorders moet onderscheid worden gemaakt tussen standaard producten, klantspecifieke producten zonder klantspecifieke onderdelen en klantspecifieke producten waarin één of meer klantspecifieke onderdelen voorkomen.

Klantorders voor standaard producten worden zoveel mogelijk uit voorraad geleverd. De voorraden van deze eindproducten worden door verkoop beheerd. Verkoop geeft opdracht tot het produceren van standaard producten als:

- als een grote klantorder wordt ontvangen die niet uit voorraad wordt geleverd
 - als de beschikbare voorraad onder het minimum niveau is gezakt
- De opdracht tot het produceren van de producten vindt plaats door middel van een productie-orderformulier. Dit formulier wordt door verkoop eens per week opgesteld voor alle producten die

geproduceerd moeten worden. De door verkoop gevraagde levertijd van de producten is ongeveer 3 weken. Het productie-orderformulier wordt aan de productieplanner gegeven die voor elke order bekijkt of de gevraagde leverdatum haalbaar is. De productieplanner meldt aan verkoop terug welke orders volgens het productie-orderformulier worden afgeleverd en welke verschoven moeten worden. Ontvangt verkoop een klantorder die niet binnen de geeiste levertijd geproduceerd kan worden dan wordt in overleg met de productieplanner bekeken of een eindproduct dat op voorraad ligt omgebouwd kan worden tot het gevraagde standaardproduct.

Klantorders voor klantspecifieke producten die uit standaard componenten worden opgebouwd worden evenals de orders voor standaard producten door verkoop via het productie-orderformulier doorgegeven aan productie. De levertijd voor deze producten bedraagt afhankelijk van de configuratie ongeveer 3 tot 5 weken (5 weken indien het halffabricaat ook klantspecifiek is). De acceptatie door productie van het productie-orderformulier gebeurt op dezelfde wijze als voor standaard producten. Naast het invullen van de order op het productie-orderformulier wordt ook een werkvoorbereidingsopdracht aan de technische afdeling gegeven. De technische afdeling maakt op basis van de klantorder een stuklijst, een bewerkingsrouting en eventueel bewerkingsinstructies aan. Hierna pas kan productie beginnen met het plannen en produceren van het product.

Klantorder afhandeling bij klantspecifieke producten met klantorderspecifieke onderdelen gebeurt in een aantal stappen:

- Beoordelen of het door de klant gespecificeerde product bij SKF kan worden ontworpen en geproduceerd. Ook wordt de winstgevendheid van de aanvraag bekeken. Deze activiteiten worden door de afdeling verkoop en de technische afdeling uitgevoerd.
- Als besloten wordt op de aanvraag van de klant in te gaan wordt meestal op basis van de specificaties van de klant een tekening van het product gemaakt. Aan de hand van de tekening wordt een offerte gemaakt voor het product.
- Als de klant besluit om naar aanleiding van de offerte een order te plaatsen, worden door de technische afdeling voor alle specifieke onderdelen tekeningen gemaakt. Ook worden ontwerpen voor eventueel benodigde gereedschappen gemaakt.
- Op basis van de tekeningen wordt een stuklijst gemaakt voor het product. De stuklijstgegevens (b.v. doorlooptijd, co-maker, bewerkingsduur, etc.) worden in nauw overleg met inkoop en productie vastgelegd.
- De levertijd van het klantspecifiek product wordt bepaald door de totale doorlooptijd van de order. Deze doorlooptijd wordt op basis van de stuklijst in overleg tussen productie en verkoop bepaald.

Uit een intern onderzoek bij SKF is gebleken dat de leverbetrouwbaarheid op dit moment onvoldoende is.

5.3 Beheersing van het productietraject

Na ontvangst van een productie-orderformulier checkt de productieplanner op basis van de aanwezigheid van componenten en halffabricaten (gefaseerd in de tijd) of de orders ook daadwerkelijk binnen de gewenste termijn kunnen worden geleverd. Er wordt geen check op capaciteit uitgevoerd omdat mancapaciteit

relatief eenvoudig is uit te breiden. Na de materiaalcheck laat de productieplanner aan verkoop weten welke productie-orders binnen de gevraagde termijn kunnen worden afgeleverd. Voor de productie-orders die niet binnen de gestelde termijn kunnen worden afgeleverd geeft de productieplanner een gewijzigde termijn op.

De productieplanner plant handmatig op basis van het geaccepteerde productie-orderformulier alle productie-orders meteen in als vrijgegeven order. Dit geldt ook voor orders die bijvoorbeeld pas over 3 maanden uitgeleverd moeten worden. Doordat de productie-order als vrijgegeven order wordt gepland worden meteen de halffabricaten die voor de order nodig zijn gereserveerd.

Voor de halffabricaten wordt iedere week met behulp van een besteladvies run bekeken of de economische voorraad onder het minimum voorraadniveau is gezakt. Is dit het geval dan adviseert BMCS om een productie-order vrij te geven, ter grootte van de economische seriegrootte. De productieplanner geeft de productie-orders handmatig vrij waardoor de componenten worden gereserveerd. Inkoop is verantwoordelijk voor het op peil houden van de voorraad componenten.

Het komt regelmatig voor dat de productieplanner, in overleg met het hoofd productie, besluit om een bepaald type halffabricaat alvast te produceren, zonder dat er een onderschrijving van de minimum voorraad heeft plaats gevonden en zonder dat er een (grote) klantorder voor het halffabricaat is. Op basis van grote afname pieken die in voorgaande jaren hebben plaats gevonden wordt aangenomen dat deze dit jaar weer zouden kunnen optreden. Er wordt dus op "prognose" een productie-order voor het halffabricaat vrijgegeven.

Iedere vrijdag maakt de productieplanner een lijst van de productie-orders die de volgende week de werkvloer op moeten om op tijd gereed te zijn. Deze lijst met productie-orders wordt aan de materiaal-picker gegeven die de onderdelen in het magazijn haalt en de orders toewijst aan de productie-medewerkers.

5.4 Beheersing van het uitbestedings- en inkooptraject

De afdeling inkoop is verantwoordelijk voor de goederenstroom in het inkoop- en uitbestedingstraject. De adviezen voor inkoop- en uitbestedingsorders worden voor alle producten zowel met een besteladvieslijst (B,Q-systeem) als met MRP gegenereerd.

De MRP run heeft als uitgangspunt de behoefte aan assemblagerijpe componenten. Deze behoefte is echter nauwelijks verder dan 2 weken in de toekomst bekend omdat de orders voor halffabricaten met behulp van voorraadbesteding (minimum voorraad, seriegrootte) worden gegenereerd. De geprojecteerde economische voorraad zakt dus vrijwel altijd binnen een horizon van 2 weken onder het minimum voorraadniveau. Omdat de doorlooptijd van het inkoop- en uitbestedingstraject veel langer is dan 2 weken worden besteladviezen in het verleden gegenereerd. Het ontbreken van een voorspelling als input voor MRP zorgt ervoor dat de MRP adviezen door inkoop nauwelijks gebruikt worden.

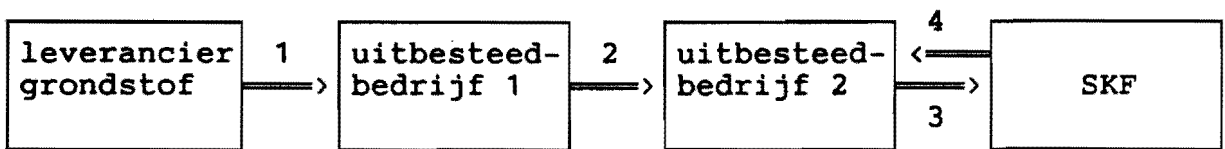
Inkoop gebruikt voornamelijk de besteladvieslijst voor het genereren van adviezen voor uitbestedingsorders en inkooporders.

Dit gebeurt zowel voor componenten met een minimum voorraad als componenten zonder een minimum voorraad. Voor componenten zonder een minimum voorraad geldt dat elke reservering een onderschrijving van het minimum voorraadniveau betekent. Hierdoor wordt bij een volgende besteladviesrun een orderadvies ter grootte van de reservering voor de component aangemaakt. Deze componenten gaan zich dus behoefte gestuurd gedragen.

Adviezen voor inkoop- en uitbestedingsorders worden pas vrijgegeven nadat de inkoper heeft bekeken of het advies nodig is voor het aanvullen van de voorraad assemblagerijpe componenten of voor een klantorder. Deze maatregel is genomen omdat de besteladviezen van MRP en de besteladvieslijst in het verleden vaak tot verkeerde bestellingen hebben geleid.

Ook voor inkoop- en uitbestedingsorders geldt dat de inkoper in overleg met het hoofd productie, regelmatig besluit om een bepaald type component of inkoopproduct alvast te bestellen, zonder dat er een onderschrijving van de minimum voorraad heeft plaats gevonden en zonder dat er een (grote) klantorder voor het product is. Op basis van grote afname pieken die in voorgaande jaren hebben plaats gevonden wordt aangenomen dat deze dit jaar weer zouden kunnen optreden. Er worden dus op "prognose" een uitbestedings- en inkooporders vrijgegeven.

Voor de registratie en voortgangscontrole van uitbestedingsorders is BMCS speciaal aangepast. De gekozen oplossing wordt aan de hand van het onderstaande schema duidelijk gemaakt.



Er worden 4 verschillende situaties onderscheiden:

- 1) leverancier grondstof --> uitbestededbedrijf 1
 - De afdeling inkoop plaatst een bestelling bij de grondstofleverancier met als verzendadres uitbestededbedrijf 1
 - Als SKF een factuur van de grondstof leverancier krijgt boekt BMCS de grondstoffen bij in het magazijn van uitbestededbedrijf 1. Dit magazijn wordt in BMCS gerepresenteerd door een specifiek magazijnnummer.
- 2) uitbestededbedrijf 1 --> uitbestededbedrijf 2
 - De afdeling inkoop plaatst een uitbestedingsorder bij uitbestededbedrijf 1 en vermeldt dat het bewerkte product naar uitbestededbedrijf 2 moet worden verzonden.
 - Als SKF een factuur van de uitbestededbedrijf 1 krijgt boekt BMCS de door uitbestededbedrijf 1 bewerkte producten over van het magazijnnummer horende bij uitbestededbedrijf 1 naar het magazijnnummer behorende bij uitbestededbedrijf 2.
- 3) uitbestededbedrijf 2 --> SKF
 - De afdeling inkoop plaatst een uitbestedingsorder bij uitbestededbedrijf 2 en vermeldt dat het bewerkte product naar SKF moet worden verzonden.
 - Als SKF de goederen ontvangt boekt BMCS de door uitbestededbedrijf 2 bewerkte producten over van het magazijnnummer

horende bij uitbestedbedrijf 2 naar het magazijnnummer dat het magazijn van SKF representeert.

- 4) SKF --> uitbestedbedrijf 2 (--> SKF)
- De afdeling inkoop plaatst een uitbestedingsorder bij uitbestedbedrijf 2
 - Als SKF de goederen uit het eigen magazijn haalt wordt een negatieve ontvangst geboekt met als "leverancier" uitbestedbedrijf 2. De onbewerkte producten worden van het magazijnnummer dat het magazijn van SKF representeerd overgeboekt naar het magazijnnummer dat uitbestedbedrijf 2 representeert.

Karakteristiek aan deze oplossing is dat:

- Niet gewacht kan worden met het vrijgeven van orders totdat er een ontvangstmelding (middels factuur) is van de ingangsmaterialen van de orders. De order krijgt dan een te lange administratieve doorlooptijd. De orders zijn "losgekoppeld" van de werkelijke goederenstroom.
- Er geen onderscheid meer wordt gemaakt tussen onbewerkte producten die bij het uitbestedbedrijf op voorraad liggen, producten die bij het uitbestedbedrijf in productie zijn en bewerkte producten die bij het uitbestedbedrijf op voorraad liggen. Het uitbestedbedrijf wordt gerepresenteerd een magazijn met onbewerkte producten.

DEEL II: ANALYSE

In dit deel worden de te beheersen situatie en de wijze van logistieke beheersing bij SKF geanalyseerd. De analyse is beperkt doordat bij SKF vrijwel geen gegevens over logistieke grootheden (doorlooptijden, seriegroottes, voorraden, etc) worden bijgehouden.

1. Analyse van de te beheersen situatie

In dit hoofdstuk wordt kort ingegaan op een aantal aspecten van de te beheersen situatie die een belangrijke invloed hebben op de beheersbaarheid van de goederenstroom. Achtereenvolgens wordt ingegaan op assortiment (par. 1.1), productstructuur (par. 1.2), doorlooptijden (par. 1.3) en voorspelbaarheid van de vraag (par. 1.4).

1.1 Assortiment

In verhouding tot de omzet is het standaard productassortiment groot. Stel dat de kostprijs van de omzet f 14.000.000,- bedraagt. De 10 meest snel lopende producten hebben een omzet tegen kostprijs van f 4.500.000,- waardoor de resterende omzet van f 9.500.000,- wordt gemaakt door de 700 standaard producten en een 100-tal klantspecifieke producten. Worden de klantspecifieke producten verwaarloosd en is de gemiddelde kostprijs van een standaard product f 25,- dan is de gemiddelde afzet per standaard product 540. Bij een gemiddelde klantordergrootte van 10 stuks (met een grote spreiding) betekent dit ongeveer 1 order per week. De voorspelbaarheid van de vraag wordt hierdoor negatief beïnvloed.

Er dient nader onderzocht te worden in welke mate er in het assortiment verschillende producten met vrijwel dezelfde eigenschappen voorkomen. De wielen WBRN en WBPN bijvoorbeeld hebben vrijwel dezelfde eigenschappen (zie bijlage 1) en verschillen weinig in kostprijs. Hetzelfde geldt voor het voeren van grijs rubberen en zwart rubberen wielen in het assortiment. Door alleen de grijs rubberen wielen (vloer vriendelijk) aan te bieden wordt het assortiment aanzienlijk beperkt. Een laatste voorbeeld is het voeren van een standaard nippel en een cupnippel.

1.2 Productstructuur

In deel I is reeds opgemerkt dat de opties van de producten van SKF afhankelijk zijn. In deze paragraaf wordt bekeken hoe groot de afhankelijkheid is. Eerst worden echter twee vormen van optie-afhankelijkheid beschreven:

- Combinatie-afhankelijkheid: opties kunnen afhankelijk zijn omdat bepaalde optiecombinaties niet mogelijk zijn. In het Basis programma bijvoorbeeld komt de combinatie tussen gietijzeren vork en polyamide wiel zonder band niet voor. Combinatie-afhankelijkheid wordt bepaald door de keuzes die een bedrijf maakt bij het vaststellen van het assortiment.
- Productstructuur-afhankelijkheid: opties kunnen afhankelijk zijn omdat alleen een optiecombinatie fysiek maakbaar is. Voor het halffabricaat WBPM (polyamide wiel met elastische rubberband) bijvoorbeeld zijn het materiaal van het wiel en het materiaal van het loopvlak productstructuur-afhankelijk. Op

componenten niveau echter zijn de opties echter niet product-structuurafhankelijk. De band en het wiel liggen gescheiden op voorraad. Een belangrijk kenmerk van productstructuur-afhankelijkheid is dat deze afhankelijk is van het stuklijstniveau. Productstructuur-afhankelijkheid wordt bepaald door het ontwerp van de producten.

Voor alle in deel I, par. 2.2. genoemde features is in onderstaande schema's getracht de combinatie-afhankelijkheid en de productstructuur-afhankelijkheid van het Medium Duty en het Standaard programma weergegeven.

Medium Duty

features		1	2	3	4	5	6	7
WIEL	Wiellager (1)	X	O,C	O,C	O,H	O,H	X	X
	Mat.loopvlak (2)		X	A,G	O,H	O,H	X	X
	Wieldiameter (3)			X	O,C	O,M	X	X
ZWENK VORK	Accessoire (4)				X	O,C	O,C	X
	Topplaat (5)					X	O,M	X
	Wieldiameter (6)						X	X
BOK	Wieldiameter (7)							X

p,q : p = Combinatie-afhankelijkheid

- O: onafhankelijkheid
- A: afhankelijkheid

q = Productstructuur-afhankelijkheid

- H: onafhankelijkheid op halffabricaatniveau
- C: onafhankelijkheid op een componentniveau
- M: onafhankelijkheid op materiaalniveau (bandstaal, RVS bandstaal, buizen, etc.)
- G: onafhankelijkheid op grondstofniveau (ingangspullen voor leveranciers van SKF, bijvoorbeeld polyamide korrels, ruw gietijzer, etc.)

Het bovenstaande schema geeft per feature-combinatie aan of er sprake is van combinatie-afhankelijkheid en op welk niveau van de productstructuur de beide features productstructuur-onafhankelijk zijn. De combinatie van de features "wiellager" en "materiaal wiel" bijvoorbeeld heeft in het schema de notatie O,C. De "O" wil zeggen dat alle combinaties van wiellageropties en materiaalopties in het Medium Duty programma voorkomen. De "C" wil zeggen dat de wiellageropties en materiaalopties tot op componentniveau onafhankelijk van elkaar kunnen worden gemaakt. Als het lager in het wiel is geperst is deze samenstelling productstructuurafhankelijk voor de feature-combinatie "wiellager" en "materiaal wiel"

Productstructuur-onafhankelijkheid op stuklijstniveaus lager dan de halffabricaten heeft voor SKF weinig betekenis omdat SKF de halffabricaten inkoop

Het feature-schema voor het Basis programma is op de volgende bladzijde weergegeven. Bij het Basis programma is de mate van combinatie-afhankelijkheid groter. Productstructuur-onafhankelijkheid ligt laag in de productstructuur en voor veel feature-combinaties zelfs op materiaal of op grondstofniveau

Basis programma

features		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
W I E L	Afdichting (1)	X	A,H	A,H	A,G	A,H	O,H	A,H	X	A,H	X
	Mat.wiel (2)		X	A,C	A,G	A,H	O,H	O,H	X	A,H	X
	Mat.loopvlak (3)			X	A,G	A,H	O,H	O,H	X	A,H	X
	Wieldiameter (4)				X	A,G	A,C	A,G	X	A,G	X
Z W . V O R K	Producttype (5)					X	A,C	A,G	A,G	X	X
	Accesoire (6)						X	O,C	A,C	X	X
	Topplaat (7)							X	A,G	X	X
	Wieldiameter (8)								X	X	X
B O K	Producttype (9)									X	A,G
	Wieldiameter (10)										X

Een voorbeeld van twee features met een hoge combinatie-afhankelijkheid en productstructuur-afhankelijkheid is bijvoorbeeld "producttype" en "wieldiameter" bij de bok. Per producttype kunnen slechts bepaalde wieldiameters voorkomen. De combinatie-afhankelijkheid is daardoor groot. Het niveau waarop de features productstructuur-onafhankelijk zijn is laag (grondstof) omdat zelfs bij het inkopen van het materiaal (bandstaal) al rekening wordt gehouden met de wieldiameter. Dit om de hoeveelheid afvalplaatstaal te beperken.

Bij SKF ligt het niveau van productstructuur-onafhankelijkheid voor veel feature-combinaties zo laag in de productstructuur dat:

- de benodigde tijd om de productstructuur-onafhankelijke opties te assembleren tot een eindproduct langer is dan de geëiste levertijd.
- de productstructuur-onafhankelijke opties in het goederenstroomtraject van de leverancier vallen.

Hierdoor moeten optiecombinaties op voorraad worden gelegd. Omdat het aantal optiecombinaties veel groter is dan het totaal aantal opties heeft dit gevolgen voor de totaal aan te houden voorraad.

Combinatie-afhankelijkheid van opties heeft met name invloed op het voorspellen. Afhankelijkheid houdt namelijk in dat alleen optiecombinaties voorspeld kunnen worden. Omdat het aantal optiecombinaties veel groter is dan het totaal aantal opties is de kwaliteit van de voorspellingen minder in het geval van combinatie-afhankelijkheid.

1.3 Capaciteit en doorlooptijden

De mancapaciteit en de machinecapaciteit in het assemblage traject kent een relatief grote volume-flexibiliteit. Mancapaciteit kan worden uitgebreid door overwerken en uitzendkrachten. De machinecapaciteit heeft een relatief lage bezettingsgraad. Dat de doorlooptijden in dit traject nog zo groot zijn wordt voornamelijk veroorzaakt door seriegrootte-vorming.

De doorlooptijden van het uitbestedingstraject zijn lang en onbetrouwbaar. De oorzaak hiervan is het capaciteitstekort bij bedrijven waaraan bewerkingen worden uitbesteed en het gebrek aan afstemming met deze bedrijven. Op deze laatste factor wordt in hoofdstuk 2 teruggekomen.

De lange doorlooptijden in het inkooptraject worden voornamelijk veroorzaakt door de structuur van de markt. Staalleveranciers bijvoorbeeld geven lange levertijden af. Ook het gebruik van een aantal onderdelen (stalen buizen voor naafbussen) zorgt voor lange inkoop tijden.

Het is noodzakelijk de werkelijke doorlooptijden en de spreiding hierin te kwantificeren.

1.4 Voorspelbaarheid van de vraag

De voorspelbaarheid van de vraag op eindproductniveau is zeer slecht. Het vraagpatroon naar de meeste eindproducten laat een standaardafwijking zien die groter is dan de gemiddelde vraag. In bijlage 4 is voor een aantal eindproducten het vraagpatroon weergegeven.

Ook de voorspelbaarheid van de halffabricaten is slecht. In bijlage 5 is voor een "hard lopend" halffabricaat de vraag afgeleid uit de vraag naar eindproducten. De standaard afwijking is () groot als de gemiddelde vraag.

De slechte voorspelbaarheid wordt mede veroorzaakt door:

- de grootte van het assortiment bij een relatief geringe omzet.
- ontbreken van combinatie-onafhankelijkheid
- verstoringen door grote orders

Verder onderzoek naar de mate van voorspelbaarheid van de vraag, eventueel in relatie met afhankelijkheid tussen opties, is noodzakelijk.

2. Analyse van de logistieke beheersing

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op beleidsrichtlijnen en logistieke doelstellingen bij SKF (par. 2.1) op middenlange termijnplanning (par. 2.2) en op de wijze van goederenstroombeheersing (par. 2.3)

2.1 Beleidsrichtlijnen, externe en interne doelstellingen

De strategie van een bedrijf dient richting te geven aan de wijze waarop de goederenstroom wordt beheerst. Op strategisch niveau moeten daarom beleidsrichtlijnen worden geformuleerd die als uitgangspunten en doelstellingen voor het beheersen van de

goederenstroom worden gebruikt.

Bij SKF zijn beleidsrichtlijnen en doelstellingen onvoldoende expliciet geformuleerd. Dit wordt duidelijk gemaakt aan de hand van een drietal voorbeelden:

Bij SKF is onvoldoende duidelijk het begrip klantspecifiek product vastgelegd. Ook zijn geen formele richtlijnen opgesteld over voorwaarden voor orderacceptatie van deze producten (b.v. maakbaarheid, winstgevendheid, etc.)

Een tweede voorbeeld is het ontbreken van formele richtlijnen over normlevertijden en uitlevergraad per productsoort/afnemer afhankelijk van de ordergrootte. Deze beslissing moet in samenhang met de beslissing van de ligging van het KOOP en het vereiste voorraadmiveau voor het realiseren van een bepaalde uitlevergraad worden genomen.

Als laatste voorbeeld wordt genoemd het ontbreken van een uitspraak over het niveau van de totale ketenvoorraad, afhankelijk van:

- doorlooptijden
- seriegroottes
- uitlevergraad

Het ontbreken van deze beleidsrichtlijnen en doelstellingen heeft tot gevolg dat op lagere niveaus beslissingen niet op basis van bekende prioriteiten kunnen worden genomen. Het nemen van eenduidige beslissingen wordt daardoor sterk belemmert.

2.2 Middenlange termijnplannen

Bij SKF is op het niveau van de middenlange termijn behoefte aan:

- afstemmen van omzetplan en capaciteitsniveau
- afstemmen van de productie op de marktvraag

Het afstemmen van het omzetplan (verkoopbudget) en het capaciteitsniveau is noodzakelijk om te garanderen dat er inderdaad capaciteit beschikbaar is om de omzet te realiseren. Voor de assemblage berekent het Hoofd Productie ieder jaar of er voldoende mancapaciteit aanwezig is. Met bedrijven die bewerkingen voor SKF uitvoeren worden echter geen afspraken gemaakt over de benodigde capaciteit. Dit is waarschijnlijk een belangrijke reden voor de doorloponbetrouwbaarheid van deze bedrijven.

Omdat de geeiste levertijd van standaard producten veel kleiner is dan de doorlooptijd in de productie, moet een belangrijk gedeelte van de productie op prognose plaats vinden. Er is echter nauwelijks overleg tussen productie en verkoop om te komen tot een verkoop- en productieplan op middenlange termijn. Productie produceert daarom op basis van zeer slechte marktinformatie. Dit is een belangrijke reden voor de hoge voorraden en de hoge incurrantheid van de voorraden.

2.3 Goederenstroombeheersing

In deze paragraaf wordt duidelijk gemaakt dat de huidige wijze van goederenstroombeheersing leidt tot hoge voorraden en lange onbetrouwbare doorlooptijden.

Een eerste oorzaak voor hoge voorraden is dat de keten grotendeels wordt beheerst met behulp van minimum voorraden en seriegroottes. Voor een groot aantal producten is er sprake van 4 opeenvolgende voorraadpunten waar met een minimum voorraadiniveau en een economische seriegrootte wordt gewerkt. Dit leidt tot extra onzekerheid, naast reeds bestaande onzekerheden in de vraag en de doorlooptijden, door het zogenaamde "opslingereffect". Het opslingereffect (Forrester effect) versterkt de onzekerheid in de vraag voor elk voorraadpunt dat meer stroomopwaarts ligt. In deze voorraadpunten moeten dus hoge veiligheidsvoorraden aangehouden worden (de voorraad halffabricaten is vrijwel even groot als de voorraad eindproducten, terwijl het aantal halffabricaten veel kleiner is dan het aantal eindproducten).

Een tweede belangrijke oorzaak voor de hoge voorraden is dat de verantwoordelijkheden voor de verschillende gedeelten van de goederenstroom verdeeld zijn over verkoop, productie en inkoop. Door het ontbreken van een goede communicatie en een formeel coördinatie-instrument (bijvoorbeeld MRP) legt elk van de verantwoordelijke afdelingen een eigen veiligheidsvoorraad aan. Deze voorraad is nodig voor het opvangen van onzekerheden door gebrek aan zicht. Bovendien versterken de gescheiden verantwoordelijkheden nog eens het opslingereffect.

De derde belangrijke oorzaak voor de hoge voorraden zijn de grote series waarmee wordt gewerkt. Grote series veroorzaken:

- Seriegrootte-voorraad: deze voorraad draagt maar in geringe mate bij tot het opvangen van onzekerheden
- Een versterking van het opslingereffect: het opslingereffect is sterk afhankelijk van de gehanteerde seriegroottes
- Lange onbetrouwbare doorlooptijden.

Het laatste effect treedt bij SKF vrijwel niet op door de geringe bewerkingstijden per product en de paralleliteit van de capaciteiten.

Een mogelijke oorzaak voor de onbetrouwbare doorlooptijden bij derden is het ontbreken van een instrument voor het vaststellen van de orderstatus bij bedrijven waaraan bewerkingen worden uitbesteed. De doorlooptijden van de orders zijn daardoor door inkoop onvoldoende beïnvloedbaar.

DEEL III ADVIES

SKF ervaart de hoge voorraden (de helft van de totale jaaromzet) als één van de belangrijkste problemen. Het werkelijke probleem is echter dat SKF onvoldoende in staat is de goederenstroom zodanig te beïnvloeden dat bij een beheerst voorraadniveau een constante leverprestatie wordt gerealiseerd. De oorzaak hiervan is dat een set van doelstellingen en een formele beslissingstructuur ontbreekt.

Voor het realiseren van een constante logistieke prestatie bij SKF is de volgende aanpak noodzakelijk:

- 1) **Bepalen waar je staat:**
Er moet een geformaliseerd systeem komen voor het meten van logistieke grootheden (seriegroottes, doorlooptijden, etc.) en prestatie-indicatoren (voorraadhoogte, levertijden, uitlevergraad, etc.)
- 2) **Bepalen wat je wilt bereiken:**
Er dienen realistische beleidsrichtlijnen en doelstellingen te worden vastgesteld zodat de goederenstroom doelgericht kan worden bestuurd.
- 3) **Aanpassen van de productiesituatie om doelstellingen te bereiken:**
De productiesituatie (te beheersen situatie) moet worden aangepast om in staat te zijn de gewenste logistieke prestaties te realiseren
- 4) **Aanpassen van de beslissingsstructuur om de doelstellingen te bereiken:**
Er is een andere beslissingsstructuur noodzakelijk die op basis van de gestelde beleidsrichtlijnen de logistieke doelstellingen realiseert. De organisatie van verantwoordelijkheden zal op deze beslissingsstructuur moeten worden aangepast

Hoofdstuk 1 gaat in op het registreren van logistieke grootheden. De beleidsrichtlijnen en doelstellingen worden in hoofdstuk 2 besproken. In hoofdstuk 2 wordt ingaan op het vereenvoudigen van de productiesituatie. Hoofdstuk 4 tenslotte gaat in op de aanpassing van de beslissingsstructuur en de consequenties voor de verantwoordelijkheidsverdeling.

1. Registreren van logistieke grootheden en prestatie-indicatoren

Registreren van logistieke grootheden en prestatie-indicatoren is om 3 redenen noodzakelijk:

- Bepalen van doelstellingen.
Voorbeeld: Als in de doelstelling een uitspraak wordt gedaan over de maximale ketenvoorraad zal de totale gemiddelde doorlooptijd bekend moeten zijn.
- Het kunnen realiseren van doelstellingen.
Voorbeeld: In de doelstelling kan een uitspraak worden gedaan over de maximale ketenvoorraad bij een normdoorlooptijd. In dat geval moeten ondermeer de werkelijke doorlooptijden per bewerkingsfase bekend zijn om goed te kunnen bepalen op welke wijze de werkelijke doorlooptijd wordt beïnvloed om de normdoor-

looptijd te realiseren.

- Evalueren van prestaties.

Regelmatig moet worden bekeken in hoeverre met behulp van de aangepaste productiesituatie en beslissingsstructuur de doelstellingen worden gerealiseerd.

Voorbeelden van te registreren logistieke grootheden en prestatie-indicatoren zijn:

- doorlooptijd
- bezettingsgraad
- seriegrootte
- voorraad
- levertijd
- uitlevergraad

Welke grootheden en indicatoren belangrijk zijn hangt in belangrijke mate af van de gekozen doelstellingen. Een bedrijf dat zeer veel waarde hecht aan een hoge uitlevergraad en een hoge bezettingsgraad zal deze grootheden nauwlettend in de gaten houden. De doorlooptijd is voor dit bedrijf wellicht minder belangrijk.

Zonder inzicht in de werkelijke waarden van logistieke grootheden en performance-indicatoren kunnen geen realistische doelstellingen worden bepaald, geen adequate maatregelen worden genomen om de doelstellingen te bereiken en kan geen terugkoppeling plaatsvinden over de effectiviteit van de genomen maatregelen.

2. Formuleren van beleidsrichtlijnen en doelstellingen

In dit hoofdstuk wordt achtereenvolgens ingegaan op beleidsrichtlijnen ontleend aan het strategisch plan (par. 2.1), externe doelstellingen en interne doelstellingen (par. 2.2).

2.1 Beleidsrichtlijnen

Aan het strategisch plan van SKF zullen een aantal formele uitspraken moeten worden ontleend die als uitgangspunt dienen bij het nemen van logistieke beslissingen. Een aantal belangrijke beleidsrichtlijnen worden kort besproken.

De enige richtlijn die nu wordt gehanteerd is de te realiseren jaaromzet. Dit blijft één van de belangrijkste richtlijnen zowel voor verkoop als voor productie en inkoop. Overwogen kan worden om de jaaromzet te specificeren naar de standaard programma's en klantspecifieke producten.

Naast de normomzet dienen een aantal marktgerichte en productie gerichte beleidsrichtlijnen voor logistieke beslissingen te worden opgesteld.

Marktgerichte beleidsrichtlijnen zijn:

- Het vastleggen van het standaard productassortiment. Bekeken moet worden aan welke eigenschappen van transportwielen de markt behoefte heeft, en welke eigenschappen concurrenten aanbieden. De eigenschappen moeten worden vertaald naar de beide standaardprogramma's en de opties die moeten worden gevoerd binnen elk programma. De consequenties van het te

voeren optiepakket voor productie (bijvoorbeeld in termen van vraagonzekerheid en de daardoor aan te houden veiligheidsvoorraden) moeten in de beslissing worden betrokken.

- Het opstellen van formele richtlijnen over voorwaarden voor orderacceptatie van klantspecifieke producten (b.v. maakbaarheid, winstgevendheid, etc.) worden vastgelegd. De definitie van standaard product en klantspecifiek product moet vastliggen.
- Het bepalen van normlevertijden en normuitlevergraad per productsoort/afnemer eventueel afhankelijk van ordergroottes. Deze normlevertijden worden bepaald door een afweging van klantservice en logistieke kosten.

Productiegerichte beleidsrichtlijnen zijn:

- Het vaststellen van de aan te wenden capaciteiten en het capaciteitsniveau hiervan. Gekozen wordt voor zelf maken of uitbesteden en de benodigde hoeveelheid capaciteit wordt vertaald naar een te realiseren/uit te besteden capaciteitsniveau. Dit gebeurt in samenhang met het vaststellen van de te realiseren omzet en het assortiment.
- Bepalen van de kosten van de omzet. Uitspraken worden gedaan over bezettingsgraden en kapitaalbeslag door voorraden en onderhanden werk. Dit gebeurt in samenhang met het vaststellen van de omzet, de uitlevergraad en het assortiment.

2.2 Externe en interne doelstellingen

De beleidsrichtlijnen zijn ofwel uitgangspunten ofwel doelstellingen voor het nemen van logistieke beslissingen. Het assortiment en het aanwezige capaciteitsniveau zijn bijvoorbeeld uitgangspunten. De jaaromzet en de normlevertijden zijn doelstellingen voor logistieke beslissingen.

Externe doelstellingen zijn gericht op het realiseren van een bepaalde prestatie naar de markt. De belangrijkste externe doelstellingen van SKF zijn:

- realiseren van de jaaromzet
- realiseren van normlevertijden (gemiddeld met een geringe spreiding) voor standaard producten
- afgeven en realiseren van betrouwbare levertijden voor klantspecifieke producten

Interne doelstellingen zijn gericht op het zo goed mogelijk realiseren van de externe doelstellingen tegen beheerste kosten. Interne doelstellingen bij SKF moeten zijn, het in onderlinge samenhang realiseren van:

- lage ketenvoorraden
- korte, betrouwbare doorlooptijden
- hoge bezettingsgraad

Externe en interne doelstellingen kunnen conflicteren. Een hoge uitlevergraad van standaard producten impliceert een hoge veiligheidsvoorraad. Ook interne doelstellingen kunnen conflicteren. Hoge bezettingsgraden veroorzaken lange, onbetrouwbare doorlooptijden. Over deze conflicten dient op beleidsniveau een uitspraak te worden gedaan.

Het vaststellen van logistieke uitgangspunten en doelstellingen, ontleend aan beleidsuitspraken, is noodzakelijk om de juiste aanpassingen in productiesituatie en beslissingsstructuur te realiseren, gericht op het bereiken van deze doelstellingen

3. Aanpassen van de productiesituatie

Voor het geven van adviezen voor het aanpassen van de productiesituatie moeten de logistieke doelstellingen en uitgangspunten bekend zijn. Bij SKF zijn de doelstellingen en uitgangspunten nog niet eenduidig bepaald. Om toch concreet adviezen voor het aanpassen van de productiesituatie te kunnen geven is als globale doelstelling voor SKF geformuleerd:

"realiseren van een zo bepaalde uitlevergraad bij minimale ketenvoorraden".

De adviezen die worden gegeven betreffen assortiment en de afhankelijkheid van opties (par. 3.1), verkorten van doorlooptijden (par. 3.2) en het vergroten van de voorspelbaarheid van de vraag (par. 3.3).

3.1 Assortiment en productstructuur

Het aanpassen van het assortiment en van de productstructuur kan leiden tot een betere beheersbaarheid van de goederenstroom. Geadviseerd wordt om aanpassingen van de producten en assortiment nader te onderzoeken:

- 1) Het assortiment van de beide standaard programma's moet zodanig worden vastgesteld dat met een zo gering mogelijk aantal varianten, alle combinaties van eigenschappen die SKF op de markt wil brengen in het assortiment aanwezig zijn.
- 2) Producten moeten eventueel worden aangepast om ervoor te zorgen dat zorg dat productstructuur-onafhankelijkheid zo hoog mogelijk in productstructuur zit. Hierdoor wordt de voorspelbaarheid en de flexibiliteit vergroot. Een voorbeeld van het vergroten van productstructuur-onafhankelijkheid is het aanbrengen gaten voor een wielrem in elke zwenkvork. Daarmee is de feature "accessoire" productstructuur-onafhankelijk van de andere features tot op eindproductniveau.
- 3) Reduceren van het aantal gebruikte onderdelen in het Basis programma. Het reduceren van het aantal onderdelen zorgt ervoor dat een onderdeel in meer verschillende eindproducten wordt gebruikt. Hierdoor wordt de flexibiliteit voor bijvoorbeeld het aanbrengen van wijzigingen in voorspellingen binnen de doorlooptijd vergroot. Bij de Technische afdeling van SKF wordt reeds onderzocht of het aantal verschillende kogellagers kan worden gereduceerd

3.2 Korte, betrouwbare doorlooptijden

Korte, betrouwbare doorlooptijden kunnen zowel door de wijze van beheersing (hoofdstuk 4), als door een aantal maatregelen in de te beheersen situatie worden gerealiseerd. Een drietal maatregelen in de te beheersen situatie zullen hier besproken worden.

- 1) Onderdelen met een lange besteltijd of productiedoorlooptijd moeten zoveel mogelijk worden vermeden. Een voorbeeld zijn de

naafbussen die uit een stalen buis worden gestoken. De levertijd van stalen buizen zijn \pm 4 maanden. Op dit moment wordt bekeken of de stalen naafbussen vervangen kunnen worden door kunststof naafbussen.

- 2) Doorlooptijden kunnen ook worden verkort door de bedrijven waaraan bewerkingen worden uitbesteed, zelf de materialen te laten inkopen. Deze bedrijven moeten dan zelf een voorraad inkoopproducten aanhouden.
- 3) Omsteltijden in de productie moeten worden gereduceerd. Lange omsteltijden maken grote series noodzakelijk. Bij de aanschaf van een eventuele tweede automatische wielassemblagemachine zal de nadruk moeten liggen op het snel kunnen omstellen van de machine.

3.3 Voorspelbaarheid van de vraag

De voorspelbaarheid in de vraag wordt zowel door een aantal keuzes in de wijze van beheersing bepaald, als door de wijze waarop de afname wordt beïnvloed. Op de eerste manier om voorspelbaarheid te beïnvloeden wordt in hoofdstuk 4 teruggekomen. De voorspelbaarheid van de vraag verbeteren door het beïnvloeden van de afname kan op de volgende manieren:

- 1) Grote afnemers zien vaak al vooraf een behoefte aan transportwielen aankomen. Door deze afnemers te stimuleren hun behoefte vroegtijdig bekend te maken kan beter (tijdig) worden gereageerd op een vraagpiek. Een manier om deze afnemers te stimuleren is het geven van bonussen voor orders die vooruit worden besteld over een periode die langer is dan de doorlooptijd.
- 2) Voor een aantal afnemers geldt dat zij zelf een gelijkmatige afname van transportwielen hebben, maar relatief grote orders bij SKF plaatsen. Deze afnemers moeten worden gestimuleerd om in plaats van één grote order een aantal kleinere orders te plaatsen. Bijvoorbeeld door het afschaffen van kwantumkortingen.

Beslissingen kunnen de logistieke doelstellingen (prestaties) slechts optimaliseren binnen de beperkingen van de productiesituatie. Wezenlijke verbeteringen in prestaties zijn alleen mogelijk door het aanpassen van de productiesituatie.

4. Aanpassen van de beslissingsstructuur

De beslissingsstructuur wordt evenals de productiesituatie door de logistieke doelstellingen en uitgangspunten. Om een voorbeeld te kunnen geven van het vaststellen van een beslissingsstructuur wordt in dit hoofdstuk van dezelfde globale doelstelling uitgegaan als in hoofdstuk 3. In paragraaf 4.1 zijn op basis van deze doelstelling eisen aan de nieuwe beslissingsstructuur geformuleerd. De eisen kunnen worden gezien als een nadere invulling van de globaal geformuleerde doelstelling.

4.1 Eisen aan de wijze van beheersing

De eisen die in deze paragraaf worden gesteld aan de nieuwe beslissingsstructuur zijn gebaseerd op de behoefte van SKF om een

bepaalde uitlevergraad realiseren bij een beheerste laag voorraadniveau. Bij het formuleren van de eisen is uitgegaan van de resultaten van de analyse van de huidige situatie in deel II.

Eisen aan afstemming:

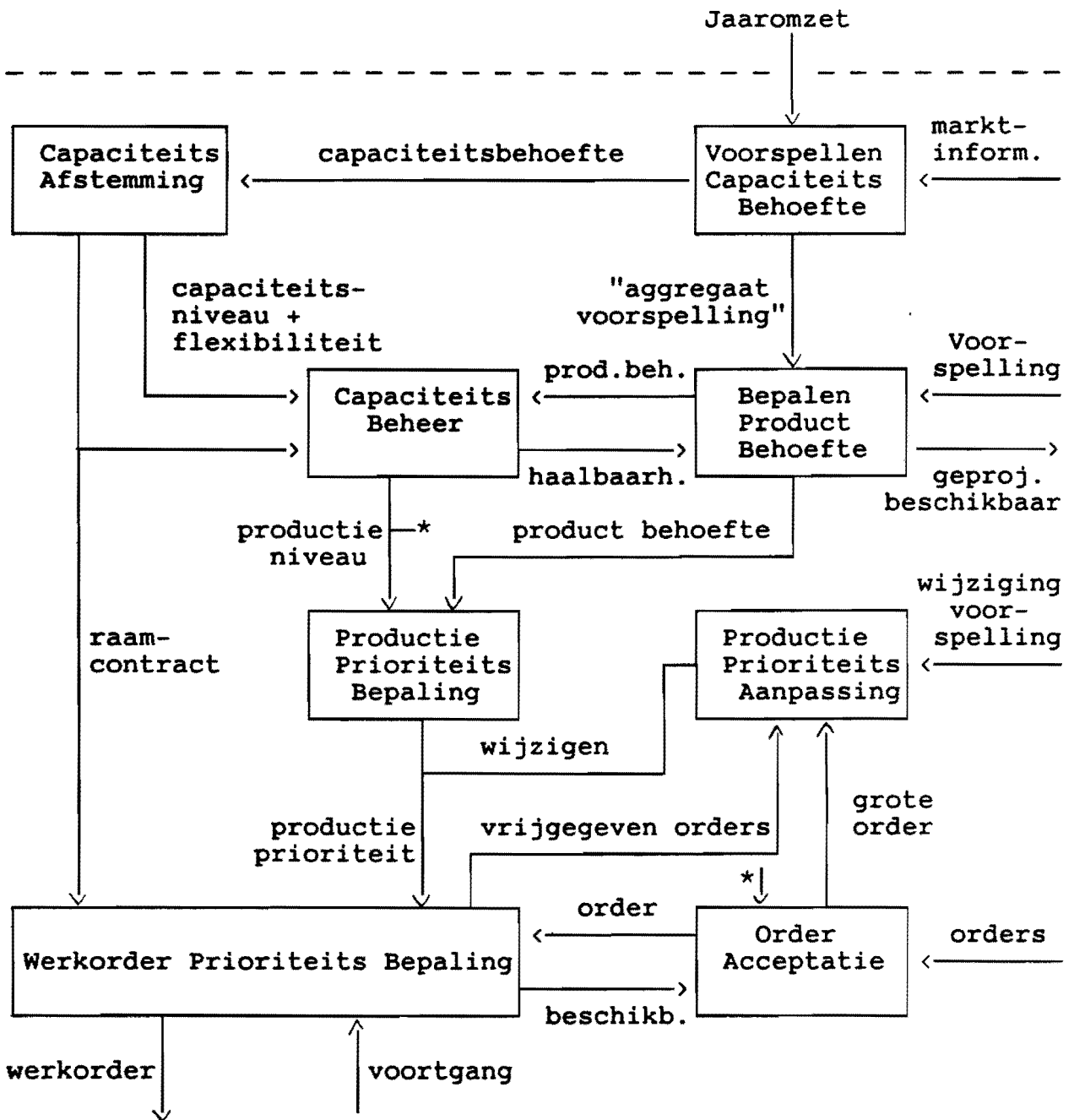
- 1) De beslissingsstructuur moet voorzien in een functie die raamcontracten opstelt met co-makers waarin afspraken worden gemaakt over hoeveelheden, seriegroottes en doorlooptijden.
- 2) Er dient frequent afstemming tussen productie en verkoop plaats te vinden over de op prognose te produceren producten. Deze afstemming moet worden uitgedrukt in eenheden die zowel voor verkoop als productie zinvol zijn. Rekening moet worden gehouden met de mate van voorspelbaarheid van deze eenheden.
- 3) De afstemming tussen verkoop en productie kan tot gevolg hebben dat het productieniveau moet worden aangepast. De afstemming moet daarom worden vertaald naar concrete capaciteitsaanpassingen.

Eisen aan aansturing:

- 1) Het klantorder ontkoppelpunt bestaat uit zo weinig mogelijk samenstellingen en/of componenten die samen de totale goederenstroom omvatten en binnen de normlevertijd tot een eindproduct kunnen worden geassembleerd. Deze eis lijdt vrijwel altijd tot klantorder ontkoppelpunt delen met de laagste productstructuur-afhankelijkheid
- 2) De overeengekomen prognose wordt na verrekening met het verschil tussen geprojecteerde beschikbare voorraad en de veiligheidsvoorraad vertaald naar een productieplan voor de klantorder ontkoppelpunt delen. Het productieplan wordt hierdoor min of meer voorraadgestuurd. Dit is noodzakelijk door de grote onzekerheid in de vraag.
- 3) Door de grote onzekerheid in de vraag zal het regelmatig voorkomen dat het productieplan gewijzigd moet worden. Het beoordelen en doorvoeren van wijzigingen zal formeel moeten worden opgenomen in de beslissingsstructuur
- 4) Onzekerheid als gevolg van doorlooptijden, leverhoeveelheden of vraag wordt opgevangen op het niveau van de stuklijst waar de onzekerheid zich voordoet.
- 5) Afstemming tussen de verschillende productiefasen gebeurt zo weinig mogelijk met behulp van minimum voorraadniveaus en seriegroottes

4.2 Beslissingsstructuur

Op basis van de eisen in de vorige paragraaf, wordt in deze paragraaf de beslissingsstructuur vastgesteld. In het onderstaande schema zijn de beslisfuncties voor de productie van standaard producten in onderlinge samenhang weergegeven:



De functies die zijn weergegeven in het bovenstaande schema worden hieronder kort beschreven.

Voorspellen Capaciteits Behoefte:

Deze functie is noodzakelijk voor het vaststellen van de behoefte aan productiecapaciteit bij SKF en de behoefte aan capaciteit bij derden. De functie wordt uitgevoerd door verkoop en productie. Belangrijkste input voor deze functie is de jaaromzet en marktindicaties. De functie doet bijvoorbeeld uitspraken over de omzet op jaarbasis van alle opties die invloed hebben op de capaciteitsbehoefte. Voorbeeld: de jaaromzet van de optie "gietijzer" van de feature "producttype" voor de bok bepaalt hoeveel gietcapaciteit nodig is voor het gieten van bokken.

Capaciteits Afstemming:

Op basis van de benodigde capaciteit per capaciteitssoort (intern en extern) worden door deze functie:

- maatregelen genomen voor het aanpassen van het niveau van

mancapaciteit en machinecapaciteit binnen SKF. Voor mancapaciteit worden op dit niveau ook voorwaarden voor het gebruik van een bepaalde mate van volume flexibiliteit gecreëerd. Dit deel van de functie wordt uitgevoerd door productie.

- raamcontracten afgesloten met bedrijven waaraan bewerkingen worden uitbesteed. Binnen deze raamcontracten worden naast een reservering van capaciteit (inclusief een bepaalde speling) ook afspraken gemaakt over doorlooptijden en seriegroottes. Dit deel van de functie wordt uitgevoerd door inkoop.

De capaciteitsniveaus en raamcontracten zijn uitgangspunten voor respectievelijk de functie "Capaciteitsbeheer" en "Werkorder Prioriteits Bepaling".

Bepalen Product Behoeft

Op basis van voorspellingen en de uitspraken die zijn gedaan bij de functie "Voorspellen Capaciteits Behoeft" wordt in overleg tussen productie en verkoop een behoefte plan opgesteld, geformuleerd in Klantorder Ontkoppelpunt delen. Het product behoefte plan is een afspraak over de door verkoop te verkopen en door productie beschikbaar te stellen hoeveelheid ontkoppelpunt delen. Het product behoefte plan is op weekniveau gespecificeerd en heeft een horizon die groter is dan de cumulatieve doorlooptijd. Door de slechte voorspelbaarheid van de vraag worden de voorspellingen opgesteld in termen van een voortschrijdend gemiddelde. Het product behoefte plan wordt gecheckt op capacitatieve haalbaarheid door de functie "Capaciteitsbeheer". De functie geeft richtlijnen aan verkopers over te verwachte beschikbaarheden van de ontkoppelpunt delen en geeft het product behoefte plan als input aan de functie "Productie Prioriteits Bepaling".

Capaciteits Beheer

De functie capaciteitsbeheer, uitgevoerd door productie en inkoop, bepaalt op basis van het beschikbare interne en externe capaciteitsniveau of het product behoefte plan haalbaar is. Ook beslist deze functie of op basis van het productbehoefte plan gebruik wordt gemaakt in de speling van de verschillende capaciteiten (tijdelijk verhogen of verlagen van het capaciteitsniveau). Bij een wijziging van het capaciteitsniveau wordt aan de functie "Productie Prioriteits Bepaling" doorgegeven welk nieuw productieniveau door deze functie mag worden gehanteerd bij het bepalen van de te produceren hoeveelheden.

Productie Prioriteits Bepaling

Deze functie, uitgevoerd door productie, berekent frequent een veiligheidsvoorraadnorm op basis van management uitspraken over uitlevergraad, de totale doorlooptijd en vraagrealisaties van een product in het verleden. Op basis van het product behoefte plan en de beschikbare voorraad wordt het voorraadverloop gefaseerd in de tijd vastgesteld. Als het geprojecteerde voorraadverloop de veiligheidsvoorraad onderschrijft in de eerste periode na de cumulatieve doorlooptijd dan wordt voor deze periode een productieadvies voor het betreffende product aangemaakt. De som van de productieadviezen over alle ontkoppelpunt-producten wordt vergeleken met het productieniveau, afkomstig van de functie "Capaciteits Beheer". Bij een overschrijding van het productieniveau worden productieadviezen voor de producten met het kleinste relatieve verschil tussen veiligheidsvoorraad en geprojecteerde voorraad niet opgevolgd. De productie adviezen

worden als uitgangspunt genomen bij de functie "Werkorder Prioriteits Bepaling".

Productie Prioriteits Aanpassing

Door een wijziging van de voorspelling of een plotselinge grote klantorder binnen de cumulatieve doorlooptijdshorizon kan er een tekort of een overschot aan producten ontstaan. De functie "Productie Prioriteits Aanpassing" bepaalt of het mogelijk is de afwijkingen in de vraagvoorspelling en de grote orders op te vangen door:

- het in de tijd verschuiven van productie-orders
- het uitwisselen van (gedeelten) van productie-orders voor verschillende producten

Hierbij moet rekening worden gehouden met het productieniveau en de aanwezigheid van materialen. Het verschil met de functie "Productie Prioriteits Bepaling" is dat deze zich bezig houdt met het bepalen van productie prioriteiten buiten de cumulatieve doorlooptijdshorizon. De functie "Afhandelen Productie Wijzigings Verzoeken" houdt zich alleen bezig met het wijzigen van productie prioriteiten binnen de cumulatieve doorlooptijdshorizon. De functie wordt uitgevoerd door productie, meestal op verzoek van verkoop.

Werkorder Prioriteits Bepaling

Deze functie, uitgevoerd door productie, is verantwoordelijk voor de prioriteitsplanning van werkorders (assemblage-orders, uitbestedorders en inkooporders) voor de verschillende inkoop- en productiefasen. De wijze van prioriteitsbepaling is per fase verschillend:

- In het traject van klantorder ontkoppelpuntdelen tot eindproduct worden de werkorder prioriteiten bepaald door geaccepteerde klantorders. De functie heeft de vrijheid om werkorders eerder dan het toegezegde levertijdstip af te leveren.
- De verzameling werkorders (Due) voor het produceren van klantorder ontkoppelpuntdelen binnen een bepaalde week moet gelijk zijn aan productie-adviezen van de functies "Productie Prioriteits Bepaling" en "Productie Prioriteits Aanpassing" in voor die week. De functie "Werkorders Prioriteits Bepaling" heeft binnen deze week de vrijheid om werkorders te schedulen.
- Werkorders voor alle niet-inkoopdelen onder het klantorder ontkoppelpuntniveau worden afgeleid van de werkorders voor de klantorder ontkoppelpuntdelen (Bijvoorbeeld door MRP of LRP). De werkorders voor bedrijven waaraan bewerkingen worden uitbesteed worden op basis van de gemaakte afspraken met deze bedrijven gepland.
- Werkorders voor inkoopdelen met een hoge commonality, die worden besteld bij een bedrijf met capaciteitoverschot kunnen op basis van minimum bestelniveaus en seriegrootes worden gepland. De werkorders voor de andere inkoopdelen worden afhankelijk van de werkorders voor de ontkoppelpuntdelen gepland.

Onzekerheden in doorlooptijd in een bepaalde inkoop- of productiefase worden opgevangen met behulp van veiligheidstijden. Onzekerheid in de vraag wordt op klantorder ontkoppelpuntniveau opgevangen met behulp van veiligheidsvoorraden.

Order Acceptatie

Deze functie, uitgevoerd door verkoop, beoordeeld op basis van de (geprojecteerde) aanwezigheid van klantorder ontkoppelpuntdelen en capaciteit of een klantorder geaccepteerd kan

worden. Is de benodigde capaciteit niet aanwezig of ontbreken de benodigde ontkoppelpunt delen, dan heeft deze functie de mogelijkheid om de klantorder voorwaarts te schuiven (indien de klant hiermee accoord gaat) of de functie "Productie Prioriteits Aanpassing" te vragen de productie prioriteiten te wijzigen. Geaccepteerde orders worden doorgegeven aan de functie "Werkorder Prioriteits Bepaling".

Vielkeuze

en juist gekozen wiel is belangrijk.

De keuze hangt van vele factoren af. De belangrijkste zijn draagvermogen, beschikbare inbouwhoogte en bedrijfsomstandigheden, zoals vloergesteldheid en omgevingstemperatuur.

aanloop-, zwenk- en rolweerstand, evenals de aanwezigheid van agressieve stoffen is vaak van grote betekenis.

evens speelt in sommige gevallen het gewicht en het draaisarm lopen van het wiel een rol.

gemeen geldt dat polyamide goed bestand is tegen agressieve stoffen.

rubber is matig bestand tegen scherpe deeltjes en gevoelig voor agressieve stoffen. Voordelen zijn echter een hoog rijcomfort op slechte vloeren, schokbestendigheid en het geluiddempend karakter.

en polyurethaan loopvlak is daarentegen erg slijtvast en geschikt voor hoge belastingen.

lichtbanden vinden met name hun toepassing bij hoge snelheden en op oneffen en zacht terrein.

Kiezen van het juiste wiel in maximaal 5 stappen:

1. Bepaal de belasting per wiel (pag. 17).
Houdt hierbij rekening met
 - gekozen wielopstelling
 - gewicht van de wagen
 - de te vervoeren last.
2. Kies aan de hand van de tabellen op pagina 18 t/m 21:
 - zwenkvork- en bokuitvoering
 - wieltype.
3. Zoek bij de standaard type informatie de ontbrekende afmetingen, technische gegevens en de aanduiding van het produkt.
4. Controleer aan de hand van de informatie op pagina 22 en 23 wat de invloed is van de omgevingstemperatuur, de snelheid en de aard van de bedrijfsomstandigheden op het draagvermogen.
5. Controleer op pagina 14 de chemische bestendigheid van het gekozen produkt.

Wielkeuze

Belasting per wiel

De optredende belasting per wiel kan worden vastgesteld aan de hand van het totale gewicht van wagen en de daarop maximaal te verplaatsen lading. De stijfheid van de wagen en de onvlakheid van vloeren zorgen voor ongelijke verdeling van dit totale gewicht over de wielen.

Nok de gekozen opstelling van de wielen onder de wagen in verband met manoeuvreren en de wijze van voortbewegen speelt hierbij een belangrijke rol:

Driewielige wagens

Bij driewielige wagens rekent men met een belasting per wiel variërend van 35 tot 50% van de totale belasting (wagen plus lading).

Vierwielige wagens

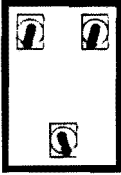
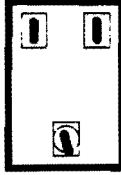
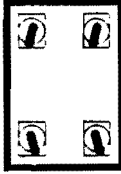



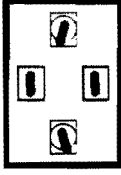
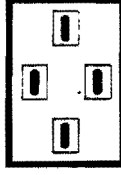
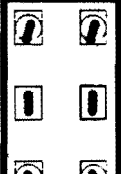
a. Bij vierwielige, korte, torsiestijve wagens, waarvan de vier wielen in één vlak gemonteerd zijn, rekent men met een wielbelasting van 50% van de totale belasting, omdat de wielen de belasting soms diagonaal opnemen, bijvoorbeeld bij ongelijke vloeren.

b. Bij vierwielige lange wagens mag worden aangenomen dat elk wiel maximaal 35% van de totale belasting kan opnemen.

c. Bij vierwielige wagens, waarvan de wielen niet in één vlak gemonteerd zijn (kippende constructie) moeten beide hoofdwielen elk 50% van de totale belasting kunnen dragen en de hulpwielen beurtelings 35%. De hulpwielen, bij belaste wagens, staan ongeveer 10 mm vrij van de vloer.

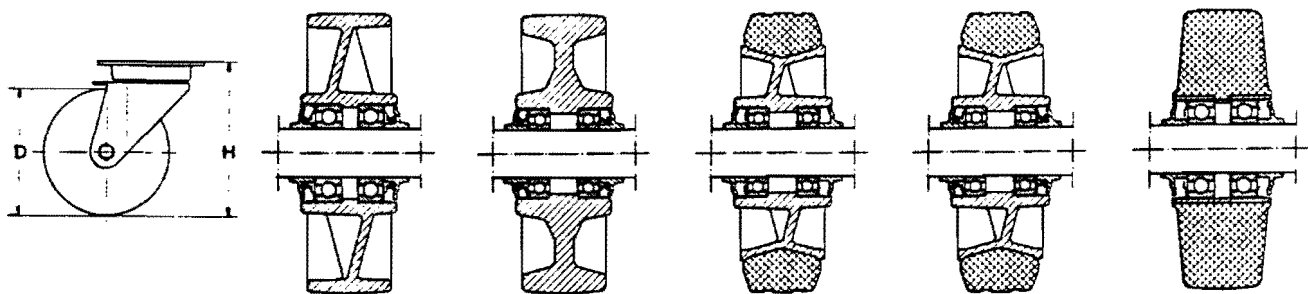
Zeswielige wagens

Bij zeswielige wagens waarvan de wielen niet in één vlak gemonteerd zijn (kippende constructie), moeten beide hoofdwielen elk 50% van de totale belasting kunnen dragen en de hulpwielen beurtelings 35%. De hulpwielen, bij belaste wagens, staan ongeveer 10 mm vrij van de vloer.

Wielopstelling		Belasting per wiel in % van het totale gewicht
		<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> 35% 35% 50% </div>
<p>Zeer wendbaar; instabiel; geschikt voor lichte last.</p>	<p>Goed sporen; instabiel; geschikt voor lichte last.</p>	
	<p>Korte, torsiestijve wagen</p> 	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> 50% 50% 50% 50% </div>
<p>Goede manoeuvreerbaarheid; minder goed sporen.</p>	<p>Goed sporen op ongelijke vloeren en rechte stukken.</p>	
	<p>Lange wagen</p> 	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> 35% 35% 35% 35% </div>
<p>Praktisch in kleine ruimten; wendbaar.</p>	<p>Geschikt voor rechte stukken; economisch</p>	
	<p>Kippende constructies</p> 	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> 35% 50% 50% 35% </div>
<p>Geschikt voor lange, zware lasten.</p>		
		<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> 35% 35% 50% 50% 35% 35% </div>

Wielkeuze

Plaatstalen zwenk- en bokwielen met wieltype RN, PN, PM, PG, TB



Wieltype	Type RN	Type PN	Type PM	Type PG	Type TB
Voor wieltype inf. pag.	24	26	28	28	30
Diameters (mm)	80 - 200	100 - 250	80 - 250	80 - 250	80 - 125
Max belast. N (bij 6 km/h)	6000	8000	2500	2500	1800
Temperatuur (°C)	-30/+110	-30/+110	-20/+80	-20/+80	-20/+80
vloervriendelijk					
stootdemping					
slijtvastheid					
ruw bedrijf					
hygiënisch					
vochtige omgeving					
geluiddemping					
rolweerstand					
zwenkweerstand					
drempelweerstand					

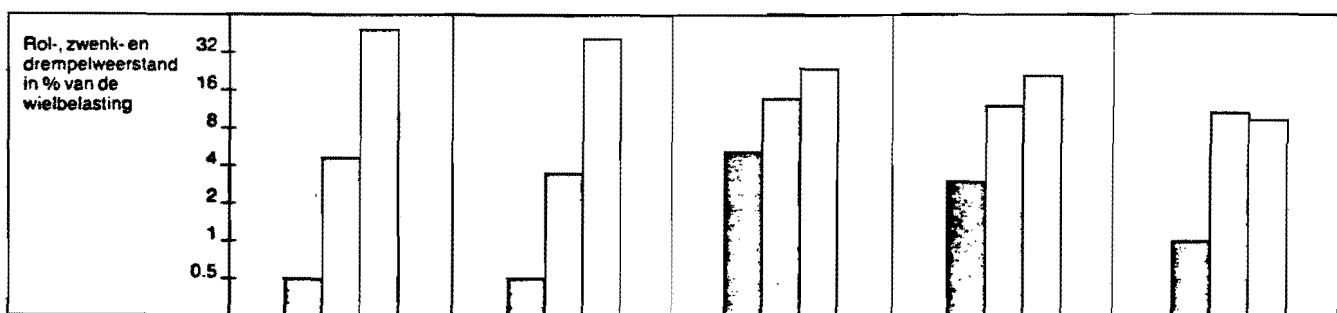
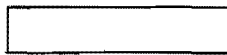
zeer goed toepasbaar



goed bruikbaar



minder geschikt



rolweerstand



zwenkweerstand



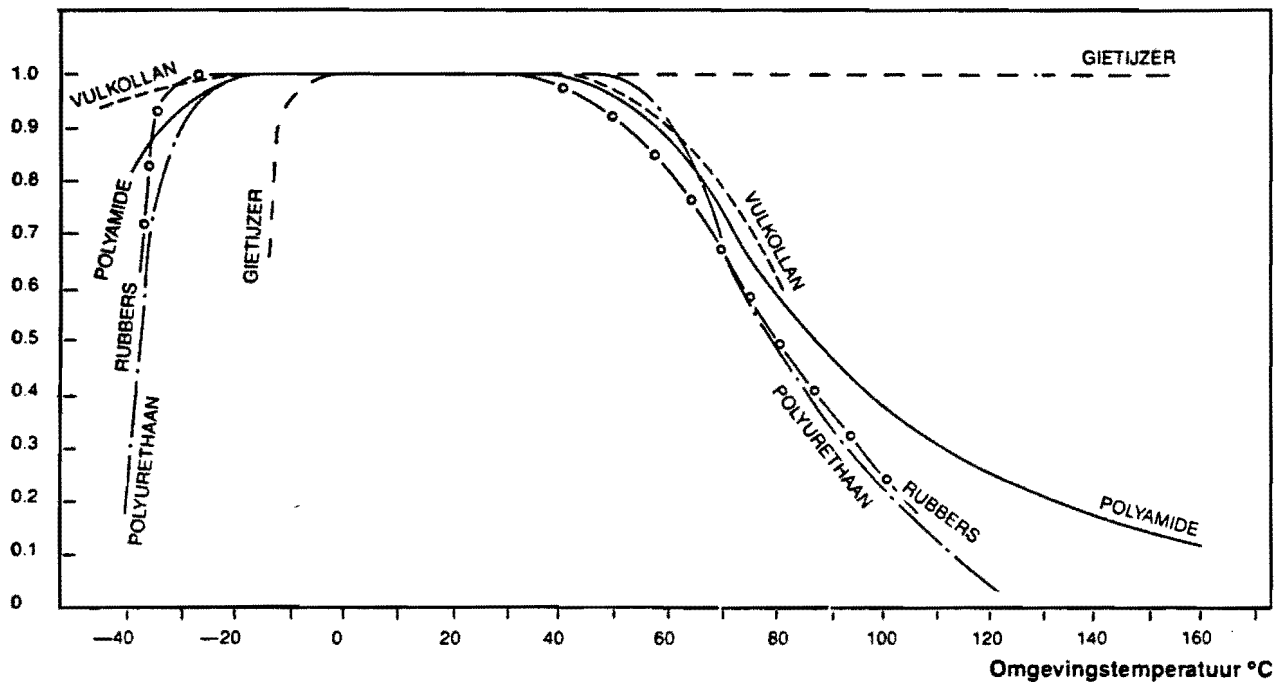
drempelweerstand



Afmetingen (mm) Wieldiameter (D) Inbouwhoogte (H)	Type RN			Type PN			Type PM			Type PG			Type TB		
	D	H	Topplaat	D	H	Topplaat	D	H	Topplaat	D	H	Topplaat	D	H	Topplaat
80	110	I					80	110	I	80	110	I	80	110	I
100	130	I		100	130	I	100	130	I	100	130	I	100	130	I
125	160	II		125	160	I	125	160	I	125	160	I	125	160	II
160	195	II		160	195	II	160	195	II	160	195	II			
200	235	II		200	235	II	200	235	II	200	235	II			
				250	295	II	250	290	II	250	290	II			

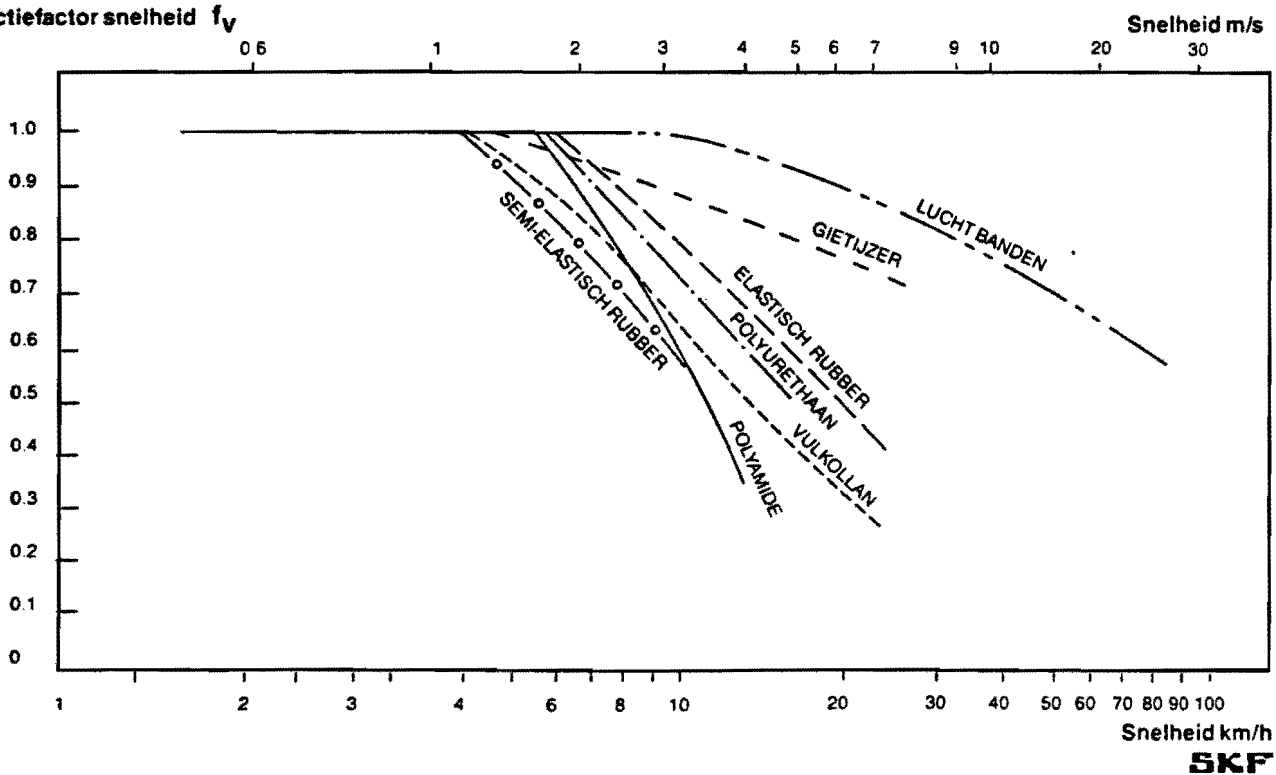
Materialkeuze
 Invloed van temperatuur, snelheid en bedrijfsomstandigheden op het draagvermogen

Correctiefactor temperatuur f_t



—————	POLYAMIDE — RN, PN	-----	VULKOLLAN — CV
—————	RUBBER, ELASTISCH — TB, RB, RG, CP	-----	GIETIJZER — CN
—o—o—o—o—	RUBBER, SEMI-ELASTISCH — PM, PG	-----	LUCHTBANDEN — SL
—o—o—o—o—	POLYURETHAAN — PU		

Correctiefactor snelheid f_v

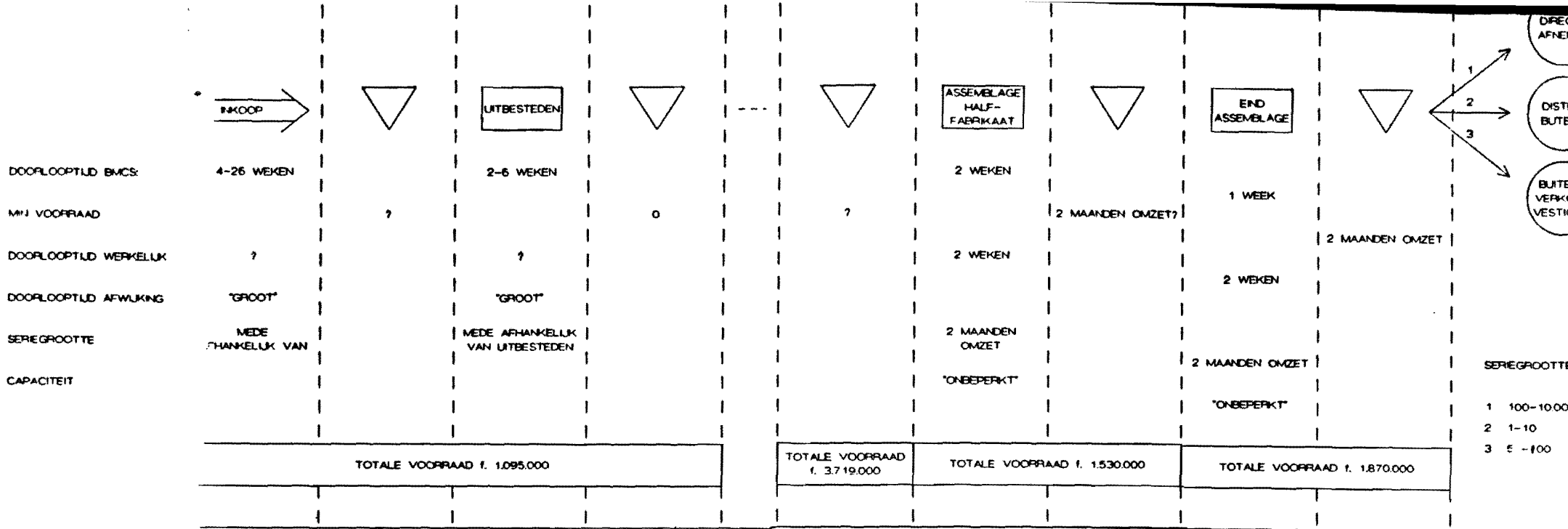


chemische bestendigheid	Polyamide 6	Vulkollan	Polyurethaan	Rubber
ton	+	++	+	+
moniak (20°C)	+	--	- - -	+
azijnzuur (10%)	+	- -	- -	+
azijnzuur (80%)	- -	- -	- -	+
ammoniumzouten	++	+	- -	- -
ammoniumzouten	++	++	+	- -
azijnzuur (1%)	+	+	+	+
azijnzuur (98%)	-	-	-	-
bariumchloride	- -	0	0	- -
azijnzuur (3%)	- -	-	-	- -
azijnzuur 20°C (10%)	-	0	+	++
benzine	++	0	+	-
benzine	0	+	0	-
butanol	+	++	++	+
butanol	+	0	++	- -
butanol 20°C (25%)	- -	0	-	++
distilleerd water (50° C)	++	++	+	++
cellosoze	+	++	++	++
cellosoze	+	+	+	++
persulfaat (10%)	+	+	+	++
olie	++	++	++	-
olie	++	- -	-	+
olie	++	++	++	++
azijnzuur tot ca. 40°C (10%)	+	+	+	-
azijnzuur tot ca. 40°C (90%)	-	-	-	-
ethylchloride	- -	+	-	- -
ethyl ethylketon	+	+	- -	- -
azijnzuur	- -	- -	- -	+
erale olie	++	++	++	- -
nochlorbenzeen	-	+	+	- -
torolie	++	++	+	- -
folie	++	++	+	-
twikkelaar	+	0	+	+
roleum	++	0	++	- -
enol	- -	-	-	- -
perzuur (10%)	- -	- -	- -	- -
conenolie	++	++	++	-
aalie	++	++	++	-
pentine	++	+	+	- -
trachloorkoolstof	+	+	+	- -
ueen	++	-	- -	- -
uol	++	+	0	- -
chlor ethyleen (20°C)	+	-	++	- -
lijm	0	+	+	0
ter (20°C)	++	++	+	++
ter en stoom (100°C)	+	- -	-	+
terstofperoxide (30%)	- -	0	+	- -
water, pekewater	+	++	++	++
tzuur (10%)	- -	- -	- -	+
avelkoolstof	+	+	+	- -
avelzuur (10%)	- -	- -	- -	+
avelzuur (50%)	- -	- -	- -	- -

Legende van bestendigheid:

- ++ zeer goede bestendigheid, het betreffende materiaal kan zonder problemen toegepast worden in een omgeving waar deze chemische stof voorkomt.
- 0 goede bestendigheid, het betreffende materiaal heeft een lange levensduur onder normale bedrijfsomstandigheden, waarin deze chemische stof voorkomt.

- beperkte bestendigheid, het materiaal heeft een acceptabele levensduur, mits het met deze chemische stof slechts incidenteel in aanraking komt.
- slechte bestendigheid, het materiaal zal voortijdig de vereiste mechanische stabiliteit verliezen wanneer onvoldoende beschermende maatregelen worden getroffen.
- 0 onbekend, voor deze gevallen is het - evenals voor niet in de lijst opgenomen chemicaliën - raadzaam contact op te nemen met SKF Transportwielen.



SORTIMENT	EINDPRODUKTEN			HALFFABRIKAAT	
	TRANSPORT WIELEN	WIELEN ZONDER VORK	ROL	WIEL	VORK
DUM DUTY SIS PROGRAMMA	250 180	50 113	- 96	50 60	30 56

GEWIDDELD AANTAL UITBESTEDE BEWERKINGEN PER PRODUKT OMZET OVER 1988 : 2 ■ 3
: f. 16.000.000

DOORLOOPTIJD ENGINEERING + WERKVOORBEREIDING :

KLANTENSPECIFIEKE PRODUKTEN	DOORLOOPTIJD
STANDAARD ONDERDELEN	2 DAGEN
ENKELE K.S. ONDERDELEN	1 WEEK
VEEL K.S. ONDERDELEN	ENKELE WEKEN

Bijlage 2

SPECIFICATIE INVENTORIES

Maand	mei	juni	jul./aug
Soort voorraad	1989	1989	1989
<u>GOODS AT THIRD</u>			
Mag10 Priema	263	245	354
Mag11 Van Zelst	324	284	351
Mag12 Veenbrink	-	3	-
Mag30 Scholten	156	131	113
Mag31 De Wilde	22	44	38
Mag33 Hado	6	14	3
Mag34 Reinders	12	6	15
Mag36 C. N. C.	33	21	47
Mag39 EZME	5	1	6
Mag40 Centerless	-	-	-
Mag51 Duke & Roks	26	56	2
Mag52 Mamesia	-	-	-
Mag53 Metaalfinish	24	1	35
Mag54 SKF kogellager	1	-	-
Mag71 Continental	71	33	83
Mag72 L. U. C.	37	45	36
Mag73 Vredestein	10	10	10
Mag74 RFT	1	1	1
Mag75 Karet	9	1	1
Totaal GOODS AT THIRD	<u>1000</u>	<u>784</u>	<u>1095</u>

Mag01 SKF Transportwielen B. V.
artgp. Omschrijving

<u>COMPONENTEN</u>				
31	Materiële	5	5	4
32	Kunststof wielen	282	265	261
33	Metalen wielen	508	721	514
35	Gevulkaniseerde wielen	257	213	209
36	Vulkollan wielen	174	195	189
38	Danden, linten etc.	125	130	123
39	Gietijzeren bokken/vorken	174	189	176
40	Stalen bokken/vorken	596	609	590
41	RVS bokken/vorken	168	158	164
42	Lagers en kogels	474	494	607
43	Assen en tappen	339	345	344
44	Devestigingsartikelen	153	153	161
45	Afdichtingen	316	343	337
49	Vet/verf/verpakking	33	51	40
Totaal COMPONENTEN	<u>3604</u>	<u>3871</u>	<u>3719</u>	

<u>HALFFABRIKATEN</u>				
79	Medium duty wielen	316	341	275
80	Wielen	150	243	208
81	Gietijzeren bokken/vorken	21	58	51
82	Stalen bokken/vorken	291	279	418
83	RVS bokken/vorken	241	269	227
84	Light duty bokken/vorken	43	45	45
85	Medium duty bokken/vorken	200	221	236
86	Heavy duty bokken/vorken	9	10	25
87	Gelaste bokken/vorken	6	3	2
95	Accessoires	26	42	43
Totaal HALFFABRIKATEN	<u>1303</u>	<u>1510</u>	<u>1530</u>	

AFHANDELINGSMAGAZIJN 17 -279 8

PALLETS 230 232 276

ONDERHANDEN WERK 160 278 101

** TOTAAL BRUTO MANUFACTURING STOCK ** 6314 6396 6729

-/- Incurant 284 284 284

** TOTAAL NETTO MANUFACTURING STOCK ** 6030 6112 6445

Aantal dagen aflevering in voorraad 116 124 172

SPECIFICATIE INVENTORIES

Maand		mei	juni	jul./aug
Soort voorraad		1989	1989	1989
<u>GEREED PRODUCT</u>				
A	Plaatstalen programma	498	493	505
B	Gietijzeren wielenprog.	179	231	217
C	RVS-programma	88	95	114
D	Witv-rollen	261	259	277
E	Naven, luchtbandwielen, lagerzets	56	56	48
G	Classic range	138	154	178
H	JFN, Cargo castor, specials	214	172	176
L	Light duty	-	-	-
M-Q	Medium duty	321	326	324
R	Combinatie Standaard/MD	85	- 1	9
Z	Heavy duty	- 26	- 20	22
** TOTAAL BRUTO GEREEED PRODUCT **		1853	1765	1870
-/- Incourant		71	71	71
** TOTAAL NETTO GEREEED PRODUCT **		1782	1694	1799
Aantal dagen aflevering in voorraad		35	36	46
*** TOTAAL BRUTO VOORRAAD ***		8167	8162	8599
*** TOTAAL INCOURANT ***		- 355	- 355	- 355
		7812	7807	8244

