



UHASSELT

KNOWLEDGE IN ACTION

Faculteit Bedrijfseconomische Wetenschappen

master in de handelswetenschappen

Masterthesis

Risicomangement in een farmaceutische toeleveringsketen

Jan Lemmens

Scriptie ingediend tot het behalen van de graad van master in de handelswetenschappen, afstudeerrichting supply chain management

PROMOTOR :

Prof. dr. Lien VANBRABANT



UHASSELT

KNOWLEDGE IN ACTION

www.uhasselt.be
Universiteit Hasselt
Campus Hasselt:
Martelarenlaan 42 | 3500 Hasselt
Campus Diepenbeek:
Agoralaan Gebouw D | 3590 Diepenbeek

2022
2023



Faculteit Bedrijfseconomische Wetenschappen

master in de handelswetenschappen

Masterthesis

Risicomangement in een farmaceutische toeleveringsketen

Jan Lemmens

Scriptie ingediend tot het behalen van de graad van master in de handelswetenschappen, afstudeerrichting supply chain management

PROMOTOR :

Prof. dr. Lien VANBRABANT

Woord vooraf

Het schrijven van deze masterproef vormt een mooi sluitstuk van de opleiding handelswetenschappen met afstudeerrichting supply chain management aan de Universiteit van Hasselt. Het afgelopen academiejaar deed ik wetenschappelijk onderzoek naar risicomangement in de farmaceutische toeleveringsketen. Dit onderwerp sprak mij al snel aan door een eerder onderzoek dat werd uitgevoerd gedurende mijn vorige opleiding aan de PXL. Dit eerdere onderzoek richtte zich op de distributie van coronavaccins met alle risico's die zich kunnen voordoen gedurende de supply chain.

Om tot dit eindresultaat te komen heb ik beroep mogen doen op een aantal mensen. Zonder hen zou dit werk nooit tot een goed einde zijn gekomen. Ik wil hen dan ook graag van harte bedanken. In de eerste plaats gaat mijn dank uit naar Lien Vanbrabant, mijn promotor. Zij gaf mij de nodige ondersteuning tijdens het afgelopen academiejaar en was steeds bereid tot gedetailleerde en zeer waardevolle feedback.

Daarnaast wil ik ook graag mijn vrienden en familie bedanken voor de steun, het begrip en de motivatie gedurende dit academiejaar. Ook wil ik alle respondenten bedanken die meegewerkt hebben aan dit onderzoek. Zonder hun medewerking kon ik dit onderzoek niet voltooien.

Jan Lemmens – Tongeren - 2023

Samenvatting

Jan Lemmens – HW SCM – Risicomanagement in de farmaceutische toeleveringsketen – Prof. Lien Vanbrabant

De farmaceutische sector is een zeer complexe industrie die een grote verantwoordelijkheid draagt voor het produceren en distribueren van geneesmiddelen. De afgelopen jaren is de sector geconfronteerd met zeer snel veranderende omgevingen, wat heeft geleid tot nieuwe uitdagingen en kansen. Om de efficiëntie, wendbaarheid en waardecreatie van de toeleveringsketen te verbeteren, moeten farmaceutische bedrijven zich aanpassen aan de nieuwe trends die er zijn binnen de toeleveringsketen. Deze masterproef voert een analyse uit naar de belangrijkste risico's die zich voordoen binnen de algemene en de farmaceutische toeleveringsketen. Door middel van risicomanagement kunnen bedrijven zich verweren tegen deze risico's en hun efficiëntie verhogen. Het hoofddoel van dit onderzoek is een antwoord te geven op de centrale onderzoeksvraag: 'Wat zijn de risico's / gebeurtenissen die kunnen zorgen voor verstoringen in de farmaceutische toeleveringsketen en op welke manier kan de impact beperkt worden?'

De farmaceutische toeleveringsketen bestaat uit verschillende schakels die zorgen voor de productie, distributie en levering van farmaceutische producten tot aan de eindklant, de patiënt. Het is belangrijk om de verschillende risico's in de keten te beheren om de prestaties van de keten te verbeteren en de patiëntveiligheid te waarborgen. Socio-economische ontwikkelingen, zoals de coronacrisis en de oorlog in Oekraïne, hebben de efficiënte toelevering van farmaceutische producten beïnvloed. Daarnaast is de farmaceutische industrie de afgelopen jaren snel gegroeid vanwege het streven naar goedkope grondstoffen en diensten. Hoewel de wereldmarkt van vandaag farmaceutische bedrijven lage kosten aanbiedt voor veel grondstoffen en diensten, zorgt de globalisering ervoor dat het beheer van de farmaceutische toeleveringsketen steeds complexer en ingewikkelder is geworden. Europese politici vragen om de productie van geneesmiddelen terug te halen naar Europa om zo tekorten te voorkomen. Daarnaast wordt op het FAGG (Federaal Agentschap voor Geneesmiddelen en Gezondheidsproducten) gewerkt aan een stock-monitoringinstrument waarbij bedrijven, groothandelaars, apotheken en ziekenhuizen hun voorraden voor bepaalde geneesmiddelen moeten doorgeven, om preventief te kunnen ingrijpen. Er is ook een voorstel om op Europees niveau strategische stocks aan te leggen van essentiële geneesmiddelen. De socio-economische ontwikkelingen hebben aangetoond dat de huidige supply chains nog niet voldoende ontworpen zijn om met alle noodsituaties om te gaan.

De efficiënte toelevering van farmaceutische producten kan door verschillende risico's worden beïnvloed. Bedrijven kunnen op twee manieren omgaan met deze risico's. Ze kunnen preventieve maatregelen nemen zoals bv. het aanhouden van een veiligheidsvoorraad. Een andere manier om met risico's om te gaan is door een correctieve aanpak te hanteren, waarbij bedrijven proberen te schakelen binnen de supply chain op het moment dat zich een verstoring voordoet.

Risicomanagement is dan ook een belangrijk aspect van supply chain management en omvat onder meer: risico-identificatie, risicoprioritering, risicobehandeling en risicomonitoring. Het identificeren en beperken van risico's in farmaceutische bedrijven kan niet alleen leiden tot procesoptimalisatie, productiviteitsverhoging en het minimaliseren van verstoringen, maar zal ook gezondheidssystemen helpen om een betere toegankelijkheid, kwaliteit en betaalbaarheid te bereiken. Risico wordt gedefinieerd als de waarschijnlijkheid dat een bepaald effect zich binnen een bepaalde periode of onder bepaalde omstandigheden voordoet. Deze effecten kunnen voor verstoringen zorgen in de toeleveringsketen. In een toeleveringsketen kan het risico verband houden met drie stromen: de materiaalstroom, de informatiestroom en de geldstroom. Om een overzicht te geven van de verschillende risico's binnen de algemene en de farmaceutische keten werden er zes categorieën gekozen. Deze categorieën zijn: financiële risico's, risico's aan de aanbod- en vraagzijde, procesrisico's, milieurisico's en maakrisico's.

De financiële gezondheid is voor iedere organisatie/bedrijf zeer belangrijk en is dé voorwaarde om verder te bestaan. Zonder financieel vermogen en financieel stabiele partners is dit immers niet mogelijk. Onbetrouwbare kasstromen, schommelingen van wisselkoersen, hoge cash conversion cycles, kredietonzekerheid en het mogelijk gebrek aan financiering door financiële instellingen zijn zaken waar elke sector mee te maken krijgt op dagdagelijkse basis. Binnen de farmaceutische sector wordt ook veel aandacht besteed aan de hoge kosten voor de ontwikkeling van geneesmiddelen. Uit de praktijk is gebleken dat financiële risico's geen hoge prioriteit hebben. Wel werd er aangegeven door de fysieke apotheken dat de concurrentie met online apotheken steeds groter wordt door hun scherpere prijzen. Binnen het interview met een groothandelaar werd ook duidelijk dat de prijzen steeds meer onder druk komen te staan.

Vraagrisico's in de farmaceutische sector gaan vooral over bullwhip-effecten, fouten bij de vraagprognose, vertraagde levering aan de klant, een korte levenscyclus, concurrentierisico's, orderbeheer, de zichtbaarheid van zendingen en het geneesmiddelentekort. Het geneesmiddelentekort werd als zeer actueel gezien binnen de literatuur. Echter bleek uit het interview dat dit probleem zich al enkele jaren voordoet. Ook de enquête wees uit dat dit probleem prioriteit is bij de apotheken. Binnen de algemene literatuur werd het risico van productmarktonzekerheid (onverwachte veranderingen in de vraag naar productie) ook uitvoerig besproken. Dit risico was voor de groothandelaar Febelco zeer relevant. Door corona waren de klanten plots op zoek naar producten die voordien niet zo veel gevraagd waren. Consumenten veranderen hun voorkeuren regelmatig naar andere producten of gaan op zoek naar vervangende producten.

Wat betreft risico's bij de aanbodzijde zien we dat er vooral veel aandacht besteed wordt aan de coördinatie tussen de verschillende leveranciers in de volledige keten. Ook het kiezen van betrouwbare leveranciers blijft zeer belangrijk. Sourcing is daarnaast ook zeer belangrijk gebleken in de literatuur. Risico's in verband met het aanbod worden als belangrijkste gezien binnen de farmaceutische toeleveringsketen op basis van de inzichten uit de enquêtes en het interview. Dit als gevolg van de lange stockbreuken waar de verschillende partijen mee te maken hebben.

Veel voorkomende procesrisico's zijn risico's over een tekort aan geschoolde arbeidskrachten, planning- en controlerisico's, technologische storingen, voorraadbeheer, kwaliteitsrisico's en verpakkingsmateriaal. Een groot, vaak terugkerend risico in de algemene literatuur is voorraadbeheer. Binnen de farmaceutische sector werd dit risico nog uitvoeriger besproken aangezien de voorraadkosten binnen de sector zeer hoog liggen. Vroeger konden vele problemen opgelost worden door de juiste buffers op de juiste plaats te leggen. Doordat voorraadkosten nu miljoenen euro's bedragen moet er slimmer gewerkt worden. Volgens de respondenten van de enquête komen de procesrisico's op een derde plaats, na de aanbod- en vraagrisico's.

Voor de milieurisico's zijn er vooral gelijkenissen te zien tussen de algemene en de farmaceutische literatuur. Risico's als gevolg van veranderingen in de regelgeving, politieke instabiliteit, macro-economische onzekerheid en natuurlijke risico's zijn macro-variabelen (economische indicatoren die gelden voor grote groepen) die betrekking hebben op alle sectoren. De resultaten van de enquête lieten zien dat deze milieurisico's weinig aandacht kregen bij de apotheken. Ondanks de strenge regelgevingen binnen de sector krijgt dit maar beperkte belangstelling. Bij andere schakels in de farmaceutische toeleveringsketen, zoals de productiebedrijven, zal dit uiteraard een hogere prioriteit krijgen.

De laatste risico's die besproken zijn in de literatuur zijn de maakrisico's. Binnen de algemene literatuur houdt dit voornamelijk verband met de leverancierscapaciteit, de procesontwikkeling en productiecapaciteit. Ook binnen de farmaceutische toeleveringsketen wordt er aandacht besteed aan de productiecapaciteit. Daarnaast wordt er ook veel gesproken over de ontwikkeling van geneesmiddelen. Deze risico's konden niet volledig getoetst worden aan de praktijk aangezien de scope van de enquêtes en het interview lag bij apotheken en groothandelaars.

Voor de risicobeheer strategieën is er getracht om binnen de literatuur oplossingen te zoeken voor de belangrijkste risico's. Er zijn strategieën die zich focussen op slechts één risico en anderen die beogen om alle risico's aan te pakken. Voorbeelden van algemene strategieën zijn het uitvoeren van stresstests, het begrijpen van kostenafwegingen en het opstellen van een bedrijfscontinuïteitsplan. Andere risicobeheerstrategieën die besproken werden zijn: het implementeren van multiple sourcing, het opzetten van screenings van huidige en potentiële leveranciers, het verhogen van voorraden, het poolen van voorraden, het uitstellen of vertragen van de laatste productiefase, strategieën die het verzamelen en ontwikkelen van realtime informatie willen verbeteren en strategieën die de capaciteit proberen te verbeteren. Binnen de farmaceutische literatuur werden er vele strategieën besproken rond het voorraadbeheer. Het optimaal berekenen van de bestelhoeveelheid (EOQ) en de verschillende voorraadmethodes, zoals de visual review method, de periodic review method, de continuous review method hebben allemaal dit zelfde doel. Ook de ABC-VED analyse hoort hier bij. Een tweede groep die we kunnen onderscheiden zijn de strategieën die als doel hebben om de kwaliteit van het gehele proces en het eindproduct te verbeteren. Six sigma, lean manufacturing en procesanalytische technologieën behoren hiertoe. Andere strategieën die besproken werden zijn strategieën die de vraagvoorspelling willen verbeteren binnen de farmaceutische toeleveringsketen en de visibiliteit van zendingen gedurende het gehele

proces. Veel risico's worden momenteel verholpen door het aanleggen van voorraden. Binnen het interview werd duidelijk dat alle stappen binnen het logistiek proces ook gemonitord worden. Dit zorgt voor een goed overzicht en een manier om snel te handelen bij eventuele toekomstige risico's.

We kunnen stellen dat bedrijven binnen de farmaceutische toeleveringsketen steeds meer gebruik maken van risicomanagement en de voordelen ervan inzien op lange termijn. De verschillende trends maken deze sector alleen maar uitdagend en versnellen de nood om aan risicomanagement te doen. Ook binnen de enquête was iedereen overtuigd van het belang van risicomanagement.

Aan het gevoerde onderzoek in deze masterproef zijn ook enkele beperkingen verbonden. Er kwam slechts beperkte respons op de enquête en het interview voor het schrijven van het empirische gedeelte. De enquête werd verstuurd naar 140 apotheken en werd slechts door 14 apotheken volledig ingevuld. Dit is slechts 10%. Ook werden zowat alle groothandelaars gecontacteerd met de vraag om deel te nemen aan dit onderzoek. Enkel de groothandelaar Febelco stond hier voor open. Ondanks de beperkte respons kwamen er toch interessante inzichten. Het zou uiteraard nog optimaler kunnen zijn voor toekomstig onderzoek om meerdere partijen te overtuigen hieraan deel te nemen.

Doordat de farmaceutische toeleveringsketen zo snel groeit en er de komende jaren alleen maar meer trends en daarmee ook eventuele risico's bijkomen, zal het concept van risicomanagement enkel aan belang winnen. Toekomstig onderzoek zal ons hierover meer leren gezien het feit dat deze trends de komende jaren zich nog meer zullen ontwikkelen. De toekomst zal uitwijzen hoe de farmaceutische keten hierop zal reageren. Zal er binnen de praktijk op een andere manier worden omgegaan met risicomanagement? En zullen er bepaalde verschuivingen zijn betreffende de visie van de verschillende partijen?

Inhoud

1 Onderzoeksplan.....	8
1.1 Inleiding.....	8
1.2 Praktijkrelevantie.....	9
1.2.1 Complexiteit van de farmaceutische sector.....	9
1.2.2 Socio-economische ontwikkelingen.....	10
1.2.4 Hoe omgaan met risico's?.....	12
1.3 Probleemstelling.....	13
1.4 Methodologie.....	14
1.4.1 Literatuurstudie.....	14
1.4.2 Praktijkgedeelte.....	15
2 Literatuurstudie.....	16
2.1 De farmaceutische toeleveringsketen.....	17
2.1.1 Leveranciers grondstoffen en verpakkingsmateriaal.....	17
2.1.2 Farmaceutische productiebedrijven.....	17
2.1.3 Centrale distributiecentra.....	19
2.1.4 Groothandelaars.....	19
2.1.5 Fysieke apotheken.....	20
2.1.6 Ziekenhuizen.....	21
2.1.7 Distributiecentra online apotheek.....	21
2.2 Risicomanagement in de supply chain.....	22
2.2.1 Supply chain management (SCM).....	22
2.2.2 Risicomanagement.....	24
2.2.3 Identificatie van de risico's in de toeleveringsketen.....	26
2.2.4 Risicoprioritering.....	34
2.2.5 Risicobehandeling.....	35
2.2.6 Risicomonitoring.....	42
2.3 Risicomanagement in de farmaceutische supply chain.....	43
2.3.1 Identificatie van de risico's in de farmaceutische toeleveringsketen.....	44
2.3.4 Risicoprioritering.....	49
2.3.5 Risicobehandeling.....	50
2.3.6 Risicomonitoring.....	60

2.4 Gelijkenissen en verschillen in de literatuur betreft de algemene supply chain risk management en de farmaceutische supply chain risk management.....	61
3 Empirisch gedeelte	64
3.1 Online enquête apothekers	64
3.1.1 Grootte fysieke apotheken	65
3.1.2 Categorie fysieke apotheken.....	65
3.1.3 De farmaceutische toeleveringsketen.....	66
3.1.4 Risicomanagement	66
3.1.5 Risico's bij fysieke apotheken.....	68
3.1.6 Trends binnen de farmaceutische toeleveringsketen.....	69
3.1.7 Risicobeheerstrategieën	70
3.1.8 Toekomst risicomanagement.....	71
3.2 Diepte-Interview Febelco	72
3.2.1 Febelco	72
4 Conclusie	78
4.1 Beperkingen en toekomstig onderzoek	83
Bronnen	84
Bijlagen	92

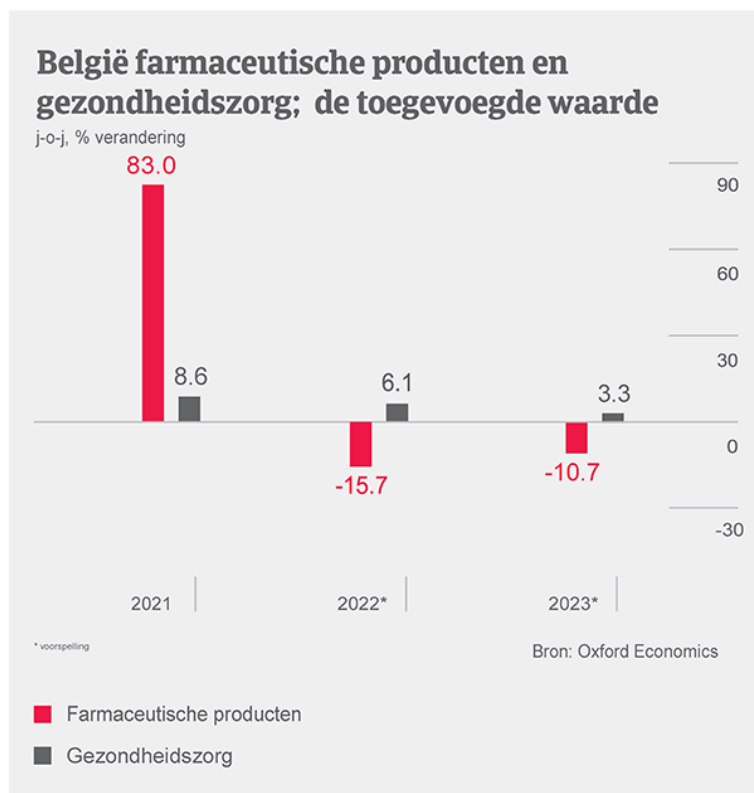
Lijst met figuren en tabellen

FIGUUR 1: TOEGEVOEGDE WAARDE GEZONDHEIDSZORG (ATRADIUS, 2022).....	8
FIGUUR 2: DE FARMACEUTISCHE TOELEVERINGSKETEN	9
FIGUUR 3: DE FARMACEUTISCHE TOELEVERINGSKETEN	17
FIGUUR 4: RISICOBEBEER	25
FIGUUR 5: RISICOPRIORITERING	34
FIGUUR 6: ECONOMIC ORDER QUANTITY	52
FIGUUR 7: ABC-VED MATRIX.....	55
FIGUUR 8: GROOTTE FYSIEKE APOTHEKEN.....	65
FIGUUR 9: CATEGORIE FYSIEKE APOTHEKEN	65
FIGUUR 10: DE FARMACEUTISCHE TOELEVERINGSKETEN	66
FIGUUR 11: RISICOMANAGEMENT.....	66
FIGUUR 12: RISICOMANAGEMENT.....	67
FIGUUR 13: RISICO-IDENTIFICATIE	67
FIGUUR 14: RISICO-PRIORITERING	68
FIGUUR 15: RISICO'S BIJ FYSIEKE APOTHEKEN.....	68
FIGUUR 16: RISICO'S	69
FIGUUR 17: RISICOBEBEERSTRATEGIEËN	70
FIGUUR 18: RISICOBEBEERSTRATEGIEËN	71
FIGUUR 19: DATA-DRIVEN COMPANY	75
TABEL 1: IDENTIFICATIE VAN DE RISICO'S IN DE TOELEVERINGSKETEN	27
TABEL 2: RISICOBEBEER STRATEGIEËN.....	36
TABEL 3: IDENTIFICATIE VAN DE RISICO'S IN DE FARMACEUTISCHE TOELEVERINGSKETEN....	45
TABEL 4: RISICOBEBEER STRATEGIEËN IN DE FARMACEUTISCHE TOELEVERINGSKETEN	52

1 Onderzoeksplan

1.1 Inleiding

België is een van de grootste producenten en een belangrijk exportknooppunt van farmaceutische producten in Europa. In 2019 was België goed voor 13% van de farmaceutische export van de Europese Unie (EU) en voor 10% van de investeringen in farmaceutisch onderzoek en ontwikkeling (O&O). Sinds de Covid-19 pandemie is België een belangrijke producent van Covid-19-vaccins geworden, waardoor de export van farmaceutische producten in 2021 gestegen is met maar liefst 83% (Figuur 1) (Atradius, 2022).



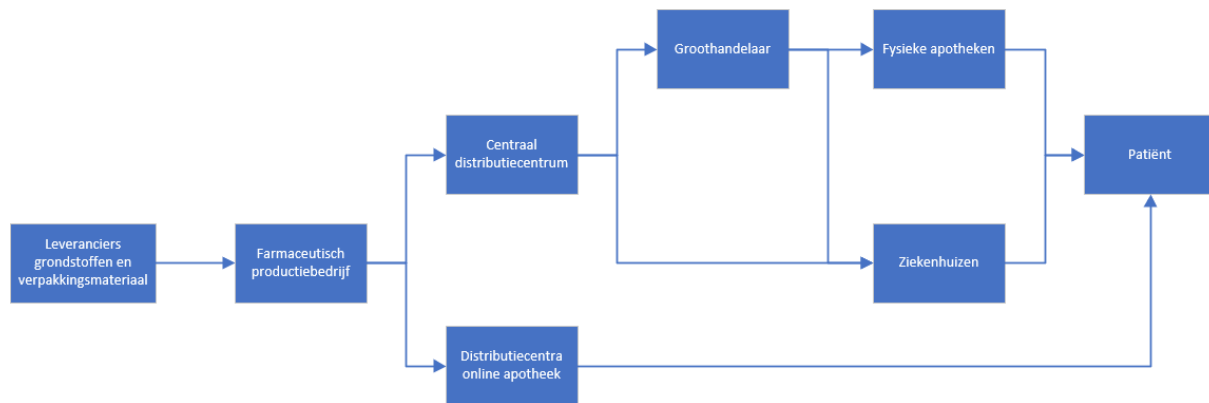
Figuur 1: Toegevoegde waarde gezondheidszorg (Atradius, 2022)

De farmaceutische industrie is een belangrijk onderdeel van de Belgische economie. Binnen België is de farmaceutische industrie verantwoordelijk voor 15% van de totale export (Atradius, 2022). Elke dag worden er voor 150 miljoen euro farmaceutische producten uit België geëxporteerd. In 2020 telden de biofarmaceutische bedrijven in België 40.464 directe medewerkers en werden er 90 000 indirecte jobs gecreëerd. (De tijd, 2021)

De investeringen van de sector in onderzoek en ontwikkeling vertegenwoordigen 40 procent van alle particuliere investeringen in onderzoek en ontwikkeling in België, met een dagelijkse investering van 13 miljoen euro. (De tijd, 2021) De economische waarde van de farmaceutische industrie is dus aanzienlijk en dankzij al die inspanningen, onder meer in onderzoek en ontwikkeling, blijft de beste gezondheidszorg beschikbaar voor de Belgische bevolking. (De tijd, 2021)

1.2 Praktijkrelevantie

De farmaceutische toeleveringsketen bestaat uit een complex van processen, operaties en organisaties die betrokken zijn bij de ontwikkeling, productie en levering van geneesmiddelen. (Carlos, 2020)



Figuur 2: De farmaceutische toeleveringsketen

Een typische farmaceutische toeleveringsketen bestaat uit primaire productie, secundaire productie, opslag in distributiecentra, groothandelaren en vervolgens levering aan fysieke apotheken en ziekenhuizen. (Marinkovic, 2020) De toegang tot geneesmiddelen als een mensenrecht is een van de belangrijkste doelstellingen van onze gezondheidszorgsystemen (Carlos, 2020). Er zijn echter een aantal factoren die de efficiënte werking van de farmaceutische toeleveringsketen beïnvloeden, zoals de complexiteit van de toeleveringsketen en socio-economische ontwikkelingen. Als gevolg van deze factoren kunnen er tijdens alle activiteiten in de farmaceutische toeleveringsketen enkele risico's of gebeurtenissen voorvallen die zorgen voor storingen.

1.2.1 Complexiteit van de farmaceutische sector

De wereldwijde toeleveringsketen van de farmaceutische industrie is de afgelopen jaren gegroeid vanwege het streven naar goedkope grondstoffen en diensten. Hoewel de wereldmarkt van vandaag farmaceutische bedrijven lage kosten aanbiedt voor veel grondstoffen en diensten, zorgt de globalisering ervoor dat het beheer van de farmaceutische toeleveringsketen steeds complexer en ingewikkelder van aard is geworden. De gecompliceerde aard van de farmaceutische toeleveringsketen maakt deze kwetsbaar voor zowel voorspelbare als onvoorspelbare risico's. (Enyinda, 2018)

De complexiteit van de farmaceutische toeleveringsketen wordt beschouwd als de grootste belemmering voor prestatie- en efficiëntieverbeteringen. Er zijn veel risico's of gebeurtenissen die kunnen zorgen voor een verstoring (bv. de risico's van uitbesteden, onnauwkeurige vraagvoorspellingen, capaciteitsbeslissingen). Deze risico's kunnen niet alleen de prestaties van de farmaceutische toeleveringsketen beïnvloeden, maar ook patiëntveiligheid in gevaar brengen. Dat is een belangrijke reden om risico's in de keten te beheren. (Carlos, 2020)

In deze masterproef zullen we een overzicht geven van de soorten risico's en verstoringen die zich kunnen voordoen in de toeleveringsketen.

1.2.2 Socio-economische ontwikkelingen

De coronacrisis heeft het belang van een efficiënte farmaceutische toeleveringsketen duidelijk gemaakt, zoals voor de ontwikkeling, productie en verdeling van coronavaccins. België was een belangrijk productiecentrum voor coronavaccins doordat de Amerikaanse multinational Pfizer de productievestiging in Puurs heeft gebruikt om miljoenen dosissen vaccins tegen de ziekte te produceren en distribueren. Naast de productie van vaccins bleek de pandemie ook een aanleiding voor Europese politici om de productie van geneesmiddelen terug te halen naar Europa. Een tekort aan mondklappers en medisch materiaal aan het begin van de pandemie zette hen ertoe aan om de productie opnieuw lokaal te maken. (Cassauwers, 2020)

Minder productie, logistieke problemen, uitvoerembargo's en hamstergedrag als gevolg van de gezondheids crisis hebben het risico op haperende toelevering verder vergroot. (Europees Parlement, 2022) Ook het feit dat de EU steeds meer afhankelijk is van derde landen – voornamelijk India en China – wanneer het gaat om de productie van actieve farmaceutische ingrediënten, chemische grondstoffen en geneesmiddelen zorgt voor een tekort aan geneesmiddelen. (Europees Parlement, 2022)

Op 17 september 2020 keurde het Parlement een resolutie goed die vraagt dat de EU zelfredzamer wordt op het vlak van volksgezondheid door voorraden veilig te stellen, de lokale productie van geneesmiddelen te herstarten en een betere EU-coördinatie te verzekeren tussen de diverse nationale gezondheidsstrategieën. (Europees Parlement, 2022) Europarlementsleden willen ook meer inspanningen zien om farmaceutische productie in Europa te stimuleren en minimum kwaliteitsnormen voor gezondheidszorg vast te leggen. (Europees Parlement, 2022)

Een tweede socio-economische factor die invloed heeft gehad op de efficiënte toelevering van farmaceutische producten is de oorlog in Oekraïne. Een traditionele toeleveringsketen reageert in noodsituaties zeer traag op wijzigende omstandigheden. Indien de nationale regeringen programma's voor de voorbereiding op noodsituaties ten uitvoer willen leggen, moet de gehele infrastructuur goed worden ontworpen en via simulatie worden getest. Beslissingen zoals waar te produceren, in welke hoeveelheden, waar voorraden aan te houden, waar mensen zich moeten melden, enz. moeten op robuuste wijze worden genomen. (Shah, 2003) De huidige supply chains zijn momenteel echter niet ontworpen om met noodsituaties om te gaan.

De verstoringen als gevolg van de invasie van de Russische Federatie (hierna "Rusland") in Oekraïne, de daaropvolgende economische sancties tegen Rusland en zijn mogelijke vergeldingsmaatregelen hebben de wereldmarkten zwaar getroffen. De onzekerheid trof ook de markten voor metalen die in Rusland worden geproduceerd en die onmisbaar zijn voor de toeleveringsketens van de moderne verwerkende industrie, waaronder de farmaceutische industrie. (OECD, 2022)

Zo wordt aluminium gebruikt in farmaceutische verpakkingen dankzij zijn speciale eigenschappen. Dit materiaal vormt een barrière om het product te beschermen tegen verontreinigingen - licht, zuurstof en vocht - en zorgt zo voor een langere houdbaarheid en

meer veiligheid voor de patiënten. (Italcoat, 2019) Ook nikkelhoudende materialen en producten spelen een essentiële rol om bedrijven in de gezondheidszorg te helpen de wereldwijde gezondheidszorg vooruit te helpen. Zij maken deel uit van het antwoord van fabrikanten op de voortdurende uitdaging van de gezondheid. Veel belangrijke nikkeltoepassingen leveren een essentiële bijdrage aan optimale medische oplossingen en het verlengen van levens. (Nickel institute, 2022) Vanadium wordt dan weer gebruikt voor de behandeling van diabetes, lage bloedsuikerspiegel, hoog cholesterolgehalte, hartziekten, tuberculose, syfilis, een vorm van "moe bloed" (anemie), en het vasthouden van water (oedeem); voor het verbeteren van atletische prestaties bij krachttraining; en ter voorkoming van kanker. (Vanadium, 2021)

De coronapandemie en de oorlog in Oekraïne hebben grote verstoringen veroorzaakt in de wereldwijde toeleveringsketens, met name in de gezondheidszorg. Ook voor de komende jaren wordt voorspeld dat deze socio-economische ontwikkelingen voor aanhoudende verstoringen zullen zorgen. Daarom is het van cruciaal belang om snel te kunnen reageren wanneer er zich problemen voordoen en daarvoor is risicomanagement van essentieel belang.

1.2.4 Hoe omgaan met risico's?

Bedrijven kunnen op twee manieren omgaan met risico's die de efficiëntie van een toeleveringsketen beïnvloeden. Een eerste mogelijkheid zijn preventieve maatregelen, waarbij reeds in het opzetten van de supply chain rekening wordt gehouden met toekomstige verstoringen die zich kunnen voordoen. Een voorbeeld hiervan is het aanhouden van veiligheidsvoorraad, waardoor een supply chain minder gevoelig is voor verstoringen aan de productiezijde. (Schrijver, 2023)

Een tweede mogelijkheid is een correctieve aanpak. In dit geval proberen bedrijven te schakelen binnen de supply chain op het moment dat zich een verstoring voordoet. (Schrijver, 2023)

Risicomanagement is dan ook een belangrijk aspect van de huidige supply chain management-activiteiten. Risicomanagement leert een bedrijf omgaan met onzekerheden en maakt het sterker en weerbaarder. Risicomanagement heeft als doel om de risico's zodanig te beheersen dat er meer zekerheid bestaat dat de organisatie haar doelstelling zal realiseren. (Moktadir, 2018)

Risicomanagementsystemen voor de toeleveringsketen omvatten risico-identificatie, risicoprioritering, risicobehandeling en risicomonitoring. (Carlos, 2020)

Het identificeren en beperken van risico's in farmaceutische bedrijven kan niet alleen leiden tot procesoptimalisatie, productiviteitsverhoging en het minimaliseren van verstoringen, maar zal ook gezondheidssystemen helpen om een betere toegankelijkheid, kwaliteit en betaalbaarheid te bereiken. (Jaberidoost, 2013)

1.2.5 Conclusie

De toenemende prevalentie van verstorende invloeden in moderne operaties en toeleveringsketens vraagt om een systematische aanpak om risicobronnen te identificeren en voorspellend bedrijfsrisicobeheer te ontwikkelen. Dit is voor veel organisaties, zoals de farmaceutische industrie, een topprioriteit geworden. (Enyinda, 2018)

Recente gebeurtenissen hebben het belang van een efficiënte toeleveringsketen verder duidelijk gemaakt. Bedrijven hebben risicomanagement nodig om snel op de verschillende verstoringen te kunnen reageren of te voorkomen. In deze masterproef zullen de risico's en manieren om aan risicobeheersing te doen onderzocht worden.

1.3 Probleemstelling

Centrale onderzoeksvraag en deelvragen

Gegeven de probleem-context geschetst in de vorige sectie is het mogelijk om een centrale onderzoeksvraag te stellen waarop de masterproef een antwoord moet geven. Die centrale onderzoeksvraag luidt als volgt:

'Wat zijn de risico's / gebeurtenissen die kunnen zorgen voor verstoringen in de farmaceutische toeleveringsketen en op welke manier kan de impact beperkt worden?'

Om de centrale onderzoeksvraag te kunnen beantwoorden, is het noodzakelijk om enkele deelvragen te formuleren:

1. Hoe ziet de farmaceutische supply chain eruit? Wie zijn alle schakels? Welke activiteiten voeren zij uit? Waar zijn de knelpunten?

In deze deelvraag zal de farmaceutische toeleveringsketen toegelicht worden aan de hand van de verschillende schakels en activiteiten binnen deze toeleveringsketen. Daarnaast zal dieper ingegaan worden op de huidige knelpunten die een efficiënte werking bemoeilijken.

2. Wat verstaan we onder risicomanagement?

In deze deelvraag zal risicomanagement gedefinieerd worden aan de hand van een literatuurstudie. De vier processen binnen risicobeheersing zullen toegelicht worden, evenals de verschillende manieren om aan risicobeheersing te doen.

3. Risicomanagement in de farmaceutische sector: wat kunnen ze nog leren van de algemene literatuur of omgekeerd?

In deze deelvraag zal dieper ingegaan worden op de risico's en bijhorende methodes om aan risicobeheersing te doen, zowel voor de farmaceutische sector als voor andere sectoren. Er zal een vergelijking gemaakt worden tussen de verschillende sectoren.

4. Welke zijn de belangrijkste risico's die verstoringen in de farmaceutische toeleveringsketen tot gevolg kunnen hebben? (Praktijk)

Aan de hand van enquêtes en diepte-interviews zal een beeld geschetst worden welke de grootste risico's zijn binnen de praktijk en welke invloed zij hebben op de dagelijkse werking binnen de farmaceutische sector.

5. In welke mate worden risicobeheer strategieën toegepast binnen de farmaceutische toeleveringsketen? (Praktijk)

In deze deelvraag wordt besproken welke risicobeheer strategieën op dit moment al toegepast worden en in welke mate deze een impact hebben op de onderneming.

1.4 Methodologie

De masterproef zal opgesplitst worden in een literatuurstudie en een praktijkgedeelte.

1.4.1 Literatuurstudie

De centrale onderzoeksvraag en deelvragen van de masterproef worden beantwoord op twee manieren. Allereerst is er een literatuurstudie om resultaten te verzamelen van eerder uitgevoerde onderzoeken die verband houden met risicomanagement in de supply chain en meer bepaald in de farmaceutische toeleveringsketen.

De wetenschappelijke literatuur gaat meestal uit van het algemeen concept 'risicomanagement in de supply chain' om deze dan te vergelijken met het 'risicomanagement in de farmaceutische toeleveringsketen'. Er wordt gezocht naar de gelijkenissen en de verschillen.

Het uitvoeren van een literatuurstudie is interessant omdat de wetenschappelijke literatuur veel onderzoeken bevat vanuit verschillende invalshoeken en met uiteenlopende resultaten. Deze resultaten worden samengevat om een antwoord te kunnen formuleren op de eerste drie deelvragen van deze masterproef. Om deze literatuur effectief te zoeken en te vinden gaat de voorkeur uit naar de bibliotheek van de U Hasselt (databases: Proquest, Google scholar, web of science).

De zoektermen die werden gebruikt zijn, onder andere:

- Riskmanagement in a pharmaceutical supply chain
- Pharmaceutical supply chains
- Riskmanagement

Bij het kiezen van wetenschappelijke artikels is het belangrijk om af te toetsen of ze werkelijk betrekking hebben op het onderwerp. Na het lezen van de titel en de inleiding wordt bepaald of een artikel relevant is voor het beantwoorden van de onderzoeksvragen binnen deze masterproef.

1.4.2 Praktijkgedeelte

1.4.2.1 Kwalitatief onderzoek

Deelvragen 4 t.e.m. 5 worden beantwoord aan de hand van een enquête. In deze enquête wordt er gekeken naar de risico's waar de verschillende schakels in de farmaceutische keten mee te maken hebben, welke impact deze hebben op de dagelijkse werking en of ze eventueel ook voorkomen hadden kunnen worden. De inhoud van deze enquête is gebaseerd op de resultaten van de literatuurstudie. De antwoorden van de bevraging worden nadien geanalyseerd en omgezet tot resultaten aan de hand van statistische software. Hoofdstuk 3.1 van de masterproef geeft meer toelichting over de enquête en de analyses.

Deelvragen 4 t.e.m. 5 worden beantwoord aan de hand van een interview. In dit interview wordt geïnformeerd naar de risico's waar de verschillende schakels in de farmaceutische keten mee te maken hebben en welke impact deze hebben op de dagelijkse werking en of ze eventueel ook voorkomen hadden kunnen worden. De inhoud van dit interview is gebaseerd op de resultaten van de literatuurstudie. De antwoorden van de bevraging worden nadien geanalyseerd en omgezet tot resultaten aan de hand van statistische software. Hoofdstuk 3.2 van de masterproef geeft meer toelichting over het interview en de analyses.

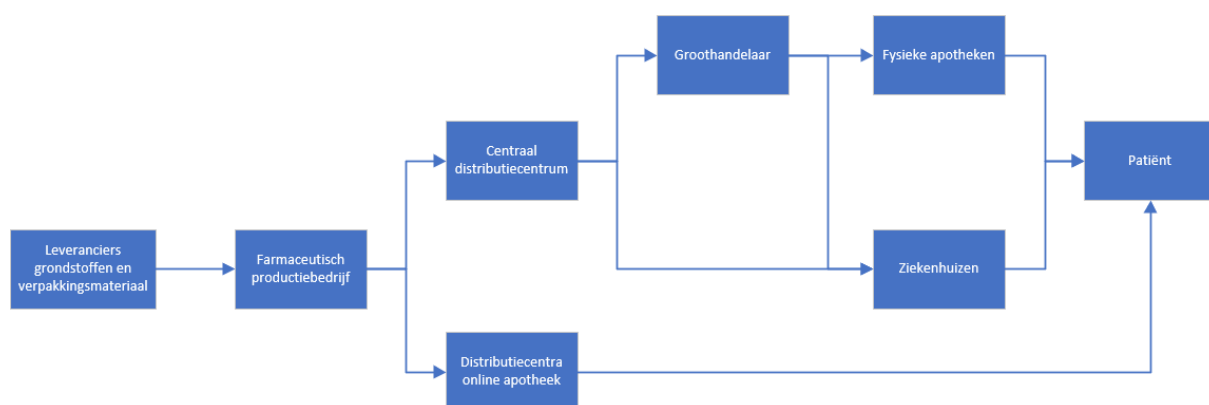
De enquêtes en interviews betreffende de 'risico's in de farmaceutische keten' worden afgenomen bij de verschillende schakels die verspreid zijn onder de hele keten. Of zij kunnen mogelijks ook gericht zijn tot één enkele schakel van de toeleveringsketen waar een bepaald risico's naar boven kwam.

2 Literatuurstudie

Het literatuuronderzoek is opgebouwd op basis van de deelvragen, zoals besproken in hoofdstuk 1. Sectie 2.1 gaat dieper in op de opbouw en componenten van de farmaceutische toeleveringsketen. Hierin wordt gekeken welke de verschillende schakels zijn, welke activiteiten ze uitvoeren en welke knelpunten er zijn. Sectie 2.2 behandelt de literatuur over risicomanagement in een toeleveringsketen. In deze sectie wordt toegelicht wat risicomanagement inhoudt en welke risico's er zijn. Sectie 2.3 geeft een antwoord op de derde deelvraag en gaat specifiek over risicomanagement in de farmaceutische sector. In deze sectie wordt toegelicht welke risico's of gebeurtenissen voor verstoringen kunnen zorgen in een farmaceutische toeleveringsketen en op welke manier hierop gereageerd wordt. Tot slot zal de farmaceutische toeleveringsketen vergeleken worden met toeleveringsketens in andere sectoren, met aandacht voor de gelijkenissen en verschillen.

2.1 De farmaceutische toeleveringsketen

De geneesmiddelen die aangekomen zijn in apotheken, ziekenhuizen en groothandelaars hebben al een hele weg afgelegd vooraleer ze daar beschikbaar zijn voor de patiënten. De farmaceutische supply chain bestaat uit acht schakels: leveranciers van grondstoffen en verpakkingsmateriaal, farmaceutische productiebedrijven, centrale distributiecentra, distributiecentra van online apotheken, groothandelaars, fysieke apotheken, ziekenhuizen en de patiënt. Zoals weergegeven in Figuur 3 start het toeleveringsproces bij de aanlevering van grondstoffen en verpakkingsmateriaal aan de productiebedrijven. Zodra de productie van de geneesmiddelen is afgerond, worden deze in grote hoeveelheden opgeslagen in centrale distributiecentra verbonden aan het productiebedrijf. Vervolgens gaan de medicijnen verschillende richtingen uit naargelang hun eindbestemming. De groothandelaars vormen een tussenstap naar de fysieke apotheken en de ziekenhuizen. Daarnaast worden ziekenhuizen ook rechtstreeks bevoorraad vanuit de centrale distributiecentra. Wanneer een bestelling binnenkomt, zullen de gevraagde goederen vervolgens getransporteerd worden naar de juiste eindlocatie. Daar kan de patiënt ze vervolgens ophalen of toegediend krijgen. (Roshan et al., 2019)



Figuur 3: De farmaceutische toeleveringsketen

2.1.1 Leveranciers grondstoffen en verpakkingsmateriaal

De farmaceutische toeleveringsketen begint bij de leveranciers van grondstoffen en verpakkingsmateriaal. Farmaceutische productiebedrijven gaan op zoek tussen de wereldwijd verspreide leveranciers naar de benodigde grondstoffen en verpakkingen met de juiste specificaties. Alle inkomende materialen worden bij binnenkomst getest volgens nationale specificaties en kwaliteitsnormen. De beschikbaarheid en kwaliteit van deze grondstoffen is erg belangrijk voor farmaceutische productiebedrijven om geneesmiddelen op de markt te brengen. (Yang et al., 2017)

2.1.2 Farmaceutische productiebedrijven

In de tweede schakel worden de grondstoffen verwerkt tot afgewerkte geneesmiddelen. De klinische studies starten op kleine schaal waardoor eventuele neveneffecten of andere kwaaltjes nog weggewerkt kunnen worden. Bij een volgende goedkeuring wordt de productie

van de medicijnen opgeschaald naar bulkhoeveelheden. Vervolgens zijn deze producten klaar om te vertrekken naar opslagplaatsen. (Yang et al., 2017)

Binnen deze schakel speelt België een belangrijke rol. Ons land is een erg belangrijk productiecentrum voor medicijnen en vaccins. Dit was rechtstreeks waar te nemen tijdens de coronacrisis. De Amerikaanse farmaceutische multinational Pfizer, gevestigd te Puurs, was erin geslaagd om als één van de eerste productiebedrijven ter wereld een coronavaccin op de markt te brengen. Naast Pfizer zijn er verschillende andere farmaceutische productiebedrijven gevestigd in België. Enkele voorbeelden hiervan zijn Janssen Pharmaceutica, Novartis, GlaxoSmithKline en UCB.

De fabricage van geneesmiddelen bestaat uit twee stappen. De primaire fabricage is verantwoordelijk voor de productie van de werkzame stof (Active pharmaceutical ingredient of API). Dit omvat verschillende chemische synthese- en scheidingsfasen om de betrokken complexe moleculen op te bouwen, of fermentatie en productterugwinning en -zuivering in het geval van biochemische processen. (Shah, 2003)

De tweede stap in dit proces is de secundaire fabricage. Hierbij wordt de op de primaire locatie geproduceerde werkzame stof gebruikt en worden inerte "hulpstoffen" toegevoegd, samen met verdere verwerking en verpakking om de eindproducten, meestal in SKU-vorm, te produceren. Een product dat in pilvorm wordt verkocht, ondergaat bijvoorbeeld (Shah, 2003)

- 1) granulatie: met toevoeging van alle hulpstoffen;
- 2) compressie: het vormen van de pillen
- 3) coating;
- 4) kwaliteitscontrole; en
- 5) verpakking.

De secundaire productielocaties zijn vaak geografisch gescheiden van de primaire productielocaties. Dit zorgt ervoor dat producten vaak lang onderweg zijn. Het zou interessanter zijn om met regionale productiecentra te werken om zo minder afstanden af te leggen. (Shah, 2003) Er zijn vaak veel meer secundaire productielocaties dan primaire, die lokale of regionale markten bedienen. Het vervoer tussen locaties bedraagt één à twee weken indien per schip (gewoonlijk de standaardmethode) en één à twee dagen indien per vliegtuig. (Shah, 2003)

Het fabricageproces wordt gekenmerkt door lange bewerkingstijden. Wanneer processen in meerdere fasen worden uitgevoerd, worden tussen de fasen vaak aanzienlijke voorraden aangehouden. Bovendien moet materiaal uit een tussenstap vaak een of andere vorm van kwaliteitscontrole ondergaan voordat het wordt goedgekeurd voor gebruik verderop in het proces. Dit kan leiden tot extra vertragingen in het systeem. (Shah, 2003)

De traditionele procestechnologie omvat batchapparatuur en flexibele leidingen. De relatief lage productievolumes leiden tot installaties voor meerdere doeleinden om de kapitaalkosten over de producten te spreiden. De noodzaak om kruisbesmetting van producten te

voorkomen en de vereisten voor gevalideerde reiniging en omschakeling leiden tot lange stilstand-tijden tussen producten. Deze lagen in het verleden in de orde van vier weken, maar de toepassing van technieken die vergelijkbaar zijn met de "single-minute exchange of die" (SMED)-methoden (zie b.v. Moser, Calderari, & Morini, 2000) hebben deze enigszins verkort. Deze stilstand-tijden impliceren op hun beurt dat lange productiecampagnes (éénzelfde product op dezelfde machine voor een lange periode) de norm zijn, omdat de benutting van de apparatuur anders te laag is. Het is niet ongebruikelijk dat in één campagne een jaarproductie van een product wordt gemaakt en dat het geproduceerde materiaal wordt opgeslagen tot de volgende campagne in het volgende jaar. Aangezien de meeste complexe geneesmiddelen worden geproduceerd via meerfasen-processen, geldt dit vaak ook voor de stabiele tussenproducten.

De huidige manier van werken in het productieproces leent zich niet goed voor reactiesnelheid. (Shah, 2003) Dit proces is niet flexibel en het is moeilijk voor de productie om te reageren op veranderde omstandigheden. Ook draagt deze manier van werken aanzienlijk bij tot een aantal van de slechte supply chain-metrieken die deze industrie laat zien: met de Market Flexibility Index (MFI) en Postponement Flexibility Index (PFI) kunnen farmaceutische bedrijven de waarde van flexibiliteit in farmaceutische toeleveringsketens volledig kwantificeren. Hiermee kan nauwkeurig worden berekend hoeveel flexibiliteit nodig is en welk type flexibiliteit optimaal is voor elk product. (Francas, 2017)

Een andere bron van complexiteit (en gemak) is het gebruik van contractanten om sommige of zelfs alle stadia van de werkzame bestanddelen te vervaardigen. Dit proces van uitbesteding wordt steeds vaker toegepast, aangezien onderzoekgerichte bedrijven zich concentreren op de onderzoeks- en ontwikkelingsactiviteiten en vertrouwen op de productiecompetentie van derden. Dit leidt tot uitgebreide coördinatieproblemen in de toeleveringsketen. (Shah, 2003)

2.1.3 Centrale distributiecentra

De derde schakel binnen de farmaceutische toeleveringsketen zijn de centrale distributiecentra. (De Weerd et al., 2017) Vele farmaceutische productiebedrijven werken voor de opslag van hun afgewerkte producten samen met een logistieke dienstverlener. Deze schakel staat hoofdzakelijk in voor de distributie van farmaceutische producten en ander medisch materiaal naar ziekenhuizen, groothandelaars en andere lokale distributiecentra. (De Weerd et al., 2017) Daarnaast bestaat het takenpakket van de logistieke dienstverlener uit diverse activiteiten, zoals geconditioneerde opslag en transport, beveiligde farmaceutische transporten, beheer van medische stalen en het herverpakken van medicijnen en vaccins (i.e. value added services). (De Weerd et al., 2017) In België zijn verschillende farmaceutische logistieke dienstverleners gevestigd. Enkele voorbeelden zijn DHL, H.Essers, Rotra Healthcare Logistics, DB Schenker, Kuehne + Nagel en Van RooijenLogistiek. (De Weerd et al., 2017)

2.1.4 Groothandelaars

Groothandelaars zijn de vierde schakel in de farmaceutische toeleveringsketen. De rol van deze schakel wordt vaak als overbodig of kostelijk aanschouwd. (Kelle et al., 2012) Toch kan de groothandelaar een meerwaarde vormen binnen de supply chain om het proces van het

inkopen van medicijnen van farmaceutische productiebedrijven efficiënter te maken. De groothandelaars zorgen voor de connectie tussen de productiebedrijven en de fysieke apotheken. (De Weerd et al., 2017) Op deze manier kunnen de productiebedrijven vanuit de centrale distributiecentra bulkhoeveelheden medicijnen verzenden naar een relatief klein aantal groothandelaars. Hierdoor vermijden ze de toevoer van kleine hoeveelheden naar duizenden apotheken. (De Weerd et al., 2017) Tegenwoordig bieden groothandelaars een reeks gespecialiseerde diensten aan, zoals de distributie van speciale geneesmiddelen, herverpakking van geneesmiddelen, elektronische besteldiensten en ondersteuning bij terugbetaling, gespecialiseerde farmacie en diensten op het gebied van ziektebeheer. (De Weerd et al., 2017)

Binnen België zijn verschillende farmaceutische groothandelaars terug te vinden (FAGG, 2020). Enkele voorbeelden van vergunde groothandelaars zijn Febelco cvba, Multipharma SCRL, ADC Antwerps distributiecentrum nv, Centre Européen de Répartition Pharmaceutique sa, Medini nv en Goed Farma CVBA-SO. (FAGG, 2022)

2.1.5 Fysieke apotheken

Via de groothandelaars komen de geneesmiddelen terecht bij lokale apotheken verspreid over het hele land. Daar kunnen patiënten de juiste geneesmiddelen ophalen met of zonder doktersvoorschrift. Fysieke apotheken zijn verplicht om hun producten via de groothandel te bestellen. Dit is vastgelegd in artikel 3 van de Belgische geneesmiddelenwet uit 1964. (De Weerd et al., 2017) In de meeste gevallen werkt een fysieke apotheek samen met één hoofd- en één back-up groothandel. Het takenpakket van een apotheek bestaat uit het bestellen, beperkt stockeren en verkopen van honderd tot soms wel duizenden medicijnen. (De Weerd et al., 2017) Daarnaast zorgen apothekers vaak voor een eigen gamma aan huisbereide geneesmiddelen en andere producten. Al deze processen gaan gepaard met veel administratie. Tegenwoordig zijn reeds verschillende digitale systemen op de markt gebracht om de apotheken te ontlasten van de grote berg papierwerk. Een voorbeeld hiervan is Meditech. Meditech ontwikkelt, produceert en distribueert aflever robots op maat voor de apotheek. De Meditech apotheekrobots registreren, stockeren en leveren medicatie volledig automatisch. (Meditech, 2023)

In België wordt een onderscheid gemaakt tussen openbare coöperatieve en particuliere apotheken. Openbare coöperatieve apotheken hebben een verbintenis met elkaar om gezamenlijk geneesmiddelen in te kopen en te verdelen. Deze samenwerking zorgt ervoor dat dergelijke apotheken geneesmiddelen kunnen uitwisselen binnen dezelfde coöperatie. Dit levert een voordeel op wanneer er lokale kortstondige medicijntekorten optreden. (De Weerd et al., 2017) Particuliere apotheken kopen hun geneesmiddelen individueel in bij de groothandelaar. (De Weerd et al., 2017)

2.1.6 Ziekenhuizen

Naast de apothekers worden de geneesmiddelen ook gedistribueerd naar ziekenhuizen. Dit gebeurt rechtstreeks vanuit de centrale distributiecentra van het farmaceutisch productiebedrijf. (De Weerd et al., 2017) Slechts een klein deel van de medicijnen voor een ziekenhuisapotheek worden besteld via de groothandel. De ziekenhuisapotheek staat in voor de verspreiding, de bereiding en de aflevering van geneesmiddelen tijdens de behandeling van patiënten in het ziekenhuis. Daarnaast zorgt de apotheek ook voor adviezen en verstrekken ze informatie aan verpleegkundigen, patiënten en artsen. (FederaleOverheidsdienst, 2022)

2.1.7 Distributiecentra online apotheek

Sinds enkele jaren zijn er ook de online apotheken. De snelle groei van de e-commerce heeft het aantal online apotheken in een stroomversnelling gebracht. (Ma, 2021) Een online apotheek is een geregistreerde apotheek die geneesmiddelen zonder voorschrift, geneesmiddeleninformatie en andere farmaceutische producten aanbiedt via het internet. (Ma, 2021)

In vergelijking met de fysieke apotheken hebben online apotheken verschillende voordelen met betrekking tot het gemak voor consumenten. Zo hebben consumenten dag en nacht toegang tot farmaceutische producten en informatie over medicijnen. Thuisbezorgingsdiensten maken het mogelijk voor hulpbehoevende mensen om hun medicijnen thuis te laten bezorgen. Daarnaast kunnen consumenten via online apotheken prijzen vergelijken en hun aankoop vervolgens plaatsen bij de apotheek met de laagste prijs. Daarenboven biedt een online apotheek meer privacy in verband met de aankopen van de consument. (Ma, 2021)

De geneesmiddelen en andere farmaceutische producten aangeboden via een online apotheek worden opgeslagen in een eigen distributiecentrum van waaruit de individuele orders vertrekken naar de consument. De goederen worden aangeleverd vanuit de centrale distributiecentra van farmaceutische productiebedrijven. (Ma, 2021)

2.2 Risicomanagement in de supply chain

In sectie 2.2. wordt het begrip supply chain management (SCM) toegelicht. De belangrijkste voordelen en toekomstige ontwikkelingen binnen het domein van supply chain management worden besproken. Sectie 2.2.2 gaat dieper in op risicomanagement. Het begrip risico wordt gedefinieerd, evenals de classificatie die gebruikt wordt om risico's binnen een supply chain te identificeren. De verschillende stappen binnen risicobeheer worden ook kort toegelicht. In sectie 2.2.3 volgt een gedetailleerde bespreking van de belangrijkste risico's en verstoringen die voorkomen in een supply chain.

2.2.1 Supply chain management (SCM)

Supply chain management (SCM) kan worden omschreven als het proces van het plannen, managen, uitvoeren en verbeteren van de belangrijkste bedrijfsprocessen die zorgen voor een effectieve levering van producten en diensten van leveranciers tot aan de eindklant. (Helmond, 2022) Het belangrijkste kenmerk van SCM bestaat erin de end-to-end coördinatie van een toeleveringsketen te verbeteren door de integratie van zowel interne (bv. Het aansturen van de productieketen) als externe processen (bv. de Leveranciers, afstemming met afnemers en andere stakeholders) in de toeleveringsketen teneinde waarde te leveren aan de eindgebruiker. Daarom kan worden gesteld dat de potentiële voordelen van een verbeterd SCM kunnen worden beschouwd als een hogere kwaliteit van producten of diensten, effectieve kostenbesparingen, kortere en betrouwbaardere levertijden, minder verstoringen en risicobeperking. (Helmond, 2022) Effectief SCM kan ook waardevol zijn om het concurrentievoordeel te vergroten, de efficiëntie te verhogen en daardoor de algehele prestaties van de organisatie en haar strategie te verbeteren. (Helmond, 2022)

Supply chain management (SCM) bestaat uit drie stromen: de materiaalstroom, de informatiestroom en de financiële stroom. De materiaalstroom functioneert als de fysieke beweging van producten tussen leveranciers en klanten. De financiële stroom functioneert als de stroom van facturen, tijdige betaling van rekeningen, betalingsschema's, kredietvoorwaarden en leverancierscontracten. De informatiestroom functioneert als de communicatie over orderstatus, orderlevering en voorraadstatus die rechtstreeks van invloed zijn op voorraadcontrole, productieplannen en leveringsschema's. (Mohan, 2021) De materiaalstroom en financiële stroom zijn afhankelijk van de informatiestroom. De informatiestroom houdt alle onderdelen van de toeleveringsketen op de hoogte en verschaft middelen voor de besluitvorming. Materiaalstromen en financiële stromen worden ondersteund en gecontroleerd door de informatiestroom. (Mohan, 2021)

Samenwerking en coördinatie binnen de supply chain zijn zeer belangrijk. Tegenwoordig ligt de nadruk binnen SCM minder op het vergroten van de bedrijfsinterne kostenvoordelen, maar veel meer op de uitwisseling van informatie en het benutten van het wereldwijde bedrijfs-overkoepelende potentieel, het verbeteren van de efficiëntie van de hele supply chain. De omvang van de toegevoegde waarde kan niet langer alleen door de fabrikant (een individuele

schakel in de supply chain) worden gerealiseerd, maar moet berusten op innovatieve, efficiënte en flexibele leveranciersstructuren. (Helmond, 2022)

Toenemende concurrentie, wereldwijde trends, de COVID-19 pandemie, duurzaamheidselementen, technologische veranderingen en kortere levenscycli van producten stellen steeds hogere eisen aan bedrijven en hun leveranciers in tal van bedrijfstakken. Ook de toenemende verscheidenheid aan producten, kortere innovatiecycli en sector-overschrijdende bedrijfsmodellen met digitale bedrijfsprocessen vergroten de complexiteit van de toekomstige controle van waarde-netwerken. In de volgende sectie zal dieper ingegaan worden op risicomanagement in een supply chain.

2.2.2 Risicomanagement

In elk onderdeel van onze dagelijkse routine komen we risico's tegen en beheren we die. Het is dan ook niet verwonderlijk dat het begrip risico en risicobeheer geen moderne uitvinding is. Het oude testament vertelt over de farao die een droom had dat zeven gezonde runderen werden verslonden door zeven zieke runderen. Verbijsterd door de droom, vroeg de farao aan Jozef om de droom uit te leggen. Volgens Jozef voorspelde de droom dat zeven jaren van voorspoed zouden worden gevolgd door zeven jaren van hongersnood en ontberingen. Als bescherming tegen dit risico kocht en sloeg de farao vervolgens grote hoeveelheden koren op om de komende slechte tijd te overbruggen. Toen de hongersnood toesloeg, bloeide Egypte inderdaad op en Jozef werd een van de machtigste mannen in Egypte. (Froot et al., 1994) Dit was misschien een van de vroegste voorbeelden van het verminderen van de kwetsbaarheid van organisaties door inzichtelijk inkopen. Bedrijven in het moderne tijdperk zijn echter op zoek naar meer wetenschappelijke en betrouwbare methoden om risico's in de toeleveringsketen vast te stellen en te beheren. (Rao, S.G., 2009)

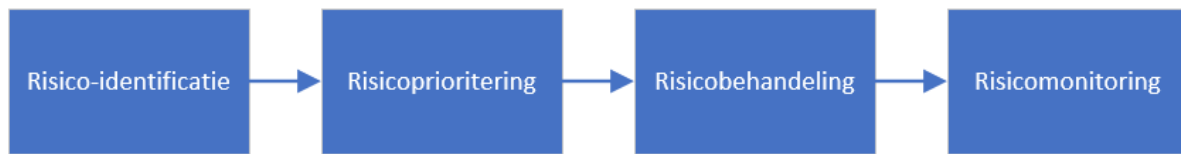
Risico wordt gedefinieerd als de waarschijnlijkheid dat een bepaald effect zich binnen een bepaalde periode of onder bepaalde omstandigheden voordoet. Deze effecten kunnen voor verstoringen zorgen in de toeleveringsketen. In een toeleveringsketen kan het risico verband houden met drie stromen: de materiaalstroom, de informatiestroom en de geldstroom. (Mohan, B, 2021)

In de moderne markt vindt de concurrentie niet langer plaats tussen bedrijven, maar tussen toeleveringsketens. Sinds de jaren negentig voeren bedrijven wereldwijd innovatieve supply chain-praktijken in om de inkomsten te verhogen door de kosten te verlagen. In tegenstelling tot wat vaak wordt gedacht, heeft onderzoek echter aangetoond dat moderne supply chains zeer gevoelig zijn voor verstoringsrisico's vanwege hun complexiteit, inkoopbeleid, uitbestedingsactiviteiten en wereldwijde operaties. De risico's kunnen onderverdeeld worden in 6 categorieën: financiële risico's, risico's aan de aanbod- en vraagzijde, procesrisico's, milieurisico's en maakrisico's. Deze categorieën zullen in sectie 2.2.3 verder besproken worden.

De gemeenschappelijke uitdagingen als gevolg van de verschillende verstoringen omvatten onderbrekingen van de levering, productie-gerelateerde problemen, vertragingen, enz. die leiden tot slechte financiële prestaties, reputatieverlies en verlies van aandeelhoudersvermogen. Bovendien hebben ook externe factoren zoals milieugevaren en politieke en economische onzekerheden de blootstelling aan supply chain risico's verhoogd, waardoor supply chain risico's vaak moeilijk te voorspellen en te meten zijn. Verder resulteert het toegenomen uitbesteden van productie, distributie en logistiek in complexe internationale toeleveringsnetwerkrelaties in steeds grotere blootstelling aan risico's. Hierdoor kijken bedrijven steeds meer naar risicobeheer om de impact van deze risico's op de toeleveringsketen te beperken. (Alora A., 2022)

Risicobeheer is een belangrijk aspect van de huidige Supply Chain Management activiteiten. Er zijn vele benaderingen van risicobeheer in de toeleveringsketen. Deze benaderingen proberen de meest kritieke risico's te beperken of te elimineren om de impact op de efficiënte

werking van toeleveringsketen te vermijden. Risicomanagementsystemen voor de toeleveringsketen omvatten risico-identificatie, risicoprioritering, risicobehandeling en risicomonitoring. (Figuur 4) (Carlos, 2020)



Figuur 4: Risicobeheer

Risico-identificatie (RI) is de eerste stap binnen het risicobeheer. Risico-identificatie omvat een reeks activiteiten voor het opsporen, beschrijven en categoriseren van alle potentiële risico's die de toeleveringsketen van farmaceutische producten negatief zouden kunnen beïnvloeden. (Gartner, 2022) Risicoprioritering is het proces waarbij alle risico's voor een project in kaart worden gebracht en vervolgens wordt besloten welke risico's het ernstigst zijn, zodat die het eerst kunnen worden aangepakt. Prioritering moet gebaseerd zijn op de waarschijnlijkheid van een risico en de potentiële schade die het oplevert voor de organisatie. (Reciprocity, 2022) Om risico's te behandelen, moet een organisatie eerst haar strategieën daarvoor vaststellen door een behandelingsplan te ontwikkelen. Het doel van het risicobehandelingsplan is de kans dat het risico zich voordoet te verkleinen (preventieve actie) en/of de impact van het risico te verminderen (risicobeperkende actie). (Belgodere, 2021) De omgeving waarin een organisatie opereert verandert continu en de organisatie past zich hierop aan. Daardoor veranderen ook de risico's waarmee de organisatie te maken krijgt. Er komen nieuwe risico's bij, er vallen risico's af en de impact van risico's op de organisatie kan veranderen. Het is daarom belangrijk risico's te blijven opvolgen door middel van risicomonitoring. (Charco & Dique, 2022)

2.2.3 Identificatie van de risico's in de toeleveringsketen

Zoals eerder vermeld kunnen de risico's onderverdeeld worden in 6 categorieën: financiële risico's, risico's aan de aanbod- en vraagzijde, procesrisico's, milieurisico's en maakrisico's. Deze classificatie werd gekozen op basis van de artikels van Aswin Alora, 2022 en Mohan B., 2021, aangevuld met de meest relevante risico's die vaak besproken werden in de literatuur. Een overzicht van de classificatie kan teruggevonden worden in Tabel 1.

Code	Supply chain risico's	Omschrijving	voorbeelden
FR	Financiële risico's	Financieel risico is de mogelijkheid dat het bedrijf in de toekomst geld verliest.	Onbetrouwbare kasstromen Hoge Cash Conversion Cycle (CCC) Gebrek aan financiering door financiële instellingen Wisselkoersen
RV	Risico's aan de vraagzijde	Risico's aan de vraagzijde zijn negatieve gebeurtenissen die uitgaan van de markt en die het vermogen van een onderneming aantasten om aan de vraag van de klant te voldoen	Bullwhip effecten Producten met een te korte levenscyclus Fouten in vraagprognoses Productmarktonzekerheid Vertraagde levering aan de klant
RA	Risico's aan de aanbodzijde	Risico's aan de aanbodzijde worden veroorzaakt door onderbrekingen in de productstroom, zowel van grondstoffen als onderdelen binnen de toeleveringsketen.	Weinig coördinatie Concurrentiële onzekerheid Onzekerheid op de inputmarkt (grondstoffen) Sourcing (single/multiple, local/global, in/ outsourcing)
RI	Procesrisico's	Deze categorie omvat alle risico's die optreden als gevolg van interne verstoringen binnen de verschillende schakels van de supply chain.	Planning- en controlerisico's Een tekort aan geschoolde arbeidskrachten Technologische storingen

MR	Milieurisico's	Bronnen van risico die normaal gesproken buiten de controle van een bedrijf liggen.	Veranderingen in de regelgeving Politieke instabiliteit Macro-economische onzekerheid Natuurlijke risico's
MAR	Maakrisico's	Risico's die ontstaan bij het maken van goederen.	De leverancierscapaciteit De procesontwikkeling Productiecapaciteit

Tabel 1: Identificatie van de risico's in de toeleveringsketen

2.2.3.1 Financiële risico's

Een aspect dat in supply chain onderzoek vaak onderbelicht is gebleven zijn de financiële stromen, die een vitale rol spelen in het succes van de organisatie. Financieel instabiele partners, zoals leveranciers, kunnen immers een nadelige invloed hebben op de gehele keten. (Alora A., 2020) Een financieel risico is de mogelijkheid dat het bedrijf in de toekomst geld verliest. Deze situatie kan de cashflow aantasten en ervoor zorgen dat men niet meer aan de financiële verplichtingen kan voldoen. (Government Queensland, 2021) Onbetrouwbare en onvoorspelbare kasstromen, een hoge Cash Conversion Cycle (CCC), gebrek aan financiering door financiële instellingen en wisselkoersen behoren tot de financieel gerelateerde risico's waarmee bedrijven wereldwijd worden geconfronteerd. (Alora A., 2022; Huy Quang Truong, 2018)

Een goed inzicht en een verbetering van de cashflow voor bedrijven is zeer belangrijk. Zij dienen op de hoogte te zijn van eventuele onbetrouwbare in- of uitstromen van kasmiddelen in de omgang met leveranciers of afnemers. Dit vormt het eerste financiële risico. Wanbetaling door klanten (afnemers) kan een directe oorzaak zijn van fluctuatie in de inkomstenstroom van de onderneming. Dit kan leiden tot inherente vertragingen in de betalingen aan de andere schakels van de toeleveringsketen, waardoor een moeilijk op te lossen cyclus ontstaat. Een faillissement bij één van de schakels kan ook voor heel wat problemen zorgen. (Rao, 2009) Het aanstellen van nieuwe partners moet dan ook zeer delicaat gebeuren. Om ervoor te zorgen dat bedrijven binnen de supply chain de juiste keuze maken voor deze nieuwe partners wordt er gewerkt met het opstellen van de nodige key performance indicators (KPI's). Voorbeelden van belangrijke KPI's zijn de cash to cash cyclus tijd (meet het aantal dagen tussen de aankoop van materiaal/inventaris bij een leverancier en de inning van de betaling voor de verkoop van het/de daaruit voortvloeiende product(en)) (Zeigner, 2020) en de klantorder cyclus tijd (De doorlooptijd van een klantorder is de tijd tussen het moment waarop een klant een bestelling plaatst en de ontvangst van het artikel). (Team, 2021) Het tweede financiële risico is de mogelijkheid dat een bedrijf een te hoge Cash Conversion Cycle (CCC) heeft. Dit houdt in dat een bedrijf een te lange tijdspanne moet overbruggen om haar cash, die ze ontvangen heeft door een verkoop, in ontvangst te nemen. (Hayes, 2022)

Een Derde financieel risico heeft betrekking op de moeilijkheid om financiële middelen te verwerven bij financiële instellingen. Vaak gaan bedrijven niet noodzakelijk failliet omdat ze verlies maken, maar omdat ze geen cash meer hebben. Een ruimere term voor cash is

'werkkapitaal'. Het werkkapitaal van je onderneming is de hoeveelheid geld die je bedrijf nodig heeft om de bedrijfsactiviteiten op een goede manier uit te kunnen voeren. Werkkapitaal bestaat uit vlottende activa, de liquide middelen en de schulden op ten hoogste één jaar. (Efficacy, 2022)

De wisselkoersen zijn een vierde eventueel risico. De valutamarkt is een dynamische markt, voortdurend onderhevig aan veranderingen. Valuta in een land kunnen onder druk gezet worden door economische sancties, een oorlog of slechte macro-economische cijfers. Wanneer je internationaal zaken doet heeft dit gevolgen, bijvoorbeeld voor de prijs van je product of dienst. Bij het zakendoen buiten de eurozone bepaalt de wisselkoers of een product of dienst goedkoper of duurder uitvalt. (Visser-Meijer, 2022; Mohan, 2021)

2.2.3.2 Risico's aan de vraagzijde

Risico's aan de vraagzijde zijn negatieve gebeurtenissen die uitgaan van de markt en die het vermogen van een onderneming aantasten om aan de vraag van de klant te voldoen (Choi en Krause, 2006). Zij belemmeren het belangrijkste doel van SCM om vraag en aanbod op elkaar af te stemmen (Cohen en Kunreuther, 2007). Risico's die voortvloeien uit vraag-gerelateerde problemen in de leveringsketen zijn o.a. bullwhip-effecten, producten met een te korte levenscyclus, fouten in vraagprognoses, productmarktonzekerheid en vertraagde levering aan de klant. (Alora A., 2020; Huy Quang Truong, 2018)

Het bullwhip effect ontstaat wanneer informatie niet optimaal doorstroomt in de volledige supply chain met betrekking tot de vraag naar producten. Door de fluctuerende vraag naar producten wordt het voorspellen van het aantal te produceren producten bemoeilijkt. (Wang, 2016) Aangezien alle schakels van de handelsketen met elkaar verbonden zijn, zal de initiële fout doorwerken in de hele supply chain. Het (negatieve) effect van deze fout zal bovendien bij elke schakel groter worden. Dit kan extra kosten met zich meebrengen voor het herbestemmen van te grote voorraden, voor het uitbetalen van extra werkuren, voor de huur van extra machines etc. (Technolgoy, 2018)

Het hebben van een te korte levenscyclus van het product kan vormt een tweede potentieel risico aan de vraagzijde voor een bedrijf. Hierbij is er meestal op het einde van het verkoopproces nog een overtollige voorraad. Deze kan leiden tot bederfelijkheid en verouderingsrisico's als gevolg van de introductie van nieuwe producten in de markt. (Mohan, 2021)

Het derde risico verwijst naar de storingen die ontstaan door het foutief voorspellen van de vraag. Prognosefouten kunnen de onvoorspelbaarheid van de vraag vergroten. Het topmanagement moet zich dus bewust zijn van dit risico. (Moktadir, 2018) Een overaanbod van eindproducten kan leiden tot hoge opslagkosten en financiële verliezen, terwijl een vraag die het beschikbare aanbod overtreft, kan betekenen dat men huidige en potentiële klanten verliest aan de directe concurrentie. Het voorspellen van de vraag is daarom een cruciaal aspect van het beheer van de toeleveringsketen. (Likuyani, 2022)

Als vierde risico verwijst productmarktonzekerheid naar onverwachte veranderingen in de vraag naar de productie. Deze verschuiving kan het gevolg zijn van een verandering in de smaak van de consument of van de beschikbaarheid van vervangende producten. Andere redenen zijn bijvoorbeeld het gebrek aan beschikbaarheid van complementaire goederen (bv. de beschikbaarheid van reserveonderdelen voor auto's kan de marktvraag naar de auto doen afnemen, en omgekeerd). (Rao, 2009; Helmond, 2022)

Een laatste vaak voorkomend risico aan de vraagzijde is het vertraagd leveren aan de volgende schakel binnen de supply chain. Hierdoor kan deze schakel niet verder werken en zal hij vertragingen oplopen. Bij dit risico wordt ook vaak de vraag gesteld wie voor de kosten zal opdraaien, de klant of de leverancier. Dit moet contractueel zeer goed afgesproken worden tussen de verschillende partijen. Bedrijven werken meestal met Incoterms. Incoterms zijn een internationale standaard over de rechten en plichten van de koper en verkoper bij internationaal transport van goederen, ontwikkeld en gepubliceerd door de Internationale Kamer van Koophandel. (Kusrini, 2020)

2.2.3.3 Risico's aan de aanbodzijde

Naast risico's aan de vraagzijde zijn er ook risico's aan de aanbodzijde, veroorzaakt door onderbrekingen in de productstroom, zowel van grondstoffen als onderdelen binnen de toeleveringsketen. De risico's omvatten: weinig coördinatie, concurrentiële onzekerheid, onzekerheid op de inputmarkt (grondstoffen) en sourcing (single/multiple, local/global, in/outsourcing). (Alora A., 2020)

Het is zeer belangrijk dat er een duidelijke coördinatie is tussen de verschillende partners in de supply chain. Een slechte coördinatie kan leiden tot onnodige kosten (overtollige voorraad), vertraagde informatiestromen, slechte klantenservice, etc. Vaak zijn leveranciers eerder terughoudend om te coördineren bij het bereiken van gemeenschappelijke doelen. De huidige technologieën die worden gebruikt om gegevens uit te wisselen tussen deelnemers aan de toeleveringsketen zijn over het algemeen weinig geavanceerd. Daarnaast zijn er nog geen normen ontwikkeld voor de uitwisseling van complexere gegevens en is er weinig vertrouwen tussen de verschillende schakels. Ten eerste worden sommige gegevens als te gevoelig beschouwd om met externe partners te delen. Ten tweede hebben de deelnemers vaak geen gemeenschappelijk begrip van de waarde of nauwkeurigheid van elkaars gegevens. (Ebel, 2021)

Een tweede risico aan de aanbodzijde is de concurrentiële onzekerheid, die de onzekerheden omvat in verband met rivaliteit tussen bestaande bedrijven en potentiële nieuwkomers in de industrie. Deze onzekerheid werd diepgaand onderzocht door Porter (1980), waarin hij de acties analyseerde die bedrijven ondernemen om concurrerend te blijven in een bedrijfstak. Innovaties op de productmarkt die het product of het productieproces van een industrie kunnen beïnvloeden, vormen een bedreiging voor de gehele toeleveringsketen, aangezien zij gevestigde patronen van concurrentie en coördinatie tussen bedrijven kunnen veranderen. (Alora A., 2020)

Onzekerheid op de inputmarkt (grondstoffen) verwijst naar de onzekerheid rond de verwerving van voldoende hoeveelheden en kwaliteitsvolle grondstoffen in het productieproces. Onzekerheid op de inputmarkt kan het gevolg zijn van verschuivingen in het productieproces of van schommelingen in de vraag van andere gebruikers naar een gemeenschappelijke input. Onzekerheid met betrekking tot factoren zoals de beschikbaarheid van geschikte arbeidskrachten leidt tot een vermindering van de kwaliteit van het eindproduct, waardoor het niveau van het inherente risico voor stroomafwaartse leden van de toeleveringsketen toeneemt. Een fabrikant kan bij onzekerheid over de doorlooptijd van een product verplicht zijn om meerdere leveranciers te hebben, waardoor schaalvoordelen verloren gaan. (Alora A., 2020)

Een derde risico aan de aanbodzijde is gerelateerd aan sourcing, een term die in de 21^{ste} eeuw steeds populairder is geworden binnen supply chain management. Deze activiteit heeft betrekking op het ontwikkelen van de meest geschikte sourcing-strategie voor een bepaalde grondstof. Een sourcing-strategie beschrijft hoeveel leveranciers het bedrijf voor die grondstof of categorie verkiest, welk soort relatie moet worden nagestreefd en over welke contractduur moet worden onderhandeld. Sourcing draait om het vinden van de best mogelijke leverancier voor de onderneming op wereldwijde basis (vinden, selecteren, contracteren en beheren). (Van Weele, 2022)

Het bedrijf kan voor twee strategieën gaan: single sourcing of multiple sourcing. Bij single sourcing is het bedrijf afhankelijk van slechts één leverancier voor de aanvoer van een product. Wanneer er meerdere leveranciers zijn, is de kans groter dan je nog kan schakelen. Daarbij zijn de omschakelkosten waarschijnlijk ook een stuk lager. Daarnaast kan een bedrijf ook nog een keuze maken tussen global sourcing en local sourcing. In de toeleveringsketen van vandaag zijn zowel lokale inkoop als wereldwijde inkoop van grondstoffen, componenten en productie eerder de norm dan de uitzondering. Bedrijven ontwikkelen al jaren banden met buitenlandse leveranciers. De productie van goederen die bijdragen tot de wereldhandel is verspreid over een wereldwijde toeleveringsketen met talrijke faciliteiten. Global sourcing heeft natuurlijk wel enkele nadelen, zoals het verschil in industriële of technische normen tussen landen. Daarnaast kunnen er beperkingen zijn voor de in- en uitvoer aan beide zijden van de transactie (bv. een quota, tarieven), documentatievereisten voor grensoverschrijdende processen, fluctuaties in de wisselkoersen en lange verzendtijden (duurzaamheid). Bij local sourcing zijn de nadelen verschillend, zoals slechte lokale publiciteit in geval stopzetting van de samenwerking. De mogelijkheid bestaat ook dat er lokaal geen kwaliteitsproducten te vinden zijn, of tegen een te hoge prijs. De leveranciers die u kiest, kunnen daarnaast ook afhankelijk worden van uw bedrijf als hun belangrijkste bron van inkomsten. Covid-19 zorgt ervoor dat we evolueren naar meer wendbare toeleveringsketens die zich gemakkelijk kunnen aanpassen aan nieuwe problemen in de toeleveringsketen. De sourcingfunctie zal hierbij een belangrijke rol spelen. Andere essentiële ontwikkelingen in de toeleveringsketen die in het oog moeten gehouden, zijn de voortdurende aandacht voor milieuvriendelijk toeleveringsketens. Local- en global sourcing zijn beide benaderingen met voor- en nadelen. Beide mogelijkheden hebben hun eigen risico's. (Bonchoux, 2020)

Tot slot kan een bedrijf kiezen om haar activiteiten zelf uit te voeren of te gaan kijken naar outsourcing. (Van Weele, 2022) Outsourcing is het proces waarbij sommige activiteiten en operaties van de organisatie die niet van strategisch belang zijn, worden uitgesloten. Dit betekent dat een aantal activiteiten wordt overgelaten aan degenen van wie wordt verwacht dat zij deze sneller, beter en goedkoper uitvoeren, terwijl alle beschikbare middelen van het bedrijf worden ingezet voor zijn kernactiviteiten. De belangrijkste risico's bij outsourcing liggen in de noodzaak om nieuwe managementcompetenties te ontwikkelen, capaciteiten (productie, magazijnen, competenties) en besluitvormingsprocessen. Deze omvatten beslissingen over welke activiteiten binnen de organisatie moeten blijven en welke moeten worden uitbesteed, of de activiteit geheel of gedeeltelijk moet worden uitbesteed, en hoe relaties moeten worden beheerd in plaats van interne functies en processen. Fouten bij het vaststellen van kern- en niet-kernactiviteiten kunnen ertoe leiden dat organisaties hun concurrentievoordelen uitbesteden. Bovendien is organisatorische competentie die eenmaal verloren is gegaan, moeilijk weer op te bouwen. (Harland, 2005)

Friendshoring is ook een nieuw thema dat steeds meer aandacht krijgt. Het is een bedrijfsstrategie om toeleveringsketens alleen via landen te laten lopen die nauwe politieke partners zijn. Aangezien de politiek kritieke bevoorradingsketens in gevaar brengt, is het geen wonder dat bedrijfsleiders en politici zich beginnen af te vragen of friendshoring de bevoorradingsketens veerkrachtiger zal maken. (Subramanian, 2022) Er worden wel veel vragen gesteld bij dit nieuwe concept: ze stellen dat friendshoring regressief is, het negatief zal zijn voor arme landen, het moeilijk is om te implementeren en ervoor gaat zorgen dat prijzen enorm zullen stijgen. (Subramanian, 2022)

2.2.3.4 Procesrisico's

Deze categorie omvat alle risico's die op die optreden als gevolg van interne verstoringen binnen de verschillende schakels van de supply chain. Veel voorkomende risico's in dit verband zijn planning- en controlerisico's, een tekort aan geschoolde arbeidskrachten en technologische storingen. (Alora A., 2020; Huy Quang Truong, 2018)

Eerst en vooral zijn er de planning- en controlerisico's. Deze doen zich voor gedurende het transport van producten tussen de verschillende schakels in een toeleveringsketen, zoals files die vertragingen in de levertermijn veroorzaken, technische problemen met transportmiddelen, etc. (Kusrini, 2020) Inadequate planning en beoordeling van goederen kan soms tot grote kosten leiden. Gebrek aan planning leidt zeker tot tekorten of vertragingen van noodzakelijke materialen. Zonder een analyse van hoe vaak middelen moeten worden aangevuld, zullen deze niet worden gevonden waar en wanneer ze nodig zijn. Dit noodzakelijk middel kan iets kleins zijn (als nietjes voor de nietmachine), of zo essentieel als het opraken van de grondstof die nodig is om het product te vervaardigen. Een inadequate controle en planning van middelen kan zorgen voor een inefficiënte werking van de toeleveringsketen. (Mourot, 2019)

Een tweede groot risico is het tekort aan en de beschikbaarheid van geschoolde arbeidskrachten. Arbeidsonzekerheid omvat veranderingen in de productiviteit van

werknemers, bijvoorbeeld als gevolg van arbeidsonrust of stakingen. Door werknemers een veilige werksfeer te bieden, vermindert het risico op werkonderbrekingen en eventuele bijhorende rechtszaken. (Alora A., 2020)

De relatie tussen het bedrijf en haar personeel moet goed verlopen. Binnen de supply chain literatuur is dit concept bekend onder de naam agentschapsrelatie. Een agentschapsrelatie is een belangenconflict dat inherent is aan elke relatie waarbij van de ene partij wordt verwacht dat zij in het belang van de andere handelt. Zulke relaties bestaan o.a. tussen de eigenaars van een onderneming en de managers die zij in dienst hebben. Risico's treden op als een manager andere doelstellingen of prioriteiten heeft dan de eigenaars van de onderneming. Managers zouden vaak prikkels hebben om hun persoonlijke welvaart te vergroten ten koste van de eigenaars van de onderneming. (Chen, 2022) Ook bij het nemen van beslissingen kunnen er zich risico's voordoen. Denk maar aan de verschillende rollen binnen de Decision Making unit (DMU): gebruikers, beïnvloeders, kopers, initiators, beslissers, coördinatoren. De gebruikers zijn diegene die daadwerkelijk werken met de aangeschafte goederen of diensten en oefenen invloed uit op de specificaties. De Beïnvloeders stellen randvoorwaarden op die zorgen dat ze invloed uitoefenen op het inkoopproces. De Koper voert de daadwerkelijke onderhandelingen met de leverancier. Risico's ontstaan wanneer bijvoorbeeld er ongecoördineerd aangekocht wordt vanuit de koopafdelingen zonder samen te overleggen met de gebruikers van de goederen. Er wordt geen aandacht besteed aan de gebruikers hun specificaties en noden. Beslissingen die betrekking hebben op een individu of op een besluitvormende groep binnen een organisatie kunnen dus voor zware risico's zorgen. Besluiten kunnen genomen worden op basis van kennis/vaardigheid/ervaring/vooroordelen van de besluitvormer. (Van Vliet, 2011)

Niet enkel de arbeidskrachten kunnen zorgen voor verstoringen in de werking van de toeleveringsketen. Ook machines zorgen vaak voor problemen in de productie. Daarnaast ontwikkelen bedrijven regelmatig technologische innovaties. Dit brengt vaak grote veranderingen met zich mee en zorgt voor vertragingen tijdens de implementatie. Niet enkel de veranderingen, maar ook de afhankelijkheid van technologie zorgt voor risico's in een toeleveringsketen. (Carlos, 2020; Ho, 2015)

2.2.3.5 Milieurisico's

Bronnen van risico die normaal gesproken buiten de controle van een bedrijf liggen, zijn ingedeeld in de categorie milieurisico's. De kans op verstoringen als gevolg van deze categorie is kleiner dan bij andere soorten risico's, maar dergelijke verstoringen kunnen ook nadelige gevolgen hebben voor een toeleveringsketen. Tot de veel voorkomende milieurisico's waarmee bedrijven wereldwijd worden geconfronteerd, behoren risico's als gevolg van veranderingen in de regelgeving, politieke instabiliteit, macro-economische onzekerheid en natuurlijke risico's. (Alora A., 2020; Helmond, 2022)

Er zijn de milieurisico's die ontstaan door verandering in overheidsbeleid, regelgeving en beleidsonzekerheid. (bv. Amerika onderneemt steeds meer acties om protectionistischer te

zijn. Protectionisme houdt in dat men binnenlandse producten beschermd en bevoordeelt ten opzichte van de concurrentie van buitenlandse producenten.) Deze hebben vaak verstrekende gevolgen voor het bedrijfsleven. (Rao, 2009)

Een instabiele regering kan bijvoorbeeld gevolgen hebben voor bedrijven in het land zelf en bijgevolg ook voor hun handelspartners in andere landen. Politieke onzekerheid kan ook potentiële of feitelijke veranderingen in het politieke systeem omvatten als gevolg van oorlog, revoluties, staatsgrepen of andere politieke verstoringen. (Rao, 2009) Een voorbeeld van politieke risico's is de oorlog in Oekraïne, zoals besproken in het onderzoeksplan.

Er zijn de milieurisico's die ontstaan door macro-economische onzekerheid. Dit is een breed begrip dat schommelingen in het niveau van economische activiteit en prijzen omvat. Prijschommelingen kunnen de vorm aannemen van prijswijzigingen in de kosten van goederen (inflatie) of wijzigingen in loonkosten, wisselkoersen en rentevoeten. (Rao, 2009)

Er zijn tot slot de natuurlijke risico's welke verschillende verschijnselen omvatten zoals aardbevingen, overstromingen, gezondheids crisissen en branden, die de bedrijfsfuncties kunnen schaden en de productiecapaciteit van bedrijven die in de getroffen regio actief zijn, kunnen verminderen. (Rao, 2009) Een recent voorbeeld van een natuurlijk risico dat een versturende impact heeft gehad op verschillende toeleveringsketens wereldwijd is de coronacrisis, zoals toegelicht in het onderzoeksplan van deze masterproef.

2.2.3.6 Maakrisico's

Maakrisico's houden vooral verband met de leverancierscapaciteit, de procesontwikkeling en productiecapaciteit. (Mohan, 2021; Oduoza, 2020) Wanneer leveranciers niet betrokken zijn bij de ontwikkeling van nieuwe producten, vormt de beperking van de leverancierscapaciteit een risico. (Mohan, 2021) Er kunnen verkeerde inschattingen worden gemaakt welke de nodige productiecapaciteit zal zijn of het kan gebeuren dat de producten bepaalde afmetingen hebben die zeer moeilijk te transporteren zijn. Procesontwerprisico's komen ook voor in verband met de ontwikkeling en lancering van nieuwe producten, als gevolg van het onvermogen om veranderingen aan te brengen in de gangbare systemen. (Mohan, 2021) Risico's in verband met productiecapaciteit vloeien in het algemeen voort uit problemen in verband met technologie, vaardigheden en kwaliteit. (Mohan, 2021)

2.2.4 Risicoprioritering

Risicoprioritering is het proces waarbij alle risico's van een bedrijf in kaart worden gebracht en vervolgens wordt besloten welke risico's het meest ernstig zijn, zodat die het eerst kunnen worden aangepakt. Prioritering moet worden gebaseerd op de waarschijnlijkheid van een risico en de potentiële schade die het oplevert voor het bedrijf. (Reciprocity, 2022) Zelfs voor bekende risico's is het belangrijk om hun totale impact op de hele organisatie in overweging te nemen, anders kunnen pogingen tot risicobeperking alleen maar nieuwe risico's introduceren, of het risico verplaatsen naar minder zichtbare delen van de organisatie. Het niet in overweging nemen van risico-interacties kan er ook toe leiden dat bedrijven hun risicoblootstelling sterk onderschatten. (Wu, 2009)

Bij risicoprioritering wordt gebruik gemaakt van risiconiveaus om de ernst van risico's te classificeren. Een tolerabel risico wordt geacht beperkte of geen schade aan de doelstellingen van het bedrijf te berokkenen; de waarschijnlijkheid van optreden is naar verwachting voldoende laag om geen bezorgdheid te veroorzaken. Een laag risico heeft waarschijnlijk geringe nadelige gevolgen voor de projectdoelstellingen; de waarschijnlijkheid dat het zich voordoet is naar verwachting laag genoeg om minimale bezorgdheid te veroorzaken. Middelmatig risico wordt gedefinieerd als een effect op de doelstellingen, de kosten of het tijdschema van het bedrijf. De kans dat het zich voordoet is groot genoeg om de risicofactoren die ertoe bijdragen nauwkeurig te controleren. Hoog risico wordt geacht een grote kans te hebben dat het zich voordoet, en het resultaat zal de doelstellingen, het budget en het tijdschema van het bedrijf schaden. Een onaanvaardbaar risico wordt geïdentificeerd als een risico met een zeer grote waarschijnlijkheid en een hoge criticiteit. De daaruit voortvloeiende gevolgen voor de kosten, het tijdschema en de prestaties zouden de begroting, het tijdschema en de ontwikkeling aanzienlijk schaden. (Reciprocity, 2022)

			Risico									
			Tolerabel		Laag		Middelmatig		Hoog		Onaanvaardbaar	
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Likelihood	Major	10										
		9										
	Serious	8										
		7										
	Moderate	6										
		5										
	Minor	4										
		3										
	Insignificant	2										
		1										

Figuur 5: Risicoprioritering

Op basis van bovenstaande figuur kunnen bedrijven aan de hand van matrixen, de prioritering van risico's veiligstellen. Risico's worden geprioriteerd op basis van het risiconiveau en de waarschijnlijkheid dat een risico zich zal voordoen.

2.2.5 Risicobehandeling

Het beheren van risico's in de toeleveringsketen is moeilijk omdat individuele risico's vaak onderling verbonden zijn. Als gevolg daarvan kunnen acties die het ene risico beperken, een ander risico verergeren. (Chopra, 2004) Wanneer een bedrijf acties onderneemt in de toeleveringsketen kunnen deze nieuwe risico's betekenen voor elke andere deelnemende onderneming. Op die manier kunnen er onverwachte veranderingen in de stroom ontstaan. (Chopra, 2004) Daarnaast is het beheer van risico's voor de toeleveringsketen een uitdaging omdat er om de meest uiteenlopende redenen storingen kunnen optreden, zoals branden in fabrieken, transportvertragingen, werkonderbrekingen of natuurrampen. Klanten maakt het echter niet uit waarom of waar de verstoring zich voordoet. Zij verwachten nog steeds dat het eindproduct of de dienst op het juiste moment en tegen de juiste prijs wordt geleverd. Om de klanttevredenheid te handhaven, is het aan de operaties om deze verstoringen in real time af te handelen. (Elkins, 2005)

In de secties 2.2.5.1 tot 2.2.5.10 worden verschillende risicobeheersingsmethodes aangehaald. Er wordt aangegeven wat deze methodes omvatten en voor welke risico's ze gebruikt kunnen worden. Tabel 2 geeft een algemeen overzicht van de verschillende methodes die besproken worden.

Risicobeheer strategieën	Uitleg	Risico
Het screenen van huidige en potentiële leveranciers	Het screenen van huidige en potentiële leveranciers aan de hand van zelfbeoordelingsmodellen of intern ontwikkelde risicoscoringstechnieken.	Onbetrouwbare kasstromen Vertraagde levering aan de klant Weinig coördinatie Onzekerheid op de inputmarkt (grondstoffen) Verstoring in het transport
Het verwerven van meerdere leveranciers	Het verwerven van meerdere leveranciers om zo de materiële flow te garanderen.	Vertraagde levering aan de klant Onzekerheid op de inputmarkt Verstoring in het transport Sourcing-strategieën
Bedrijfscontinuïteitsplan	Het identificeren van risicobeheersingscapaciteiten die zich kunnen worden uitgevoerd indien zich verstoringen voordoen.	Alle risico's
Het beheren van de capaciteit	Onderzoek naar overtollige en onbenutte capaciteit.	Productiecapaciteit

Het verhogen van voorraden	Organisaties kunnen vertragingen voorkomen, of zich er tenminste op voorbereiden, door het aanhouden van voldoende voorraadreserves.	Weinig coördinatie Producten met een te korte levenscyclus
Het poolen van voorraden	Verschillende warehouses kunnen hun vraag over een groot geografisch gebied bundelen, wat leidt tot stabielere prognoses en lagere voorraden.	Weinig coördinatie Producten met een te korte levenscyclus
Het uitstellen of vertragen van de laatste productiefase totdat alle orders binnen zijn	De fabrikant produceert een generiek product dat in een later stadium kan worden gewijzigd voordat het definitief aan de klant wordt gedistribueerd.	Weinig coördinatie Producten met een te korte levenscyclus
Realtime informatiesystemen	Het verzamelen en ontwikkelen van realtime supply chain intelligence stelt operationele groepen in staat om acties te ondernemen tegen verstoringen van de materiaalstroom.	Weinig coördinatie Verstoring in het transport
Het begrijpen van de kostenafwegingen voor verschillende risicobeperkende strategieën	Het dekken van risico zorgt voor hogere kosten.	Alle risico's
Stresstests	Het blootleggen van mogelijke risico's binnen de toeleveringsketen.	Alle risico's

Tabel 2: Risicobeheer strategieën

2.2.5.1 Het screenen van huidige en potentiële leveranciers en het regelmatig controleren op mogelijke risico's voor de toeleveringsketen.

Deze screening kan gebeuren aan de hand van zelfbeoordelingsmodellen of intern ontwikkelde risicoscoringstechnieken. Deze beoordelingen kunnen risicometrieken omvatten inzake kwaliteit van het product, financiële toestand van de leverancier, technologisch leiderschap, prijsconcurrentievermogen, blootstelling aan locatierisico's en blootstelling aan verzendingswijze en -route. Door deze screening kunnen bedrijven potentiële verstoorders met hoge waarschijnlijkheid en hoge ernst identificeren alvorens hen in te zetten en alvorens over te gaan tot offerteaanvragen. Om de huidige en potentiële leveranciers te kunnen volgen, kan een database worden aangelegd en moeten de beoordelingsresultaten of risicoscores voortdurend worden bijgehouden. Met behulp van een gewogen scoresysteem kan het bedrijf vervolgens een risicoscore voor elke leverancier berekenen. Na verloop van tijd kan de risicoscore voor een leverancier een positieve, negatieve of gestage trend in de prestaties laten zien. Deze eenvoudige vorm van risicoscore heeft goede resultaten opgeleverd en deze scores lijken een tijdige indicator te zijn voor potentiële leveranciersfouten. (Elkins, 2005)

Aan de vraagzijde vormt het vertraagd leveren aan de volgende schakel binnen de supply chain een groot risico. Ook aan de aanbodzijde is er een duidelijke coördinatie vereist tussen de verschillende schakels. Er heerst vaak onzekerheid op de inputmarkt. De verwerving van voldoende hoeveelheden en kwaliteitsvolle grondstoffen is cruciaal. Daarbij komen sommige bedrijven in aanraking met onbetrouwbare kasstromen. Door een optimale screening van de huidige en potentiële leveranciers kunnen deze verschillende risico's vermeden of beperkt worden. (Elkins, 2005)

2.2.5.2 Het verwerven van meerdere leveranciers

Bedrijven kunnen verstoringen van de materiaalstroom tegengaan door meerdere leveranciers te hebben, aangezien het onwaarschijnlijk is dat alle leveranciers tegelijkertijd verstoord worden. Deze strategie gaat verder op het concept van multiple sourcing. (Chopra, 2004) Door het werken met meerdere leveranciers zorg je voor een verlaging van het risico op verstoringen, een verlaging op het aankooprisico van goederen en het verlagen van de voorraadrisico. (Chopra, 2004)

Voor producten met hoge voorraadkosten is het gebruik van meerdere leveranciers een betere strategie. Motorola Inc., bijvoorbeeld, koopt veel van zijn handset-componenten van meerdere leveranciers. Zo bereidt het bedrijf zich voor op storingen zonder een snel depreciërende voorraad aan te leggen. Motorola verlaagt de kosten van redundantie door gebruik te maken van meerdere leveranciers voor hoog-volume producten en single sourcing voor laag-volume producten. Deze aanpak helpt het bedrijf het risico van storingen te verlagen en op deze manier behoudt het schaalvoordelen bij zijn leveranciers. (Chopra, 2004)

Door deze methode toe te passen worden grote risico's vermeden in verband met vertraagde leveringen aan de klant of algemene storingen in het transport en is er meer zekerheid op de inputmarkt. Deze methode vestigt ook de aandacht op de sourcingstrategie single- en multiplesourcing.

2.2.5.3 Bedrijfscontinuïteitsplan.

In een "disruption-awareness"-plan worden de interne inspanningen van de leverancier beschreven om de werknemers bewust te maken van de mogelijke verstoringen van de toeleveringsketen. Een belangrijk onderdeel van het plan is het identificeren van risicobeheersingscapaciteiten die kunnen worden uitgevoerd indien zich verstoringen voordoen in het eigen toeleveringsnetwerk van de leverancier. (Elkins, 2005)

Bedrijven van leveranciers van kritieke producten en diensten moeten een bedrijfscontinuïteitsplan indienen. Dit plan is doorgaans bedoeld om de bedrijfsactiviteiten te herstellen na een noodsituatie of ramp waarbij een belangrijke faciliteit verloren gaat. (Elkins, 2005) Zowat alle risico's, van financiële risico's tot milieurisico's, zullen een plaats vinden in deze plannen.

2.2.5.4 Het beheren van de capaciteit

Verkeerde inschattingen rond de nodige productiecapaciteit vormen een groot risico. Het opbouwen van overcapaciteit is meestal een strategische keuze. Het aanhouden van 'overtollige' capaciteit schaadt de financiële prestaties wel enorm. (Chopra, 2004) Er zijn verschillende manieren om met overtollige capaciteit om te gaan. Bijvoorbeeld, fabrieken van de Japanse vrachtwagenproducent Hino Motors Ltd. gebruiken meerdere assemblagelijnen waarbij het aantal arbeiders de lijnsnelheid bepaalt. Dankzij deze flexibiliteit kan Hino de productie aanpassen aan de fluctuerende vraag door werknemers (capaciteit) te verplaatsen. Het vermindert ook aanzienlijk de overcapaciteit aan arbeiders. (Chopra, 2004) Overtollige capaciteit kan ook de hoeveelheid vereiste voorraad verlagen. Bijvoorbeeld, door fabrieken op 80% bezetting te laten werken, kunnen bedrijven omgaan met vraagschommelingen zonder voorraad aan te houden. (Chopra, 2004) Naast overtollige capaciteit kan men ook te maken hebben met onbenutte capaciteit. Je fabriek zo inrichten dat het aan meer dan één markt kan leveren is één van de oplossingen. (Chopra, 2004)

2.2.5.5 Het verhogen van voorraden

Met Just in time (JIT) voorraadbeheer bestellen bedrijven producten en voorraden naar gelang de vraag. Om verspilling tot een minimum te beperken, zorgen ze ervoor dat de voorraadniveaus overeenstemmen met de daadwerkelijke consumptie. Door alleen de noodzakelijke voorraad te bestellen, beperken ze de voorraadkosten en kunnen ze kapitaal investeren in andere bedrijfsactiviteiten. Dit werkt als er geen problemen zijn in de toeleveringsketen en vergt nauwkeurige vraagvoorspelling. (Doesburg, 2022) Maar als er wel problemen zijn gaan bedrijven steeds meer kijken naar Just in case (JIC). Het JIC voorraadbeheer is voorzichtiger. Bedrijven houden 'buffer-' of 'veiligheidsvoorraden' aan om snel te kunnen reageren op onverwachte pieken in de vraag. Bedrijven bekijken de verwachte vraag en voegen 'just-in-case' extra voorraad toe. JIC werkt uitstekend wanneer de vraag wisselvallig is, of om verstoringen in de toeleveringsketen te helpen opvangen. (Doesburg, 2022) Door deze strategie toe te passen kunnen we de storingen oplossen als gevolg van het risico dat er weinig coördinatie is binnen de supply chain, deze die te maken hebben met producten met een te korte levenscyclus en de algemene storingen in het voorraadbeheer.

2.2.5.6 Het poolen van voorraden

Het poolen van voorraden verwijst naar het vermogen van een onderneming om meerdere markten - met elk hun eigen onzekere vraag - te bedienen met één voorraad. Deze manier van werken wordt vaak geanalyseerd in de context van twee verschillende, maar nauw verwante gevallen: location pooling en product pooling. Locatiepooling verwijst naar de praktijk van het poolen van afzonderlijke geografische markten (bv. het combineren van de voorraad van winkels op twee verschillende fysieke locaties). Productpooling, daarentegen, verwijst naar de praktijk om aan de vraag naar meerdere verschillende producten te voldoen met één enkel, "universeel" product dat aan de behoeften van alle klanten kan voldoen. (Swinney, 2011)

Kledingmaker Benetton Group SpA past het poolen van voorraden toe. Een voorraad ongeverfde truien wordt op één plaats opgeslagen. Het kleuren gebeurt pas nadat specifieke bestellingen zijn ontvangen. Deze bundeling van vraag in verschillende geografische gebieden, en in verschillende kleuren, helpt Benetton het voorraadriscico sterk te verminderen en tegelijkertijd effectiever te voldoen aan de vraag van de klant. (Chopra, 2004)

Door deze strategie toe te passen kunnen we de storingsen oplossen als gevolg van het risico dat er weinig coördinatie is binnen de supply chain, deze die te maken hebben met producten met een te korte levenscyclus en de algemene storingsen in het voorraadbeheer.

2.2.5.7 Het uitstellen of vertragen van de laatste productiefase totdat alle orders binnen zijn.

Uitstel is een bedrijfsstrategie in de productie en het beheer van de toeleveringsketen die het mogelijke voordeel maximaliseert en het risico minimaliseert door verdere investeringen in een product of dienst uit te stellen tot het laatst mogelijke moment, of waarbij een fabrikant een generiek product produceert dat in een later stadium kan worden gewijzigd voordat het definitief aan de klant wordt gedistribueerd. De verfindustrie illustreert goed hoe uitstel gebruikt kan worden. Traditioneel hielden fabrikanten verfvoorraden in een regenboog van verschillende kleuren. Tegenwoordig wordt de verfvoorraad aangehouden als een gemeenschappelijke basis, die vervolgens wordt gemengd tot exacte kleurspecificaties nadat de klant heeft besteld. (Chopra, 2004)

Door deze strategie toe te passen kunnen we de storingsen oplossen als gevolg van het risico dat er weinig coördinatie is binnen de supply chain, deze die te maken hebben met producten met een te korte levenscyclus en de algemene storingsen in het voorraadbeheer.

2.2.5.8 Realtime informatiesystemen

Het verzamelen en ontwikkelen van realtime supply chain intelligence stellen de verschillende schakels in de supply chain in staat om de nodige acties te ondernemen tegen verstoringen van de materiaalstroom. Bedrijven kunnen aan de hand van een ad hoc informatienetwerk, wereldwijde gebeurtenissen monitoren waarbij nieuwsbronnen en websites worden gescand op verstoringen in havens, kanalen en grensovergangen. Sommige houden ook toezicht op natuurrampen die een regio treffen waar leveranciers zijn gevestigd. Het real-time aspect van deze praktijken vormt de grootste uitdaging. Op dit moment zijn er maar weinig geautomatiseerde kennisbeheersystemen die tekstsamenvattingen, informatie-extractie en ondersteuning bij risicobeoordeling snel genoeg kunnen leveren om kritieke manoeuvreerbeslissingen mogelijk te maken. Bovendien beschikken de meeste bedrijven niet over een formeel georganiseerde supply chain intelligence-groep (d.w.z. speciaal opgeleide supply chain intelligence-analisten) die zich bezighoudt met de ontwikkeling en analyse van dergelijke informatie. (Elkins, 2005)

Realtime operationeel beheer omvat alle processen vanaf het punt van levering door de leverancier tot de levering aan de eindklant. Het omvat ook het beheer van de voorraadbuffers in magazijnen, productielocaties en distributiecentra. (Elkins, 2005) Doordat informatie in real-time beschikbaar is, kunnen verschillende risico's voorkomen worden en kan de continuïteit in een toeleveringsketen verzekerd worden. Er is een hoge coördinatie tussen de verschillende schakels, leveringen kunnen verstoringen in bv. havens, kanalen omzeilen alsook eventuele milieurisico's zoals natuurrampen.

2.2.5.9 Het begrijpen van de kostenafwegingen voor verschillende risicobeperkende strategieën

Hulpmiddelen en modellen voor het herontwerpen van de toeleveringsketen kunnen worden gebruikt om de kostenafweging te tonen die gepaard gaat met het verhogen van de voorraad, het gebruik van premiumvracht (een extra heffing die aan een vervoerder wordt betaald voor een versnelde of gegarandeerde levering van goederen), of het volgen van een strategie zoals substitueerbaarheid van onderdelen of flexibiliteit van het productieproces. Een uitdaging hierbij is dat in veel bedrijven de verantwoordelijkheid voor het omgaan met risico's voor de toeleveringsketen is verspreid over meerdere bedrijfseenheden. Veel organisaties werken nog steeds in functionele silo's waar bijvoorbeeld inkoop zich kan richten op de laagste onderdeelkosten en logistiek op de laagste transportkosten, maar niemand analyseert het totale kostenmodel. Het effectief reduceren van kosten en verhogen van de efficiëntie vereist een strategie gebaseerd op coördinatie tussen de verschillende schakels in de toeleveringsketen. (Elkins, 2005)

2.2.5.10 Stresstests

Stresstests kunnen de mogelijke risico's binnen de toeleveringsketen blootleggen. Stresstests zijn een groepsoefening die managers en hun bedrijven helpen de risico's van de toeleveringsketen te begrijpen en te prioriteren. 'Wat als' scenario's helpen belangrijke spelers zich te concentreren op de toeleveringsketen, één schakel per keer. (Chopra, 2004)

De eerste stap in stresstests is het identificeren van belangrijke leveranciers, klanten, fabriekscapaciteit, distributiecentra en transportroutes. Vervolgens inventariseert het team de locaties en hoeveelheden van de voorraad die bestaat uit onderdelen, werk in uitvoering en eindproducten. Managers onderzoeken vervolgens elke potentiële risicobron, wat helpt bij de beoordeling van de mogelijke gevolgen voor de toeleveringsketen en de mate waarin het bedrijf is voorbereid. (Chopra, 2004) Facilitators stellen vragen als "Wat kan er gebeuren als een bepaalde leverancier een maand lang niet kan leveren?" of "Wat als een leverancier de prijzen met 20% verhoogt bij de beëindiging van een contract?" Vragen met betrekking tot belangrijke klanten kunnen zijn: "Wat als de vraag met 20% stijgt of daalt?" of "Wat als een klant de contante betaling een maand uitstelt?" (Chopra, 2004)

Het is verstandig om stresstests te zien als een "gedachte-experiment" om het bedrijf te helpen zich voor te bereiden op onvoorziene gebeurtenissen in plaats van zich te concentreren op de betwistbare waarschijnlijkheid van dergelijke gebeurtenissen. Evenzo is het nuttig mensen regelmatig te herinneren aan de doelstellingen: de toeleveringsketen voorbereiden op onvoorziene gebeurtenissen en het risico sterk verminderen, beide tegen de laagst mogelijke kosten. (Chopra, 2004)

Door middel van stresstests moeten managers prioriteiten voor risicobeperking op korte, middellange en lange termijn kunnen vaststellen. Zij kunnen zo vaststellen welke productfamilies gevaar lopen en welke individuele fabrieken, transportroutes, leveranciers of klanten risico's kunnen opleveren. Managers zullen ook een duidelijk beeld hebben van welke risico's een impact kunnen hebben op de verkoop, aankoopkosten, inkomsten, prijzen of zelfs de reputatie. (Chopra, 2004) Deze strategie zorgt ervoor dat alle risico's binnen de supply chain zorgvuldig worden geëvalueerd en in de toekomst worden vermeden.

2.2.6 Risicomonitoring

Het doel van risicomonitoring is aangeven hoe het risico zal worden opgevolgd. Dit omvat het controleren van de naleving van de risicobeheersingsmethoden en de identificering van veranderingen die van invloed zijn op de risicopositie van de organisatie. Risico monitoringactiviteiten op de verschillende niveaus van de organisatie moeten worden gecoördineerd en gecommuniceerd. De organisatie moet ook nadenken over de instrumenten en technologieën die nodig zijn om het toezicht te vergemakkelijken en over de frequentie die nodig is voor het effectief monitoren van risico's. (Metheny, 2017)

Er zijn verschillende manieren voor bedrijven om ervoor te zorgen dat zij bewust blijven van bedreigingen en kwetsbaarheden. Het continu rapporteren van incidenten is een eerste gegeven hierbij. Daarnaast is het belangrijk om altijd te zoeken naar kwetsbaarheden binnen de supply chain. Binnen het bedrijf kunnen er dan maatregelen genomen dat bv. risico's met een hoge prioriteit binnen de 30 dagen verholpen worden en risico's met een lagere prioriteit binnen de 90 dagen. Er kunnen ook actieplannen opgesteld worden waarin beschreven wordt hoe een bepaalde strategie omgezet wordt in acties om in dit geval risico's te voorkomen of te verhelpen. (Metheny, 2017)

2.3 Risicomanagement in de farmaceutische supply chain

Net zoals toeleveringsketens in andere sectoren zijn farmaceutische bedrijven onderworpen aan vele risico's, zoals besproken in sectie 2.2. De levering van geneesmiddelen als strategisch product in elk gezondheidssysteem is een topprioriteit. Farmaceutische bedrijven zijn onderworpen aan vele risico's. Deze risico's kunnen de levering van geneesmiddelen op vele manieren verstoren, zoals: de kwantiteit, de kwaliteit, de levering op de juiste plaats en bij de juiste klanten en op het juiste tijdstip. Daarom is het identificeren van risico's in het leveringsproces van farmaceutische bedrijven en het beperken ervan sterk aanbevolen. (Carlos, 2020)

In de ontwerpfase van de toeleveringsketen is een bijzonder probleem voor deze industrie de noodzaak om de toekomstige capaciteit in evenwicht te brengen met de verwachte vraag in het licht van de zeer grote onzekerheid die voortvloeit uit klinische proeven en activiteiten van concurrenten. Naarmate de druk van de regelgeving toeneemt en de marges afnemen, zullen beslissingen over capaciteitsbenutting en infrastructuurinvesteringen belangrijk zijn om de efficiëntie van de toeleveringsketen te garanderen. (Shah, 2003)

In de operationele fase is het vaak moeilijk om het reactievermogen te waarborgen. De meeste farmaceutische producten omvatten de productie van primaire actieve bestanddelen (AI) en secundaire productie. Beide stadia worden gekenmerkt door lage productiesnelheden en worden gehinderd door de noodzaak van kwaliteitsborging op verschillende punten. Het is niet ongebruikelijk dat de totale cyclusduur van de toeleveringsketen 300 dagen bedraagt. (Shah, 2003)

2.3.1 Identificatie van de risico's in de farmaceutische toeleveringsketen

De farmaceutische risico's in de toeleveringsketen zullen besproken worden aan de hand van de algemene classificatie uit sectie 2.2. Deze classificatie werd gekozen op basis van de artikels van: Aswin Alora en Mohan B., aangevuld met de meest relevante risico's die vaak besproken werden in de literatuur.

In de onderstaande tabel (tabel 3) staan alle relevante risico's in de farmaceutische sector opgelijst. Deze risico's kunnen verschillen van de algemene lijst in tabel 1. In de secties 2.3.1.1 tot en met 2.3.1.6 worden de risico's uitgebreid besproken.

Code	Supply chain risico's	Omschrijving	voorbeelden
FR	Financiële risico's	Financieel risico is de mogelijkheid dat het bedrijf in de toekomst geld verliest	Schommelingen van de bankrente Schommelingen van de wisselkoersen Financiële beperking De cash flow Ontwikkelingsfase
RV	Risico's aan de vraagzijde	Risico's aan de vraagzijde zijn negatieve gebeurtenissen die uitgaan van de markt en die het vermogen van een onderneming aantasten om aan de vraag van de klant te voldoen	Bullwhip-effecten Fouten bij de vraagprognose Vertraagde levering aan de klant Een korte levenscyclus De concurrentierisico's Orderbeheer Zichtbaarheid van zendingen Geneesmiddelen tekort
RA	Risico's aan de aanbodzijde	Risico's aan de aanbodzijde worden veroorzaakt door onderbrekingen in de productstroom, zowel van grondstoffen als onderdelen binnen de toeleveringsketen	Aankomst van importen De niet-beschikbaarheid van materialen
RI	Procesrisico's	Deze categorie omvat alle risico's die optreden als gevolg van interne verstoringen binnen de verschillende schakels van de supply chain	Een tekort aan geschoolde arbeidskrachten Planning- en controlerisico's Technologische storingen Voorraadbeheer Kwaliteitsrisico's Verpakkingsmateriaal

MR	Milieurisico's	Bronnen van risico die normaal gesproken buiten de controle van een bedrijf liggen, zijn ingedeeld in de categorie milieurisico's	Deze risico's worden binnen de farmaceutische sector niet in detail besproken.
MAR	Maakrisico's	Risico's die ontstaan bij het maken van goederen	De ontwikkelingsfase Productiecapaciteit

Tabel 3: Identificatie van de risico's in de farmaceutische toeleveringsketen

2.3.1.1 Financiële risico's

De financiële risico's in de farmaceutische toeleveringsketen omvatten: schommelingen in de bankrente, schommelingen van de wisselkoersen, financiële beperkingen en de cash flow. (Moktadir, 2018; Mehralian, 2012) Deze komen volledig overeen met de financiële risico's besproken in sectie 2.2.3.1. Enkel het risico in de ontwikkelingsfase zal hier besproken worden aangezien deze specifiek is voor de farmaceutische toeleveringsketen.

De farmaceutische sector staat bekend voor zijn hoge investeringen in de ontwikkeling van haar geneesmiddelen. Dit zijn vaak zeer risicovolle investeringen. Deze ontwikkelingsfase is in vergelijking met andere sectoren veel langer, duurder en vooral zeer risicovol. De gemiddelde tijd om een nieuw geneesmiddel te ontwikkelen ligt rond de 13 jaar met een totale kost van gemiddeld 2 miljard euro. Daarbij lopen 9 op 10 projecten op niets uit. Bij tegenvallende resultaten kan immers minder dividend uitgekeerd worden aan de aandeelhouders. (Shah, 2003)

2.3.1.2 Vraagrisico's

Risico's aan de vraagzijde zijn negatieve gebeurtenissen die uitgaan van de markt en die het vermogen van een onderneming aantasten om aan de vraag van de klant te voldoen. Hierbij zijn zes risico's betrokken: Bullwhip effecten, fouten bij vraagprognoses, vertraagde levering aan de klant, een korte levenscyclus, concurrentierisico's, orderbeheer, de zichtbaarheid van zendingen en het geneesmiddelentekort. (Moktabidr, 2018; Likuyani, 2022; Privett, 2014)

De storingen die ontstaan door het bullwhip effect, de vertraagde levering aan de klant, een korte levenscyclus en fouten bij vraagprognoses werden reeds besproken in sectie 2.2. In deze sectie zal enkel dieper ingegaan worden op de risico's specifiek binnen de farmaceutische toeleveringsketen.

Een eerste risico waar de farmaceutische industrie mee geconfronteerd wordt zijn de risico's als gevolg van de uitzonderlijke concurrentie op de lokale en internationale markt. De aanpak en strategie van de concurrenten maken de nieuwe producten onzekerder op de markt. (Moktadir, 2018) Toename van de vraag, concurrentievermogen en bullwhip-effecten zijn grote trends binnen de farmaceutische toeleveringsketen. Door de snelle toename van het

aantal farmaceutische bedrijven wordt de vraag naar gemeenschappelijke voorraden steeds groter. Daarom neemt het risico van een grotere vraag naar benodigdheden een belangrijke plaats in op de prioriteitenlijst. De vraag is vaak groter dan voorspeld. (Moktadir, 2018; Breen, 2008)

De problemen inzake orderbeheer (planning, bestelling en follow-up) omvatten het tweede risico binnen de farmaceutische toeleveringsketen. Ze houden nauw verband met een gebrek aan betrouwbare informatie over de vraag en zichtbaarheid van de zendingen. Bijgevolg is het meestal onbekend of er voldoende producten in het systeem of in de centrale medische opslagplaatsen aanwezig zijn. Door dit gebrek aan betrouwbare gegevens zijn bestellingen en planning momenteel gebaseerd op veronderstellingen en ervaring. Al deze problemen worden nog verergerd door de lange, moeilijk te beheren doorlooptijden. (Privett, 2014)

Een volgend risico in de farmaceutische sector is de zichtbaarheid van de zendingen. Zodra een zending de fabrikant verlaat, wordt het steeds moeilijker om deze in de toeleveringsketen te volgen en op te sporen. (Privett, 2014) Dit is natuurlijk een groot risico binnen de farmaceutische sector omwille van het feit dat farmaceutische producten rechtstreeks betrekking hebben op de patiëntveiligheid. Het huidige toezicht op producten voordat zij worden ingevoerd, hangt af van de leverancier. De meeste leveranciers volgen niet elk pakket, met uitzondering van producten van de koude keten en verdovende middelen. Zelfs deze zichtbaarheid eindigt in de haven van invoer. (Privett, 2014) In het beste geval ontvangt het nationale niveau binnen ongeveer een week na de levering een leveringswaarschuwing van de vervoerder, maar deze wordt niet altijd doorgegeven aan het centrale distributiecentrum. Zelfs op nationaal niveau ontbreekt het dus aan basisinformatie over het tijdstip waarop de bestellingen zullen aankomen. (Privett, 2014) Voorbij het centrale of nationale niveau is er een gebrek aan communicatie en wordt de zichtbaarheid van de zendingen slechter naarmate de producten verder het land in gaan. Daardoor is het vaak niet bekend voor de koper van de goederen of de producten terechtkomen bij tussenmagazijnen, gezondheidsinstellingen of eindontvangers. Evenzo hebben de ontvangers in de meeste van deze leveringsstadia doorgaans geen informatie over het tijdstip waarop een bestelling zal aankomen. (Privett, 2014)

Het laatste risico is het tekort aan geneesmiddelen. Een geneesmiddelentekort doet zich voor wanneer een bepaald geregistreerd geneesmiddel, al dan niet tijdelijk, niet of in onvoldoende mate beschikbaar is. Al enkele jaren is er een stijging van het aantal geneesmiddelentekorten. Vaak krijgen apothekers te maken met een tekort aan geneesmiddelen door de prijs-volumeverhouding. De combinatie van goedkope geneesmiddelen en een kleine vraag ernaar, zorgen ervoor dat de aantrekkelijkheid van een bepaald marktsegment voor farmaceutische producenten kan verminderen. Het bedrijf kan vervolgens besluiten om het product uit de handel te nemen. Daarnaast kunnen ze ook overschakelen naar een nieuw of ander gepatenteerd geneesmiddel met eenzelfde of vergelijkbare werking. (Weda et al., 2019) Ook de wet- en regelgeving binnen elk Europees land afzonderlijk kan een oorzaak zijn voor een definitief tekort. De farmaceutische wet- en regelgeving oefent een invloed uit op de gehele levenscyclus van een geneesmiddel. Deze regelgeving start al bij de ontwikkeling van het medicijn en beïnvloedt eveneens het gebruik ervan door patiënten. Deze wetten zijn vaak

al ingebed in het productieproces. Hierdoor kunnen farmaceutische producenten niet snel hun productie aanpassen om veranderingen in de vraag op te vangen (Weda et al., 2019).

2.3.1.3 Risico's aan de aanbodzijde

Naast risico's aan de vraagzijde zijn er ook risico's aan de aanbodzijde, veroorzaakt door onderbrekingen in de productstroom, zowel bij grondstoffen als onderdelen.

Er kunnen drie specifieke risico's aan de aanbodzijde geïdentificeerd worden voor de farmaceutische sector, namelijk fluctuatie in de aankomst van importen, de niet-beschikbaarheid van materialen en risico's in verband met outsourcing. (Moktadir, 2018) Dit laatste risico werd reeds besproken in sectie 2.2.

Fluctuatie in de aankomst van importen (grondstoffen voor productie) komt het meeste voor. De vertraging of schommelingen bij de invoer belemmeren het toeleveringsproces in hoge mate omdat de regelmatige stroom van grondstoffen en andere componenten die uit het buitenland worden uitgevoerd, wordt verstoord. Daarom moeten farmaceutische bedrijven zich hierop concentreren. (Moktadir, 2018; Enyinda, 2009; Shah, 2004)

Het risico van niet-beschikbaarheid van materialen komt op de tweede plaats, wat betekent dat niet-beschikbaarheid van materialen de regelmatige productie kan belemmeren. De besluitvormer moet dus aandacht besteden aan het verzekeren van materialen voor regelmatige productie. (Moktadir, 2018)

2.3.1.4 Procesrisico's

Veel voorkomende risico's in dit verband zijn risico's over een tekort aan geschoolde arbeidskrachten, planning- en controlerisico's, technologische storingen, voorraadbeheer, kwaliteitsrisico's en verpakkingsmateriaal. De risico's in verband met een tekort aan geschoolde arbeidskrachten, planning- en controlerisico's en technologische storingen werden reeds besproken in sectie 2.2.

Voorraadbeheer is een eerste belangrijk risico specifiek binnen de farmaceutische toeleveringsketen. Het omvat het vastleggen van de regels die zullen gebruikt worden om te bepalen hoeveel voorraad er van elk product mag of moet liggen alsook wanneer en hoeveel er besteld of geproduceerd moet worden (Vandooren, 2022) Mogelijke risico's bij voorraadbeheer zijn: eisen van ziekenhuizen, voorraadmiveaus, een gebrek aan informatie en verval. Voorraadbeheer is essentieel geworden voor organisaties in de gezondheidszorg om te voldoen aan de eisen van ziekenhuizen die grote hoeveelheden van een grote verscheidenheid aan geneesmiddelen bij zich hebben voor noodgevallen. Er wordt geschat dat de voorraadkosten in de gezondheidszorgsector op 10 tot 18 procent van de netto-inkomsten liggen. Het bepalen van optimale voorraadmiveaus in de farmaceutische toeleveringsketen is een complex probleem vanwege de betrokkenheid van verschillende stochastische (een opeenvolging van toevallige uitkomsten) variabelen. Zo is de vraag van patiënten bijvoorbeeld zeer onvoorspelbaar. Een hoog dienstverleningsniveau aan de klanten

moet worden geboden, terwijl de voorraadniveaus laag moeten worden gehouden om kosten te besparen. Een hoog voorraadniveau is niet geschikt voor een onderneming omdat het een investering is met een zeer laag rendement. (Rajesh, 2016) Voorraadbeheer in de toeleveringsketen is een complexe uitdaging, vooral gezien het gebrek aan informatie. Geneesmiddelen hebben ook het risico om te vervallen. Zelfs met een superieure verpakking en een zorgvuldige controle van de milieumomstandigheden en het bijkomende risico van verlies van productwaarde voor de onderneming bij het aanleggen van te grote voorraden is er een mogelijkheid dat de werking van geneesmiddelen degradeert. (Privett, 2014; Rajesh, 2016)

Het kwaliteitsrisico is daarnaast ook zeer belangrijk. Dit komt omdat farmaceutische producten rechtstreeks verband houden met het menselijk leven. (Moktadir, 2018; Rajesh, 2016) Het negeren van kwaliteitsnormen zal ertoe leiden dat producten ongeschikt zijn voor de taken waarvoor zij gemaakt zijn. Chemische grondstoffen voor de farmaceutische industrie zijn vaak materialen van bijzonder hoge kwaliteit. Strengere eisen aan deze tussenproducten hebben niet alleen betrekking op hun zuiverheid, maar ook op de specifieke technische parameters die voortvloeien uit hun specifieke productieproces. (PCCgroup, 2022) Een belangrijke oorzaak van slechte kwaliteit kan het gevolg van de blootstelling aan warmte of vriestemperaturen zijn. (Privett, 2018) Het vervallen van geneesmiddelen zorgt dan weer voor productverspilling. Verval wordt veroorzaakt door slecht magazijnbeheer en een gebrek aan opleiding van werknemers, waardoor het First-Expired-First-Out (FEFO) principe niet wordt nageleefd bij het uitleveren van producten. (Privett, 2018) Zowel het negeren van de kwaliteitsnormen, de blootstelling van geneesmiddelen aan warme of vriestemperaturen en het vervallen van geneesmiddelen leidt tot grote financiële verliezen en een groot risico voor patiënten. Ook moeten er extra inspanningen gedaan worden om producten veilig te verwijderen. (Privett, 2018)

Binnen de farmaceutische sector zijn er ook risico's in verband met de verpakking. Dit is het laatste mogelijke risico als gevolg van interne verstoringen in de processen van de supply chain. De oorzaken van deze risico's zijn de volgende: binnen het proces van onderzoek en productontwikkeling, voordat producten op de markt worden gebracht, gebeuren geen transportproeven om het gedrag van de materialen tijdens het distributieproces te verifiëren. Daarnaast worden er tijdens het productieproces verschillende testen uitgevoerd op het product, maar de verzegeling van het product hoort niet bij de routinetesten. (Carlos, 2020)

2.3.1.5 Milieurisico's

Bronnen van risico die buiten de controle van een bedrijf liggen worden ingedeeld in de categorie milieurisico's. Tot de veel voorkomende milieurisico's waarmee bedrijven wereldwijd worden geconfronteerd, behoren risico's als gevolg van veranderingen in de regelgeving, politieke instabiliteit, macro-economische onzekerheid en natuurlijke risico's. (Alora A., 2020; Helmond, 2022) Deze werden reeds uitvoerig besproken in sectie 2.2.3.5 en zijn ook toepasbaar op de farmaceutische sector.

2.3.1.6 Maakrisico's

Maakrisico's houden vooral verband met de ontwikkeling van geneesmiddelen en de productiecapaciteit.

Een groot risico in de ontwikkelingsfase is het voortijdig uit de handel nemen van een kandidaat-geneesmiddel. Het risico van een reeks beslissingen moet worden afgewogen tegen de potentiële beloning. In dit geval is de potentiële beloning de verwachte financiële opbrengst van geneesmiddelen die het ontwikkelingsproces wel doorkomen. De verhouding risico/opbrengst kan dan worden gebruikt om verschillende kandidaat-geneesmiddelen met elkaar te vergelijken. Een screeningproces verwijdert alle kandidaten die duidelijk niet veelbelovend zijn, en vervolgens moeten de resterende kandidaten de ontwikkelingslijn doorlopen. (Shah, 2003)

Daarnaast is er vastgesteld dat de effectieve levensduur van octrooien afneemt en generieke geneesmiddelen¹ onvermijdelijk op de markt zullen komen, waardoor de winstgevendheid van nieuwe producten sterk afneemt. Daarom is het voor de onderneming verplicht een besluit te nemen over haar plan voor capaciteitsinvesteringen om de beschikbaarheid van de nodige productiecapaciteiten te garanderen om de nieuwe producten in de nabije toekomst te kunnen produceren. Dit kan een grote investering omvatten en vermoedelijk niet voldoende opbrengen als er generieke geneesmiddelen op de markt komen. (Rajesh, 2016)

Het probleem van de toewijzing van nieuwe productiecapaciteit aan bestaande of potentiële locaties over de hele wereld is een moeilijk gegeven. (Shah, 2003; Rajesh; 2016) Rotstein et al. (1999) onderzochten het probleem van capaciteitsplanning onder onzekerheid. Zij bekeken het probleem waarbij drie producten aan het begin van klinische proeven staan en er plannen moeten worden gemaakt voor de huidige en toekomstige productiecapaciteit. De belangrijkste afweging bij de beslissing over capaciteitsplanning komt voort uit de aanlooptijd tussen de beslissing om in extra productiecapaciteit te investeren en de ingebruikname van die capaciteit. Het uitstellen van beslissingen over capaciteitsplanning totdat meer informatie uit proeven beschikbaar is, is uiteraard een minder riskante strategie, maar verlengt de doorlooptijd. (Shah, 2003)

2.3.4 Risicoprioritering

Zoals besproken in sectie 2.2.4 zal er ook in de farmaceutische sector aan risicoprioritering gedaan worden. Risicoprioritering is het proces waarbij alle risico's van een bedrijf in kaart worden gebracht en vervolgens wordt besloten welke risico's het meest ernstig zijn, zodat die het eerst kunnen worden aangepakt. Dit proces verloopt op een gelijkaardige manier in de farmaceutische sector.

¹ Generiek geneesmiddel: een geneesmiddel dat dezelfde werkzame stof of stoffen bevat als een oorspronkelijk op de markt gebracht merkgeneesmiddel, geproduceerd door een andere fabrikant dan het bedrijf dat het oorspronkelijke merk heeft ontwikkeld)

2.3.5 Risicobehandeling

Binnen deze masterproef ligt de focus niet enkel op het bepalen van de verschillende risico's in de farmaceutische sector maar ook op het aanpakken of mogelijk ook verbeteren van de verschillende risico's. In de literatuur zijn reeds verschillende verbetermogelijkheden verschenen met betrekking tot het oplossen of voorkomen van deze risico's. In dit segment bespreken we de belangrijkste verbetermogelijkheden die aan bod kwamen in de farmaceutische literatuur en van toepassing zijn op de specifieke risico's van de farmaceutische industrie. Daarnaast kunnen de algemene methodes uit 2.2.5 ook toegepast worden op de algemene risico's die niet farma-specifiek zijn.

Risicobeheer strategieën	Uitleg	Risico
Economic order quantity	Economic order quantity (EOQ) is een oplossing van wiskundige aard om de bestelhoeveelheid producten te bepalen.	Weinig coördinatie Bullwhip effecten Fouten bij vraagprognose Orderbeheer De niet-beschikbaarheid van materialen Voorraadbeheer Geneesmiddelentekort
Visual review method	Het personeel van de apotheek zal de voorraad van elk medicijn afzonderlijk inspecteren. Wanneer de voorraad van een medicijn gezakt is onder het reorder point zal het bijbesteld worden bij de groothandelaar.	Weinig coördinatie Bullwhip effecten Fouten bij vraagprognose Orderbeheer De niet-beschikbaarheid van materialen Voorraadbeheer Geneesmiddelentekort
Periodic review method	Bij het gebruik van deze periodieke methode zal het personeel van de apotheek de voorraad op vooraf bepaalde tijdstippen controleren.	Weinig coördinatie Bullwhip effecten Fouten bij vraagprognose Orderbeheer De niet-beschikbaarheid van materialen Voorraadbeheer Geneesmiddelentekort
Continuous review method	Bij deze methode zorgen automatische voorraadsystemen voor het bijhouden van de voorraad	Weinig coördinatie Bullwhip effecten Fouten bij vraagprognose Orderbeheer

	van elk medicijn. Wanneer de voorraad van een bepaald medicijn zakt onder het reorder point, zal het systeem zelf een bestelling plaatsen bij de groothandelaar.	De niet-beschikbaarheid van materialen Voorraadbeheer Geneesmiddelen tekort
ABC-VED analyse	Het doel van de analyse is om belangrijke en kritieke medicijnen te onderscheiden van de grote hoeveelheid minder belangrijke medicijnen.	Weinig coördinatie Fouten bij vraagprognose Orderbeheer De niet-beschikbaarheid van materialen Voorraadbeheer Geneesmiddelen tekort
Vraagvoorspelling	Focus op de vraag in plaats van op bestellingen van klanten. Prognoses zijn bijna nooit accuraat en zullen altijd een fout bevatten Voorspellen van farmaceutische klassen in plaats van één enkel geneesmiddel. Prognoses op korte termijn zijn beter dan op lange termijn.	Fouten bij vraagprognose Risico's in verband met vraaginformatie Bullwhip-effect De niet-beschikbaarheid van materialen Geneesmiddelen tekort
Six sigma	Bedrijfsproces die organisaties gebruiken om gebreken te verminderen en de winstgevendheid te verbeteren.	Kwaliteit van de gehele supply chain
Lean manufacturing	Lean manufacturing gaat over het elimineren van verspilling en het focussen op het grote geheel door te leren hoe meer te doen met minder.	Kwaliteit van de gehele supply chain
Procesanalytische technologieën (PAT)	PAT worden gebruikt om tijdig kritische kwaliteitsparameters te	Kwaliteit van componenten/eindproducten

	analyseren met als einddoel de kwaliteit van het eindproduct te verbeteren en de productiekosten te verlagen.	
Visibiliteit in de farmaceutische sector	Auto-ID-technologieën.	Zichtbaarheid van zendingen

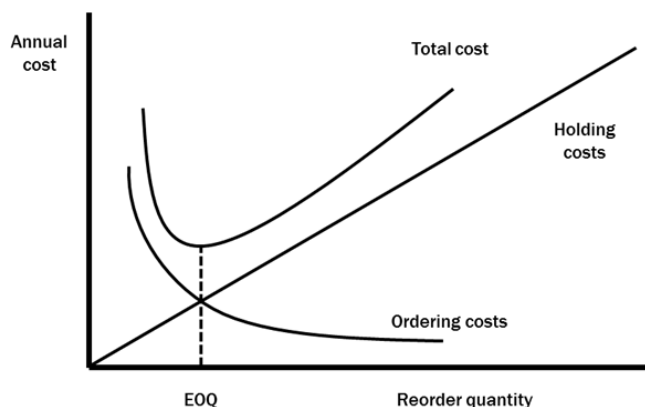
Tabel 4: Risicobeheer strategieën in de farmaceutische toeleveringsketen

2.3.5.1 Optimalisatie van voorraadbeheer

Het beheren van voorraad kan op verschillende manieren verbeterd worden. De vier methodes die in deze sectie besproken zullen worden zijn: Economic order quantity, de visual review method, de periodic review method en de continuous review method.

Aan het voorraadbeheer van verschillende spelers in de farmaceutische sector zijn vier soorten kosten verbonden: aankoopkosten, holding kosten, inkoopkosten en de kosten van tekorten. (Ali, 2011) Economic order quantity (EOQ) is een oplossing van wiskundige aard om de bestelhoeveelheid producten te bepalen. Het EOQ-model zorgt ervoor dat de aankoopkosten en de holding kosten geminimaliseerd kunnen worden door het bepalen van een optimale bestelhoeveelheid. Het model speelt zo in op de verkleining van de voorraadkosten. (Galka, 2016)

Als een product in grote hoeveelheden besteld wordt, zullen de holding kosten stijgen. Het medicijn zal in grote hoeveelheden op voorraad worden geplaatst in de fysieke apotheek. Toch zorgt deze grote bestelling dan weer voor lage aankoopkosten. Omgekeerd zien we dat bij kleine bestelhoeveelheden de aankoopkosten hoog zijn maar de voorraadkosten dan weer laag zijn. Het EOQ-model beschouwt deze twee kosten en neemt vervolgens de bestelhoeveelheid van het medicijn waarbij de totale kosten van de voorraad het laagst zijn. Figuur 7 geeft deze verhouding grafisch weer. (Galka, 2016)



Figuur 6: Economic order quantity

Door deze strategie toe te passen zal men niet snel te maken hebben met te hoge of lage voorraden als gevolg van een mindere coördinatie. Fouten bij vraagprognoses, orderbeheer en de niet-beschikbaarheid van materialen kunnen allemaal het gevolg zijn van een slecht voorraadbeheer. Door deze strategie zullen deze storingen dus vermeden worden.

De tweede methode voor de optimalisatie rond voorraadbeheer is de visual review method en werkt zoals de naam doet vermoeden. Het personeel van de apotheek zal de voorraad van elk medicijn afzonderlijk inspecteren. Wanneer de voorraad van een medicijn gezakt is onder het reorder point zal het bijbesteld worden bij de groothandelaar (Galka, 2016). Deze methode is gebruikelijk bij kleine apotheken waarbij het personeel aan de hand van een notitieboekje elk medicijn afzonderlijk afgaat. Op het einde van de dag zal er vervolgens een grote bestelling geplaatst worden bij de groothandelaar. De levering van dringende medicijnen kunnen door middel van een extra bestelling overdag al plaatsvinden (Galka, 2016). Enkele voordelen van deze methode zijn het gemak en de lage implementatiekosten. Toch is er met deze methode een groot risico op geneesmiddelentekorten door onoplettendheid. (Galka, 2016)

Ook door deze strategie toe te passen zal men niet snel te maken hebben met te hoge of lage voorraden als gevolg van een mindere coördinatie. Fouten bij vraagprognoses, orderbeheer en de niet-beschikbaarheid van materialen kunnen allemaal het gevolg zijn van een slecht voorraadbeheer. Door deze strategie zullen deze storingen dus vermeden worden.

De periodic review method is een derde methode die gebruikt wordt om voorraden te beheren. Het doel van het beheer is het verlagen van de voorraadkosten. Bij het gebruik van deze periodieke methode zal het personeel van de apotheek de voorraad op vooraf bepaalde tijdstippen controleren. Dit kan dagelijks, wekelijks of maandelijks gebeuren afhankelijk van het medicijn. Binnen een fysieke apotheek is het mogelijk om te werken met meerdere perioden. Medicijnen met een hoge vraag kunnen dagelijks nabesteld worden terwijl medicijnen met een lage vraag slechts wekelijks of maandelijks opnieuw worden besteld. (Galka, 2016)

Door deze strategie toe te passen zal men niet snel te maken hebben met te hoge of lage voorraden als gevolg van een mindere coördinatie. Fouten bij vraagprognoses, orderbeheer en de niet-beschikbaarheid van materialen kunnen allemaal het gevolg zijn van een slecht voorraadbeheer. Door deze strategie zullen deze storingen dus vermeden worden.

De continuous review method is een voorraadmethode van continue inventarisatie. Dit is de laatste methode ter optimalisatie van voorraadbeheer. Bij deze methode zorgen automatische voorraadsystemen voor het bijhouden van de voorraad van elk medicijn. Wanneer de voorraad van een bepaald medicijn zakt onder het reorder point, zal het systeem zelf een bestelling plaatsen bij de groothandelaar. Daarnaast is het automatische voorraadstelsel in staat om verschillende analyses te maken over de voorraad. Zo kan het gegevens verzamelen

over de variaties in de vraag naar een medicijn, de gemiddelde voorraad of de seizoensgebondenheid van een medicijn (Galka, 2016)

De meerderheid van de fysieke apotheken maakt momenteel gebruik van een continue inventarisatie via de computer. Dit voorraadsysteem zorgt voor een daling in de voorraadkosten door het rechtstreeks verminderen van de voorraad telkens een product gescand en verkocht wordt. Daarnaast zorgt het ook voor een vermindering van het risico op geneesmiddelen tekorten. (Galka, 2016)

2.3.5.3 ABC-VED analyse

Een belangrijke methode om het voorraadbeheer van een fysieke apotheek efficiënter te organiseren is de ABC-VED analyse. Binnen de ABC-VED analyse zijn drie belangrijke voorraadmethoden te onderscheiden namelijk ABC-analyse, VED-analyse en ABC-VED matrix analyse. (Ceylan, 2017)

De ABC-analyse is een belangrijk analytisch instrument om het voorraadbeheer te controleren. Het doel van de analyse is om belangrijke en kritieke medicijnen te onderscheiden van de grote hoeveelheid minder belangrijke medicijnen. Met behulp van deze analyse wordt een onderscheid gemaakt tussen drie klassen namelijk A, B en C. Deze klasse van medicijnen zullen elk op een andere manier beheerd en gecontroleerd worden (Ceylan, 2017). Afhankelijk van hun classificatie beschikken de medicijnen over andere bestelhoeveelheden, een verschillend reorderpoint en een hogere of lagere safety stock. (Galka, 2016)

Medicijnen in klasse A vertegenwoordigen tien procent van de totale producten in voorraad. Deze producten moeten onder een strikte controle staan aangezien ze 70 tot 80 procent van de totale waarde van het voorraadgebruik in de keten uitmaken. De medicijnen in klasse B vertegenwoordigen twintig procent van de totale producten in voorraad. Deze medicijnen vereisen een gematigde controle omdat ze maar twintig procent van de jaarlijkse verbruikswaarde vertegenwoordigen. Klasse C is goed voor 70 procent van de totale voorraad met een jaarlijkse verbruikswaarde van tien procent. (Ceylan, 2017)

De ABC-analyse heeft een belangrijke invloed op de identificatie van medicijnen waar verbetering nodig is met betrekking tot voorraadbeheer. Zo zal een kostenvermindering voor een medicijn uit klasse A meteen een grote impact hebben op de voorraadkosten. Daarnaast heeft een medicijn uit klasse C dan weer een minimale tot onbelangrijke impact (Galka, 2016).

Toch heeft de ABC-analyse een belangrijke beperking. De ABC-analyse is afhankelijk van de prijs en het gebruik van de producten. Zo kan het voorkomen dat een product met een heel hoge prijs maar een laag gebruik toch geclassificeerd wordt onder klasse A. Daardoor kan het belang van de medicijnen niet altijd volledig correct beschouwd worden. Om tegemoet te komen aan deze beperking, kan de ABC-analyse uitgebreid worden met een tweede component: de VED-analyse (Ceylan, 2017)

De VED-analyse is gebaseerd op de prioriteit en het belang van de gezondheid van de patiënten. Binnen deze analyse zullen de medicijnen opnieuw verdeeld worden in drie categorieën: Vitaal (V), essentieel (E) en wenselijk (W). (Ceylan, 2017) Geneesmiddelen in klasse V hebben een levensreddend karakter en zijn noodzakelijk voor de levensondersteuning (Ceylan, 2017). Deze geneesmiddelen moeten altijd beschikbaar zijn in een apotheekvoorraad. Voorbeelden hiervan zijn vaccins, insulines en sommige antibiotica (Ceylan, 2017). In klasse E zijn medicijnen terug te vinden tegen aandoeningen van minder levensbedreigendere aard. Toch hebbende medicijnen nog steeds betrekking op ernstige ziekten (Ceylan, 2017). Tot deze groep behoren antibiotica, Chloroquine en Fenytoïne (Ceylan, 2017). De overige geneesmiddelen behoren tot klasse D. Deze worden gebruikt voor de behandeling van lichte ziekten. De afwezigheid van deze geneesmiddelen in een apotheek is niet fataal voor de gezondheid van patiënten (Ceylan, 2017). Voorbeelden hiervan zijn vitamines en zonnecrèmes (Ceylan, 2017).

Een effectief en efficiënt voorraadbeheer binnen een farmaceutische toeleveringsketen kan enkel tot uiting komen als beide voorgaande analyses in overweging worden genomen. De ABC-VED matrix combineert beide methodes om tot een optimaal voorraadbeheer te komen. Door het kruisen van beide analyses ontstaan negen verschillende subcategorieën: AV, AE, AD, BV, BE, BD, CV, CE en CD (Figuur 8) (Ceylan, 2017).

ABC-VED Matrix		Criticality of item							
		High ←			→ Low				
		V			E	D			
Consumption Value	High	A	Continuous Review	High Safety Stock	Low Order Quantity		Continuous Review	Low Safety Stock	Low Order Quantity
	↑	B							
		Low	C	Periodic Review	High Safety Stock	High Order Quantity		Periodic Review	Low Safety Stock

Figuur 7: ABC-VED Matrix

De ABC-VED matrix analyse zorgt voor een strikte controle op de geneesmiddelen. Hierdoor kan het budget binnen een fysieke apotheek optimaal gebruikt worden en kunnen stock-outs vermeden worden. De medicijnen kunnen onderverdeeld worden in drie hoofdcategorieën: Categorie I, categorie II en categorie III (Ceylan, 2017).

Binnen categorie I vallen de kostelijke medicijnen die van levensbelang zijn. De volgende zes subcategorieën vallen onder deze sectie: AB, BV, CV, AE en AD. Deze medicijnen vereisen een strenge controle en een optimaal voorraadbeheer. Dit optimaal voorraadbeheer kan tot stand komen door de optimalisatie van voorraadfactoren zoals de veiligheidsvoorraad, reorderpoint en de gewenste bestelhoeveelheden door bijvoorbeeld de toepassing van EOQ (economic order quantity) (zie Sectie 2.3.5.2.1) (Galka, 2016). Categorie II omvat essentiële medicijnen met lage kostenposten. Dit zijn BE, CE en BD. Categorie III bestaat uit de overige, minst essentiële medicijnen met doorgaans de laagste kosten: CD (Ceylan, 2017).

Het voorraadbeheer speelt een belangrijke rol binnen apotheken. Het gebruik van bovenstaande controletechnieken bij het voorraadbeheer van medicijnen zorgt voor een

verkleining van de kans op geneesmiddelentekorten. Op deze manier kan het serviceniveau naar de patiënt toe verhoogd worden en kunnen de voorraadkosten verlaagd worden.

Door deze strategie toe te passen zal men niet snel te maken hebben met te hoge of lage voorraden als gevolg van een mindere coördinatie. Fouten bij vraagprognoses, orderbeheer en de niet-beschikbaarheid van materialen kunnen allemaal het gevolg zijn van een slecht voorraadbeheer. Door deze strategie zullen deze storingen dus vermeden worden.

2.3.5.7 Vraagvoorspellingen

Vraagvoorspellingen in de farmaceutische sector kunnen verbeterd worden door enkele principes toe te passen. Een eerste principe is het focussen op de vraag in plaats van op bestellingen van klanten. Organisaties moeten zich richten op de werkelijke vraag in plaats van op klantenorders. Dit komt omdat klantenorders worden beïnvloed door een groot aantal factoren die het prognoseproces sterk kunnen verstoren. Zo kan een groothandelaar in geneesmiddelen een ongewoon grote bestelling van Panadol-tabletten plaatsen, niet noodzakelijk omdat de vraag bij de apotheek is toegenomen, maar omdat hij een tekort aan Panadol verwacht. In dezelfde geest kan een groothandelaar een aanzienlijk kleinere hoeveelheid ibuprofen-tabletten bestellen, alleen omdat de distributeur met een voorraadtekort kampt. In een derde scenario kunnen bestellingen van klanten worden teruggestuurd wegens kwaliteitsproblemen. Daarom is het niet raadzaam om prognoses te baseren op bestellingen van klanten, maar veeleer op de werkelijke vraag, die aanzienlijk kan verschillen. (Likuyani, 2022)

Een tweede principe is het feit dat prognoses bijna nooit accuraat zijn. Het voorspellen van de farmaceutische vraag is bijna altijd onnauwkeurig. Sommige farmaceutische bedrijven maken de fout hun prognoses te baseren op wat zij willen bereiken in plaats van op de werkelijke vraag naar hun producten. Farmaceutische prognoses moeten worden gebaseerd op gegevens en niet op doelstellingen en streefcijfers van de organisatie. Voortbouwend op dit principe, is het onvermijdelijk dat er tijdens het prognoseproces een of andere fout optreedt. Er moet een zorgvuldige statistische analyse van de variabiliteit van de vraag worden uitgevoerd om de foutenschatting te bepalen. Als supply chain managers een enorme schatting van de prognosefout opmerken, is het raadzaam terug te gaan naar de tekentafel, de prognosestappen te herzien of de farmaceutische supply chain te herstructureren om de onzekerheid van de vraag naar de geneesmiddelen op te vangen. (Likuyani, 2022)

Farmaceutische supply chain managers moeten zich richten op het voorspellen van farmaceutische groepen in plaats van één enkel geneesmiddel. Dit concept van voorspellen op basis van groepen in plaats van afzonderlijke items wordt risk pooling genoemd. De gedachte is dat de laag voorspelde items worden gecompenseerd door de hoog voorspelde items, wat betekent dat het totale risico lager is dan het gemiddelde van alle risico's in de pool. Het is bijvoorbeeld beter om voor antibiotica als groep een prognose op te stellen dan voor amoxicilline afzonderlijk, omdat er dan minder fouten zijn. (Likuyani, 2022)

Het laatste principe gaat uit van het feit dat korte termijnprognoses altijd beter zijn dan lange termijnprognoses. Dat komt omdat lange termijnplannen in principe vatbaarder zijn voor fouten, omdat ze eerder ontsporen door toeval en verandering. Iemand die bijvoorbeeld in 2018 een vierjarige vraagprognose had voor bepaalde klassen farmaceutische producten, kan zich realiseren dat zijn cijfers foutief waren omdat hij geen rekening hield met de COVID-pandemie die hij niet had voorzien. (Likuyani, 2022)

Doordat de vraag beter bekend is bij de verschillende schakels in de supply chain zullen de storingen als gevolg van fouten bij de vraagprognoses, risico's in verband met vraaginformatie, het bullwhip-effect en de niet-beschikbaarheid van materialen vermeden of verminderd kunnen worden.

2.3.5.8 Six Sigma

Six sigma is een bedrijfsproces dat bedrijven in staat stelt hun winst drastisch te verhogen door activiteiten te stroomlijnen, de kwaliteit te verbeteren en gebreken of fouten te elimineren in alles wat een bedrijf doet....". Het kan een organisatie helpen gebreken te verminderen en de winstgevendheid te verbeteren door gebruik te maken van verschillende basisprincipes (Reham, 2015)

Six Sigma projecten zijn gebaseerd op het DMAIC model. Het DMAIC model is het generieke model van de six sigma methodologie. Het is een acroniem dat staat voor Define, Measure, Analyze, Improve en Control. Elk van de componenten heeft betrekking op een ander aspect van de algemene verbeterings- en doorbraakstrategie. (Reham, 2015)

Het sigma-niveau in de farmaceutische industrie ligt tussen 2 en 3; dit resulteert in 25-35% defecten. Een voorbeeld van de farmaceutische bedrijven die de methodologie van Six Sigma hebben overgenomen is AstraZeneca, waar het operations- en kwaliteitspersoneel is opgeleid om de DMAIC-principes dagelijks toe te passen, om de prestaties te meten en te verbeteren door middel van cross-functionele "continue verbetering"-teams (CI). Twee jaar geleden pasten in Westborough, Massachusetts, multifunctionele CI-teams met QA, engineering en operations de DMAIC-principes toe om een groot capaciteitsprobleem voor een belangrijk product op te lossen. De teams ontdekten verspillende processen, waardoor effectief 20 miljoen extra capaciteitseenheden per jaar werden toegevoegd. Een kapitaalinvestering van minder dan \$100.000 leidde tot \$60 miljoen tot \$70 miljoen aan inkomstenwinst, zonder nieuw personeel aan te nemen. (Reham, 2015)

Tegenwoordig kiezen veel bedrijven Six Sigma voor het verbeteren van de efficiëntie van ontwerp, productie, verpakking. De implementatie van six sigma en lean management samen verbetert de gehele kwaliteit van de farmaceutische industrie met minimale kosten. (Shivpuje, 2022)

2.3.5.9 Procesanalytische technologieën (PAT)

Procesanalytische technologieën (PAT) worden gebruikt om tijdig kritische kwaliteitsparameters te analyseren met als einddoel de kwaliteit van het eindproduct te verbeteren en de productiekosten te verlagen, wat de farmaceutische industrie aanzienlijk ten goede komt. (Munson, 2006) Procesanalytische technologieën spelen een sleutelrol bij het mogelijk maken van "kwaliteit door ontwerp" en het wetenschappelijke aspect van de fabricage. Het hoofddoel van PAT is het productieproces te begrijpen en te beheersen door toepassing van geïntegreerde chemische, fysische, microbiologische, wiskundige en risicoanalysemethoden. PAT wordt al vele jaren toegepast in niet-farmaceutische industrieën en levert kostenbesparingen en een efficiënter productieproces op. (Reham, 2015)

De toepassing van procesanalytische technologie (PAT) levert veel voordelen en verbeteringen op voor veel farmaceutische processen. De voordelen zijn lagere productiecyclustijden, verbeterde productie-efficiëntie en minder afkeur van het product. (Reham, 2015)

2.3.5.10 Lean manufacturing

De Japanse fabrikanten die na de Tweede Wereldoorlog weer aan het opbouwen waren, werden geconfronteerd met afnemende menselijke, materiële en financiële middelen. Deze omstandigheden leidden tot de ontwikkeling van nieuwe, goedkopere productiepraktijken. Vroege Japanse leiders zoals Eiji Toyoda, Taiichi Ohno en Shingeo Shingo van de Toyota Motor Company ontwikkelden een gedisciplineerd, procesgericht productiesysteem dat nu bekend staat als het "Toyota Productiesysteem", of "slanke productie". Het doel van dit systeem was het minimaliseren van het verbruik van middelen die geen waarde aan een product toevoegden. (Reham, 2015)

Lean manufacturing gaat over het elimineren van verspilling in een bedrijf en het focussen op het grote geheel door te leren hoe meer te doen met minder. Lean betekent de juiste dingen op het juiste moment op de juiste plaats zetten, verspilling minimaliseren en openstaan voor verandering. Dit leidt tot minder verspilling, minder ontwerptijd, minder organisatorische lagen en minder leveranciers met meer empowerment van werknemers, meer flexibiliteit en capaciteit, meer productiviteit, meer klanttevredenheid en zonder twijfel meer competitief succes op lange termijn. Lean principes die vandaag op de werkplek worden toegepast, kunnen het voortbestaan van bedrijven in de toekomst garanderen. (Reham, 2015)

2.3.5.11 Visibiliteit in de farmaceutische sector

Een ander belangrijk gegeven in de farmaceutische sector is de visibiliteit van zendingen. Deze kan verbeterd worden door auto-ID-technologieën en hun functies als facilitator voor supply chain visibility. (SCV) Auto-ID technologieën worden gedefinieerd als technologieën die een geautomatiseerde, nauwkeurige en gedetailleerde identificatie van objecten mogelijk maken, met de mogelijkheid van aanvullende informatieverwerving voor een betere gegevenskwaliteit en verticale integratie tussen informatiesystemen en materiaalstromen. In die zin dragen dergelijke technologieën bij tot een efficiëntere materiaalbehandeling en maatwerk. (Papert, 2016)

Auto-ID-technologieën zijn oorspronkelijk ontwikkeld om een wereldwijd netwerk van fysieke objecten met een digitale identiteit in informatiesystemen te creëren (Internet of Things). Dit moet gedetailleerde informatie opleveren over de materiaalstroom en de toeleveringsketenprocessen verbeteren. Om informatie- en materiaalstromen verticaal te integreren worden fysieke objecten uitgerust met Auto-ID technologieën. Voorbeelden van dergelijke objecten zijn intelligente containers, die de temperatuur kunnen registreren en hun positie kunnen doorgeven. (Papert, 2016)

Auto-ID-technologieën omvatten radiofrequentie-identificatie, RFID met geïntegreerde sensoren en draadloze sensornetwerken met sensorknooppunten (WSN's), en richten zich op Auto-ID en gegevensverwerking. Sensornodes zijn kleine computertags die met elkaar kunnen communiceren en een sensornetwerk met communicatiepaden kunnen opbouwen. Op basis van hun technologische kenmerken kunnen deze technologieën verschillende functies bevatten. Een eerste functie is de unieke identificatie van een object. Een tweede functie is de localisering van een object aan de hand van nauwkeurige informatie over de positie van het object. Het bevat ook sensoren om de huidige status van het object aan te geven. Een vierde functie is communicatie. Daarnaast kan het ook gegevens opslaan, het bewaren van de geschiedenis van het object en bevat het logica (herkenning van kritieke gebeurtenissen van het object). (Papert, 2016)

De implementatie van WSN-technologie kan SCV verbeteren. WSN-technologie in de laatste distributiefase van farmaceutische groothandelaars naar apotheken is één van de oplossingen. Hier worden transportcontainers gebruikt in gesloten ketens en worden zij naar behoren uitgerust met sensorknooppunten, parallel aan het gebruik van een centrale databank. De sensoren begeleiden de containers gedurende de distributiefase, en registreren en slaan alle vereiste informatie op. Naast het automatisch vastleggen van informatie is een closed-loop implementatie economisch omdat de containers worden hergebruikt. Het is echter belangrijk om de containers te koppelen aan een apotheekorder en de bijbehorende aflevering met alle beschikbare informatie over zowel het geneesmiddel als het transport. Dit maakt de unieke toewijzing van geneesmiddelen aan elke individuele transportcontainer mogelijk (identificatie op geneesmiddelniveau). Verificaties worden ondersteund doordat de communicatiecapaciteit van sensorknooppunten hen in staat stelt een alarm af te geven als de transportcontainer bij de verkeerde levering wordt ingedeeld. Bovendien kunnen de knooppunten herkennen wanneer transportcontainers zonder toestemming uit een voertuig worden verwijderd en kunnen zij deze gebeurtenis, met datum en positie, doorsturen naar de database. (Papert, 2016)

Gezien de belangstelling van vele bedrijven voor een algemene oplossing om SCV te verbeteren, stellen onderzoekers de implementatie voor van een SCV-dashboard. Het SCV-dashboard zorgt er voor dat alle informatie die wordt verzameld door de huidige praktische monitoringoplossingen die binnen de farmaceutische toeleveringsketen worden toegepast, wordt samengevoegd en de functies van deze oplossingen worden gecombineerd. Een dergelijk dashboard zou de continue verstrekking van verzamelde informatie mogelijk maken en daarmee een volledige geneesmiddelgerichte monitoring zonder aanvullende

implementatie van Auto-ID technologie. Het dashboard moet worden geïmplementeerd op een centrale databank, zodat alle schakels in de farmaceutische toeleveringsketen toegang hebben tot de informatie. (Papert, 2016)

De zichtbaarheid van zendingen kan drastisch verhoogd worden door het toepassen van auto-ID technologieën.

2.3.6 Risicomonitoring

Het doel van risicomonitoring is aan te geven hoe het risico zal worden opgevolgd. Dit omvat het controleren van de naleving van de risicobeheersingsmethoden en de identificering van veranderingen die van invloed zijn op de risicopositie van de organisatie. (Metheny, 2017) Risicomonitoring is binnen de farmaceutische sector ook zeer belangrijk en past hiervoor dezelfde algemene methodes toe zoals besproken in sectie 2.2.6.

2.4 Gelijkenissen en verschillen in de literatuur betreft de algemene supply chain risk management en de farmaceutische supply chain risk management

In deze sectie worden de gelijkenissen en verschillen tussen het risicobeheer in de farmaceutische toeleveringsketen en het risicobeheer in andere toeleveringsketens besproken.

De financiële gezondheid is voor iedere organisatie/bedrijf zeer belangrijk en is dé voorwaarde om te kunnen verder bestaan. Zonder financieel vermogen en financieel stabiele partners is dit immers niet mogelijk. Onbetrouwbare kasstromen, schommelingen van wisselkoersen, hoge cash conversion cycles en kredietonzekerheid zijn zaken waar elke sector mee te maken krijgt op dagdagelijkse basis. Ook een mogelijk gebrek aan financiering door financiële instellingen wordt gezien als een groot risico. Na de coronaperiode en een periode met verhoogde energieprijzen zijn financiële instellingen nog strenger geworden op het verlenen van kapitaal om grote investeringen uit te voeren. Ook binnen de farmaceutische sector zijn bovenstaande risico's van toepassing. Het enige waar extra aandacht aan gegeven wordt in de farmaceutische sector zijn de hoge kosten voor de ontwikkeling van geneesmiddelen. In vergelijking met andere sectoren duurt deze ontwikkeling veel langer, komt er meer geld bij kijken en bovendien is deze ook zeer risicovol. (Shah, 2003)

Vraagrisico's in de farmaceutische sector gaan vooral over bullwhip-effecten, fouten bij de vraagprognose, vertraagde levering aan de klant, een korte levenscyclus, concurrentierisico's, orderbeheer, de zichtbaarheid van zendingen en het geneesmiddelentekort. Het fenomeen van het bullwhip-effect is in elke sector bekend. Het is dan ook een opportuniteit om dit probleem te voorkomen of snel aan te pakken wanneer het zich voordoet. Het tweede risico is het maken van fouten bij de vraagprognose. Hier gaat het niet enkel over de vraag van de klant, maar ook over de vraag naar grondstoffen of halffabricaten. Het voorspellen van de vraag is in elke sector zeer belangrijk en moeilijk. In de algemene literatuur vormt het vertraagd leveren aan de klant ook een groot risico. In de farmaceutische sector krijgt dit natuurlijk een verhoogde prioriteit door de strenge en vaak korte houdbaarheid gecombineerd met temperatuurverschillen. Het risico van orderbeheer omvat het gebrek aan betrouwbare informatie over de vraag en de zichtbaarheid van zendingen. Dit laatste is zeer belangrijk omwille van het feit dat farmaceutische producten rechtstreeks betrekking hebben op de patiëntveiligheid. Een korte levenscyclus is een probleem dat de verschillende sectoren betreft. Eenmaal de medicijnen goedgekeurd worden zijn ze slechts voor een beperkte tijd te gebruiken voor consumptie. Een volgend risico is het risico van de productmarktonzekerheid. Dit risico verwijst naar onverwachte veranderingen in de vraag naar productie en werd enkel besproken in de algemene literatuur. Consumenten veranderen hun preferenties regelmatig naar bepaalde producten of gaan op zoek naar vervangende producten. In de farmaceutische sector hebben bedrijven vaak octrooien voor geneesmiddelen. Dit stelt hun in staat om gedurende een bepaalde periode de enige speler te zijn op de markt voor dit product. Het op de markt komen van generieke geneesmiddelen is wel onvermijdelijk zoals eerder besproken. Een laatste risico is het geneesmiddelentekort. Dit probleem is zeer actueel op dit moment.

Wat betreft risico's bij de aanbodzijde zien we dat er vooral veel aandacht besteed wordt aan de coördinatie tussen de verschillende leveranciers in de volledige keten. Binnen de farmaceutische sector kan hier nog meer aandacht aan besteed worden. Er is een duidelijke versnippering (partijen binnen de farmaceutische keten werken niet met elkaar samen) te zien die zorgt voor vele risico's. Er is een verdeling naar producttypes, projecten en financieringsinstanties. Een dergelijke complexiteit van het systeem maakt het beheer en de distributie van geneesmiddelen moeilijk. Het kiezen van betrouwbare leveranciers blijft ook zeer belangrijk. Aangezien farmaceutische bedrijven streven naar langdurige partnerschappen met hun leveranciers, moeten ze de kandidaten doeltreffend screenen en selecteren. Adequate selectiecriteria zijn al beschikbaar voor leveranciers maar helaas nog niet voor eigen productielocaties. Bedrijven zouden hun huidige leveranciersbestand moeten verkleinen om sterke relaties op te bouwen met de resterende leveranciers. Een volgend risico wat betreft de aanbodzijde is sourcing. Zonder de noodzakelijke grondstoffen (inputs) is het voor bedrijven onmogelijk om verder te werken. Het kiezen van de juiste sourcing-strategie is dan ook van groot belang. Er wordt ook een keuze gemaakt tussen global of local sourcing en er wordt gekeken of bedrijven best zelf hun activiteiten uitvoeren of het laten outsourcen. Algemeen gezien is het outsourcen van activiteiten al langer een trend. In de farmaceutische toeleveringsketen zijn ze echter pas de laatste jaren meer bewust geworden van de potentiële economische voordelen van het uitbesteden van hun niet-kernactiviteiten in de toeleveringsketen aan externe partners. De meest voorkomende uitbestede activiteiten in de farmaceutische sector zijn productieprocessen en klinische studies, maar sinds kort worden ook regulatory affairs (controle van de veiligheid van geneesmiddelen) en farmacovigilantie (het opsporen, analyseren en voorkomen van bijwerkingen van geneesmiddelen) vaker uitbested. (Marinkovic, 2020)

Veel voorkomende procesrisico's zijn risico's over een tekort aan geschoolde arbeidskrachten, planning- en controlerisico's, technologische storingen, voorraadbeheer, kwaliteitsrisico's en verpakkingsmateriaal. De risico's in verband met een tekort aan geschoolde arbeidskrachten, planning- en controlerisico's en technologische storingen komen zowel in de algemene als de farmaceutische literatuur voor. Een risico dat verschillende keren terug is gekomen in de algemene literatuur is voorraadbeheer. Veel risico's die besproken zijn in de algemene literatuur hadden als gevolg dat er overtollige voorraad ontstond. Binnen de farmaceutische sector werd dit risico uitvoeriger besproken aangezien de voorraadkosten binnen de sector zeer hoog liggen. Daarnaast is het ook een zeer complexe uitdaging, vooral gezien het gebrek aan informatie (onvoorspelbaarheid van de vraag) tijdens de volledige (koude) keten. Kwaliteitsrisico's en risico's in verband met het verpakkingsmateriaal zijn nog twee risico's die binnen de farmaceutische toeleveringsketen veelvuldig aan bod komen. Zoals meerdere keren reeds vermeld houdt de kwaliteit van geneesmiddelen rechtstreeks verband met het menselijk leven. (Moktadir, 2018) De temperatuurgevoeligheid van geneesmiddelen en de kans op verval door bijvoorbeeld contaminatie is van zeer hoog belang. Ook het verpakkingsmateriaal houdt hier verband mee. Deze moet ervoor zorgen dat het product het gehele traject veilig aflegt tot de eindklant.

Voor de milieurisico's zijn er vooral gelijkenissen te zien in de literatuur. Risico's als gevolg van veranderingen in de regelgeving, politieke instabiliteit, macro-economische onzekerheid en natuurlijke risico's zijn allemaal macro-variabelen die betrekking hebben op alle sectoren.

De laatste risico's die besproken zijn uit de literatuur zijn de maakrisico's. Binnen de algemene literatuur houdt dit voornamelijk verband met de leverancierscapaciteit, de procesontwikkeling en productiecapaciteit. Ook binnen de farmaceutische toeleveringsketen wordt er aandacht besteed aan de productiecapaciteit. Daarnaast wordt er ook veel gesproken over de ontwikkeling van geneesmiddelen. Hierbij wordt er een afweging gemaakt of het wel interessant is om het geneesmiddel in de eerste plaats te maken.

Voor de risicobeheer strategieën is er getracht om binnen de literatuur oplossingen te zoeken voor de belangrijkste risico's. Er zijn strategieën die zich focussen op slechts één risico en anderen die beogen om alle risico's aan te pakken. Voorbeelden van algemene strategieën zijn het uitvoeren van stresstests, het begrijpen van kostenafwegingen en het opstellen van een bedrijfscontinuïteitsplan. De algemene literatuur focust allereerst om onbetrouwbare leveranciers of een tekort aan leveranciers aan te pakken. Het gaat hierbij om strategieën van multiple sourcing en het opzetten van screenings voor huidige en potentiële leveranciers. Een grote nadruk werd ook gelegd op strategieën die de risico's in verband met voorraden proberen op te lossen. Het verhogen van voorraden, het poolen van voorraden en het uitstellen of vertragen van de laatste productiefase zijn voorbeelden van zulke strategieën. Tenslotte werd er aandacht besteed aan strategieën die het verzamelen en ontwikkelen van realtime informatie willen verbeteren en strategieën die de capaciteit proberen te verbeteren.

Binnen de farmaceutische literatuur werden er vele strategieën besproken rond het voorraadbeheer. Het optimaal berekenen van de bestelhoeveelheid (EOQ) en de verschillende voorraadmethodes, zoals de visual review method, de periodic review method, de coninuous review method hebben dit allemaal als doel. Ook de ABC-VED analyse behoort hier bij. Een tweede groep die we kunnen onderscheiden zijn de strategieën die als doel hebben om de kwaliteit van het gehele proces en het eindproduct te verbeteren. Six sigma, lean manufacturing en procesanalytische technologieën behoren hiertoe. Andere strategieën die besproken werden zijn strategieën die de vraagvoorspelling willen verbeteren binnen de farmaceutische toeleveringsketen en de visibiliteit van zendingen gedurende het gehele proces.

3 Empirisch gedeelte

Op basis van de inzichten uit de literatuurstudie in hoofdstuk 2 komen we tot een antwoord op de eerste drie deelvragen. Zo werd de farmaceutische toeleveringsketen in kaart gebracht, werd het begrip risicomangement gedefinieerd en werd een vergelijking gemaakt tussen de algemene en de farmaceutische sector. In het empirisch gedeelte van de masterproef zal een toetsing gebeuren van de gevonden literatuur aan de praktijk om een optimaal beeld te krijgen van de werkelijkheid. Daarnaast zullen inzichten van personen uit het werkveld zorgen voor een klare blik op de farmaceutische toeleveringsketen.

Het empirisch gedeelte van deze masterproef bestaat uit twee delen. Het eerste deel bestaat uit de bevraging van fysieke apotheken via een online enquête. Voor het opstellen en verspreiden van deze bevraging werd Qualtrics gebruikt. Binnen deze enquête ligt de nadruk op het beantwoorden van volgende deelvragen: “In welke mate passen fysieke apotheken risicomangement toe?”, “Wat zijn de meest voorkomende verstoringen in de toeleveringsketen bij fysieke apotheken?” en “Welke risicobeheer strategieën zijn op dit moment al geïmplementeerd in de farmaceutische toeleveringsketen?”

Het tweede deel bestaat uit een diepte-interview met groothandelaar Febelco. Binnen deze bevraging ligt de nadruk op het beantwoorden van volgende deelvragen: “Wat is de rol en het bijhorende nut van de groothandelaar in een farmaceutische toeleveringsketen?”, “In welke mate passen groothandelaars risicomangement toe?”, “Wat zijn de meeste voorkomende knelpunten bij groothandelaars in de farmaceutische toeleveringsketen?” en “Welke risicobeheer strategieën zijn op dit moment al geïmplementeerd bij de farmaceutische groothandelaars?”

3.1 Online enquête apothekers

Het eerste deel van het empirisch gedeelte bestaat uit een online enquête bij fysieke apotheken in Vlaanderen. De online enquête bevat twintig vragen over de verschillende topics die reeds besproken werden binnen de literatuurstudie. De meeste vragen zijn voorzien van enkele antwoordmogelijkheden waaruit de respondent kan kiezen. Daarbij is het soms ook mogelijk om meerdere antwoorden te selecteren. Er werden ook enkele open vragen gesteld in het onderzoek zoals: “Wat is, volgens u, ‘risicomangement’?”, “Wat zijn de meest voorkomende risico’s waarmee uw apotheek te maken krijgt?”, om naar een definitie te vragen of naar praktijkvoorbeelden te polsen. De volledige vragenlijst van de online enquête is terug te vinden in bijlage 1.

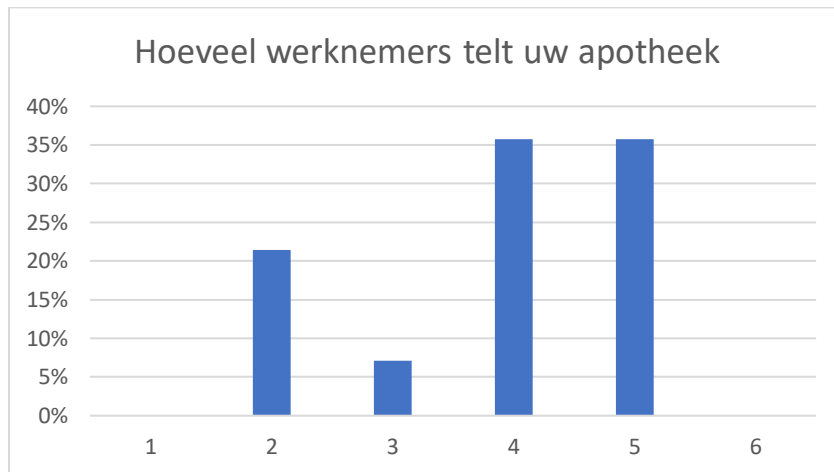
Voor de respondenten werd een evenredig en willekeurig aantal fysieke apotheken gekozen uit elke provincie in Vlaanderen. Zij werden benaderd via mail met de vraag om deel te nemen aan het onderzoek.

In totaal werden 140 apothekers benaderd met de vraag om deel te nemen aan het onderzoek. Na de verspreiding van de online enquête namen 14 apothekers deel aan het onderzoek. De meeste van deze responsen bevatten erg relevante informatie voor het

beantwoorden van de deelvragen van deze masterproef. De belangrijkste inzichten uit de enquête worden hieronder verder toegelicht. De antwoorden werden verwerkt met Excel.

3.1.1 Grootte fysieke apotheken

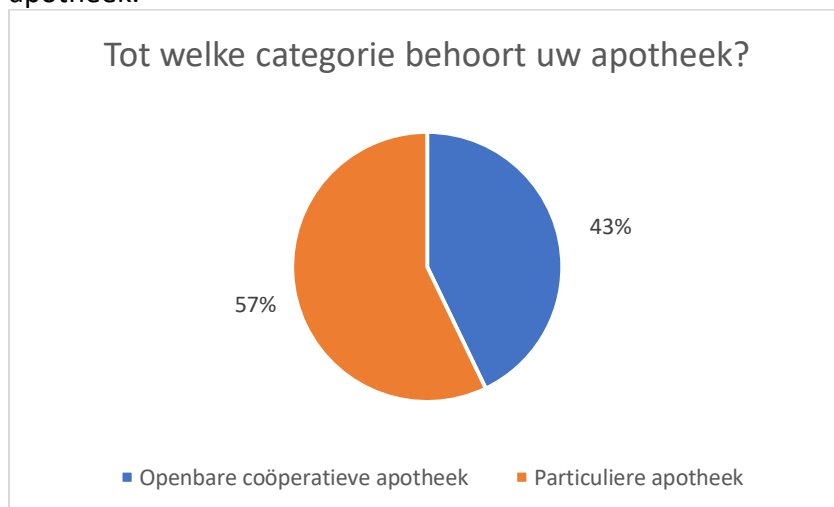
Fysieke apotheken verschillen onderling erg van grootte. De grootte van de apotheek wordt weerspiegeld door het aantal werknemers binnen een vestiging. Figuur 13 geeft de exacte verdeling weer van de ondervraagde apotheken. Het gemiddelde aantal werknemers van de apotheken was 3,8 werknemers. In figuur 8 is de verdeling tussen de respondenten weergegeven.



Figuur 8: Grootte fysieke apotheken

3.1.2 Categorie fysieke apotheken

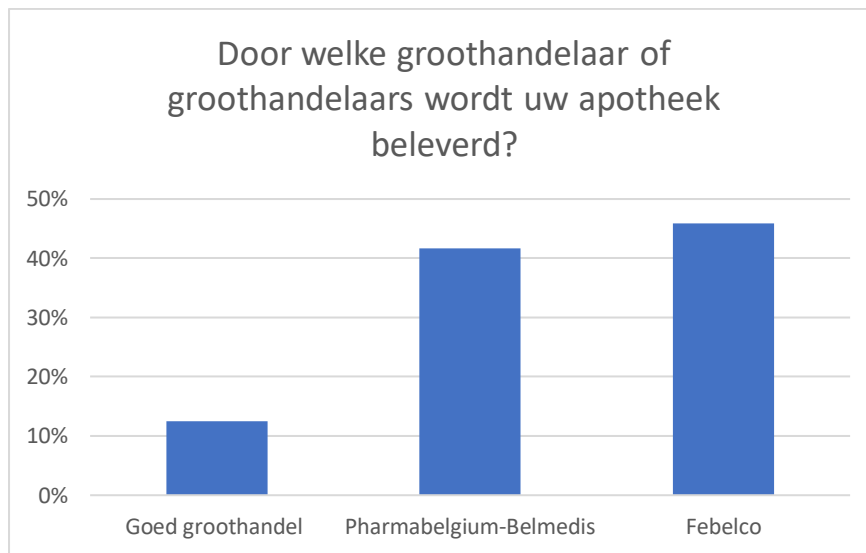
Naast de grootte van de fysieke apotheken wordt een onderscheid gemaakt tussen een openbare coöperatieve apotheek en een particuliere of zelfstandige apotheek. Openbare coöperatieve apotheken zijn apotheken die samenwerken met andere apotheken wat betreft de inkoop en distributie van medicijnen. Particuliere of zelfstandige apotheken nemen alles voor eigen rekening. In figuur 9 is de verdeling tussen de respondenten weergegeven. 57% van de respondenten baat een particuliere apotheek uit en 43% een openbare coöperatieve apotheek.



Figuur 9: Categorie fysieke apotheken

3.1.3 De farmaceutische toeleveringsketen

In de farmaceutische toeleveringsketen vormen de apotheken de vijfde schakel (zie figuur 3 in sectie 2.1). De apotheken leveren aan de eindklant, de patiënt. De apotheken die bevestigd werden, werden bevestigd door volgende groothandelaars: Goed groothandel, Pharmabelgium-Belmedis en Febelco. (zie figuur 10) De helft van de respondenten kiezen ervoor om niet afhankelijk te zijn van slechts één groothandel. Zij laten zich dus bevesteren door meerdere groothandels.



Figuur 10: De farmaceutische toeleveringsketen

De klanten van apotheken zijn uiteenlopend. Het kunnen vaste klanten, toevallige voorbijgangers, bedrijven, enkel private klanten of huisartsen zijn. Het cliënteel kan samengevat worden als iedereen die eerstelijns hulp en/of medicijnen nodig heeft.

3.1.4 Risicomanagement

Het begrip 'risicomanagement' was bij de meeste van de respondenten reeds bekend. De verdeling is te zien in figuur 11. Voor 71% van de respondenten was het begrip 'risicomanagement' al bekend. Voor 29% was dit begrip nog niet bekend.



Figuur 11: Risicomanagement

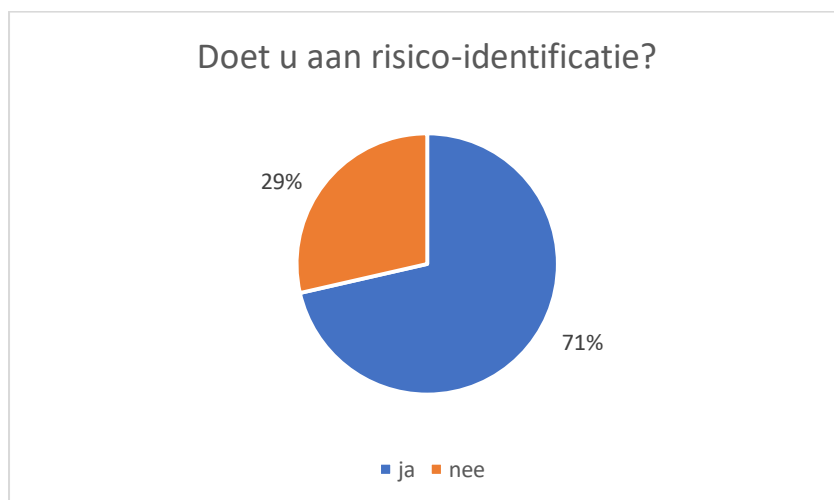
De respondenten werden ook bevraagd over de betekenis van het begrip ‘risicomanagement’. Alle respondenten waren het erover eens dat risicomanagement te maken heeft met het beperken van risico’s. Enkele respondenten spreken over de huidige risico’s en anderen over toekomstige risico’s. In sectie 1.2.4 werd meer uitleg gegeven over hoe er met risico’s kan worden omgegaan. Het gaat hier om een preventieve en een correctieve aanpak. De respondenten geven aan dat ze vooral willen anticiperen om bepaalde problemen en/of fouten die mogelijke schade kunnen aanrichten te beperken. Hiervoor gaan enkele respondenten alle risico’s eerst in kaart brengen.

71% van de respondenten gaven aan al gehoord te hebben van het begrip ‘risicomanagement’. De vraag is echter in welke mate deze apotheken hier reeds mee bezig zijn. Figuur 12 geeft dit weer. Met een gemiddelde van 54 (op 100) en een standaardafwijking van 25.92 kan er gesteld worden dat dit begrip nog niet volledig ingeburgerd is bij apotheken.

Veld	Min.	Max.	Gemiddelde	Standaardafwijking	Variantie	Antwoorden	Som
Risicomanagement	1.00	100.00	54.00	25.92	672.00	13	702.00

Figuur 12: Risicomanagement

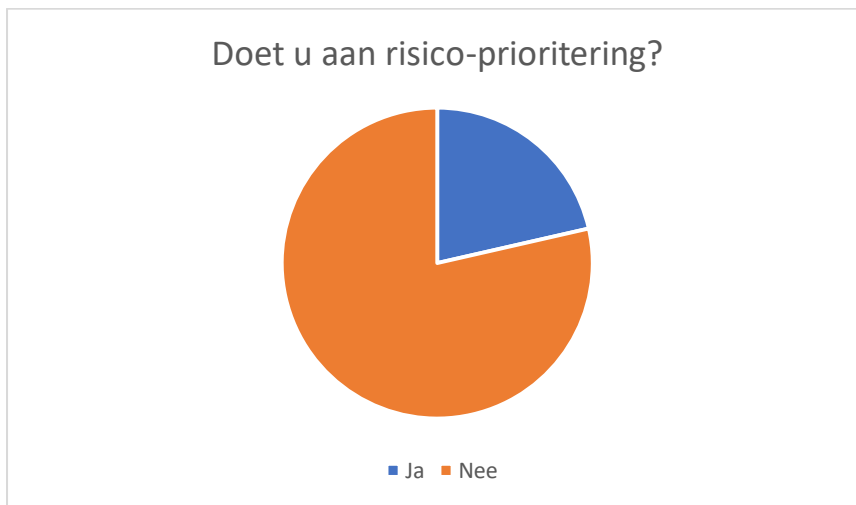
Het belang van risico-identificatie werd ook reeds besproken in de literatuurstudie van deze masterproef. Risico-identificatie omvat een reeks activiteiten voor het opsporen, beschrijven en categoriseren van alle potentiële risico’s die de toeleveringsketen van farmaceutische producten negatief zouden kunnen beïnvloeden. De mate waarin apotheken hiermee bezig zijn is terug te vinden in figuur 13. 71% van de respondenten is reeds bezig met risico-identificatie en 29% is nog niet vertrouwd met dit concept.



Figuur 13: Risico-identificatie

Het principe van risico-prioritering is een gegeven dat nog niet algemeen toegepast wordt bij apotheken. Risicoprioritering is het proces waarbij alle risico's van een bedrijf in kaart worden gebracht en vervolgens wordt besloten welke risico's het meest ernstig zijn, zodat die het eerst kunnen worden aangepakt of preventieve acties ondernomen kunnen worden. De verdeling van dit principe wordt weergegeven in figuur 14. Wanneer er aan risico-prioritering wordt

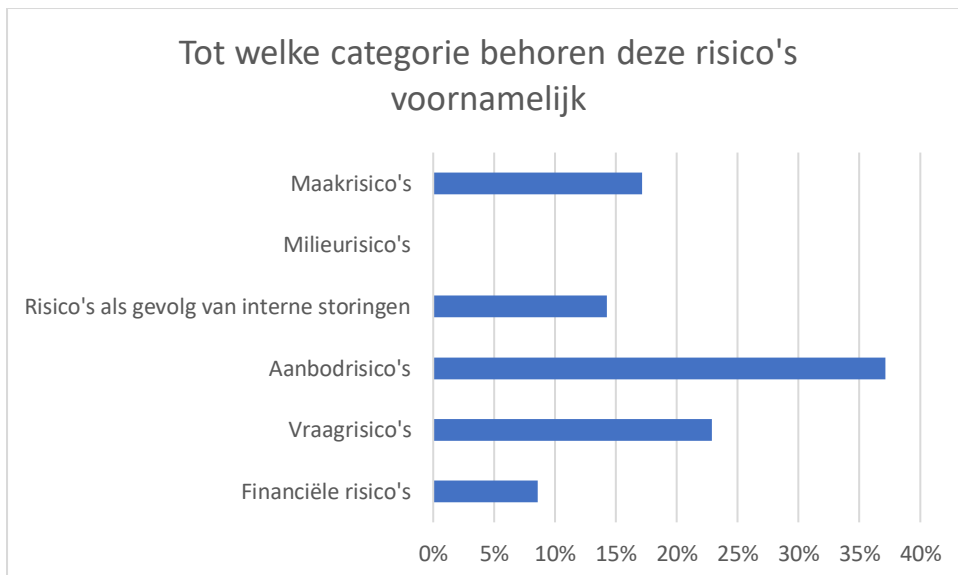
gedaan, ligt de prioritering vooral op de beschikbaarheid van geneesmiddelen en het beheersen van de kosten.



Figuur 14: Risico-prioritering

3.1.5 Risico's bij fysieke apotheken

Apotheken krijgen met verschillende risico's te maken. Deze hebben vooral te maken met risico's aan de aanbodzijde. Ook de andere risico's rond de vraag, maakrisico's, risico's als gevolg van interne storingen (procesrisico's) en financiële risico's komen geregeld voor bij apotheken. Risico's in verband met het milieu zijn geen risico's waar apotheken zich op dit moment mee bezig houden.



Figuur 15: Risico's bij fysieke apotheken

Binnen de enquête werd ook gevraagd aan de respondenten om de verschillende risico's te rangschikken van meest belangrijk naar minst belangrijk. Deze cijfers zijn te zien in figuur 16. Zoals te zien in de figuur zijn aanbodrisico's het belangrijkste volgens de respondenten aangezien deze de laagste gemiddelde score hebben van 1.57. Daarna volgen de vraagriscico's met een score van 2.29. Op een derde plaats vinden we de risico's als gevolg van interne verstoringen. De financiële risico's komen op een vierde plaats met een score van 3.57 gevolgd door de maakrisico's met een score van 4.64. Op de laatste plaats vinden we de risico's terug in verband met het milieu. Het enige wat hier opvalt is het feit dat de maakrisico's een zeer lage score krijgen ondanks dat deze in figuur 15 toch vaak voorkomen.

Veld	Min.	Max.	Gemiddelde	Standaardafwijking	Variantie	Antwoorden	Som
Financiële risico's	1.00	6.00	3.57	1.40	1.96	14	50.00
Vraagriscico's	1.00	5.00	2.29	1.10	1.20	14	32.00
Aanbodrisico's	1.00	3.00	1.57	0.73	0.53	14	22.00
Risico's als gevolg van interne verstoringen in de processen van de supply chain	1.00	6.00	3.50	1.24	1.54	14	49.00
Milieurisico's	4.00	6.00	5.43	0.62	0.39	14	76.00
Maakrisico's	2.00	6.00	4.64	1.29	1.66	14	65.00

Figuur 16: Risico's

De meeste risico's bij apotheken hebben op dit moment te maken met de grote stockbreuken, de tekorten aan geneesmiddelen door grondstofproblemen. Vaak is de aanvoer van deze medicijnen of alternatieven niet mogelijk. Wanneer ze toch beschikbaar zijn, worden ze veelal met grote vertragingen geleverd. Deze alternatieve geneesmiddelen kunnen ook voor enkele risico's zorgen. Patiënten moeten door de apotheken goed ingelicht worden over de verschillen tussen het 'originele' geneesmiddel en het alternatieve geneesmiddel. In veel gevallen geeft dit geen problemen, maar bij sommige geneesmiddelen kan het wisselen leiden tot ontregelingen in de behandeling van de patiënt. Door de stockbreuken zijn huisartsen genoodzaakt hun voorschrijfgedrag aan te passen om tot een oplossing te komen. Ze moeten overschakelen op alternatieven met een andere werking en mogelijk met andere of meer bijwerkingen. (Bessemans, 2023) In de praktijk wordt het risico van geneesmiddelentekorten gezien als aanbodrisico, in tegenstelling tot de literatuur waar dit gezien werd als een risico van de vraag. Interne storingen door personeelsgebrek is ook een veel voorkomend probleem. Het vinden van personeel is dan ook zeer moeilijk.

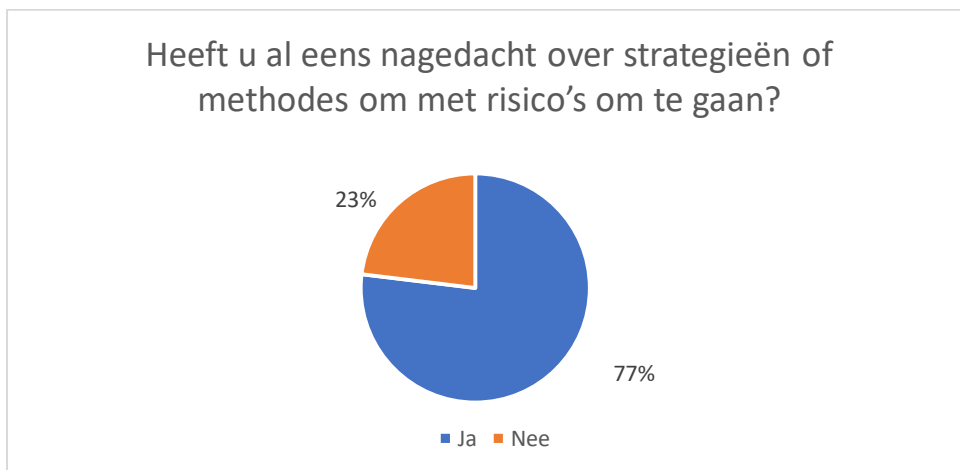
3.1.6 Trends binnen de farmaceutische toeleveringsketen

Binnen de farmaceutische toeleveringsketen zijn er veel trends. Ook de apotheken moeten met deze trends leren omgaan. Zoals eerder aangegeven zijn de grote leveringsproblemen van verschillende geneesmiddelen de grootste trend. In sectie 3.2.1.3 wordt hier meer uitleg over gegeven. De concurrentie met online apotheken wordt ook steeds groter door de prijzen die

vaak scherper zijn dan de aankooprijzen van fysieke apotheken. Zaken als covid, global economy en social media worden ook steeds belangrijker voor apotheken. Het gegeven van parallelimport van geneesmiddelen komt ook naar voren. Parallelimport verwijst naar het kopen van merkproducten in een land met een lage prijs en het verkopen ervan in een ander land tegen een hogere prijs. Er kunnen zich hier wel beperkingen voordoen bij de import van geneesmiddelen. Zo moeten er bepaalde wijzigingen worden aangebracht aan de producten om ze verkoopbaar te maken in het binnenland. Als de gebruiksaanwijzing van het oorspronkelijke product in het Grieks is, is het bv. in Duitsland niet verkoopbaar. De importeur moet dan aan het product een gebruiksaanwijzing in het Duits toevoegen. Het is dan ook niet verwonderlijk dat het geen tien jaar duurde voordat het EU-Hof van Justitie zich voor het eerst moest buigen over het onderwerp parallelimport en de vrijheid van goederenverkeer gedeeltelijk moest beperken ten gunste van de bescherming van de gezondheid. (Grübl, 2016)

3.1.7 Risicobeheerstrategieën

Zoals te zien in figuur 17 zijn 77% van de apotheken al bezig met het bedenken van strategieën of methodes om risico's tegen te gaan. Bij coöperatieve apotheken zijn dit wel vaak beslissingen die op groepsniveau worden aangepakt.



Figuur 17: Risicobeheerstrategieën

Binnen de literatuur zijn er verschillende risicobeheerstrategieën naar boven gekomen die relevant zijn voor apotheken. Deze strategieën werden voorgelegd aan de respondenten om na te gaan welke ervan nieuw zijn en welke reeds toegepast worden. In figuur 18 worden de antwoorden op deze vraag weergegeven. We zien dat er voornamelijk gewerkt wordt met het verhogen van voorraden om risico's te beperken. Ook de continuous review method is veel voorkomend.



Figuur 18: Risicobeheerstrategieën

3.1.8 Toekomst risicomangement

Over de toekomst van het begrip 'risicomangement' zijn alle respondenten het eens. Risicomangement zal alleen maar belangrijker worden tot een punt waarop elke apotheek wel enkele beslissingen zal moeten nemen om de risico's binnen zijn onderneming te vermijden of te beperken.

3.2 Diepte-Interview Febelco

Het tweede deel van het empirisch gedeelte van deze masterproef bestaat uit een diepte-interview met een farmaceutische groothandelaar. Hiervoor werd gekozen voor Febelco. De groothandelaars Febelco, Pharmabelgium-Belmedis, Cerp, Goed, Apovlam en Multipharma werden benaderd via mail met de vraag om deel te nemen aan het onderzoek. Enkel Febelco geageerde postief op het verzoek. Dit interview werd online afgenomen met Niels Duquet.

3.2.1 Febelco

Febelco is de grootste Belgische groothandelaar van geneesmiddelen, met een marktaandeel van 43% en een omzet van 1,5 miljard euro. Het klantenbestand van Febelco bestaat uit meer dan 3.200 apotheken die dagelijks tot drie keer bevoorrad worden vanuit acht vestigingen verspreid over heel België. (Febelco, 2023)

Met haar geïntegreerde distributie-en dienstverleningsactiviteit is Febelco Group een belangrijke nationale partner van de fysieke apotheken en de farmaceutische industrie. Dankzij een breed productengamma, een efficiënt team van ervaren medewerkers en een hoogstaand service-en kwaliteitsniveau slaagt Febelco Group erin om totaaloplossingen aan te bieden voor fysieke apotheken, en zo onrechtstreeks het welzijn van de patiënt te verhogen. (Febelco, 2023)

3.2.1.1 Rol en het bijhorende nut van de groothandelaar

In Sectie 2.1 werd reeds een overzicht gegeven van de volledige toeleveringsketen in de farmaceutische sector, inclusief een korte toelichting van alle schakels die hierbij betrokken zijn. Binnen de literatuur werd de toegevoegde waarde van de groothandelaar soms in vraag gesteld. De groothandelaars zorgen echter voor de connectie tussen de productiebedrijven en de fysieke apotheken. Op deze manier kunnen de productiebedrijven vanuit de centrale distributiecentra bulkhoeveelheden medicijnen verzenden naar een relatief klein aantal groothandelaars. Hierdoor vermijden ze de toevoer van kleine hoeveelheden naar duizenden apotheken. (De Weerd et al., 2017)

De groothandelaar kan gezien worden als de 'last mile'. Deze term verwijst naar de laatste fase in het proces van de aflevering van goederen op de door de klant aangegeven bestemming. (Mecalux, 2021) De activiteiten van een groothandelaar kunnen opgesplitst worden in twee delen. Enerzijds is hun taak het organiseren van logistiek. Dit omvat het inkopen van goederen, deze op stock nemen en de goederen leveren wanneer de klant hierom vraagt. Anderzijds levert de groothandelaar ook commerciële activiteiten in de vorm van diensten die aan de klanten worden verleend. Dit geldt ook voor haar leveranciers (farmaceutische producenten) aangezien deze ook deels klant zijn van de groothandelaar. Deze commerciële activiteiten omvatten naast het versturen van goederen (logistiek), het verlenen van informatie en data aan haar klanten. (Duquet, 2023)

Febelco past ook het principe van categorie management toe. Groothandelaars (en detailhandelaars) hebben het productaanbod in alle goederencategorieën uitgebreid om een

aantal redenen, waaronder heterogene klantenvoorkeuren, consumenten die op zoek zijn naar variatie en merkconcurrentie. Quelch en Kenny (1994) rapporteren dat het aantal producten op de markt tussen 1985 en 1992 met 16% per jaar toenam, terwijl de schapruijnte in dezelfde periode slechts met 1,5% per jaar toenam. Deze snelle groei aan verscheidenheid heeft de vraag doen rijzen of deze niet te groot is. Zo passen veel groothandelaars een "efficiënt assortiment" toe, waarbij in de eerste plaats wordt gestreefd naar een maximale winst door slecht verkopende producten te elimineren en "categoriemanagement", waarbij getracht wordt de winst binnen een categorie te maximaliseren. Er is zelfs empirisch bewijs dat variëteitsniveaus zo excessief zijn geworden dat het verminderen van variëteit de verkoop niet doet dalen. En vanuit het perspectief van operaties binnen de groothandelaar en in de toeleveringsketen, is het duidelijk dat variëteit duur is: meer variëteit kan leiden tot tragere verkopen, slechte beschikbaarheid van producten, hogere verwerkingskosten en hogere afprijzingskosten. (Cachon, 2007) Ook Febelco doet aan categorie management waarbij ze verschillende categorieën van producten beheren en samen met de fysieke apotheken keuzes maken binnen die categorieën. Vroeger zouden zij elke alcoholgel die gevraagd werd door een apotheek op stock nemen. Gedurende de coronaperiode zagen ze dat dit breed gamma te veel werd. Op dit moment gaat Febelco haar klanten ondersteunen om slimme assortimentskeuzes te maken. Hierbij proberen ze de beste kortingen te voorzien voor hun klanten, het gamma niet te breed te laten worden om zo de keuzes van de klant makkelijker te maken. Hierdoor wordt er een win-win-winsituatie gecreëerd voor de leveranciers, Febelco zelf en de apotheken. Voor de leveranciers is er meer zichtbaarheid van zijn product, Febelco heeft meer winst en de apotheken zijn minder tijd kwijt bij het maken van de juiste keuzes. De situatie waarbij twee werknemers van een apotheek keuzes maken over het in stock nemen van een bepaald product voor bepaalde eigenschappen als de geur of hoeveelheid is verleden tijd. Febelco gaat haar klanten ontzorgen. (Duquet, 2023)

Zowat 90% van al de verkopen van een groothandelaar komen van zelfstandige apotheken. Ook internet apotheken zijn klanten van groothandelaars bv. Farmaline. Deze worden ook als apotheek gezien. De overige 10% gaan naar professionele zorgverleners, ziekenhuisapotheken, etc. De beleving van groothandelaars gebeurt door de productiebedrijven, de industrie (labo's). Denk hierbij aan bedrijven zoals Pfizer, Santos, Loreal, etc. (Duquet, 2023)

3.2.1.2 Risicomanagement en risicobeheerstrategieën

Risicomanagement is allereerst het inschatten van risico's. Daarbij wordt een onderscheid gemaakt tussen kleine en grote risico, risico's met veel of weinig blootstelling en risico's met een grote of kleine impact. Dit proces gaat verder met het inventariseren van alle risico's in de supply chain. De laatste stap omvat het bepalen van een strategie om aan al deze risico's te beantwoorden. (Duquet, 2023)

Door de hoge kwaliteitscontroles bij de groothandelaar en door het feit dat het gezondheidszorg betreft is risicomanagement hier vrij ingeburgerd. Het identificeren van risico's gebeurt hier vaak door derde partijen, consulting bedrijven die ingehuurd worden om aan risicomanagement te doen. Het is vaak aan de bedrijven zelf om hier mee om te gaan, om processen te installeren die risico's beperken. Dit is mede het geval door de vele financiële en

juridische gevolgen die vasthangen aan bepaalde (kwaliteit) overtredingen. Anderzijds wordt er gesteld dat binnen de volledige supply chain te weinig aandacht wordt besteed aan risicomanagement. Risicomanagement werd vaak als iets bijkomstig gezien. Febelco, als logistieke speler, ziet dit als hun core business. Hun visie is wel de afgelopen jaren veranderd. Waar voorraad vroeger goedkoop was, is deze momenteel zeer duur. Vroeger konden vele problemen opgelost worden door de juiste buffers op de juiste plaats te leggen. Doordat voorraadkosten nu miljoenen euro's kosten moet er slimmer gewerkt worden. (Duquet, 2023)

Febelco monitort op dit moment elke stap binnen hun standaardproces. Ze gaan bv. kijken of ze teveel of te weinig bestellen op termijn aangezien dit later in het proces gevolgen kan hebben. Als er teveel besteld wordt zal dit vijf of zes dagen later te zien zijn aan de workload in het magazijn. Het gaat hier om operationele risico's. Ook levertijden worden dagelijks opgevolgd om zo risico's te vermijden. Als er te laat geleverd wordt, zal Febelco zich moeten haasten om zo een stock out te voorkomen. Dit trekt zich doorheen het hele proces door. Doordat er dan meer brandjes moeten geblust worden kan dit leiden tot een verlies van focus. (Duquet, 2023) Naast het hoofdproces volbrengt Febelco natuurlijk ook enkele nevenactiviteiten. Binnen het bedrijf is er overal wel operationele workload zoals bijvoorbeeld de klantendienst, de gebouwen en machinerie. Al deze zaken zal men monitoren om te kijken waar het in de volgende stap zou kunnen misgaan. Er wordt steeds meer ingezet op het meten, voorspellen en vooral werken met data. Er wordt niet meer gereageerd met buikgevoel. Vroeger werkte Febelco voornamelijk reactief, maar nu willen ze graag vanuit cijfers proactief werken. (Duquet, 2023)

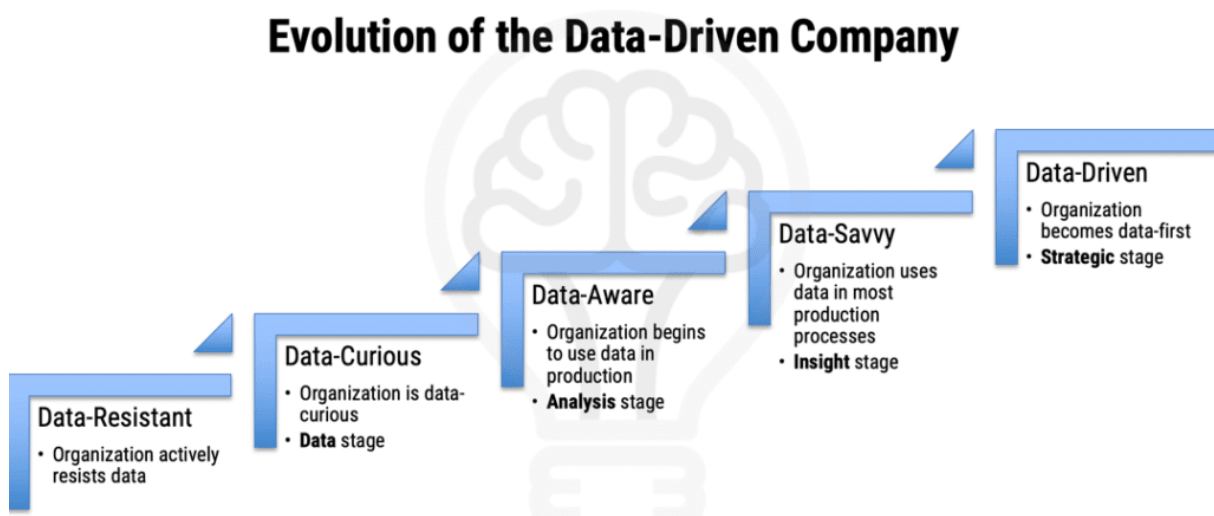
Febelco heeft een receptie waar alle goederen binnekomen, weggezet, gepickt en getransporteerd worden naar de klant. Zij gaan alles als een soort van cockpit monitoren aan de hand van een dashboard. Dit doen zij op twee manieren. Ze gaan allereerst hun voorraden monitoren. Voorraden worden ook gebruikt om risico's te vermijden. Risico's op te laat leveren van de leveranciers, risico's op een stock out bij de leverancier, risico's op extra vraag bij de klant, etc. Dit zijn allemaal risico's bij vraag en aanbod die Febelco probeert af te dekken met buffers. Een tweede gegeven dat opgevolgd wordt zijn alle processen an sich. De doorlooptijd van het proces is hier zeer belangrijk. Deze toepassing van een dashboard stelt hen in staat om proactief te handelen. Wanneer men ziet dat de receptie aan het overstromen is of het bijna zover is kunnen er door middel van een jobstudent bijvoorbeeld vertragingen vermeden worden. (Duquet, 2023) Binnen het bedrijf is er ook een continuïteitsplan dat zegt wat er moet gebeuren bij eventuele storingen. Dit plan wordt gevolgd wanneer bv. de elektriciteit uitvalt of als de techniek, interfaces niet meer vlot doorkomen. (Duquet, 2023)

In sectie 2.2.2 werden de stappen van risicobeheer besproken. Risicoprioritering is één van deze stappen. Febelco is hier ook mee bezig maar stelt dat ze zich hier nog meer op moet focussen naar de toekomst toe. Vaak worden er prioriteiten gesteld afhankelijk van de persoon die ernaar kijkt. Voor werknemers van operations is het belangrijk dat alle orders op tijd buiten zijn. Wanneer dit niet het geval is zal de band vol komen te staan en zijn er vertragingen. Voor een andere werknemer binnen het bedrijf kan het inbound proces dan weer belangrijker zijn aangezien deze vertragingen naar het einde van het proces veel groter worden. Het is dus een continu afwegen van kortetermijneffecten ten opzichte van

langetermijneffecten. De focus ligt vandaag nog te veel op de klant die bepaalde eisen heeft. (Duquet, 2023)

Er zijn verschillende aanzetten geweest voor Febelco om bepaalde strategieën op te starten. Eén van die aanzetten waren de prijsmarges die binnen de sector zeer laag werden. Het zorgde ervoor dat ze operationeel veel sterker te werk gingen. Ze zijn gaan investeren in nieuwe systemen, actieplannen, continuïteitsplannen etc. Anderzijds zag Febelco de beschikbaarheid van producten sterk dalen. Onder het service project heeft het bedrijf een aantal acties ondernomen om de beschikbaarheid te vergroten. Andere aanleidingen houden verband met corona, de oorlog tussen Rusland en Oekraïne en het onregelmatige vraagpatroon van de klant. (Duquet, 2023)

Febelco wil naar de toekomst toe nog meer inzetten op data en het gebruik van KPI's. Tot drie jaar geleden waren er slechts enkele KPI's en waren het vooral lokale initiatieven. Het gaat hier bijvoorbeeld over een teamcoach die geïnteresseerd was in de productiviteit van zijn mensen. Nu proberen ze de KPI's nog uit te breiden in het bedrijf. Er bestaan vijf fases van een data onderneming. (zie figuur 19) Op dit moment staat het bedrijf binnen de derde fase (data-aware), maar zij wil graag volledig data-driven zijn en geen enkele beslissing meer nemen zonder dat deze ondersteund wordt door data. Het bedrijf investeert in een nieuw WMS systeem en is ook een nieuw Enterprise Resource Planning System aan het installeren.



Figuur 19: Data-Driven Company

3.2.1.3. Trends binnen de farmaceutische toeleveringsketen

Ondanks de vele nieuwsberichten over de huidige tekorten aan geneesmiddelen is het geneesmiddelentekort reeds zeven jaar aan de gang. (Duquet, 2023). Dit is een eerste trend. Vandaag zijn er volgens het Federaal Agentschap voor Geneesmiddelen en Gezondheidsproducten (FAGG) 344 geregistreerde geneesmiddelen niet beschikbaar. Het betreft vooral oudere geneesmiddelen die relatief goedkoop zijn. Er zijn veel oorzaken, maar

zuiver winstbejag is een belangrijke drijfveer. Farmaceutische bedrijven concentreren hun productie en opslag steeds meer op enkele sites in lageloonlanden. Daardoor zijn er grote gevolgen als er één bepaalde grondstof ontbreekt. Er kunnen ook tekorten ontstaan als groothandels medicatie bedoeld voor de Belgische markt exporteren naar het buitenland om deze daar met winst te verkopen. Of als een geneesmiddel van de markt wordt gehaald door een gebrek aan rendabiliteit. (Bessemans, 2023) Zo kan een product dat in Nederland niet terugbetaald wordt door de overheid verkocht worden op een (bijna) vrije markt. Het gaat hier over vraag en aanbod. In België kan ditzelfde product misschien wel terugbetaald worden en heel strikt geregeld zijn. Hierdoor dwing je productiebedrijven (labo's) om bepaalde beslissingen te nemen zodat ze meer winst kunnen behalen. Deze zullen zich gaan centraliseren en grotere batches maken. Wanneer het interessanter is om in Nederland te verkopen in plaats van in België zullen er daar meer tekorten zijn. Hierdoor ontstaan er risico's. (Duquet, 2023) Er wordt op het FAGG gewerkt aan een stock-monitoring-instrument waarbij bedrijven, groothandelaars, apotheken en ziekenhuizen hun voorraden moeten doorgeven voor bepaalde geneesmiddelen, om preventief te kunnen ingrijpen. Er is ook een voorstel om op Europees niveau strategische stocks aan te leggen van bepaalde essentiële geneesmiddelen, al is er veel discussie over wat essentiële geneesmiddelen zijn. Bovendien kan de overheid sinds kort de export van geneesmiddelen beperken bij tekorten. (Bessemans, 2023) De Europese commissie heeft een wetgevingsherziening voorgesteld waardoor geneesmiddelen beter beschikbaar, beter toegankelijk en betaalbaarder moeten worden. Farmaceutische bedrijven worden in het voorstel aangespoord om hun geneesmiddelen aan te bieden in alle EU-landen en om medicijnen te ontwikkelen voor de aanpak van onvervulde medische behoeften. Om de betaalbaarheid van medicatie te garanderen, zullen generieke geneesmiddelen en biosimilars sneller beschikbaar zijn. De Europese Commissie wil ook de overheidsfinanciering voor de ontwikkeling van geneesmiddelen transparanter maken. (Visie, 2023)

Over het algemeen kan je stellen dat de supply chain vroeger beter geïntegreerd was, zijnde beter op elkaar ingespeelde partijen. Dit is een tweede trend. Wanneer er 100 stuks werden besteld, kreeg je ook 100 stuks. Dit geldt ook voor bijvoorbeeld levertermijnen. Deze zekerheid is weggefallen. Doordat er nu overal in de supply chain disrupties (leveringen, transport,...) kunnen zijn is alles onzekerder geworden. Deze trends zetten zich dan ook nog eens door (het bullwhip-effect) tot bij de klant. Hierdoor wordt er meer aan risicomanagement gedaan zoals bv. het aanleggen van grotere of kleinere buffers. Uiteindelijk zal de klant dan zijn producten al dan niet krijgen. Die onzekerheid in de supply chain is een trend die de laatste jaren toeneemt. (Duquet, 2023)

Een derde trend die we zien zijn de hoge vraagfluctuaties. Door de Ever Green die een week lang vaststond in het Suezkanaal, en dan nog eens covid erbovenop ontstonden er zeer eigenaardige vraagpatronen. Plots begon de vraag naar producten zoals bv. alcoholgel, mondmaskers de hoogte in te gaan. Er kon bijna gesproken worden over irrationeel gedrag waarbij er gehamsterd werd. Deze trend zet zich nog steeds voort. Apotheken blijven hamsteren wanneer ze op de hoogte zijn van productieproblemen bij een bepaalde molecule. Dit zorgt voor pieken in de vraag die daarna weer afzwakken. Dit zorgt ervoor dat het voorspellen van de vraag (forecasting) zeer moeilijk is. (Duquet, 2023)

De digitalisering is een vierde trend. Aangezien apotheken hier zeer sterk op inzetten moet de groothandelaar hierin meegaan. Vroeger kwamen klanten met een briefje naar de apotheek. Nu staat alles op je ID kaart. Dit brengt nieuwe eisen met zich mee. De groothandelaar wil vanzelfsprekend zijn klanten hierin ondersteunen met de webshop of met data. Er wordt sterk ingezet op data. Klanten worden veeleisender op gebied van informatie. Vragen zoals: “Wanneer zal dit geleverd worden?”, “Is dit product beschikbaar?”, “Wat is de status van dit product”, “Is er een productieprobleem?” worden steeds vaker gesteld. Naast goederen transporteren wordt er steeds meer ingezet op informatie en data. (Duquet, 2023)

Een laatste trend heeft betrekking op de kosten. De prijzen staan steeds meer onder druk binnen de farmaceutische sector. De marges worden steeds kleiner en hier moeten groothandelaars zich naar schikken. Dit komt doordat er veel wettelijk geregeld is. De overheid regelt welke de winstmarges zijn. In tegenstelling tot andere sectoren worden producten binnen de farmaceutische sector steeds goedkoper. Dit heeft als gevolg dat de winstmarges ook continue afnemen. Dit terwijl kosten zoals werkkrachten en energie gestegen zijn. Dit toont aan dat er steeds bewuster moet worden omgegaan met voorraden, operationele kosten, etc. (Duquet, 2023)

4 Conclusie

4.1 Algemene conclusie

De farmaceutische sector is een zeer complexe en kritische industrie die een grote verantwoordelijkheid draagt voor het produceren en distribueren van geneesmiddelen. De afgelopen jaren is de sector geconfronteerd met zeer snel veranderende omgevingen, wat heeft geleid tot nieuwe uitdagingen en kansen. Om de efficiëntie, wendbaarheid en waarde creatie van de toeleveringsketen te verbeteren, moeten farmaceutische bedrijven zich aanpassen aan de nieuwe trends die er zijn binnen de toeleveringsketen. In deze conclusie wordt een samenvatting gegeven van de belangrijkste uitdagingen en kansen voor de farmaceutische toeleveringsketen, evenals mogelijke oplossingen om deze uitdagingen aan te pakken en de kansen te benutten.

Zoals aangegeven in sectie 2.1 bestaat de farmaceutische toeleveringsketen uit verschillende schakels voor de productie, distributie en levering tot aan de eindklant, de patiënt. Het is belangrijk om de verschillende risico's in de keten te beheren om de prestaties van de keten te verbeteren en de patiëntveiligheid te waarborgen. Socio-economische ontwikkelingen, zoals de coronacrisis en de oorlog in Oekraïne, hebben de efficiënte toelevering van farmaceutische producten beïnvloed. Europese politici gaven aan om de productie van geneesmiddelen terug te halen naar Europa om zo tekorten te voorkomen. Daarnaast wordt op het FAGG gewerkt aan een stock-monitoringinstrument waarbij bedrijven, groothandelaars, apotheken en ziekenhuizen hun voorraden voor bepaalde geneesmiddelen moeten doorgeven, om preventief te kunnen ingrijpen. Daarnaast is er een voorstel om op Europees niveau strategische stocks aan te leggen van essentiële geneesmiddelen. (Bessemans, 2023) De socio-economische ontwikkelingen hebben aangegeven dat de huidige supply chains nog niet voldoende ontworpen zijn om met alle noodsituaties om te gaan.

De efficiënte toelevering van farmaceutische producten kan door verschillende risico's worden beïnvloed. Bedrijven kunnen op twee manieren omgaan met deze risico's. Ze kunnen preventieve maatregelen nemen zoals bv. het aanhouden van een veiligheidsvoorraad. Een andere manier om met risico's om te gaan is door een correctieve aanpak te hanteren, waarbij bedrijven proberen te schakelen binnen de supply chain op het moment dat zich een verstoring voordoet. (Schrijver, 2023)

Risicomanagement is dan ook een belangrijk aspect van supply chain management en omvat onder meer: risico-identificatie, risicoprioritering, risicobehandeling en risicomonitoring. Het identificeren en beperken van risico's in farmaceutische bedrijven kan niet alleen leiden tot procesoptimalisatie, productiviteitsverhoging en het minimaliseren van verstoringen, maar zal ook gezondheidssystemen helpen om een betere toegankelijkheid, kwaliteit en betaalbaarheid te bereiken. (Jaberidoost, 2013) Om dit begrip duidelijk te maken werd het begrip risico toegelicht. Risico wordt gedefinieerd als de waarschijnlijkheid dat een bepaald effect zich binnen een bepaalde periode of onder bepaalde omstandigheden voordoet. Deze effecten kunnen voor verstoringen zorgen in de toeleveringsketen. In een toeleveringsketen kan het risico verband houden met drie stromen: de materiaalstroom, de informatiestroom en de geldstroom. (Mohan,B, 2021)

De farmaceutische toeleveringsketen bestaat uit een complex van processen, operaties en organisaties die betrokken zijn bij de ontwikkeling, productie en levering van geneesmiddelen. (Carlos, 2020) Om een overzicht te geven van de verschillende risico's binnen de algemene en de farmaceutische keten werden er zes categorieën gekozen. Deze categorieën zijn: financiële risico's, risico's aan de aanbod- en vraagzijde, procesrisico's, milieurisico's en maakrisico's. In sectie 2.4 werd er reeds een volledige analyse gemaakt rond de gelijkenissen en verschillen van alle risico's en risicobeheerstrategieën tussen de algemene en de farmaceutische toeleveringsketen. De bevindingen uit de enquêtes en interview werden aangevuld.

De financiële gezondheid is voor iedere organisatie/bedrijf zeer belangrijk en is dé voorwaarde om verder te bestaan. Zonder financieel vermogen en financieel stabiele partners is dit immers niet mogelijk. Onbetrouwbare kasstromen, schommelingen van wisselkoersen, hoge cash conversion cycles en kredietonzekerheid zijn zaken waar elke sector mee te maken krijgt op dagdagelijkse basis. Ook een mogelijk gebrek aan financiering door financiële instellingen wordt gezien als een groot risico. Na de coronaperiode en een periode met verhoogde energieprijzen zijn financiële instellingen nog strenger geworden op het verlenen van kapitaal om grote investeringen uit te voeren. Ook binnen de farmaceutische sector zijn bovenstaande risico's van toepassing. Het enige waar extra aandacht aan gegeven wordt in de farmaceutische sector zijn de hoge kosten voor de ontwikkeling van geneesmiddelen. In vergelijking met andere sectoren duurt deze ontwikkeling veel langer, is er meer kapitaal nodig en bovendien is deze ook zeer risicovol. (Shah, 2003) De enquête heeft uitgewezen dat de financiële risico's op de vierde plaats staan qua belangrijkheid. Op dit moment komen de grootste risico's dus voornamelijk uit andere hoek. Wel geven ze aan dat de concurrentie met online apotheken steeds groter wordt door hun scherpere prijzen voor de eindklant. Binnen het interview werd ook aangegeven dat de prijzen steeds meer onder druk komen te staan. De overheid regelt namelijk welke de winstmarges zijn. In tegenstelling tot andere sectoren worden producten binnen de farmaceutische sector steeds goedkoper. Dit heeft als gevolg dat de winstmarges continue afnemen, terwijl kosten als werkkrachten en energie gestegen zijn. Dit toont aan dat er steeds bewuster moet worden omgegaan met voorraden, operationele kosten, etc. (Duquet, 2023)

Vraagrisico's in de farmaceutische sector gaan vooral over bullwhip-effecten, fouten bij de vraagprognose, vertraagde levering aan de klant, een korte levenscyclus, concurrentierisico's, orderbeheer, de zichtbaarheid van zendingen en het geneesmiddelentekort. Het fenomeen van het bullwhip-effect is in elke sector bekend. Het is dan ook een opportuniteit om dit probleem te voorkomen of snel aan te pakken wanneer het zich voordoet. Bij Febelco doet dit probleem zich sterk voor binnen het bedrijf. Doordat de supply chain minder geïntegreerd is dan vroeger zijn de verschillende partijen minder op elkaar ingespeeld. Afspraken met leveranciers (zoals de hoeveelheid stuks en levertermijn) worden niet altijd gerespecteerd. Deze disrupties trekken zich doorheen de supply chain door tot bij de klant, wat zorgt voor het bullwhip-effect. (Duquet, 2023) Een tweede vraagrisico is het maken van fouten bij de vraagprognose. Hier gaat het niet enkel over de vraag van de klant, maar ook over de vraag naar grondstoffen of halffabricaten. Het voorspellen van de vraag is in elke sector zeer belangrijk en moeilijk. De trend van hamsteren zet zich ook bij apotheken voort. Wanneer zij op de hoogte zijn van bepaalde productieproblemen bij een bepaald molecuul zullen zij snel

geneigd zijn om grote voorraden aan te houden. Dit zorgt voor pieken in de vraag. Het voorspellen van de vraag wordt hierdoor zeer moeilijk. Febelco past het principe van categoriemanagement toe om in zekere zin het risico van fouten bij vraagprognoses te beperken. Door het 'beperkte' aanbod zullen zij met minder producten rekening moeten houden.

In de algemene literatuur vormt het vertraagd leveren aan de klant een groot risico. In de farmaceutische sector krijgt dit natuurlijk een verhoogde prioriteit door de strenge en vaak korte houdbaarheid van de producten, gecombineerd met temperatuurverschillen. Het risico van orderbeheer omvat het gebrek aan betrouwbare informatie over de vraag en de zichtbaarheid van zendingen. Dit laatste is zeer belangrijk omwille van het feit dat farmaceutische producten rechtstreeks betrekking hebben op de patiëntveiligheid. Volgens de enquête en het interview wordt hier ook steeds meer op ingezet. Klanten worden veeleisender op gebied van informatie. Een korte levenscyclus is een probleem dat de verschillende sectoren betreft. Eenmaal de medicijnen goedgekeurd worden zijn ze slechts voor een beperkte tijd klaar voor consumptie. Een volgend risico is het risico van de productmarktonzekerheid. Dit risico verwijst naar onverwachte veranderingen in de vraag naar productie en werd enkel besproken in de algemene literatuur. Dit risico was voor de groothandelaar Febelco zeer relevant. Door corona waren de klanten plots op zoek naar producten die daarvoor niet zo veel gevraagd waren. Consumenten veranderen hun preferenties regelmatig naar andere producten of gaan op zoek naar vervangende producten. Op dit moment zijn patiënten hiertoe gedwongen door stockbreuken. In de farmaceutische sector hebben bedrijven vaak octrooien voor geneesmiddelen. Dit stelt hun in staat om gedurende een bepaalde periode de enige speler te zijn op de markt voor dit product. Het op de markt komen van generieke geneesmiddelen is wel onvermijdelijk. Een laatste risico is het geneesmiddelentekort. Dit probleem werd als zeer actueel gezien binnen de literatuur. Echter bleek uit het interview dat dit probleem zich al enkele jaren voordoet. Ook de enquête wees uit dat dit probleem prioriteit is van apotheken. De risico's in verband met de vraag werden na de risico's aan de aanbodzijde dan ook als belangrijkste gezien.

Wat betreft risico's bij de aanbodzijde zien we dat er vooral veel aandacht besteed wordt aan de coördinatie tussen de verschillende leveranciers in de volledige keten. Binnen de farmaceutische sector kan hier nog meer aandacht aan besteed worden. Er is een duidelijke versnippering (partijen binnen de farmaceutische keten werken niet met elkaar samen) te zien die zorgt voor vele risico's. Er is een verdeling naar producttypes, projecten en financieringsinstanties. Een dergelijke complexiteit van het systeem maakt het beheer en de distributie van geneesmiddelen moeilijk. Het interview wees uit dat dit thema actueel is. Binnen de enquête spreken de respondenten van de trend global economy. Het kiezen van betrouwbare leveranciers blijft ook zeer belangrijk. Aangezien farmaceutische bedrijven streven naar langdurige partnerschappen met hun leveranciers, moeten ze de kandidaten doeltreffend screenen en selecteren. Adequate selectiecriteria zijn al beschikbaar voor leveranciers maar helaas nog niet voor eigen productielocaties. Bedrijven zouden hun huidige leveranciersbestand moeten verkleinen om sterke relaties op te bouwen met de resterende leveranciers. Dit zorgt wel voor een bepaalde afhankelijkheid. Bij de apotheken die geïnterviewd werden is hier een grote verdeeldheid te zien. Zowat de helft laat zich beleveren

door meerdere groothandels terwijl de andere helft zijn vertrouwen legt in slechts één groothandel. Een tweede risico wat betreft de aanbodzijde is sourcing. Zonder de noodzakelijke grondstoffen (inputs) is het voor bedrijven onmogelijk om verder te werken. Het kiezen van de juiste sourcing-strategie is dan ook van groot belang. Binnen de praktijk is dit niet anders, en zeer actueel. De grote stockbreuken zorgen voor verschillende verstoringen bij alle partijen in de farmaceutische toeleveringsketen. Er wordt ook een keuze gemaakt tussen global of local sourcing en er wordt gekeken of bedrijven best zelf hun activiteiten uitvoeren of het laten outsourcen. Algemeen gezien is het outsourcen van activiteiten al langer een trend. In de farmaceutische toeleveringsketen zijn ze echter pas de laatste jaren meer bewust geworden van de potentiële economische voordelen van het uitbesteden van hun niet-kernactiviteiten in de toeleveringsketen aan externe partners. De meest voorkomende uitbestede activiteiten in de farmaceutische sector zijn productieprocessen en klinische studies, maar sinds kort worden ook regulatory affairs (controle van de veiligheid van geneesmiddelen) en farmacovigilantie (het opsporen, analyseren en voorkomen van bijwerkingen van geneesmiddelen) vaker uitbesteed. (Marinkovic, 2020)

Veel voorkomende procesrisico's zijn risico's over een tekort aan geschoolde arbeidskrachten, planning- en controlerisico's, technologische storingen, voorraadbeheer, kwaliteitsrisico's en verpakkingsmateriaal. De risico's in verband met een tekort aan geschoolde arbeidskrachten, planning- en controlerisico's en technologische storingen komen zowel in de algemene als de farmaceutische literatuur voor. Het vinden van goed opgeleid personeel bij apotheken is zeer moeilijk. Een groot, vaak terugkerend risico in de algemene literatuur is voorraadbeheer. Binnen de farmaceutische sector werd dit risico uitvoeriger besproken aangezien de voorraadkosten binnen de sector zeer hoog liggen. Vroeger konden vele problemen opgelost worden door de juiste buffers op de juiste plaats te leggen. Doordat voorraadkosten nu miljoenen euro's kosten moet er slimmer gewerkt worden. (Duquet, 2023) Daarnaast is het ook een zeer complexe uitdaging gezien het gebrek aan informatie (onvoorspelbaarheid van de vraag) tijdens de volledige (koude) keten. Kwaliteitsrisico's en risico's in verband met het verpakkingsmateriaal zijn nog twee risico's die binnen de farmaceutische toeleveringsketen veelvuldig aan bod komen. De kwaliteit van geneesmiddelen houdt immers rechtstreeks verband met het menselijk leven. (Moktadir, 2018) De temperatuurgevoeligheid van geneesmiddelen en de kans op verval door bijvoorbeeld contaminatie is uiterst belangrijk. Het verpakkingsmateriaal moet ervoor zorgen dat het product het gehele traject veilig aflegt tot de eindklant. Volgens de respondenten van de enquête komen de procesrisico's op een derde plaats, na de aanbod- en vraagrisico's.

Voor de milieurisico's zijn er vooral gelijkenissen te zien in de literatuur. Risico's als gevolg van veranderingen in de regelgeving, politieke instabiliteit, macro-economische onzekerheid en natuurlijke risico's zijn macro-variabelen (economische indicatoren die gelden voor grote groepen) die betrekking hebben op alle sectoren. De resultaten van de enquête lieten uitschijnen dat deze milieurisico's weinig aandacht kregen bij de apotheken. Ondanks de strenge regelgevingen binnen de sector krijgt dit maar beperkte belangstelling. In het interview kwam dit wel even ter sprake. Er werd verteld over de productiebedrijven binnen de farmaceutische sector en de mate waarin zij onder druk staan. De reglementeringen zijn hier namelijk zeer hoog. Zo kan bijvoorbeeld een product in Nederland niet terugbetaald

worden door de overheid en bijna in een vrije markt van vraag en aanbod zijn. Dit in tegenstelling tot België waarbij een product misschien wel terugbetaald is en heel strikt geregeld is. Hierdoor dwingt men bedrijven om bepaalde beslissingen te nemen, zich te gaan centraliseren en grotere batches te gaan produceren. Het is dan ook voor zo'n product interessanter om in Nederland te verkopen dan in België. Hierdoor komen er tekorten in België. (Duquet, 2023)

De laatste risico's die besproken zijn in de literatuur zijn de maakrisico's. Binnen de algemene literatuur houdt dit voornamelijk verband met de leverancierscapaciteit, de procesontwikkeling en productiecapaciteit. Ook binnen de farmaceutische toeleveringsketen wordt er aandacht besteed aan de productiecapaciteit. Daarnaast wordt er ook veel gesproken over de ontwikkeling van geneesmiddelen. Hierbij wordt er een afweging gemaakt of het wel interessant is om het geneesmiddel in de eerste plaats te produceren. Deze risico's konden niet getoetst worden aan de praktijk aangezien de scope van de enquêtes en interview lag bij apotheken en groothandelaars.

Voor de risicobeheer strategieën is er getracht om binnen de literatuur oplossingen te zoeken voor de belangrijkste risico's. Er zijn strategieën die zich focussen op slechts één risico en anderen die beogen om alle risico's aan te pakken. Voorbeelden van algemene strategieën zijn het uitvoeren van stresstests, het begrijpen van kostenafwegingen en het opstellen van een bedrijfscontinuïteitsplan. De algemene literatuur focust allereerst op onbetrouwbare leveranciers of een tekort aan leveranciers aan te pakken. Het gaat hierbij om strategieën van multiple sourcing en het opzetten van screenings voor huidige en potentiële leveranciers. Een grote nadruk werd ook gelegd op strategieën die de risico's in verband met voorraden proberen op te lossen. Het verhogen van voorraden, het poolen van voorraden en het uitstellen of vertragen van de laatste productiefase zijn voorbeelden van zulke strategieën. Tenslotte werd er aandacht besteed aan strategieën die het verzamelen en ontwikkelen van realtime informatie willen verbeteren en strategieën die de capaciteit proberen te verbeteren. Binnen de farmaceutische literatuur werden er vele strategieën besproken rond het voorraadbeheer. Het optimaal berekenen van de bestelhoeveelheid (EOQ) en de verschillende voorraadmethodes, zoals de visual review method, de periodic review method, de continuous review method hebben dit allemaal als doel. Ook de ABC-VED analyse hoort hier bij. Een tweede groep die we kunnen onderscheiden zijn de strategieën die als doel hebben om de kwaliteit van het gehele proces en het eindproduct te verbeteren. Six sigma, lean manufacturing en procesanalytische technologieën behoren hiertoe. Andere strategieën die besproken werden zijn strategieën die de vraagvoorspelling willen verbeteren binnen de farmaceutische toeleveringsketen en de visibiliteit van zendingen gedurende het gehele proces.

In de praktijk zien we dat er vooral met voorraden wordt 'gespeeld'. Veel van de verschillende risico's die de partijen ervaren worden hiermee verholpen. Binnen het interview werd verteld dat alle stappen binnen het proces ook gemonitord worden. Dit zorgt voor een goed overzicht en een manier om snel te handelen bij eventuele toekomstige risico's. Ook maakt Febelco gebruik van een bedrijfscontinuïteitsplan dat het bedrijf moet helpen bij storingen. De enquêtes verwezen dan weer naar verschillende risicobeheerstrategieën. De voornaamste

strategie was de continuous review method. Bij deze methode zorgen automatische voorraadsystemen voor het bijhouden van de voorraad van elk medicijn. Wanneer de voorraad van een bepaald medicijn zakt onder het reorder point, zal het systeem zelf een bestelling plaatsen bij de groothandelaar. Ook strategieën als: EOQ, visual review method, periodic review method, lean manufacturing en strategieën rond de visibiliteit in de farmaceutische sector kwamen naar voren.

We kunnen stellen dat bedrijven binnen de farmaceutische toeleveringsketen steeds meer gebruik maken van risicomanagement en de voordelen ervan inzien op lange termijn. De verschillende trends maken deze sector alleen maar uitdagend en versnellen de nood om aan risicomanagement te doen. Ook binnen de enquête was iedereen overtuigd van het belang van risicomanagement.

4.2 Beperkingen en toekomstig onderzoek

Gezien het feit dat risicomanagement pas recent aan belang heeft gewonnen, was het niet eenvoudig om voldoende informatie te vinden in de bestaande literatuur. Vooral de literatuur betreft de farmaceutische keten die zich toespitst op risicomanagement was beperkt. Gezien de socio-economische ontwikkelingen, besproken in sectie 1.2.2, en de bewustwording van de voordelen van risicomanagement zal de literatuur zich de komende jaren zeker uitbreiden.

Daarnaast kwam slechts beperkte respons op de enquête en het interview voor het schrijven van het empirische gedeelte. De enquête werd verstuurd naar 140 apotheken en werd slechts door 14 apotheken volledig ingevuld. Dit is slechts 10%. Ook werden zowat alle groothandelaars gecontacteerd met de vraag om deel te nemen aan dit onderzoek. Enkel de groothandelaar Febelco stond hiervoor open. Ondanks de beperkte respons kwamen er toch interessante inzichten. Het zou uiteraard nog optimaler kunnen zijn voor toekomstig onderzoek om meerdere partijen te overtuigen hieraan deel te nemen. Het zou ook interessant zijn om andere schakels in de supply chain te bevragen zoals bv. productiebedrijven. Deze hebben uiteraard andere risico's dan groothandelaars en apotheken.

Doordat de farmaceutische toeleveringsketen zo snel groeit en er de komende jaren alleen maar meer trends en daarmee ook eventuele risico's bijkomen, zal het concept van risicomanagement enkel aan belang winnen. Toekomstig onderzoek zal ons hierover meer leren gezien het feit dat deze trends de komende jaren zich nog meer zullen ontwikkelen. De toekomst zal uitwijzen hoe de farmaceutische keten hierop zal reageren. Zal er binnen de praktijk op een andere manier worden omgegaan met risicomanagement? En zullen er bepaalde verschuivingen zijn betreffende de visie van de verschillende partijen?

Bronnen

- A2zservices. (2019). 4 financiële problemen voor jouw onderneming. <https://www.a2zservices.be/tips-tricks/4-financiele-problemen-voor-jouw-onderneming>
- Ali, A. K. (2011). Inventory management in pharmacy practice: a review of literature. Archives of pharmacy practice. <https://www.proquest.com/docview/1018055215?parentSessionId=Vyc5Y3GSc%2BLQMEhgXR%2BF5M93XOkEDuSs%2BopZ6Auxs%3D&pq-origsite=summon&accountid=27889>
- Aluminium in pharmaceutical packaging. (2019). *italcoat*. <https://www.italcoat.com/blog/aluminium-in-pharmaceutical-packaging/>
- Apothekers- Ziekehuisapothekers. (2022). *Federale overheidsdienst*. <https://www.health.belgium.be/nl/gezondheid/zorgberoepen/artsen-tandartsen-en-apothekers/apothekers-ziekenhuisapothekers>
- Arjan J Van Weele, F. R. (2022). Procurement and supply chain management [book].
- Aswin Alora, M. K. B. (2022). Development of a supply chain risk index for manufacturing supply chains. <https://www-emerald-com.bib-proxy.uhasselt.be/insight/content/doi/10.1108/IJPPM-11-2018-0422/full/pdf?title=development-of-a-supply-chain-risk-index-for-manufacturing-supply-chains>
- Atour Taghipour, D.-s. K. (2018). Supply Chain Coordination: A Review. https://www.researchgate.net/publication/331738696_Supply_Chain_Coordination_A_Review/link/5f99e2bfa6fdccfd7b87e83a/download
- Atradius. (2022). Trends farmaceutische industrie België - 2022. <https://atradius.be/nl/rapporten/trends-farmaceutische-industrie-belgie-2022.html>
- Behavioral Benefits. <https://www.hbs.edu/faculty/Shared%20Documents/events/163/Pooling.pdf>
- Berle, Ø., Norstad, I. and Asbjørnslett, B.E. (2013), "Optimization, risk assessment and resilience in LNG transportation systems", *Supply Chain Management*, Vol. 18 No. 3, pp. 253-264. <https://doi.org/10.1108/SCM-03-2012-0109>
- Bessemans, A.-S. (2023). Waarom er alleen nog motilium is tegen chemomisselijkheid. <https://visie.net/artikel/waarom-er-alleen-nog-motilium-is-tegen-chemomisselijkheid>
- Bonchoux, E. (2020). Balancing global and local sourcing, what factors determine the Boom. (2022). Design Thinking: in 5 stappen naar een oplossing. <https://boomstrategie.nl/model/design-thinking-5-stappen-naar-een-oplossing>
- Breen, L. (2008). A Preliminary Examination of Risk in the Pharmaceutical Supply Chain (PSC) in the National Health Service (NHS)
- Cachon, G. P. (2007). Category management and coordination in retail assortment planning in the presence of basket shopping consumers. https://repository.upenn.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1095&context=oid_papers
- Cassauwers, T. (2020). Supply chain farmacie: De keten achter je medicijn. *FOKUS*. <https://www.fokus-online.be/business/supply-chain-farmacie-de-keten-achter-je-medicijn/>

- CEYLAN, Z., & BULKAN, S. (2017). Drug inventory management of a pharmacy using ABC and VEDanalysis. *Eurasian Journal of Health Technology Assessment*, 2(1), 14-18.
- Challener, C. A. (2014). Securing the single-use supply chain. *Pharmaceutical Technology Europe*. <https://www.proquest.com/scholarly-journals/securing-single-use-supply-chain/docview/1641861593/se-2>
- Chen, J. (2022). Principal-Agent relationship: what is it, how it works. <https://www.investopedia.com/terms/p/principal-agent-relationship.asp>
- Chopra, S., & Sodhi, M. S. (2004). Managing risk to avoid supply-chain breakdown. *MIT Sloan Management Review*. <https://www.proquest.com/scholarly-journals/managing-risk-avoid-supply-chain-breakdown/docview/224964486/se-2>
- Christian L, R. R. H., Keving J. Dooley. (2011). Forces, trends, and decisions in pharmaceutical supply chain management. <https://www-emerald-com.bib-proxy.uhasselt.be/insight/content/doi/10.1108/09600031111147835/full/html#idm45525484284896>
- Christine Harland, H. W., Louise Knight. (2005). Outsourcing: Assessing the risks and benefits for organisations, sectors and nations. file:///C:/Users/11800946/Downloads/Outsourcing_Assessing_the_Risks_and_Benefits_for_O.pdf
- Craighead, C. W., Blackhurst, J., Rungtusanatham, M. J., & Handfield, R. B. (2007). The severity of supply chain disruptions: Design characteristics and mitigation capabilities. *Decision Sciences*, 38(1), 131-156. <https://www.proquest.com/scholarly-journals/severity-supply-chain-disruptions-design/docview/198089789/se-2>
- Creditsafe, G. (2022). Cash flow. <https://graydon.be/nl/resources/wiki/cash-flow>
- 'De Belgische farmasector moeten we koesteren'. (2021). [Artikel]. *De Tijd*. <https://www.tijd.be/connect/pharma-be/science-serving-life/de-belgische-farmasector-moeten-we-koesteren/10342777.html>
- Dique, C. (2022). Uitvoeren van risicoanalyses en risicomonitoring. *Charco & Dique*. <https://charcoendique.nl/diensten/risicobeheersing/risicoanalyses-risicomonitoring/>
- Doesburg, S. (2022). Verschillen tussen just-in-time en just-in-case voorraadbeheer. <https://www.eazystock.com/nl/blog-nl/verschillen-tussen-just-in-time-en-just-in-case-voorraadbeheer/>
- Efficy. (2022). Werkkapitaal: wat het is en hoe het te berekenen. <https://www.efficacy.com/be-nl/werkkapitaal/>
- Eike Ebel, T. K., Bodo Koerber, Niko Mohr, Daniel Müllerklein, and Matthias Roggendorf. (2021). Overcoming barriers to multitier supplier collaboration. <https://www.mckinsey.com/capabilities/operations/our-insights/overcoming-barriers-to-multitier-supplier-collaboration>
- Elfi De Weerd, S. S., Minne Casteels, Isabelle Huys. (2017). Time Investment in Drug Supply Problems by Flemish Community Pharmacies. <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fphar.2017.00568/full>
- Elisa Kusriani, E. S., Z M Rahman, T N Setiawan, R P Hasibuan. (2020). Risk mitigation on product distribution and delay delivery : A case study in an Indonesian manufacturing company. <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/722/1/012015/pdf>
- Elkins, D. H., Robert B; Blackhurst, Jennifer; Craighead, Christopher W. (2005). 18 WAYS TO GUARD AGAINST DISRUPTION.

- <https://www.proquest.com/docview/221137841/abstract/BA16460093FF4863PQ/1?accountid=27889>
- Encyclo. Kopie van 'BRZO Besluit Risico's Zware Ongevallen'. *Encyclo.* <https://www.encyclo.nl/lokaal/10186>
- Enyinda C, B. C., Bachkar K. (2009). Managing risk in pharmaceutical global supply chain outsourcing: applying analytic hierarchy process model. https://www.researchgate.net/publication/237254536_Managing_risk_in_pharmaceutical_global_supply_chain_outsourcing_Applying_analytic_hierarchy_process_model
- Enyinda, C. I. (2018). Modeling Enterprise Risk Management in Operations and Supply Chain: A Pharmaceutical Firm Context. *11*. https://www.researchgate.net/publication/326408070_Modeling_Enterprise_Risk_Management_in_Operations_and_Supply_Chain_A_Pharmaceutical_Firm_Context
- Fagg. (2022). Groothandelaars-verdelers https://www.fagg-afmps.be/nl/MENSELIJK_gebruik/geneesmiddelen/geneesmiddelen/distributie_aflevering/groothandelaars-verdelers
- Febelco. (2023). Onze identiteit. https://www.febelco.be/nl/over-febelco/onze-identiteit/file:///C:/Users/11800946/Downloads/A_Preliminary_Examination_of_Risk_in_the_Pharmaceutical.pdf
- Francas, D. (2017). A little flexibility goes a long way: metrics for designing a flexible pharma supply chain. <https://www.chemanager-online.com/en/topics/logistics/flexibility-strategies-pharma-distribution>
- G.E. Rotstein, L. G. P., N. Shah, D.C. Murphy, R. Mustafa. (1999). A product portfolio approach in the pharmaceutical industry. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0098135499802178>
- Galka, J. S. (2016). Determining the optimal inventory management policy for Naval Medical Center San Diego's Pharmacy. https://calhoun.nps.edu/bitstream/handle/10945/51698/16Dec_Galka_Jason.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Gartner. Risk Identification (RI). *Gartner*. <https://www.gartner.com/en/information-technology/glossary/risk-identification-ri>
- Government, Q. (2021). Manage financial risks. <https://www.business.qld.gov.au/running-business/finance/essentials/risks>
- groep, S. (2021). De risico's van uitbesteden. <https://www.svcgroep.nl/nieuws/de-risicos-van-uitbesteden/>
- Grübl, A. K., Nora. (2016). Parallelimport von Medizinprodukten. <https://www.proquest.com/docview/1844709786?parentSessionId=Rz28IFBhNxTuAzCktwn4zudJn60tTIKPGc2UlkFCFFM%3D&pq-origsite=summon&accountid=27889>
- Hayes, A. (2022). Cash Conversion Cycle (CCC): What Is It, and How Is It Calculated? <https://www.investopedia.com/terms/c/cashconversioncycle.asp>
- Hilbert, C. (2015). How to combine global and local sourcing in the pharmaceutical sector? Patterns of an industry. <file:///C:/Users/11800946/Downloads/Hilbert%20Christophe%20-%2029151300%20-%202015.pdf>
- Hufkens, B. (2021). Analyse van de voorraad- en distributiestrategieën in een farmaceutische toeleveringsketen. <http://hdl.handle.net/1942/35262>

- Huy Quang Truong, Y. H. (2018). Supply chain risk management: manufacturing- and service-oriented firms. <https://www-emerald-com.bib-proxy.uhasselt.be/insight/content/doi/10.1108/JMTM-07-2017-0145/full/html#sec002>
- Jaberidoost, M., Nikfar, S., Abdollahiasl, A. *et al.* Pharmaceutical supply chain risks: a systematic review. *DARU J Pharm Sci* **21**, 69 (2013). <https://doi.org/10.1186/2008-2231-21-69>
- Juan Carlos Osorio Gomez, K. T. E. (2020). Operational Risk Management in the Pharmaceutical Supply Chain Using Ontologies and Fuzzy QFD. *ELSEVIER*, 7. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2351978920321053?via%3Dihub>
- Jüttner, U. and Maklan, S. (2011), "Supply chain resilience in the global financial crisis: an empirical study", *Supply Chain Management*, Vol. 16 No. 4, pp. 246-259. <https://doi.org/10.1108/13598541111139062>
- Kahn, F. (2022). Why reshoring drug production means embracing continuous manufacturing. <https://pharmaphorum.com/market-access-2/why-reshoring-drug-production-means-embracing-continuous-manufacturing/>
- Kopcha, M. (2016). Modernizing Pharmaceutical Manufacturing to Improve Drug Quality: Ensuring a Safe and Adequate Supply of Drugs. <https://www.proquest.com/trade-journals/modernizing-pharmaceutical-manufacturing-improve/docview/1762590754/se-2>
- Krishnakumar. (2019). What happens when quality is ignored? <https://blog.eduonix.com/featured/happens-quality-ignored/>
- Laequddin, M., Sardana, G.D., Sahay, B.S., Abdul Waheed, K. and Sahay, V. (2009), "Supply chain partners' trust building process through risk evaluation: the perspectives of UAE packaged food industry", *Supply Chain Management*, Vol. 14 No. 4, pp. 280-290. <https://doi.org/10.1108/13598540910970117>
- Likuyani, B. (2022). 5 principles to consider when demand forecasting for pharmaceuticals. https://www.linkedin.com/pulse/5-principles-consider-when-demand-forecasting-likuyani-bpharm-mba?trk=public_profile_article_view
- Ma, L. (2021). Understanding non-adopters' intention to use internet pharmacy: Revisiting the roles of trustworthiness, perceived risk and consumer traits. <https://www-sciencedirect-com.bib-proxy.uhasselt.be/science/article/pii/S0923474821000023>
- Marc Graner, M. M.-B. (2013). Key determinants of the successful adoption of new product development methods. <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/EJIM-08-2012-0084/full/html#idm45525487642880>
- Marc Helmold, A. K. Y., Tracy Dathe, Triant G. Flouris. (2022). Supply Chain Risk Management. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-90800-3>
- Marcel Papert, P. R., Alexander Pflaum. (2016). Enhancing supply chain visibility in a pharmaceutical supply chain: Solutions based on automatic identification technology. *Enhancing supply chain visibility in a pharmaceutical supply chain: Solutions based on automatic identification technology*

- Marie Belgodere, J. C., Capucine Comte, Alioune Diallo, Emmanuel Latge, Jessy Mignot, Ingrid Ngobay, Pierre Petillon, Louann Sugden, Chris wamal. (2021). The risk management process: 4 essential step. <https://www.migso-pcubed.com/blog/pmo-project-delivery/four-step-risk-management-process/>
- Marinkovic, V., I., Andrijana, M.G., & Schmitt, R. H. (2020). Critical incidents of outsourcing processes in pharmaceutical supply chain: A mixed-methods approach. *Journal of Industrial Engineering and Management*. doi:<https://doi.org/10.3926/jiem.3085>
- Mecalux. (2021). De last mile in de logistiek begint in het magazijn. <https://www.mecalux.be/blog/last-mile-delivery-logistiek>
- Meditech. (2023). Meditech, De instapklare apotheekrobot. <https://www.meditech-pharma.com/nl/producten/apotheek-robots/mt-xs-instamodel/>
- Mehralian G, G. A., Morakabati M, Vatanpour H. (2012). Developing a suitable model for supplier selection based on supply chain risks: an empirical study from Iranian pharmaceutical companies. <https://www.ncbi-nlm-nih-gov.bib-proxy.uhasselt.be/pmc/articles/PMC3813095/>
- Metheny, M. (2017). The Definitive Guide for Cloud Service Providers. <https://www-sciencedirect-com.bib-proxy.uhasselt.be/book/9780128097106/federal-cloud-computing>
- Mohan, B. (2021). Managing flows and risks in supply chains - A page from ancient silk route. *SCMS Journal of Indian Management*, 18(2), 67-77. Retrieved from <https://www.proquest.com/scholarly-journals/managing-flows-risks-supply-chains-page-ancient/docview/2578206431/se-2>
- Moktadir, M. A., Ali, S.M., Mangla, S.K., Sharmy, T.A., Luthra, S., Mishra, N. and Garza-Ryes, J.A. (2018). Decision modeling of risks in pharmaceutical supply chains. *Industrial Management & Data Systems*. <https://doi.org/10.1108/IMDS-10-2017-0465>
- Morris A. Cohen, H. K. (2007). Operations Risk Management: Overview of Paul Kleindorfer's Contributions. https://www.researchgate.net/publication/227503423_Operations_Risk_Management_Overview_of_Paul_Kleindorfer%27s_Contributions
- Mourot, H. (2019). The effects of lack of planning in an organization. <https://www.linkedin.com/pulse/effects-lack-planning-organization-h%C3%A9ne-mourot>
- Muler, P. (2017). Just in time methode. <https://www.toolshero.nl/kwaliteitsmanagement/just-in-time-methode/>
- Munson James, F. S., Fujral Bir. (2006). A Review of Process Analytical Technology (PAT) in the U.S. Pharmaceutical Industry. <https://www.ingentaconnect.com/content/ben/cpa/2006/00000002/00000004/art0006>
- Nickel in Healthcare. (2022) *Nickel institute*. <https://nickelinstitute.org/en/about-nickel-and-its-applications/healthcare/>
- Oduoza, C. F. (2020). Framework for Sustainable Risk Management in the Manufacturing Sector. https://www.researchgate.net/publication/347068987_Framework_for_Sustainable_Risk_Management_in_the_Manufacturing_Sector
- Ogbuehi, C. I. E. C. H. N. M. A. (2009). An empirical analysis of risk mitigation in the pharmaceutical industry supply chain: A developing-country perspective. <https://onlinelibrary-wiley-com.bib-proxy.uhasselt.be/doi/abs/10.1002/tie.20309>

- Omera Khan, M. C., Bernard Burnes. (2008). The impact of product design on supply chain risk: a case study. <https://www-emerald-com.bib-proxy.uhasselt.be/insight/content/doi/10.1108/09600030810882834/full/html>
- PCCgroup. (2022). Maak kennis met PCC Group – fabrikanten van farmaceutische grondstoffen <https://www.products.pcc.eu/nl/maak-kennis-met-pcc-group-fabrikanten-van-farmaceutische-grondstoffen/>
- Pons, D. (2010). Strategic risk management in manufacturing. https://www.researchgate.net/publication/256706584_Strategic_risk_management_in_manufacturing
- Privett, N. G., D. (2014). The top ten global health supply chain issues: Perspectives from the field. *Operations Research for Health Care*. 226-230. <https://doi.org/10.1016/j.orhc.2014.09.002>
- Rajesh Kr Singh; Dumar, R. K., Pravin. (2016). Strategic issues in pharmaceutical supply chains: a review. <https://www.proquest.com/docview/1826443566?parentSessionId=%2BoZxXQDnL95IFOpVm3IOc8IByLxE1RrT6DeX6akEJM%3D&pq-origsite=summon&accountid=27889>
- Rao, S. G., Thomas J. . (2009). Supply chain risks: a review and typology. <https://www.proquest.com/docview/235795840?parentSessionId=uDbklzjUFlxjBv7IoXcC%2BGDSvhL%2BUVRLVrV%2BoUjOI%3D&pq-origsite=summon&accountid=27889>
- Reciprocity. (2022). What is risk prioritization in project management. *Reciprocity*. <https://reciprocity.com/resources/what-is-risk-prioritization-in-project-management/>
- Reham M. Haleem, M. Y. S., Faten A. Fatahallah, Laila E. Abdelfattah. (2015). Quality in the pharmaceutical industry – A literature review. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1319016413001114>
- Roshan, M., Tavakkoli-Moghaddam, R., & Rahimi, Y. (2019). A two-stage approach to agilepharmaceutical supply chain management with product substitutability in crises. *Computers & Chemical Engineering*, 127, 200-217.
- Samanth Subramanian. (2022). What is friendshoring? <https://www-proquest-com.bib-proxy.uhasselt.be/docview/2673346487?pq-origsite=summon>
- Schrijver, C. (2023). Risicomanagement. <https://www.tauw.nl/op-welk-gebied/risicos-and-contracten/risicomanagement/>
- Shah, N. (2003). Pharmaceutical supply chains: key issues and strategies for optimisation. *ELSEVIER*. <https://www-sciencedirect-com.bib-proxy.uhasselt.be/science/article/pii/S0098135403002333>
- Shivpuje, S. (2022). Brief review on Total Quality Management in Pharmaceutical Industries. <file:///C:/Users/11800946/Downloads/IJPRABriefreviewonTotalQualityManagementinPharmaceuticalIndustries.pdf>
- Siyi Zhang, S. Z., Lilong Zhu, Lilong Zhu. (2022). Drugs quality supervision strategy of different distribution channels in pharmaceutical supply chain <https://doaj.org/article/17977950ceca4736af25ac1d6e87f6b5>
- sourcing allocation? Confronting scientific literature to business reality. file:///C:/Users/11800946/Downloads/BONCHOUX_21061800_2020.pdf

- Stephan M. Wagner, N. N. (2010). Assessing the vulnerability of supply chains using graph theory. <https://www.sciencedirect-com.bib-proxy.uhasselt.be/science/article/pii/S0925527309003661>
- Swiftpak. (2020). 4 best practices to improve your pharmaceutical and medical packaging. <https://www.swiftpak.co.uk/insights/best-practices-to-improve-pharmaceutical-and-medical-packaging>
- Swinney, R. (2011). Inventory Pooling with Strategic Consumers: Operational and Team, I. E. (2021). What Is Customer Order Cycle Time? (Plus How To Measure It). <https://www.indeed.com/career-advice/career-development/what-is-customer-order-cycle-time>
- Technology, E. K. C. f. I. (2018). Bullwhip effect. <https://www.ictportal.nl/ict-lexicon/bullwhip-effect>
- Tekort aan geneesmiddelen in de EU: oorzaken en oplossingen. (2022). *Europees Parlement*. <https://www.europarl.europa.eu/news/nl/headlines/society/20200709STO83006/tekort-aan-geneesmiddelen-in-de-eu-oorzaken-en-oplossingen>
- The supply of critical raw materials endangered by Russia's war on Ukraine. (2022). *OECD*. <https://www.oecd.org/ukraine-hub/policy-responses/the-supply-of-critical-raw-materials-endangered-by-russia-s-war-on-ukraine-e01ac7be/>
- Thomas Y. Choi, D. R. K. (2006). The supply base and its complexity: Implications for transaction costs, risks, responsiveness, and innovation. https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1016/j.jom.2005.07.002?casa_token=T3tlDPoQKvEAAAAA%3A8y7UKPcBBkm-R2dqs5kHYrc8rDREvll1OXgEmrJCMxniBMluPFM76cLKtUiekz6WQK0_Yutx-sAnA1a
- Timothy J. Pettit, K. L. C., Joseph Fiksel. (2013). Ensuring Supply Chain Resilience: Development and Implementation of an Assessment Tool. <https://onlinelibrary-wiley-com.bib-proxy.uhasselt.be/doi/10.1111/jbl.12009>
- Tripathi, S. R., Krishnamachari; Talukder, Bijoy. (2019). Segmental differences in pharmaceutical industry and its impact on supply chain performance. *International Journal of Pharmaceutical and Healthcare Marketing*. doi:<https://doi.org/10.1108/IJPHM-12-2018-0063>
- Van Vliet, V. (2011). Decision Making Unit (DMU). <https://www.toolshero.nl/marketing-modellen/dmu-decision-making-unit/>
- Vanadium. (2021). *RxList*. <https://www.rxlist.com/vanadium/supplements.htm>
- Vandooren, S. (2022). Wat is voorraadbeheer. <https://www.ubeon.com/nl/blog/wat-voorraadbeheer>
- Visie. (2023). Toegankelijke geneesmiddelen: Europese voorstellen over betaalbaarheid geneesmiddelen. <https://issuu.com/cm-ledenbladen/docs/visie-11-mei-2023/s/24207560>
- Visser-Meijer, S. (2022). Gevolgen van valutaschommelingen voor je business. <https://www.kvk.nl/advies-en-informatie/internationaal-ondernemen/gevolgen-van-valutaschommelingen-voor-je-business/>
- Wadhawan, S. (2019). Coordination in Supply Chain <https://www.linkedin.com/pulse/coordination-supply-chain-sumit-wadhawan>
- Wang, X. (2016). The bullwhip effect: Progress, trends and directions. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0377221715006554>
- Wardt, R. v. d. (2022). Wat is Kanban? Een volledige uitleg van de Kanban Methode + template. <https://agilescrumgroup.nl/wat-is-kanban-methode/>

- Weda M., B. V., T.I. Meneses Leonardo Alves, Hegger I. (2020). Maatregelen geneesmiddelen tekorten; stand van zaken najaar 2019. <https://www.rivm.nl/bibliotheek/rapporten/2019-0220.pdf>
- Wikipedia. (2022). Supply chain risk management. https://en.wikipedia.org/wiki/Supply_chain_risk_management
- William Ho, T. Z., Hakam Yildiz, Srinivas Talluri. (2015). Supply chain risk management: a literature review. <http://dx.doi.org/10.1080/00207543.2015.1030467>
- Yang, K., Shen, H., Forte, D., Bhunia, S., & Tehranipoor, M. (2017). Hardware-enabled pharmaceutical supply chain security. *ACM Transactions on Design Automation of Electronic Systems (TODAES)*, 23(2), 1-26.
- Zeiger, D. (2020). The Monthly Metric: Cash-to-Cash Cycle Time. <https://www.ismworld.org/supply-management-news-and-reports/news-publications/inside-supply-management-magazine/blog/2020-01/the-monthly-metric-cash-to-cash-cycle-time/>

Bijlagen

Bijlage 1: Vragenlijst online enquête (fysieke apotheken)

Q1: In welke provincie is uw apotheek gevestigd?

- Antwerpen
- Limburg
- Oost-Vlaanderen
- West-Vlaanderen
- Vlaams-Brabant

Q2: Hoeveel werknemers telt uw apotheek?

Q3: Tot welke categorie behoort uw apotheek?

- Openbare coöperatieve apotheek (samenwerking met andere apotheken met betrekking tot inkoop, verdeling medicijnen)
- Particuliere apotheek

Q4: Door welke groothandelaar of groothandelaars wordt uw apotheek beleverd?

Q5: Wie zijn uw klanten?

Q6: Is het begrip 'risicomanagement' u bekend?

- Ja
- Nee

Q7: Wat is, volgens u, 'risicomanagement'?

Q8: In welke mate is uw apotheek begaan met risicomanagement?

Q9: Doet u aan risico-identificatie?

Risico-identificatie omvat een reeks activiteiten voor het opsporen, beschrijven en categoriseren van alle potentiële risico's die de toeleveringsketen van farmaceutische producten negatief zouden kunnen beïnvloeden.

- Ja
- Nee

Q10: Tot welke categorie behoren deze risico's voornamelijk?

- Financiële risico's

Een financieel risico is de mogelijkheid dat het bedrijf in de toekomst geld verliest.

- Vraagrisico's

Risico's aan de vraagzijde zijn negatieve gebeurtenissen die uitgaan van de markt en die het vermogen van een onderneming aantasten om aan de vraag van de klant te voldoen. Bv. Bullwhip effecten, fouten in vraagprognoses, vertraagde levering aan de klant, ...

- Aanbodrisico's

Risico's aan de aanbodzijde worden veroorzaakt door onderbrekingen in de productstroom, zowel van grondstoffen als onderdelen binnen de toeleveringsketen.

- Risico's als gevolg van interne verstoringen in de processen van de supply chain

Deze categorie omvat alle risico's die op die optreden als gevolg van interne verstoringen binnen de verschillende schakels van de supply chain. Veel voorkomende risico's in dit verband zijn planning- en controlerisico's, een tekort aan geschoolde arbeidskrachten, technologische storingen,

- Milieurisico's

Bronnen van risico die normaal gesproken buiten de controle van een bedrijf liggen, zijn ingedeeld in de categorie milieurisico's. bv. Veranderingen in de regelgeving, politieke instabiliteit, macro-economische onzekerheid, natuurlijke risico's,...

- Maakrisico's

Maakrisico's ontstaan bij maken van goederen. Maakrisico's het houden vooral verband met de leverancierscapaciteit, de procesontwikkeling en productiecapaciteit.

Q11: Order de verschillende risico's van belangrijkste naar minst belangrijk.

Financiële risico's // Vraagrisico's // Aanbodrisico's // Risico's als gevolg van interne verstoringen in de processen van de supply chain // Milieurisico's // Maakrisico's

Q12: Wat zijn de meest voorkomende risico's waarmee uw apotheek te maken krijgt?

Q13: Doen zich nieuwe trends voor binnen de farmaceutische toeleveringsketen die aanleiding kunnen zijn voor nieuwe risico's?

Q14: Doet u aan risico-prioritering?

Risicoprioritering is het proces waarbij alle risico's van een bedrijf in kaart worden gebracht en vervolgens wordt besloten welke risico's het meest ernstig zijn, zodat die het eerst kunnen worden aangepakt of preventieve acties ondernomen kunnen worden voor deze risico's.

- Ja
- Nee

Q15: Zo ja, welke parameters zijn van belang bij het evalueren of prioriteren van een risico? Bv. impact op kosten, beschikbaarheid van medicijnen, etc.

Q16: Heeft u al een nagedacht over strategieën of methodes om met risico's om te gaan?

Q17: Welke risicobeheer strategieën past u toe?

- Economic order quantity

Economic order quantity (EOQ) is een oplossing van wiskundige aard om de bestelhoeveelheid producten te bepalen.

- Visual review method

Het personeel van de apotheek zal de voorraad van elk medicijn afzonderlijk inspecteren. Wanneer de voorraad van een medicijn gezakt is onder het reorder point zal het bijbesteld worden bij de groothandelaar.

- Periodic review method

Bij het gebruik van deze periodieke methode zal het personeel van de apotheek de voorraad op vooraf bepaalde tijdstippen controleren.

- Continuous review method

Bij deze methode zorgen automatische voorraadsystemen voor het bijhouden van de voorraad van elk medicijn. Wanneer de voorraad van een bepaald medicijn zakt onder het reorder point, zal het systeem zelf een bestelling plaatsen bij de groothandelaar.

- ABC-VED analyse

Het doel van de analyse is om belangrijke en kritieke medicijnen te onderscheiden van de grote hoeveelheid minder belangrijke medicijnen.

- Vraagvoorspelling

Focus op de vraag in plaats van op bestellingen van klanten, voorspellen van farmaceutische klassen in plaats van één enkel geneesmiddel.

- Six sigma

Bedrijfsproces die organisaties gebruiken om gebreken te verminderen en de winstgevendheid te verbeteren.

- Lean manufacturing

Lean manufacturing gaat over het elimineren van verspilling en het focussen op het grote geheel door te leren hoe meer te doen met minder.

- Procesanalytische technologieën

PAT worden gebruikt om tijdig kritische kwaliteitsparameters te analyseren met als einddoel de kwaliteit van het eindproduct te verbeteren en de productiekosten te verlagen.

- Visibiliteit in de farmaceutische sector

Auto-ID technologieën worden gedefinieerd als technologieën die een geautomatiseerde, nauwkeurige en gedetailleerde identificatie van objecten mogelijk maken, met de mogelijkheid van aanvullende informatieverwerking voor een betere gegevenskwaliteit en verticale integratie tussen informatiesystemen en materiaalstromen.

- Bedrijfscontinuïteitsplan

Het identificeren van risicobeheersingscapaciteiten die zich kunnen worden uitgevoerd indien zich verstoringen voordoen.

- Het verhogen van voorraden

Organisaties kunnen vertragingen voorkomen, of zich er tenminste op voorbereiden, door het aanhouden van voldoende voorraadreserves.

- Realtime informatiesystemen

Het verzamelen en ontwikkelen van realtime supply chain intelligence stelt operationele groepen in staat om acties te ondernemen tegen verstoringen van de materiaalstroom.

- Stresstests

Het blootleggen van mogelijke risico's binnen de toeleveringsketen.

- Andere

Q18: Zal risicomanagement naar de toekomst toe belangrijker worden gezien de huidige medicijnentekorten, de coronacrisis, oorlog etc.?

Q19: Opmerkingen:

Bijlage 2: Interviewleidraad

Ik ben Jan Lemmens, masterstudent handelswetenschappen aan de Universiteit Hasselt. Voor mijn masterproef doe ik onderzoek naar risicomanagement in de farmaceutische toeleveringsketen.

Als uitgangspunt van dit onderzoek wordt er gezocht naar knelpunten en risicobeheer strategieën van groothandelaars binnen de farmaceutische toeleveringsketen. Het interview zal ongeveer een uur van uw tijd in beslag nemen. Krijg ik de toestemming om het interview op te nemen?

Inleiding

- Wat zijn de kernactiviteiten van x
- Wat is uw huidige functie?
 - Wat houdt deze functie in?

Farmaceutische toeleveringsketen

- Als groothandelaar zijn jullie één van de schakels binnen de farmaceutische toeleveringsketen. Door wie worden jullie bevoorrad? Aan wie leveren jullie?
- Welke nieuwe trends zijn er op dit moment binnen de farmaceutische toeleveringsketen?
 - Kan dit zorgen voor risico's in de toekomst?

Groothandelaar in de farmaceutische toeleveringsketen

- Binnen België zijn er twee soorten groothandelaars: de algemene groothandelaars en de full-line groothandelaars. Tot welke behoren jullie?
- Wat is volgens u de rol en het bijhorende nut van de groothandelaar in een farmaceutische toeleveringsketen?
 - Welke service bieden jullie aan de klant?

Risicomanagement

- Kent u het concept risicomanagement?
 - Wat verstaat u hieronder?
- In welke mate is risicomanagement aanwezig in de farmaceutische toeleveringsketen?
- Met welke risico's krijgen jullie voornamelijk te maken?
 - Zijn dit financiële risico's, vraag- of aanbodrisico's, risico's door interne storingen, milieurisico's of maakrisico's?
- Welke verstoringen worden er veroorzaakt door deze risico's?

Risicobeheer strategieën

- Op welke manier zijn jullie bezig met het beperken of voorkomen van risico's?
- Prioriteren jullie risico's?
 - Op basis van welke parameters worden bepaalde risico's eerder aangepakt dan anderen?
- Welke risicobeheer strategieën passen jullie momenteel toe?
 - Wat houden deze strategieën precies in?
 - Wat was de aanzet om deze strategie toe te passen?
 - Is dit een recent gegeven of passen jullie deze strategie reeds lang toe?
 - Welke risico's worden hiermee vermeden?
- Zijn er plannen voor nieuwe risicobeheer strategieën?
- Doen jullie aan risicomonitoring?
 - Zo ja, op welke manier?

Slotvragen

Heeft u zelf nog enige suggesties of dingen die u zou willen toevoegen betreft 'risicomanagement'?

Wenst u op de hoogte gehouden te worden van het verdere verloop van dit onderzoek?

Ik wil u alvast hartelijk bedanken voor uw tijd en de inzichten die u mij gegeven heeft.

Bijlage 3: Uitgeschreven interview Febelco

Aanwezige onderzoeker: Jan Lemmens

Duur: 41 minuten

Geïnterviewde: Febelco

Geslacht: man

Datum: woensdag 12 april 2023

Ik ben Jan Lemmens, masterstudent handelswetenschappen aan de Universiteit Hasselt. Voor mijn masterproef doe ik onderzoek naar risicomanagement in de farmaceutische toeleveringsketen.

Als uitgangspunt van dit onderzoek wordt er gezocht naar knelpunten en risicobeheer strategieën van groothandelaars binnen de farmaceutische toeleveringsketen. Het interview zal ongeveer een uur van uw tijd in beslag nemen. Krijg ik de toestemming om het interview op te nemen?

Ja hoor.

Wat zijn de kernactiviteiten van Febelco en wat is uw huidige functie?

Yes, dat is inderdaad een goede vraag om mee te beginnen. Je bent nu terecht gekomen bij Febelco. Febelco is een groothandel in de farmaceutische sector. Je kan ons zien als de last mile. We zijn niet de industrie. Wij doen dus geen productie. Wij zijn een groothandel. Wat wij dus doen of de activiteiten die wij hebben zijn tweërlei. Enerzijds is onze hoofdtaak logistiek. Wij gaan zaken inkopen, wij nemen voorraad voor onze klanten en wij leveren aan onze klanten wanneer ze deze nodig hebben. Dat is onze kernactiviteit en alles wat daar rond gebeurt natuurlijk: het bepalen hoeveel ga ik inkopen aan welke voorwaarden of hoeveel buffers moet ik voorzien, welke risico's zijn er allemaal. Wat wij doen is het afdekken van risico's en anderzijds hebben wij commerciële activiteiten in de vorm van diensten die we verlenen aan onze klanten maar ook aan onze leveranciers. Die zijn dus ook deels onze klant. Wij gaan logistieke opdrachten voor hun uitvoeren. Wij zijn een soort van Bpost of BDP. Wij kunnen pakjes naar onze klanten versturen maar ook informatie en data is ook een dienst of service die wij verlenen.

Mijn functie is inventory en masterdata manager. Ik ben dus verantwoordelijk voor alles wat over de voorraad gaat. Het operationele inkopen van onze handelsgoederen. Daar ben ik verantwoordelijk voor en ook alles wat betreft masterdata van producten en leveranciers. Je moet dat letterlijk zien als het invullen van iedere productfiche en iedere leveranciersfiche die we hebben.

Als groothandelaar zijn jullie één van de schakels binnen de farmaceutische toeleveringsketen. Aan wie leveren jullie?

Wij leveren voornamelijk aan apotheken. Zowat 90% van al onze verkopen zijn voor apotheken maar wij zijn ook iets ruimer bezig met mensen in de zorg in het algemeen. Denk dan aan professionele zorgverleners (thuiszorg). Wij hebben daarbij ook toestellen die wij verhuren zoals bedden die via de zorgverlener tot de patiënt komen. Ziekenhuisapotheken zijn soms ook één van onze klanten maar hoofdzakelijk zijn het de zelfstandige apothekers. Daarbij zijn internet apotheken ook klanten van ons, denk aan Farmaline en andere. Deze zien wij ook als apotheek.

Door wie worden jullie bevoorrad?

Wij worden beleverd door de industrie, de labo's. Denk maar aan Phizer en Santos. Deze grote spelers zijn onze leveranciers maar ook veel kleinere leveranciers. Dat zijn leveranciers van cosmetica zoals Loreal maar ook kleinere bedrijven. Alles wat de apotheker wenst om in zijn apotheek te zetten, alles wat je daar ziet en je gaat kijken naar alle merknamen die je daar ziet staan. Dat zijn al onze leveranciers. Er zijn ongeveer 600 leveranciers en zo'n 3000 klanten.

Welke nieuwe trends zijn er op dit moment binnen de farmaceutische toeleveringsketen? Kan dit zorgen voor risico's in de toekomst? (Zoals de recente tekorten van geneesmiddelen, de coronacrisis, de oorlog tussen Oekraïne en Rusland)

Die tekorten van geneesmiddelen is trouwens geen recent probleem. Deze is al ongeveer zeven jaar bezig maar is nu het summum aan het bereiken. Over het algemeen zou je inderdaad kunnen stellen dat waarbij dan vroeger de supply chain iets meer geïntegreerd was, zijnde goed op elkaar ingespeelde partijen waarbij je wel weet wat je kan verwachten. Als je bv. 100 stuks besteld dan krijg je 100 stuks. Die zekerheid is weggefallen. Doordat er overal in de supply chain, zowel in het kunnen leveren vanuit de industrie, zowel het transport dat soms onzekerder is geworden. Als je vijf dagen als belofte kreeg was het ook vaak 5 dagen. Nu is dat één keer 3 dagen of 6-7 dagen. Dit is dus veel onzekerder geworden en daarmee ook trends die zich doorzetten. Dit trekt zich dan ook nog eens door, het bullwhip effect, tot bij de klant. Want als wij het niet kunnen krijgen, moeten wij meer aan risicomangement doen zoals het aanleggen van grotere of kleinere buffers. Uiteindelijk zal de klant dan zijn producten al dan niet krijgen. Die onzekerheid in de supply chain is een trend die zich de laatste jaren actief toeneemt. We begonnen met de boot in het suez kanaal, en dan nog een covid erbovenop die heel eigenaardige vraagpatronen gestart heeft. Plots begon de vraag van producten die niet zoveel gevraagd werden zoals alcoholgel, mondmaskers de hoogte in te gaan. Je zou het bijna kunnen benoemen als irrationeel gedrag waarbij er gehamsterd wordt, heel veel gevraagd. Dit zien we nog steeds heel vaak gebeuren. Apotheken die hamsteren omdat ze weten dat er productieproblemen bij dit molecule zijn. Dit geeft dan pieken in vraag die daarna dan weer afzwakt. Dit maakt alles zeer moeilijk, zeker de forecasting. De klassieke trends, ik weet niet of dat deze naar boven zijn gekomen in de literatuur maar wij ondervinden deze wel: de digitalisering is zeker iets dat wij ook ondervinden. Onze apotheken zetten de digitalisering ook verder. Als je naar de apotheek gaat: vroeger moest je echt een briefje meenemen. Nu staat alles op je ID kaart. Die mensen leven natuurlijk ook in deze tijd, die zijn ook gewend aan

het online shoppen. Dat brengt nieuwe eisen met zich mee. Wij moeten ook mee met deze trends. Wij moeten ook zien dat we onze klanten kunnen ondersteunen met hun webshop of met data. Als je iets digitaal wilt doen dan heb je vaak data nodig. Deze moet dan ook correct zijn dus wij voelen dat ook in onze industrie en ook aan de kant van de leverancier. Wat vroeger nog vaak op papier of via mail verliep verloopt nu via EDI. In andere sectoren is dit al lang ingeburgerd maar in deze sector is dit een trend die toeneemt.

We zien ook dat kosten steeds meer onder druk komen te staan in de sector. Dit is ook een trend zich opzet. De marges staan sterk onder druk en hier moeten wij ons ook naar schikken als groothandelaar. Er is zeer veel wettelijk geregeld namelijk. De overheid regelt wat onze winstmarge is maar zoals je misschien al weet in de farmaceutische industrie: het is omgekeerd zoals bij de inflatie. De prijzen dalen hier alleen maar, producten worden in deze industrie alleen maar goedkoper en worden niet duurder. Dit heeft als gevolg dat de winstmarges ook continue afnemen. Kosten in algemeen: kosten van werkkrachten, kosten van energie zijn gestegen. Deze zaken tonen aan dat wij steeds bewuster moeten omgaan met voorraden, operationele kosten die we maken. De laatste trend is dat informatie en data steeds belangrijker wordt. Klanten worden veeleisender op gebied van informatie. Wanneer zal dit geleverd worden, is dit product beschikbaar, wat is de status van dit product in de supply chain, is er nu wel of niet een productieprobleem. Naast goederen verzetten gaan wij dus ook moeten inzetten op informatie.

Wat is volgens u de rol en het bijhorende nut van de groothandelaar in een farmaceutische toeleveringsketen?

Om hier een voorbeeld bij te geven: wij passen categorie management toe. Wij gaan een categorie van producten beheren en keuzes maken samen met onze apotheken binnen die categorieën. Een heel praktisch voorbeeld: vroeger zouden wij bij de alcoholgels alles wat een apotheek besteld op voorraad nemen, ook al was het maar één apotheek in België die een bepaald merk zocht en een bestelling plaatste. Op een gegeven moment zagen wij tijdens de coronaperiode dat alcoholgels ons om de oren vlogen online. De leveranciers stampten de apotheken plat om hun product te promoten en dan kreeg je een zeer breed gamma aan producten. Wat wij nu doen als groothandel is proberen onze klanten te ondersteunen om slimme assortimentskeuzes te maken. Wij gaan kijken: hoe kunnen we ze de beste korting geven op bepaalde producten, in onderhandeling met leveranciers, de breedte van het gamma beperken om de keuzes wat makkelijker te maken voor de klant, een win win win situatie te creëren. Dit voor de leveranciers, voor ons uiteraard en voor de apotheken. Kort door de bocht is de dienst de zichtbaarheid van zijn product. De dienst voor ons is meer winst. De dienst voor de apotheek is minder tijdverlies bij het maken van die eigen keuzes. Wij proberen daar een samenspel te creëren. Dit is een voorbeeld van de extra diensten. De situatie waarbij twee werknemers van een apotheek keuzes gaan maken voor bv. een handgel: deze ruikt goed, in deze zit meer. Dit is afgelopen. Wij proberen de klanten te ontzorgen.

Wat verstaat u onder risicomanagement?

Risicomanagement is voor mij allereerst het inschatten van het risico. Je hebt kleine/grote risico's. Risico's met veel of weinig blootstelling, grote impact en kleine impact. Het inventariseren van alle risico's in de supply chain is één van de eerste zaken die wij moeten doen. Dit doen wij al. Een tweede stap is een strategie gaan bepalen om aan die risico's te beantwoorden.

In welke mate is risicomanagement aanwezig in de farmaceutische toeleveringsketen?

Ik kan mezelf niet uitspreken over de industrie omdat dit een productieomgeving is en daar gaat het er helemaal anders aan toe dan bij ons. Ik denk wel dat dat daar wel vrij ingeburgerd is. Er zijn heel wat quality controles en het gaat hier nog altijd over gezondheidszorg. Dat is zeer hard gereguleerd. Het identificeren van risico's gebeurt vaak door derde partijen. Het is vaak aan de bedrijven zelf om hier mee om te gaan, om processen te installeren om risico's te beperken omdat hier zeer veel financiële en juridische gevolgen aan vasthangen mocht dat niet gebeuren. Anderzijds in de supply chain denk ik dat er te weinig met risicomanagement wordt omgegaan. In onze sector is dit lang iets geweest wat bijkomstig was. Dit voelt aan als de laatste stap. Wij als logistieke speler, voor onze is dat onze core business. Ik denk dat wij daar wel al heel hard mee bezig waren al shift onze visie wel een beetje. Waar voorraad vroeger goedkoop was is voorraad momenteel duur. Vroeger losten wij veel problemen op door de juiste buffers op de juiste plaats te leggen en dan kon je al wat meer voorraad aanleggen en was er geen probleem. Maar voorraadkosten zijn nu miljoenen euro's dus nu moeten wij zeer slim te werk gaan. Wij moeten niet meer met de grove borstel er doorgaan maar heel fijnmazig alle risico's gaan afdekken.

Met welke risico's krijgen jullie voornamelijk te maken? Welke risicobeheer strategieën passen jullie momenteel toe?

Wij gaan eigenlijk de volledige supply chain vanaf dat wij kunnen kijken, want het begint bij ons bij het plaatsen van een bestelling bij de labo's. Wij gaan monitoren hoe elke stap in het proces verloopt. Wij gaan monitoren: bestellen wij niet teveel of te weinig op termijn. Dit kan later in het proces operationele gevolgen hebben. Als wij teveel bestellen, 5-6 dagen later overstromen onze magazijnen met werk. Dit is een operationeel risico. Wat wij ook doen: bestelling is geplaatst, wij gaan dan ook gaan meten wanneer deze goederen zullen aankomen. Deze heeft natuurlijk ook een verwachte leverdatum. Wordt dat op het juiste moment geleverd. Ook dat is een operationeel risico. Het is eigenlijk een combo van verschillende risico's. Als ze te laat leveren, dan moeten wij ons meer gaan haasten (anders gaan wij met een stock out komen zitten) en heel dat spelletje trekt zich door. Hierdoor moeten er meer brandjes geblust worden die dan leiden op verlies van focus. Het hangt allemaal aan elkaar.

Wij hebben een receptie waar alle goederen binnenkomen, wegzetten, picken en het transport naar de klant; Wij gaan echt als een soort cockpit gaan monitoren. Wij doen dit op twee vlakken. We gaan allereerst onze voorraden monitoren. Je moet dat zien als het werk in de pijplijn. Teveel bestellen op een gegeven moment zal zorgen voor een bullwhip effect naar het einde van uw lijn toe. Als je nu veel bestelt ga je veel moeten receptioneren, lopen uw

locaties vol etc. Een tweede gegeven wat we gaan monitoren zijn de processen an sich. Is je doorlooptijd goed. Je kan evenveel werk hebben in je pijplijn als anders maar als er mensen ziek zijn op de receptie dan gaat er minder werk door dat proces. Zo proberen wij de risico's te beperken operationeel. Je heb ook nog voorraden. Daar pitsen wij ook risico's mee af. Risico's op te laat leveren van de leveranciers, risico's op een stock out bij de leverancier, risico's op extra vraag bij de klant. Dit zijn allemaal risico's bij vraag en aanbod die wij proberen af te dekken met buffers.

En zijn er bijvoorbeeld ook strategieën zoals een bedrijfscontinuïteit plan die jullie toepassen?

Ja, dat is iets minder mijn winkel. We hebben hier inderdaad een operationele afdeling met een quality en een preventie afdeling en wij hebben een continuïteit plan die zegt wat dat we doen in het geval van storing. Wat moeten we doen als de elektriciteit uitvalt in een bepaalde vestiging. We zullen dan bv. terug overgaan naar het picken op pen en papier. Wij hebben wel een plan voor in die scenario's: wat als onze techniek, onze interface het laat afweten zodat de orders niet meer vlot binnenkomen. Het zijn allemaal zaken die genoteerd staan en dat is natuurlijk werk dat constant vernieuwd wordt.

Prioriteren jullie risico's?

Ja, maar dat kan zeker nog beter. Het is nog heel afhankelijk van de persoon die ernaar kijkt. Dus iemand uit operations zal uiteraard zeggen van ja, voor mij is het belangrijk dat die orders hier allemaal buiten zijn, want als mijn band opstroopt dan ben ik voor twee, drie dagen vertrokken. Ik zie dat wat meer high level. Voor mij is dat inderdaad iets dringend. Maar als je uw inbound proces verloochent, dan ga je daar veel langer negatieve impact van hebben. Dus het is altijd kortetermijneffecten ten opzichte van langetermijneffecten afwegen. En dat zou nog beter kunnen qua prioriteiten setting vandaag. Heel kort door de bocht ligt onze focus soms nog wat te veel op onze klanten die bepaalde eisen hebben voor het picken van goederen. Maar als je daardoor uw receptie kannibaliseert, ja dan ben je vertrokken voor twee, drie, vier vijf weken aan miserie erna.

Wat was de aanzet om bepaalde strategie toe te passen?

We zijn vooral op zaken beginnen reageren. Enerzijds die marge die onder druk stond. Dat was een van de triggers om toch operationeel excellenter te werk te gaan. Hierdoor zijn we bepaalde acties gaan ondernemen. Investeren in nieuwe systemen, investeren in actieplannen, investeren in continuïteit plannen, etc. Dat zijn allemaal zaken die daaruit voortvloeien. Anderzijds zagen wij ook onze beschikbaarheid van producten sterk dalen. Daar zijn ook acties uit voortgevloeid. We hebben dat gecatalogeerd onder het service project en onder het service project hebben wij een boel acties genomen om die beschikbaarheid, gegeven die slechte supply chain situatie toch te kunnen garanderen. Meestal ging we slimme buffers aanleggen. Voorraad buffers, wel te verstaan. Wat waren aanleidingen? Ja, Corona, de oorlog en het onregelmatige vraag patroon zal ik het dan maar noemen als oorzaak. Dat was inderdaad de reden om ook zaken te gaan aanpakken. Zo zijn we dan met categorie management over de boeg gekomen om toch aan het irrationeel gedrag van de klant te beantwoorden die een heel breed gamma wilt. Wij proberen toch te analyseren door een

samenwerking met hen aan te gaan en een gesprek aan te gaan. Kijk, wat zoeken jullie precies? Waar kunnen we hier in helpen? Dat zijn zo aanleidingen geweest om door bepaalde strategieën te gaan.

Zijn er plannen voor nieuwe risicobeheer strategieën?

Ik denk dat wij volop aan het groeien zijn en data driven zijn en echt heel veel met KPI's werken. Tot drie jaar geleden waren er slechts enkele KPI's en waren het vooral lokale initiatieven. Dat was dan een teamcoach die vooral geïnteresseerd was in: hoe productief zijn wij mensen? Ja, of uit mijn rol dan over voorraad ja, hoeveel dagen voorraad hebben we hier nu liggen? Is dat dan te veel, te weinig? Dus dat waren heel lokaal initiatieven. Nu zijn wij meer naar een soort geïntegreerd proces aan het gaan als bedrijf waarbij dat we van hogere KPI's beginnen. Denk maar aan de servicegraad bij u verkopen. Als een klant honderd producten bestelt, hoeveel daarvan kreeg hij volledig en op tijd? Die gaan wij dan als uitgangspunt gaan gebruiken voor onze volledige supply chain. Ik weet niet of je de vijf fase kent van een data onderneming. Eerst weten mensen wel dat er iets is maar zien ze er geen meerwaarde in. Dan komt de fase dat er wel mensen weten dat er iets is, maar zien er geen meerwaarde in. Ja, zo groei je op de ladder tot je volledig data driven bent en je geen enkele beslissing neemt zonder dat die ondersteund is door data. Ik denk dat wij daar ergens al een fase of twee in gegroeid zijn. Er is natuurlijk nog veel potentieel. We weten wat de data is en zien er de waarde van in. We moeten ze wel nog proberen capteren. En ik denk dat daar wel voor risicomanagement een pak inzit, want wij zijn keihard aan te investeren met ons systeem. We zijn een nieuw WMS en nieuw Enterprise Resource Planning System aan het installeren. Dat is geen klein bier. Dat is heel veel werk en dus we investeren keihard in systemen die ons meer data gaan opleveren, die ons dus ook meer matrix gaan geven. Ah, eerst disruptief, hoe gaan de zaken, maar hopelijk ook snel predictive die dan ook gaan zeggen waar het mis gaat gaan. Ik weet dat de collega's trouwens ook met protected maintenance bezig zijn. Dus ook daarvoor was het brandjes blussen. Nu gaat we meer en meer naar voorspellen welke machine onderhoud nodig heeft.

Ik ga ook een klein demonstratie geven op mijn scherm:

Dus wat wij hebben is een soort van dashboard waarin wij onze grote processen van de hele supply chain kunnen zien. Deze begint bij demand planning en forecasting. Het aankoop gebeuren, alles rond de receptie, replenishment (is het op stock zetten), de voorraad zelf en de verkoop. Dat zijn de grote procesblokken in onze supply chain en als je die verder uitklapt, dat is nog volledig onder opbouw, zie je hier al één grote KPI onder hangen. Hij kan gewoon het aantal afgewerkte lijnen binnen een bepaald tijdsbestek laten zien en kan je deze ook volledig gaan open drillen tot in iedere magazijn. Het zijn onze acht magazijnen die wij kunnen gaan opvolgen. Het is heel mooi om dat jouw dit live te kunnen tonen. We zitten in een korte week. Paasmaandag zat er tussen, dus wij hebben vijf dagen werk te verzetten op vier dagen tijd. En wat zie je hier? Je ziet dat het: hoe meer dat je dan voortgaat in de supply chain, hoe meer rood je het ziet krijgt. We hebben meer moeten bestellen en waarschijnlijk gaat dit nu zo naar beneden doorschuiven. Tegen het einde van de week zal het hier rood zijn op het lever gebied en zal daarna de receptie eventjes rood worden. Dus dat zijn zaken die we proberen doen om die pieken zo laag mogelijk te houden.

Dus u bent eigenlijk geen voorstander van een korte week?

Nou ja, dat is moeilijk in de groothandel. Als je weet dat wij zo'n 4000 receptie lijnen per dag verwerken, dat betekent heel veel werken. Er staan dan denk ik in ieder magazijn zo'n tiental mensen op die post. Die mensen moeten effectief vijf dagen werk verzetten in vier dagen tijd, dus dat vraagt heel wat planning. Ik ben er geen fan van, ik zal het zo zeggen. Persoonlijk wel maar op gebied van werk niet nee. En dat is altijd zo. Dat veroorzaakt schokken in uw supply chain. Een verkorte week bereiden wij al één maand op voorhand voor. Wij gaan eigenlijk bijna gaan kijken zoals dat je thuis zult zitten en zeggen van oké, het wordt daar het weekend van paasmaandag en gaan wij nu al de menu gaan samenstellen? Oké, wat gaan we allemaal nodig hebben in die week? We gaan dat nu al gaan inkopen. Vooral opletten dat we geen zaken inkopen die al kunnen vervallen tegen dan. Dus dat is een heel complexe planning.

Doen jullie aan risicomonitoring?

Ons dashboard was daar een voorbeeld van als je puur over de supply chain spreekt. Daar gaan wij dus bepaalde risico's monitoren. Een drop in service naar onze leveranciers, naar onze klanten, in de bron van die beschikbaarheid van onze voorraad aangezien dat onze core business is. Zorgen dat de producten daar zijn, dat gaan wij monitoren door dat dashboard hier te gaan gebruiken door al die processtappen te gaan bekijken. Ja, zo moeten we niet meer reageren. Zo kunnen we eventueel proactief. Ik zeg maar iets. Hoe vroeger dat je ingrijpt, Hoe eenvoudiger. Als je ziet dat uw receptie aan het of gaat overstromen, dan is het nu het moment om jobstudenten of een interimmer in te schakelen. Waarbij we vroeger vragen hadden of we de paletten konden verwerken gaan we nu proactief te werken en kijken of we geen extra mensen moeten vragen om alles te behandelen. Dus op die manier proberen wij wel te beginnen vanuit de eindsituatie. Een goede beschikbaarheid van onze voorraad proberen wij al die stappen ervoor en dat dashboard te monitoren om zo preventief in te grijpen.

En los van het standaard proces: gaan jullie daar ook bepaalde zaken monitoren of is het voornamelijk gericht op dat proces?

Dat is natuurlijk ons hoofdproces bij ons in het bedrijf. Maar we doen wel veel neven zaken. Overall is er wel operationele workload. Denk maar aan de klantendienst bijvoorbeeld. Die moeten telefoontjes opnemen. Dus wij gaan onze telefoontjes gaan monitoren. Maar zoals ik daarnet zei, als we dan het gebouw en de machinerie aangaat, monitoren wij ook uiteraard. Er zijn heel veel punten waar dat er gemonitord wordt en wij proberen die zaken te gebruiken als input van waar het in de volgende stap zou kunnen misgaan. Ja, vandaar dus dat continuïteit plan. Vandaar dus investeren in onze preventiedienst. Vroeger was dat één persoon. Nu zijn ze al met drie. Quality ook, dus we zijn echt aan het inzetten op: meten, voorspellen en vooral werken op data en afstappen van dat buikgevoel en reageren. Dat is een beetje de trend die wij volgen. Vroeger was Febelco een goede reageerder ja. Nu willen wij graag vanuit de cijfers proactief werken.

Heeft u zelf nog enige suggesties of dingen die u zou willen toevoegen betreft 'risicomanagement'?

Dit is een zeer moeilijke vraag om zo uit de losse pols te gooien. Ik denk dat ik hier ook serieus buyest ben omdat ik er dag in dag uit inzit. Maar ik denk een van de suggesties is of Ideeën die ik zou hebben is bewustzijn creëren. Mensen zijn zich nog niet altijd bewust denk ik hoe belangrijk risicomanagement is. Als iedereen de methode van kiné zou kennen bijvoorbeeld. De blootstelling maal impact maal frequentie om een risico in te schatten. Ja, als iedereen dat wel zou weten dan handelen we beter. Want wat zie je heel vaak in de praktijk is dat mensen op kleine brandjes springen. Dat is zowel in het magazijn als hier op de dienst. Die lijken dan zeer belangrijk en zeer impactvol, terwijl dat dan zo niet is. Een klant zal altijd roepen dat het van levensbelang is. Of een interne klant zal altijd zeggen mijn project is het belangrijkste. Dus ik denk risicomanagement als suggestie. Het moet ergens centraal redelijk goed geregeld worden en ik denk dat er moet ingezet worden op bewustzijn bij iedereen in een onderneming of actoren in die supply chain wat hun eigen toedoen is. Inschatten van risico's en hoe moet ik erop reageren?

Kijk, dat is eigenlijk wat dat wij aan het doen zijn. Vroeger wisten wij ook dat er bepaalde risico's bestonden maar er was ook wel ruimte en tijd om erop te reageren. Die tijd is in het algemeen gewoon verkort. Ja, klanten zijn veeleisender. Risico kost meer geld dan vroeger. Ik heb dat daarnet benoemd en er zijn er gewoon meer. Dus blootstelling is gestegen, impact is gestegen en frequentie is ook gestegen. Dus wij zijn daar proberen op gaan reageren of proberen toch te anticiperen. Wij zijn dan beginnen inzien dat hier data voor nodig is. Na data heb je KPI's nodig. Na die KPI's heb je ook een actieplan daarrond nodig. Want je mag nog het mooiste dashboard hebben. Als dat er gewoon staat en niemand kijkt ernaar, dan is dat ook niet goed. Dus wij zagen echt zo die die stapjes die we moeten zijn. Het begint bij data. Je begint dan met meetpunten te installeren. Je begint dan met ook uw mensen op te leiden en een actieplan te gaan genereren en dan ook gewoon te doen.

Gaat u ook interviews afnemen bij collega's uit de industrie? Worden onze leveranciers ook bevraagd?

Op dit moment heb ik voor ogen om bij groothandelaars een interview af te nemen en dan enquêtes af te nemen bij apotheken.

En zeer relevant ook natuurlijk, want hé, wij moeten met bepaalde risico's omgaan. Natuurlijk wel interessant. Sommige risico's worden dan ook wel in t begin van die supply chain en in de productie gegenereerd. Ja, zo zijn er sommige strategische beslissingen geweest in de industrie. Ook zij staan onder druk hè. Kosten zijn zeer hard gereguleerd. Een Europees lappendeken aan reglementering. Zo kan bijvoorbeeld een product in Nederland niet terugbetaald worden door de overheid en bijna vrije markt, vraag en aanbod zijn. Dus ze mogen daar de prijs kiezen, terwijl dat dat in België misschien terugbetaald is en heel strikt geregeld is. Ja, dan dwing je ook die labo's om bepaalde beslissingen te nemen van oké, ik heb hier heel weinig winst, dus ik moet misschien mijn productie gaan centraliseren en grotere Batchen gaan maken. Ja, of ik duw ze naar China, mijn productie, want die is niet meer

betaalbaar. Ja, het is interessanter om in Nederland te verkopen dan in België, dus ik ga een beetje minder aan de Belgen geven en wat meer aan de Nederlanders. Dat zijn zo van die zaken die wel onze risico's genereren natuurlijk. Dat is moeilijk om daar dan mee om te gaan. Het is een stukje speculatie, een stukje echt productieproblemen, een stukje strategische beslissingen van tien jaar geleden die gemaakt zijn, nu de gevolgen van dragen sinds dat corona gepasseerd is. Da is niet eenvoudig.