



UHASSELT

KNOWLEDGE IN ACTION

Faculteit Bedrijfseconomische Wetenschappen

master in de handelswetenschappen

Masterthesis

Humanitarian logistics

Danique Driessen

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

PROMOTOR :

dr. Lotte VERDONCK



UHASSELT

KNOWLEDGE IN ACTION

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

2021
2022



Faculteit Bedrijfseconomische Wetenschappen

master in de handelswetenschappen

Masterthesis

Humanitarian logistics

Danique Driessen

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

PROMOTOR :

dr. Lotte VERDONCK

Woord vooraf

Tijdens het selectiegesprek voor de toekenning van de masterproefonderwerpen, aan het begin van het academiejaar, stelde Prof. dr. Kris Braekers me de vraag: 'Waarom heeft u voor dit onderwerp gekozen?'. Ik wou met dit onderwerp, dat actueler is dan ooit tevoren, mezelf uitdagen en niet voor de makkelijke weg gaan. Dit onderwerp liet me toe om de logistieke kennis verworven doorheen de bachelor- en masteropleiding, gericht op de commerciële supply chain, toe te passen op een totaal andere context, namelijk de humanitaire supply chain. Het onderwerp van deze masterproef was me op het lijf geschreven en heeft me op geen enkel moment verveeld. Deze masterproef, die het sluitstuk vormt van mijn masteropleiding Handelswetenschappen met als afstudeerrichting Supply Chain Management, kon ik onmogelijk alleen verwezenlijken.

Allereerst wil ik de Universiteit Hasselt in het algemeen en Prof. dr. Nadine Lybaert, Prof. dr. Allard van Riel, Prof. dr. Benoit Depaire, Prof. dr. Frank Lambrechts, Prof. dr. Katrien Ramaekers, Prof. dr. Piet Pauwels, Prof. dr. Wim Marneffe en mevrouw Liesbeth Celis bedanken voor hun, al dan niet rechtstreekse, bijdrage en de tijd die ze namen om me op weg te helpen.

Daarnaast wil ik de respondenten bedanken voor hun bijdrage aan de empirische studie en de masterproef in zijn totaliteit. Ondanks deze voor hun zeer drukke en ongewone periode, slaagden ze erin tijd vrij te maken voor een interview. Bedankt Philippe Collin, Dasja Janssens, Pieter Wynant, Jan Beeldens en mijn broer Gilles Driessen.

Een speciaal woord van dank gaat uit naar mijn promotor, dr. Lotte Verdonck. Naast de aangename samenwerking kon ik rekenen op haar onvoorwaardelijke steun en eerlijke adviezen. Ook kon ik altijd bij haar terecht met vragen en bezorgdheden. Dankzij haar opbouwende feedback en de tijd die ze, zelfs in drukke periodes, vrij maakte om me verder te helpen, kon deze masterproef naar een hoger niveau getild worden. Bedankt voor uw begeleiding en deskundig advies gedurende het gehele academiejaar.

Ten slotte wil ik ook mijn gezin, familie en vrienden bedanken voor de steun die ik niet enkel tijdens de uitvoering van deze masterproef, maar tijdens mijn gehele studieloopbaan aan de Universiteit Hasselt ontving. Mijn ouders gaven me alle kansen en steun die ik nodig had om deze studie te volbrengen. Ook bij mijn vrienden kon ik altijd terecht voor advies en om mijn hart te luchten, zowel bij geluismomenten als wanneer het minder goed ging.

Danique Driessen

Zonhoven, 1 juni 2022

Samenvatting

De humanitaire logistiek is belangrijker dan ooit tevoren. De COVID-19 crisis, de oorlog in Oekraïne en de overstromingen tijdens de zomer van 2021 hebben nogmaals bewezen dat rampen het normale leven van de bevolking ernstig kunnen ontwrichten. Volgens onderzoekers zal niet enkel het aantal rampen maar ook het aantal mensen dat hierdoor getroffen wordt, alsmar toenemen (Behl & Dutta, 2019; De Greef & Willems, 2022; Nikbakhsh & Farahani, 2011; Romans, 2021).

De humanitaire supply chain kan beschreven worden als "het proces van planning, uitvoering en controle van de efficiënte, kosteneffectieve stroom en opslag van goederen en materialen, alsmede gerelateerde informatie, van het punt van oorsprong tot het punt van consumptie met als doel het lijden te verlichten van kwetsbare mensen" (Behl & Dutta, 2019, p. 1016). De hoeveelheid stakeholders betrokken in deze supply chain en de korte responstijd die gehanteerd moet worden om het lijden zoveel mogelijk te beperken, verhogen de complexiteit.

In deze masterproef werd onderzocht welke logistieke beslissingen binnen de humanitaire supply chain genomen moeten worden en op welke manier deze gemaakt kunnen worden. Op die manier werd getracht een antwoord te formuleren op volgende centrale onderzoeksvraag: 'Welke beslissingen worden genomen binnen de humanitaire supply chain in het kader van rampenbestrijding?'. Om het onderzoek op een gestructureerde manier aan te vatten werd de humanitaire supply chain ingedeeld volgens de vier fasen van de rampenbestrijdingscyclus. Deze omvatten de mitigatie, paraatheid, respons en herstel fase. Voor elk van deze fasen werden twee à drie logistieke beslissingen onderzocht. Enerzijds werd gekeken op welke manier de logistieke beslissingen in de literatuur omschreven en geoptimaliseerd worden. Anderzijds werd door middel van empirisch onderzoek inzicht verschaft in hoe humanitaire organisaties (het Rode Kruis en Médecins Sans Frontières Supply, hierna MSF Supply) en overheidsorganisaties (de Civiele Bescherming, B-FAST en de dienst Noodplanning & Crisisbeheer Limburg), deze logistieke beslissingen nemen.

In de **mitigatie fase** worden maatregelen genomen die tot doel hebben om de kans dat een ramp zich voordoet te verkleinen of om de negatieve gevolgen van een ramp te verminderen. Binnen deze fase werden verschillende **structurele** (zoals resistente constructies, bouwvoorschriften, barrière-, afbuig- en retentiesystemen) **en niet-structurele maatregelen** (zoals regelgevende maatregelen, bewustmakings- en onderwijsprogramma's, milieubeheersing en gedragsverandering) onderzocht die overheden kunnen nemen (Coppola, 2015). De empirische studie bracht aan het licht dat voornamelijk de dienst Noodplanning & Crisisbeheer Limburg en de Civiele Bescherming preventieve acties nemen. Dit doen ze door onder meer risico's te identificeren, veiligheidscellen bij te wonen, algemene en bijzondere nood- en interventieplannen op te stellen en oefeningen te organiseren.

De tweede fase van de rampenbestrijdingscyclus, de **paraatheid fase**, heeft als bedoeling om plannen te maken ter voorbereiding op mogelijke rampen. De **hoeveelheid hulpgoederen** die humanitaire organisaties prepositioneren, wordt volgens de literatuur bepaald door factoren zoals het aantal en de locatie van distributiecentra, de karakteristieken van de goederen en de beschikbaarheid van financiële middelen (Balcik & Beamon, 2008; Richardson, de Leeuw & Vis,

2010). De respondenten uit de empirische studie houden echter met een beperkter aantal en andere factoren rekening. Zowel MSF Supply, de Civiele Bescherming als B-FAST kopen goederen en materialen aan op basis van de noden en het takenpakket. Ze kiezen voor leveranciers die als goedkoopste uit de aanbesteding komen maar wel voldoen aan alle technische en kwaliteitsvereisten. De **locatie** waar organisaties **goederen en materialen** prepositioneren, wordt volgens de literatuur bepaald en beïnvloed door factoren zoals de logistieke en facilitaire kosten, de mogelijkheid om met andere humanitaire organisaties samen te werken, politieke factoren, infrastructuur, macro-economische factoren en de lead time (Richardson, de Leeuw & Dullaert, 2016; Richardson, de Leeuw & Vis, 2010). Het Rode Kruis beschikt over een magazijn in Mechelen en ook B-FAST centraliseert zijn goederen en materialen in Peutie. Deze locatie werd ter beschikking gesteld door Defensie en biedt B-FAST voldoende ruimte, beveiliging, personeel en fungeert deels als douane-depot. MSF Supply beschikt over een Europees supply center in Brussel en een hub in Kenia voor de distributie van goederen in Centraal- en Oost-Afrika. Deze keuze werd gemaakt op basis van de logistieke mogelijkheden en stabiliteit van het land. De locatie van de eenheden van de Civiele Bescherming in Crisnée en Brasschaat, werden bepaald op basis van de mobiliteit en de vaste risico-objecten waarvoor ze verantwoordelijk zijn.

De **respons fase** begint onmiddellijk nadat een ramp zich heeft voorgedaan en heeft als doel om het lijden in de eerste dagen zoveel mogelijk te beperken. Allereerst werd onderzocht of goederen die bijkomend nodig zijn om hulp te verlenen, best **lokaal of internationaal aangekocht** kunnen worden. Volgens de literatuur hebben beide aankoopstrategieën voor- en nadelen waardoor niet echt duidelijk was of voorkeur gegeven moet worden aan nationale of internationale leveranciers. Ook de respondenten gaven aan dat niet standaard voor een lokaal of internationaal gevestigde leverancier gekozen wordt en dat dit afhangt van de situatie. MSF Supply koopt goederen meestal internationaal aan, terwijl het Rode Kruis, de Civiele Bescherming en B-FAST de voorkeur geven aan leveranciers die snel kunnen leveren en bijgevolg meestal dichtbij en dus nationaal gevestigd zijn. Ook de **toewijzing van middelen aan getroffen** wanneer de middelen niet volstaan om aan de vraag te voldoen, werd onderzocht. Dit werd in de literatuur vaak beslist op basis van wiskundige modellen die rekening houden met factoren zoals multiple sourcing, efficiëntie, effectiviteit, het levensreddend nut, verdragingskosten en billijkheid (Huang et al., 2015; Loree & Aros-Vera, 2018; Yu et al., 2021). De Civiele Bescherming kan bij een tekort aan capaciteit rekenen op bijstand via het EU-Mechanisme voor Civiele Bescherming. Vermits ook B-FAST deel uitmaakt van dit mechanisme is de kans groot dat als ze niet kunnen voldoen aan de vraag, dat één van de 32 andere lidstaten hulp kan bieden. Binnen de respons fase werd ook **de laatste mijl distributie van goederen** onderzocht. Zowel de distributie van goederen als de evacuatie van getroffen, werden beschouwd. In de literatuurstudie kwam aan bod dat het transportbeleid beïnvloed wordt door factoren zoals de dichtheid en de staat van infrastructuur, de locatie van de distributiecentra, de samenwerking en coördinatie tussen verschillende partijen en de beschikbaarheid van financiële middelen (Richardson, de Leeuw & Vis, 2010). Het transportbeleid van de verschillende respondenten is erg uiteenlopend. MSF Supply doet zelf niet aan laatste mijl distributie, terwijl het Rode Kruis en de Civiele Bescherming hier wel voor instaan. B-FAST kan, indien deze beschikbaar zijn, gebruik maken van alle voertuigen die de partners ter beschikking hebben. Omwille van de hogere efficiëntie kiezen ze vaak om samen te werken met

logistieke dienstverleners en dit zowel voor de distributie van goederen als de evacuatie van slachtoffers.

In de laatste fase van de rampenbestrijdingscyclus, de **herstel fase**, wordt geprobeerd om terug te keren naar een normale situatie. De betrokkenheid van de respondenten in deze fase was relatief beperkt in vergelijking met hun ervaring met de andere fasen. Eerst werd het **herstel van infrastructuur** besproken, vermits de aanwezigheid en kwaliteit van infrastructuur een grote invloed heeft op het functioneren van de maatschappij (Coppola, 2015). MSF, hoofdaandeelhouder van MSF Supply, draagt bij aan de heropbouw van infrastructuur gerelateerd aan gezondheidszorg zoals ziekenhuizen en laboratoria. De Civiele Bescherming is niet rechtstreeks betrokken bij de heropbouw van infrastructuur maar ondersteunt wel deels opruimwerken zoals het vrijmaken van wegen en rivierbeddingen. Daarnaast werd in de literatuur aangegeven dat het belangrijk is om getroffen en te betrekken bij het **herstel van woningen** en om woningen resistent te maken tegen toekomstige rampen (Coppola, 2015). Of de Civiele Bescherming betrokken is bij het herstel van woningen zoals het voorzien in noodshelters, is afhankelijk van wat op de verschillende provinciale crisiscellen beslist wordt. Ten slotte werd stilgestaan bij het **sociaal en mentaal herstel** van slachtoffers van een ramp. Het lijden kan lang aanhouden en in sommige gevallen psychosociale problemen of een posttraumatische stressstoornis veroorzaken, waardoor geestelijke gezondheidszorg en begeleiding cruciaal zijn (Coppola, 2015). MSF draagt hieraan bij door psychologen of andere psychosociale hulpverleners naar de getroffen gebieden te sturen. Ook MSF Supply zet in op het sociaal en mentaal herstel door kits mee te sturen op missie die kinderen toelaten zich uit te drukken, te praten over hun gevoelens of hun gedachten te verzetten. Ten slotte is ook de Civiele Bescherming onrechtstreeks betrokken aangezien ze de gehele keten van Disaster Victim Identification (DVI) ondersteunen en hierdoor een rol spelen in de verwerking van het verlies van nabestaanden.

Hoewel deze masterproef waardevolle inzichten heeft opgeleverd, heeft het onderzoek enkele beperkingen. Allereerst moet rekening gehouden worden met het feit dat ondanks de diversiteit en veelheid van onderzoekstopics, deze masterproef slechts een beperkt aantal logistieke beslissingen per fase bespreekt. Daarnaast werden de logistieke beslissingen in deze masterproef kwalitatief benaderd, terwijl in de literatuur vaak gebruik wordt gemaakt van kwantitatieve, wiskundige modellen. Ten slotte is het voor een aantal logistieke beslissingen, besproken in deze masterproef, moeilijk om 'zwart-wit' weer te geven op welke manier organisaties deze beslissingen kunnen nemen. Dit is te verklaren door de veelheid aan en complexiteit van factoren die in rekening gebracht moeten worden, hetgeen moeilijker is in een kwalitatieve benadering. In kwantitatieve benaderingen kunnen makkelijker gewichten aan de verschillende factoren en onderlinge verbanden tussen deze factoren, weergegeven worden.

Inhoudstafel

Lijst met figuren

1. Onderzoeksplan.....	1
1.1 Praktijkprobleem.....	1
1.2 Probleemstelling	6
1.3 Methodologie.....	7
2. Welke fasen kunnen onderscheiden worden in de humanitaire supply chain?.....	9
2.1 De humanitaire supply chain	9
2.2 Fasen binnen de humanitaire supply chain	10
2.3 Welke stakeholders zijn betrokken in de fasen van de humanitaire supply chain?.....	14
3. Welke logistieke planningsproblemen worden in de wetenschappelijke literatuur onderscheiden binnen de humanitaire supply chain?	19
3.1 De mitigatie fase.....	19
3.1.1 Structurele maatregelen.....	20
3.1.2 Niet-structurele maatregelen	24
3.2 De paraatheid fase.....	26
3.2.1 Hoeveelheid voorraden	27
3.2.2 Voorraadlocaties	31
3.3 De respons fase	34
3.3.1 Lokaal vs internationaal aankopen.....	34
3.3.2 Toewijzing van middelen aan getroffen en	38
3.3.3 Laatste mijl distributie van goederen	40
3.4 De herstel fase	44
3.4.1 Infrastructuur	44
3.4.2 Woningen.....	48
3.4.3 Sociaal en mentaal herstel	50
4. Welke logistieke planningsproblemen worden in de praktijk ervaren bij rampenbestrijding en stemt dit overeen met de literatuur?	53
4.1 Opzet empirische studie.....	53
4.2 De mitigatie fase.....	54
4.2.1 Structurele maatregelen.....	55
4.2.2 Niet-structurele maatregelen	55
4.3 De paraatheid fase.....	58

4.3.1 Hoeveelheid voorraden	58
4.3.2 Voorraadlocaties	62
4.4 De respons fase	64
4.4.1 Lokaal vs internationaal aankopen	64
4.4.3 Laatste mijl distributie van goederen	67
4.5 De herstel fase	70
4.5.1 Infrastructuur	70
4.5.2 Woningen	71
4.5.3 Sociaal en mentaal herstel	71
4.6 Impact COVID-19 crisis	71
4.7 Impact oorlog Oekraïne	73
4.8 Toekomstige uitdagingen	74
5. Conclusie, tekortkomingen en toekomstig onderzoek	77
5.1 Conclusie	77
5.2 Tekortkomingen.....	81
5.3 Aanbevelingen voor toekomstig onderzoek.....	81
Referentielijst	83
Bijlagen	89
1. Vragenlijst Civiele Bescherming	89
2. Vragenlijst B-FAST	92
3. Vragenlijst MSF Supply	95
4. Vragenlijst Dienst Noodplanning & Crisisbeheer Limburg.....	98
5. Vragenlijst het Rode Kruis.....	99

Lijst met figuren

Figuur 1: Humanitaire supply chain volgens Kumar en Havey (2013)	10
Figuur 2: Humanitaire supply chain volgens Kumar en Havey (2013), Boonmee et al. (2017), Besiou en Van Wassenhove (2020), Nikbakhsh en Farahani (2011), Goldschmidt en Kumar (2016) en Ali Torabi et al. (2018)	10
Figuur 3: Humanitaire supply chain volgens Boonmee et al. (2017), Behl en Dutta (2019) en Ali Torabi et al. (2018)	12
Figuur 4: Humanitaire supply chain gebaseerd op Nikbakhsh en Farahani (2011)	13
Figuur 5: Humanitaire responsstructuur en hulpverleningsstroom gebaseerd op Goldschmidt en Kumar (2016)	16
Figuur 6: Mitigatie fase volgens Coppola (2015)	19
Figuur 7: Paraatheid fase	26
Figuur 8: Respons fase.....	34
Figuur 9: Mogelijke bronnen van hulpgoederen in de respons fase.....	35
Figuur 10: Evacuatie- en distributienetwerk volgens Sabouhi et al. (2018)	41
Figuur 11: Transporttijd volgens Akkihal (2006).....	43
Figuur 12: Transportkosten volgens Akkihal (2006)	43
Figuur 13: Herstel fase.....	44
Figuur 14: Vijf disciplines (Noodplanning & Crisisbeheer Limburg, z.d.)	55
Figuur 15: Noodplanningscyclus (Noodplanning & Crisisbeheer Limburg, z.d.)	56
Figuur 16: Civiele Bescherming in de strijd tegen COVID-19 (Civiele Bescherming, z.d.)	72

1. Onderzoeksplan

1.1 Praktijkprobleem

De COVID-19 pandemie, de overstromingen tijdens de zomer in Wallonië, de vulkaanuitbarsting op La Palma, de stormen Ciara, Dennis en Eunice in de Benelux en de oorlog in Oekraïne, het zijn allemaal gebeurtenissen die in 2020, 2021 en 2022 het normale leven van de bevolking ernstig ontwricht hebben (De Greef & Willems, 2022; Het Nieuwsblad, 2022; Hodge, 2021; Romans, 2021; Van Bortel, 2020).

Niet alleen het aantal gerapporteerde humanitaire rampen, maar ook het aantal mensen dat hierdoor getroffen wordt, zijn de afgelopen decennia sterk toegenomen (Besiou & Van Wassenhove, 2020; Kumar & Havey, 2013). Volgens onderzoekers lijkt deze trend zich in de toekomst alsmear voort te zetten met een vervijfvoudiging van het aantal rampen in de komende 50 jaar en een stijgend aantal doden als gevolg (Behl & Dutta, 2019; Nikbakhsh & Farahani, 2011). Dat het vakgebied humanitaire logistiek en disaster management steeds meer van betekenis is, erkennen ook de Verenigde Naties in hun beleid (Behl & Dutta, 2019). Zo hebben ze de afgelopen jaren verschillende initiatieven opgezet omtrent de klimaatverandering, de vluchtelingencrisis en de hongersnood (United Nations, z.d.). Ook het onderzoek naar humanitaire supply chains is sinds 2005 sterk toegenomen en wordt onder meer gepubliceerd in de *Journal of Humanitarian Logistics and Supply Chain Management* (Behl & Dutta, 2019).

In het algemeen kan een onderscheid gemaakt worden tussen rampen van natuurlijke of menselijke aard, die plots of geleidelijk optreden (Kumar & Havey, 2013). Natuurlijke rampen zijn op een directe of indirecte manier het gevolg van natuurlijke fenomenen terwijl rampen door toedoen van de mens een direct gevolg zijn van menselijke activiteiten (Nikbakhsh & Farahani, 2011). Als natuurlijke rampen die plotseling optreden kunnen aardbevingen, orkanen, overstromingen, stormen en tsunami's beschouwd worden. Natuurlijke rampen die geleidelijk ontstaan zijn onder andere droogtes, hongersnood en epidemieën. Terroristische aanvallen, nucleaire explosies en cyberaanvallen kunnen onder plotselinge, menselijke rampen ingedeeld worden. Menselijke rampen die geleidelijk ontstaan zijn onder meer politieke, financiële en vluchtelingencrisissen, (inter)nationale conflicten en oorlogen (Behl & Dutta, 2019; Besiou & Van Wassenhove, 2020; Boonmee, Arimura & Asada, 2017; Kumar & Havey, 2013; Nikbakhsh & Farahani, 2011).

Binnen rampenbestrijding speelt de humanitaire supply chain een cruciale rol. Deze keten kan worden beschreven als "het proces van planning, uitvoering en controle van de efficiënte, kosteneffectieve stroom en opslag van goederen en materialen, alsmede gerelateerde informatie, van het punt van oorsprong tot het punt van consumptie met als doel het lijden te verlichten van kwetsbare mensen." (Behl & Dutta, 2019, p. 1016). Humanitaire supply chains bestaan klassiek uit drie grote fasen, namelijk de pre-disaster, disaster en post-disaster fase. Vaak worden deze in de literatuur nog verder onderverdeeld maar hierop zal in sectie 2.2 van deze masterproef ingegaan worden (Besiou & Van Wassenhove, 2020; Nikbakhsh & Farahani, 2011).

De toename van het aantal humanitaire rampen heeft volgens onderzoekers verschillende oorzaken. De wereldbevolking stijgt alsmear en in 2075 verwachten de Verenigde Naties een piek van 9,22 miljard mensen te bereiken. Als gevolg van deze populatiegroei nemen ook de risico's waarmee de samenleving geconfronteerd wordt, toe. De bevolkingsgroei in combinatie met een toename van territoriale spanningen en een schaarste aan hulpbronnen, zorgt ervoor dat er meer rampen, veroorzaakt door de mens, verwacht kunnen worden (Kumar & Havey, 2013). Ook de klimaatverandering zorgt ervoor dat de frequentie en magnitude van natuurlijke rampen toeneemt. Pandemieën zijn sterk in opkomst en de Wereldgezondheidsorganisatie vreest dat de klimaatverandering deze zal stimuleren. Zo kunnen ziektes die momenteel onder controle zijn, zoals malaria, opnieuw een pandemie veroorzaken. Ook de verstedelijking en politieke kwesties beïnvloeden het aantal rampen, waarvan de oorlogen in Syrië met 25 miljoen vluchtelingen als gevolg, een voorbeeld zijn (Besiou & Van Wassenhove, 2020). Daarnaast kunnen menselijke fouten en sabotage tijdens humanitaire operaties ook bijdragen tot een ramp. Ten slotte worden sommige regio's zoals Azië en Amerika omwille van hun geografische kenmerken sneller getroffen door natuurlijke rampen (Boonmee, Arimura & Asada, 2017; Kumar & Havey, 2013).

De impact van beide soorten rampen op de maatschappij is groot. Zo zijn in de twintigste eeuw naar schatting 3,5 miljoen mensen omgekomen door aardbevingen, vulkanen en overstromingen. Over het volledige tweede millennium, neemt dit aantal zelfs toe tot vijftien miljoen mensen (Nikbakhsh & Farahani, 2011). Sinds 1990 worden gemiddeld 235 miljoen mensen per jaar getroffen door rampen (Boonmee, Arimura & Asada, 2017). Naast het verlies van mensenlevens kan het milieu schade ondervinden en kunnen eigendommen en infrastructuur vernietigd worden. Zo had in de oudheid de uitbarsting van de vulkaan Vesuvius, de vernietiging van de volledige beschaving van Pompeii tot gevolg. Ook is de locatie van een ramp van belang om de impact van de gebeurtenis te bepalen. Zo heeft een aardbeving die plaatsvindt in een woestijn veel minder gevolgen voor de maatschappij dan die in een drukke stad. Naast menselijke slachtoffers en materiële schade brengen rampen ook economische schade met zich mee. Tussen 1991 en 2005 is voor bijna 1200 miljard dollar aan economische schade op de maatschappij geleden ten gevolge van natuurrampen. De gehele maatschappij en vooral zeer kleine ondernemingen en economische sectoren zoals de visserij, landbouw en toerisme worden zwaar getroffen en ondervinden dan ook socio-economische verstoringen zoals werkloosheid, emigratie, immigratie en het stopzetten van industriële activiteiten (Nikbakhsh & Farahani, 2011).

Toch is het niet vanzelfsprekend om te anticiperen op rampen. Humanitaire organisaties proberen dit te doen door verschillende noodhulpoperaties voor te bereiden en de nodige infrastructuur te creëren maar de onzekerheid binnen de humanitaire supply chain maakt dit erg moeilijk. Zo is het volgens onderzoek bijna onmogelijk om te voorspellen wanneer en waar een ramp zal plaatsvinden en hoe groot de omvang hiervan zal zijn. Daarnaast varieert de menselijke reactie ook in verschillende situaties. Het menselijke aspect binnen dit vakgebied zorgt voor een extra element van onvoorspelbaarheid (Behl & Dutta, 2019; Kumar & Havey, 2013).

Bovendien nemen de activiteiten verbonden aan de humanitaire supply chain ongeveer 75 procent van de totale middelen van rampenbestrijding in en hoewel het aantal rampen gestegen zijn, is de financiering gedaald. Om tijdig en efficiënt te kunnen reageren op rampen zijn financiële middelen

nodig. Ondanks de toegenomen vraag van humanitaire organisaties voor financiering, wordt amper aan 45 procent hiervan voldaan. Als gevolg van deze budgetbeperkingen moeten humanitaire organisaties hun doelstellingen, namelijk mensen in nood snel bereiken en hun lijden verminderen, hierop aanpassen. In welke mate de bevolking hierdoor wordt beïnvloed is moeilijk te definiëren omdat deze vermindering lastig uit te drukken is. Door de beperkte financiële middelen zal nog efficiënter omgegaan moeten worden met kosten en zullen humanitaire organisaties moeten prioriteren, mogelijk met conflicten rond rechtvaardigheid en ethiek als gevolg. Daarnaast zullen humanitaire organisaties moeten kiezen op welke fase(n) van de humanitaire supply chain, ze zullen focussen. Ze stellen hun bedrijfsmodellen ook steeds vaker in vraag doordat het logistieke aspect en het vervoer mogelijk gezamenlijk georganiseerd kan worden (Besiou & Van Wassenhove, 2020). Volgens Zobel (2010) is blijvende financiering noodzakelijk om op lange termijn te herstellen van een ramp maar nemen de donaties op termijn af (in Kumar & Havey, 2013). Vermits humanitaire organisaties sterk afhankelijk van donaties worden zij gedwongen om hiernaar te handelen (Nikbakhsh & Farahani, 2011).

Naast de stijging in het aantal rampen heeft ook de opname van de verantwoordelijkheden van de verschillende stakeholders, gezorgd voor groei in rampenbestrijding. Lokale en internationale humanitaire organisaties, logistieke dienstverleners, overheden, het leger, ziekenhuizen, NGO's, donoren, lokale hulpverleners, de media, publieke en private fondsen, private bedrijven, verzekeringsmaatschappijen, banken en (technologie)leveranciers, vormen allemaal stakeholders van de humanitaire supply chain (Behl & Dutta, 2019; Besiou & Van Wassenhove, 2020). De rol die ze spelen in humanitaire operaties verandert snel omwille van de volatiele wereld. Het kunnen omgaan met fenomenen zoals de klimaatverandering, de toenemende populatie en veranderingen in technologie, vraagt om inspanningen van de stakeholders. Zo vragen de Verenigde Naties door schaarste aan middelen in hun *Sustainable Development Goals* onder andere om een bredere samenwerking tussen particulieren en humanitaire organisaties (Besiou & Van Wassenhove, 2020).

Overheden en internationale organisaties zijn cruciale stakeholders bij rampenbestrijding. Lokale initiatieven die oorspronkelijk gericht waren op het ondersteunen van slachtoffers van rampen van menselijke aard, focusten na verloop van tijd op natuurlijke rampen en groeiden uit tot ontwikkelingsprogramma's. Zo werd in 1863 de eerste humanitaire organisatie, het Rode Kruis, opgericht om slachtoffers van gewapende en gewelddadige conflicten te beschermen en bij te staan. Na de Tweede Wereldoorlog ontstonden de Verenigde Naties, dat ondertussen uit 193 lidstaten bestaat. Hierbinnen hebben enkele organisaties zoals de Wereldgezondheidsorganisatie, UNICEF en de Hoge Commissaris voor de Vluchtelingen, humanitaire missies. Ook The Logistics Cluster is gesticht door de Verenigde Naties en heeft als doelstelling om door conferenties samenwerkingsprogramma's op te zetten die de coördinatie, de communicatie en de toegang tot gemeenschappelijke logistieke diensten verbeteren in noodzakelijke domeinen zoals logistiek, voeding en onderwijs. Overheden hebben de verantwoordelijkheid om hun volk te beschermen tegen rampen en bij te staan indien er zich rampen voordoen. Toch hebben soevereine staten zoals België, de mogelijkheid om internationale hulp te weigeren of toe te staan (Besiou & Van Wassenhove, 2020).

Gezien hun cruciale rol en grote aantal is communicatie tussen stakeholders een essentieel onderdeel binnen rampenbestrijding. Toch is dit vaak een pijnpunt en kan het de hulpverlening ernstig verstoren. Binnen de humanitaire supply chain is nood aan een autoriteit die de keten organiseert en de coördinatie en communicatie tussen de entiteiten ondersteunt en aanstuurt. Door een communicatieplan en -systeem te ontwikkelen, wordt de coördinatie verhoogd en zal efficiënter gereageerd kunnen worden op rampen. Hierdoor zullen de verschillende entiteiten de kans krijgen om leiding te nemen in het domein waarin ze expertise hebben. Ook het inzetten van deskundigen uit de commerciële supply chain in humanitaire operaties, kan voor beter beheer en coördinatie zorgen. Ondanks de genomen voorbereidingen kan de effectiviteit van humanitaire operaties belemmerd worden door mensen die instructies of maatregelen niet opvolgen. Zo blijkt uit onderzoek dat hoogopgeleiden, mensen uit reeds getroffen regio's en mensen geïnteresseerd in informatie over mogelijke risico's, de instructies sneller zouden volgen. Hieruit volgt dat in een gebied waarin geen of amper rampen plaatsvonden, meer getroffenen kunnen zijn, ondanks de genomen maatregelen. Vroegtijdige en frequente communicatie zijn van groot belang om vertrouwen tussen de experts te creëren. Enkel op die manier kan een succesvolle hulpverleningsketen opgezet worden waarin rampen beperkt en slachtoffers geholpen worden (Kumar & Havey, 2013).

Ook technologie speelt een belangrijke rol binnen de humanitaire supply chain. Sinds 2012 is er een sterke groei in de communicatie- en informatietechnologie. Dit in combinatie met grondige analyses van verzamelde gegevens, heeft supply chains de afgelopen jaren veel veerkrachtiger gemaakt (Behl & Dutta, 2019). Technologische innovaties zoals drones, big data en artificiële intelligentie, kunnen bijdragen aan de efficiëntie van humanitaire operaties en worden verwacht alsnog sneller te groeien. Wel vereisen deze innovaties telkens aanpassingen van de huidige werkwijzen (Besiou & Van Wassenhove, 2020). In tegenstelling tot andere sectoren is de automatisering die ontstaat door technologie in de humanitaire sector veel beperkter omwille van de complexiteit van de operaties (Behl & Dutta, 2019). Technologische innovaties helpen humanitaire organisaties om beter om te gaan met de veranderende omgeving (Besiou & Van Wassenhove, 2020). Zo kan een voorspellingsmodel voor orkanen helpen bij voorraadbeslissingen door te onderzoeken hoeveel orkanen aan land komen in een volgend seizoen (Kumar & Havey, 2013). Sociale media, zoals Facebook, kunnen door middel van gegevens over de verplaatsingen van gebruikers, informatie achterhalen over de status van de infrastructuur na een ramp. Ook de overdracht van informatie over de behoeften van de getroffenen en de distributie van hulpgoederen kan via deze platformen snel overgedragen worden (Besiou & Van Wassenhove, 2020). Bovendien zullen, naarmate de sociale media verder evolueren, nieuwe onderzoeksmogelijkheden ontstaan om de platformen te gebruiken als communicatiemiddel bij rampen (Kumar & Havey, 2013). Drones kunnen worden ingezet om kleinschalige, urgente leveringen aan afgelegen gebieden te behandelen zoals het leveren van bloed op het platteland. Foto's van satellieten en onbemande luchtvaartuigen kunnen informatie over de schade aan infrastructuur weergeven, bijvoorbeeld na een aardbeving. Ook kunnen medewerkers en voertuigen in hoog-risico gebieden gevolgd worden door GPS-apparatuur. Toch kunnen humanitaire organisaties, in tegenstelling tot de commerciële sector, niet altijd nieuwe technologieën implementeren omwille van hun beperkte financiële middelen. Om transparantie in de supply chain te creëren werd vaak geïnvesteerd in Enterprise Resource Planning (ERP) systemen maar die bleken in de praktijk ongeschikt. Ze waren onhandig in gebruik, niet flexibel en kwamen niet overeen met

de behoeften van hulpverleners. Als gevolg worden eigen supply chain management systemen ontworpen door organisaties zoals Oxfam en Artsen Zonder Grenzen (Besiou & Van Wassenhove, 2020).

Doorheen de jaren zagen humanitaire organisaties steeds meer het belang in van supply chain management binnen rampenbestrijding (Besiou & Van Wassenhove, 2020). De tsunami en zeebeving die Indonesië in 2004 zwaar troffen en 280 000 doden tot gevolg hadden, zorgden voor een keerpunt binnen de humanitaire logistiek (Boel, 2014). Vanaf toen werden supply chain routines, kennis, methoden, software en best practices uit de commerciële wereld geïmplementeerd in de humanitaire context. Zo konden bestaande modellen voor planning, voorspelling en beheer van voorraden, locatie en routing toegepast worden op de humanitaire context. Toch moet bij het implementeren van commerciële technieken binnen humanitaire operaties rekening gehouden worden met de grote verschillen tussen beide sectoren (Besiou & Van Wassenhove, 2020). Zo wordt in commerciële supply chains de vraag geraamd door voorspellingstechnieken, ingeval van een push-productiesysteem, of op initiatief van de klant, ingeval van een pull-productiesysteem. Onzekerheid omtrent de vraag wordt zo veel mogelijk vermeden. In humanitaire supply chains is onzekerheid echter inherent omdat de plaats, het tijdstip, de intensiteit en de behoeften van begunstigden pas nadat de ramp plaatsgevonden heeft, bekend zijn. Daarnaast verschillen de missies, operationele condities en de omgeving tussen beide sectoren, sterk. Zo hebben commerciële organisaties de doelstelling om winst te maximaliseren en kosten te minimaliseren terwijl humanitaire organisaties zich richten op het redden van levens. Het chaotische karakter van rampen en het gebrek aan middelen, goede infrastructuur, goede toegang, ervaren personeel, professionals en veiligheid, zorgen voor complexe operationele condities in de humanitaire supply chain (Nikbakhsh & Farahani, 2011). Bij het overnemen van commerciële technieken is het dus van belang dat deze aangepast worden aan de kenmerken, doelstellingen, behoeften en context van de humanitaire sector (Besiou & Van Wassenhove, 2020).

Samenvattend kan gesteld worden dat de humanitaire supply chain een cruciale rol speelt in rampenbestrijding. De veranderende, volatiele wereld zorgt ervoor dat humanitaire stakeholders hun manier van opereren telkens moeten aanpassen (Besiou & Van Wassenhove, 2020). De ontwikkeling van technologie, de toenemende populatie, de klimaatverandering en politieke conflicten, het zijn allemaal gebeurtenissen die een invloed hebben op de beslissingen die humanitaire organisaties nemen binnen de humanitaire supply chain. Het is van belang dat humanitaire supply chains bestand zijn tegen de initiële impact van een ramp, snel kunnen reageren en zich kunnen aanpassen aan de veranderende omgeving. Enkel zo kan snel ingespeeld worden op een rampsituatie en kunnen levens gered worden (Kumar & Havey, 2013). Veerkrachtige humanitaire supply chains zijn cruciaal en zijn een van de belangrijkste manieren om rampsituaties zo snel als mogelijk te normaliseren (Behl & Dutta, 2019). In deze masterproef zal ingegaan worden op de verschillende beslissingen die humanitaire organisaties moeten nemen binnen de humanitaire supply chain.

1.2 Probleemstelling

Op basis van de uitdagingen op vlak van rampenbestrijding beschreven in de vorige sectie, kan volgende algemene onderzoeksvraag gedefinieerd worden: 'Welke beslissingen worden genomen binnen de humanitaire supply chain in het kader van rampenbestrijding?'. Om een antwoord te formuleren op deze onderzoeksvraag worden onderstaande deelvragen behandeld in de masterproef:

1. Welke fasen kunnen onderscheiden worden in de humanitaire supply chain?
2. Welke logistieke planningsproblemen worden in de wetenschappelijke literatuur onderscheiden binnen de humanitaire supply chain?
3. Welke logistieke planningsproblemen worden in de praktijk ervaren bij rampenbestrijding en stemt dit overeen met de literatuur?

In de eerste deelvraag zal ingegaan worden op de humanitaire supply chain. Hoe ziet de humanitaire supply chain eruit, uit welke fasen bestaat de humanitaire supply chain en welke stakeholders zijn hierbij betrokken. Hierdoor zal een beter beeld ontstaan van het concept 'humanitaire supply chain' en wordt een goede basis gevormd voor het vervolg van de masterproef.

Vervolgens wordt in de tweede deelvraag voor elk van de fasen van de humanitaire supply chain onderzocht welke (logistieke) beslissingen genomen moeten worden. In deze deelvraag ligt de focus op de planningsproblemen die in de literatuur worden aangehaald.

De derde deelvraag sluit aan bij de empirische studie van de masterproef. In dit deel wordt besproken welke logistieke planningsproblemen de stakeholders van de humanitaire supply chain, zoals humanitaire organisaties, in de praktijk ondervinden en hoe zij hiermee omgaan. Door het voeren van empirisch onderzoek kan de literatuur gelinkt worden aan de praktijk en zal duidelijk worden of beide onderzoeksmethoden dezelfde conclusies opleveren.

1.3 Methodologie

In deze masterproef wordt met behulp van de combinatie van een literatuurstudie en empirisch onderzoek, een antwoord gezocht op de centrale onderzoeksvraag. Op die manier worden de bevindingen uit de literatuurstudie afgetoetst aan de praktijk.

De eerste twee deelvragen zullen beantwoord worden door bestaande wetenschappelijke literatuur te bestuderen. Hierbij zal gebruik gemaakt worden van databanken zoals Google Scholar, de universiteitsbibliotheek, Elsevier, Springer en ResearchGate. Door het ingeven van zoektermen zoals 'humanitarian logistics problems', 'humanitarian planning', 'planning humanitarian logistics', 'decisions humanitarian supply chain' zullen een groot aantal wetenschappelijke artikels gevonden worden. Vervolgens wordt de relevantie bepaald door de wetenschappelijke artikels eerst globaal door te nemen. Indien deze op het eerste gezicht interessant lijken, worden ze geheel of gedeeltelijk in detail gelezen. Als er voldoende bruikbare elementen aanwezig zijn, worden deze belangrijke delen opgeslagen om vervolgens in de masterproef te kunnen gebruiken. Ook wanneer de inhoud van een wetenschappelijk artikel overeenkomt met de inhoud van reeds opgeslagen delen, wordt dit gelezen. Op die manier is het mogelijk om verschillen tussen auteurs waar te nemen en beweringen krachtiger te maken. Vervolgens worden de opgeslagen delen verder onderverdeeld en gecategoriseerd per onderwerp. Indien voldoende wetenschappelijke literatuur verzameld is over een onderdeel, dan wordt deze literatuur gecombineerd en herschreven in een of meerdere secties. Om te bepalen welke logistieke beslissingen in de tweede deelvraag besproken zouden worden, werd allereerst onderzocht welke verschillende beslissingen er zijn. Vervolgens werd op basis van de beschikbare literatuur in samenspraak met de promotor een selectie gemaakt van relevante beslissingen voor humanitaire organisaties.

De derde onderzoeksvraag zal door middel van empirisch onderzoek beantwoord worden. Kwalitatieve data zal verzameld worden door het afnemen van interviews. Hiervoor zullen enkele organisaties die elk vanuit een verschillende invalshoek te werk gaan, worden geïnterviewd. Deze organisaties werden gekozen aan de hand van een classificatie van de verschillende humanitaire organisaties in België. Van de vier categorieën, namelijk overheidsorganisaties, humanitaire organisaties, burgerinitiatieven & lokale besturen en private organisaties, werden van de eerste twee, en ook de meest belangrijke, categorieën telkens twee of drie organisaties geïnterviewd. De Civiele Bescherming, B-FAST en de dienst Noodplanning & Crisisbeheer Limburg, werden gekozen als overheidsorganisaties. Het Rode Kruis en MSF (Médecins Sans Frontières) Supply vertegenwoordigen de humanitaire organisaties. Het doel van deze interviews is om af te toetsen of humanitaire organisaties dezelfde logistieke planningsproblemen ervaren als in de literatuur beschreven wordt en of ze deze al dan niet op dezelfde manier aanpakken als theoretisch wordt voorgesteld.

2. Welke fasen kunnen onderscheiden worden in de humanitaire supply chain?

2.1 De humanitaire supply chain

Zoals in sectie 1.1 van deze masterproef reeds werd aangehaald, maakt de humanitaire supply chain een cruciaal onderdeel uit van rampenbestrijding. Rampenbestrijding bestaat uit een aantal processen die het vermijden van en het omgaan met crisissituaties tot doel hebben. Deze omvatten zowel de voorbereiding op een ramp, de onmiddellijke reactie na de ramp als de hulp en wederopbouw na rampen. Het continu managen en verbeteren van de bestaande rampenbestrijdingssystemen is cruciaal omdat de plaats, het tijdstip en de omvang niet gekend zijn tot na de ramp. Ook wordt de effectiviteit van hulpoperaties sterk bepaald door de coördinatie van en samenwerking tussen de bijdragende partijen (Nikbakhsh & Farahani, 2011).

Volgens Vink (2013) en Michel en Bidan (2018) kan een supply chain in het algemeen gedefinieerd worden als "een keten van ten minste drie entiteiten die rechtstreeks betrokken zijn bij de op- en neerwaartse stroom van producten, diensten, financiën en/of informatie van een bron naar een klant". Een supply chain werd oorspronkelijk gezien als een distributiekanaal. In deze intra-functionele visie beperkten bedrijven zich tot hun eigen processen. Zo was van samenwerking nog geen sprake en optimaliseerde elke schakel zijn eigen activiteiten. Doorheen de jaren zijn bedrijven steeds meer naar de inter-functionele visie geëvolueerd waarbij ze naast hun eigen proces ook naar het gehele proces keken (Vink, 2013). Zo ontstonden federaties van entiteiten die verantwoordelijkheid kregen over een proces binnen de supply chain zoals het leveren van materialen, productie of distributie (Michel en Bidan, 2018). De globalisering en de toename in de vraag naar kwalitatieve, just-in-time geleverde producten deden vele bedrijven beseffen dat samenwerking binnen de keten noodzakelijk is. Enkel zo kunnen kosten bespaard, meerwaarde gecreëerd en eindgebruikers tevreden gesteld worden (Vink, 2013).

Supply chains staan los van de vraag of deze gemanaged worden. Enkel indien alle entiteiten binnen een supply chain het belang van de synchronisatie van activiteiten inzien, kan van supply chain management gesproken worden. Vink (2013) definieert supply chain management als "de integratie van business processen in de keten van de eindgebruiker tot de eerste leverancier, wat producten, services en informatie opleveren die waarde toevoegen voor klanten". Om processen en systemen op elkaar af te stemmen en informatie te delen, zijn communicatie, investeringen en betrokkenheid van de partijen nodig. Daarnaast kunnen doelen en prestatie-indicatoren die gezamenlijk opgesteld worden ervoor zorgen dat de samenwerking evolueert tot een partnerschap. Ook vertrouwen, openheid en ondersteuning tussen de partijen en gedeelde risico's en beloningen zorgen ervoor dat een synergie, en bijgevolg een concurrentievoordeel, kan ontstaan (Vink, 2013).

In de context van rampenbestrijding is de logistieke benadering, die de fysieke stromen van onder andere hulpgoederen en personen beheerst, steeds meer geëvolueerd naar een supply chain management benadering, die ook de informatie- en financiële stromen en aanvullende taken zoals douaneformaliteiten in rekening neemt (Michel & Bidan, 2018). De humanitaire supply chain kan beschreven worden als "het netwerk dat ontstaat door de stroom van goederen, financiële en informatiediensten tussen donoren, ontvangers, leveranciers en verschillende eenheden van humanitaire organisaties met het oog op de verlening van materiële hulp aan ontvangers" (Michel &

Bidan, 2018, p. 4). De effectieve en efficiënte uitvoering van dergelijke operaties is een complex maar essentieel gegeven. Enkel zo kan het lijden verlicht en kunnen levens gered worden (Nikbakhsh & Farahani, 2011).

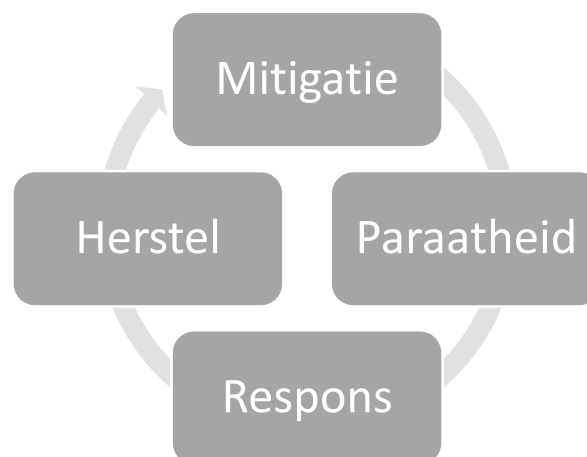
2.2 Fasen binnen de humanitaire supply chain

De humanitaire supply chain wordt in de literatuur op verschillende manieren in fases ingedeeld. In deze sectie zullen de meest gebruikte classificaties besproken worden.



Figuur 1: Humanitaire supply chain volgens Kumar en Havey (2013)

Kumar en Havey (2013) maken een classificatie op basis van de responstermijn bij rampen. Hierin onderscheiden zij drie fasen, namelijk de korte, middellange en lange termijn, zoals weergegeven op figuur 1. De korte termijn duidt de dringende behoeften aan die onmiddellijk na een ramp ontstaan. Hieronder kan hulpverlening aan gewonden en het voorzien van voedsel, onderdak en medische verzorging aan getroffen personen beschouwd worden. Op middellange termijn zal de respons voornamelijk bestaan uit het opruimen van puin dat na de ramp is achtergebleven. Ook zal in deze fase in beperkte mate wederopbouw van de meest cruciale voorzieningen plaatsvinden. Ten slotte heeft de lange termijn reactie betrekking op de wederopbouw van grote infrastructuren. Het doel in deze fase is dan ook om de maatschappij terug op een goed functionerend niveau te krijgen (Kumar & Havey, 2013).



Figuur 2: Humanitaire supply chain volgens Kumar en Havey (2013), Boonmee et al. (2017), Besiou en Van Wassenhove (2020), Nikbakhsh en Farahani (2011), Goldschmidt en Kumar (2016) en Ali Torabi et al. (2018)

De meest voorkomende classificatie in de literatuur, is de indeling op basis van de verschillende fasen of activiteiten van de rampenbestrijdingscyclus zoals weergegeven op figuur 2. Zo zijn onder meer Kumar en Havey (2013), Boonmee et al. (2017), Besiou en Van Wassenhove (2020), Nikbakhsh en Farahani (2011), Goldschmidt en Kumar (2016) en Ali Torabi et al. (2018) het erover eens dat de rampenbestrijdingscyclus uit vier fasen bestaat, namelijk de mitigatie, paraatheid, respons en herstel

fase. In het verdere verloop, van de masterproef, meer specifiek in secties 2.3, 3 en 4, zal deze classificatie gebruikt worden.

In de mitigatie fase worden maatregelen genomen die als doel hebben om de kans dat een ramp zich voordoet te verminderen en de omvang en de gevolgen van een ramp te beperken (Boonmee, Arimura & Asada, 2017; Goldschmidt & Kumar, 2016; Nikbakhsh & Farahani, 2011). De onvoorspelbaarheid die rond rampen heerst, maakt het moeilijk om actie te ondernemen. Toch kunnen voor natuurrampen die op typische geografische locaties voorkomen, zoals tsunami's rondom de Grote Oceaan, en die van cyclische aard zijn, zoals overstromingen en droogtes, maatregelen genomen worden (Goldschmidt & Kumar, 2016). Deze kunnen van structurele aard zijn zoals het bouwen van overstromingsdijken en het versterken van gebouwen en infrastructuurelementen zoals bruggen. Maar ook niet-structurele maatregelen, bijvoorbeeld op vlak van ruimtelijke ordening, verzekering en wetgeving zoals bouwvoorschriften, kunnen genomen worden (Goldschmidt & Kumar, 2016; Kumar & Havey, 2013; Nikbakhsh & Farahani, 2011). Eerdere rampen vormen de basis en bieden een leermogelijkheid om toekomstige rampen aan te pakken. Zo werd duizenden jaren geleden in het Midden-Oosten reeds gebruik gemaakt van milieutechniek door het bouwen van dammen tegen overstromingen. Op die manier kan het aantal slachtoffers verminderd en de verliezen beperkt worden. De meeste maatregelen die in deze fase genomen worden, worden in de herstel fase effectief uitgevoerd (Goldschmidt & Kumar, 2016). In tegenstelling tot de andere drie fasen, is in de mitigatie fase nood aan langetermijninvesteringen en -planning (Nikbakhsh & Farahani, 2011). Omdat de maatregelen die in deze fase genomen worden van belang zijn voor toekomstige rampen, kan deze fase als meest effectief en cruciaal beschouwd worden (Goldschmidt & Kumar, 2016; Nikbakhsh & Farahani, 2011).

In de tweede fase van de rampenbestrijdingscyclus, de paraatheid fase, worden plannen, activiteiten en oplossingen bedacht voor de verschillende rampscenario's die zich kunnen voordoen (Boonmee et al., 2013; Kumar & Havey, 2013; Nikbakhsh & Farahani, 2011). Door op voorhand te plannen welke activiteiten na een ramp uitgevoerd moeten worden, kunnen verliezen beperkt en overlevingskansen vergroot worden (Boonmee et al., 2017). Ook het risico dat gemeenschappen lopen en hun kwetsbaarheid kan verminderd worden door het opzetten van voorbereidingsactiviteiten (Goldschmidt & Kumar, 2016). Deze omvatten onder meer het waarschuwen en evacueren van mensen in bedreigde locaties, het opleiden van hulpverleners, het aanleggen van voorraden, vervoer- en capaciteitsplanning. In sectie 3 zal van deze masterproef zal hierop verder ingegaan worden (Behl & Dutta, 2019; Goldschmidt & Kumar, 2016; Nikbakhsh & Farahani, 2011). Om zich goed voor te bereiden op rampen is het van belang om aan de hand van een risicobeoordeling inzicht te krijgen in de potentiële risico's waarmee gemeenschappen geconfronteerd kunnen worden. Zeker in ontwikkelingslanden is dit essentieel vermits de gevolgen van rampen er een grote impact kunnen hebben op lange termijn (Goldschmidt & Kumar, 2016). Omdat de activiteiten in deze fase tijdens de jaren voorafgaand aan een ramp worden uitgevoerd, kan deze fase als langste fase van de rampenbestrijdingscyclus beschouwd worden (Kumar & Havey, 2013). Volgens Behl en Dutta (2019) wordt het succes van het managen van de humanitaire supply chain bepaald door de mate waarin voorbereidingen op verschillende mogelijke rampen getroffen zijn.

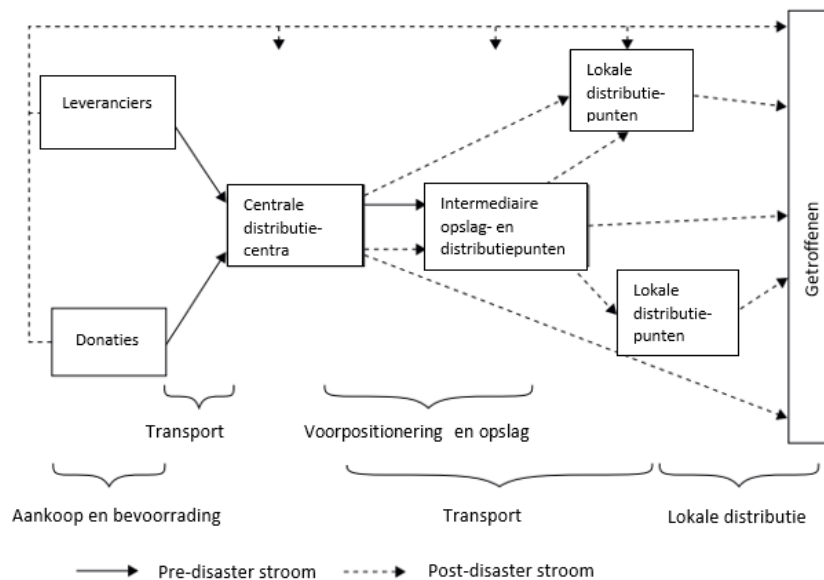
De respons fase is de derde fase van de rampenbestrijdingscyclus en vindt onmiddellijk nadat een ramp zich heeft voorgedaan, plaats (Kumar & Havey, 2013). In de minuten, uren en eerste dagen na een ramp wordt geprobeerd om de gevolgen van de ramp te beperken en om bijkomend lijden, financieel verlies of andere verliezen te vermijden (Boonmee et al., 2017; Kumar & Havey, 2013). Zo moeten de benodigde hulpgoederen, materiaal en personeel direct naar het rampgebied gestuurd worden (Nikbakhsh & Farahani, 2011). De voorbereide rampenscenario's worden uitgevoerd om levens en eigendommen maar ook om de socio-economische en politieke structuur van de getroffen regio's te beschermen (Goldschmidt & Kumar, 2016). Naast de korte reactietijd verloopt de respons fase doorgaans erg chaotisch. Het personeel, de voorraden en de infrastructuur die deel uitmaken van het rampenbestrijdingsplan zijn mogelijk ook aangetast door de ramp waardoor niet gereageerd kan worden zoals oorspronkelijk gepland (Goldschmidt & Kumar, 2016; Kumar & Havey, 2013). Volgens Goldschmidt en Kumar (2016) kan de respons fase verder onderverdeeld worden in de eerste en de tweede respons. De eerste respons wordt geassocieerd met de eerste 72 uur na een ramp en is het meest kritisch voor humanitaire hulp om levens te redden. Na deze periode start de tweede respons fase die 90 tot 100 dagen aanhoudt. Deze fase vereist coördinatie tussen de verschillende stakeholders om zo levensreddende acties en inspanningen in de getroffen regio's uit te voeren (Goldschmidt & Kumar, 2016).

De laatste fase betreft het herstel na een ramp. In deze fase worden lange termijn acties ondernomen op het moment dat de acute gevolgen van de ramp afgelopen zijn (Goldschmidt & Kumar, 2016). Het belangrijkste doel hierbij is om het getroffen gebied te herstellen in de vroegere staat (Nikbakhsh & Farahani, 2011). Ook slachtoffers worden geholpen om hun normale leven opnieuw op te pikken (Goldschmidt & Kumar, 2016). Anders dan in de respons fase, richt deze fase zich niet op de onmiddellijke maar op de secundaire behoeften. Er worden lange termijn inspanningen geleverd die het herstellen en heropbouwen van huizen, voorzieningen en infrastructuur omvatten (Goldschmidt & Kumar, 2016; Kumar & Havey, 2013; Nikbakhsh & Farahani, 2011). Infrastructuur wordt niet enkel opgebouwd maar ook verbeterd en aangepast aan de omgevingsomstandigheden door de mitigatietechnieken uit de eerste fase van de rampenbestrijdingscyclus te implementeren (Nikbakhsh & Farahani, 2011). Ook het verwijderen van afval, puin en menselijke resten en schoonmaak behoren tot de activiteiten van deze fase (Kumar & Havey, 2013). Een grote uitdaging in deze fase zijn de beperkte beschikbare middelen. In de respons fase zijn de middelen vaak al voor een groot stuk besteed en ook de bijdragen van donoren nemen af naarmate de herstel fase vordert. Daarnaast is het belangrijk dat de lessen die uit rampen geleerd worden, gedocumenteerd worden zodat vooruitgang geboekt kan worden op vlak van kennis en om gemaakte fouten te voorkomen (Goldschmidt & Kumar, 2016). De herstel fase neemt enkele maanden tot jaren in beslag en vormt samen met de paraatheid fase de langste fase van de rampenbestrijdingscyclus (Kumar & Havey, 2013).



Figuur 3: Humanitaire supply chain volgens Boonmee et al. (2017), Behl en Dutta (2019) en Ali Torabi et al. (2018)

Een derde mogelijke opdeling van de humanitaire supply chain hangt samen met de voorgaande. Zo onderscheiden Boonmee et al. (2017), Behl en Dutta (2019) en Ali Torabi et al. (2018) binnen de rampenbestrijdingscyclus twee grote fasen. De eerste fase, de pre-disaster fase, wordt ook wel de proactieve of paraatheid fase genoemd, weergegeven op figuur 3. Binnen de pre-disaster fase kunnen de mitigatie en paraatheid fase uit de rampenbestrijdingscyclus ondergebracht worden (Ali Torabi et al., 2018; Behl & Dutta, 2019; Boonmee et al., 2017). In de pre-disaster fase worden zowel maatregelen genomen die voorkomen dat rampen zich voordoen als maatregelen ter voorbereiding op mogelijke rampen (Ali Torabi et al., 2018). Zo worden de voorraden van kritieke hulpgoederen beheerd, netwerken gepland en communicatiesystemen opgezet (Behl & Dutta, 2019). De tweede fase is de post-disaster fase of ook wel de reactieve of restoratie fase genoemd. Deze kan geassocieerd worden met de twee laatste fasen uit de rampenbestrijdingscyclus, namelijk de respons en herstel fase (Ali Torabi et al., 2018; Behl & Dutta, 2019; Boonmee et al., 2017). De post-disaster fase betreft maatregelen die nadat een ramp zich heeft voorgedaan, genomen worden. In deze fase wordt aan hulpverlening gedaan terwijl moet worden omgegaan met de beperkte middelen en geprobeerd wordt om de getroffen regio terug in zijn oorspronkelijke staat te krijgen (Ali Torabi et al., 2018). Het verkrijgen van voldoende kapitaal, het beperken van de doorlooptijden en het beheer van hulpgoederen en menselijke hulpbronnen staan hierbij centraal (Behl & Dutta, 2019). Daarnaast onderscheiden Behl en Dutta (2019) een bijkomende fase tussen de pre-disaster en post-disaster fase, namelijk de operations fase. In deze fase wordt aan de meest cruciale behoeften die onmiddellijk na de ramp ontstaan, voldaan. In de post-disaster fase zullen de minder urgente activiteiten zoals het opruimen van puin en de wederopbouw gerealiseerd worden (Behl & Dutta, 2019).



Figuur 4: Humanitaire supply chain gebaseerd op Nikbakhsh en Farahani (2011)

Als vierde onderscheiden Nikbakhsh en Farahani (2011) drie fasen binnen de humanitaire supply chain, zoals weergegeven op figuur 4. De eerste fase, aankoop en bevoorrading, betreft het verwerven van de benodigde goederen. Deze variëren van eenvoudige goederen zoals water, voedsel, medicijnen, schoonmaakmiddelen, kleding en dekens tot complexe uitrusting zoals

veldhospitals, tenten, stroomgeneratoren en bouwmaterieel en -voertuigen. Humanitaire organisaties kunnen deze lokaal of internationaal aankopen en maken hierbij gebruik van aankooptechnieken uit de commerciële wereld zoals tendering. In deze fase is het cruciaal dat de doorlooptijden en aankoopkosten tot een minimum beperkt worden en dat de voorraden beschikbaar zijn op de nodige tijdstippen. Daarnaast heeft de voorpositionering en opslag fase als doel om de verkregen goederen op gepaste locaties op te slaan totdat een ramp zich voordoet. Hierbij is het van belang om een locatie te kiezen in functie van de rampgevoeligheid van een gebied zodat het risico dat een magazijn door een ramp vernietigd wordt, beperkt wordt. In deze fase moeten de kosten die de magazijnen en voorraden met zich meebrengen goed beheerd worden. In de laatste fase, de transport fase, worden de benodigde goederen via de centrale, lokale en tussenliggende distributiecentra naar de plaats van de ramp getransporteerd. Dit betreft ook het transport van personeel en uitrusting. Een uitdaging hierbij is dat het transport vaak bemoeilijkt wordt doordat de vervoersinfrastructuur aangetast is door de ramp. Ook geografische- en weersomstandigheden en regelgeving zoals het weigeren van bepaalde types voertuigen, kunnen het transport hinderen (Nikbakhsh & Farahani, 2011).

Ten slotte bevinden volgens Boonmee et al. (2017) de meeste humanitaire logistieke operaties plaats tijdens de paraatheid, respons en herstel fase van de rampenbestrijdingscyclus. Zij definiëren humanitaire logistiek als “het proces van evacuatie van mensen uit door rampen getroffen gebieden naar veilige plaatsen en het plannen, uitvoeren en controleren van de efficiënte, kosteneffectieve stroom en opslag van goederen en materialen, waarbij informatie wordt verzameld van het punt van oorsprong tot het punt van verbruik, met als doel het lijden van kwetsbare mensen te verlichten.” (Boonmee et al., 2017, p. 485).

2.3 Welke stakeholders zijn betrokken in de fasen van de humanitaire supply chain?

Binnen de humanitaire supply chain zijn een groot aantal stakeholders betrokken. Zoals reeds aangehaald in sectie 1.1 kunnen lokale en internationale humanitaire organisaties, logistieke dienstverleners, overheden, het leger, ziekenhuizen, NGO's, donoren, lokale hulpverleners, de media, publieke en private fondsen, private bedrijven, verzekeringsmaatschappijen, banken en (technologie)leveranciers allemaal als belanghebbenden beschouwd worden (Behl & Dutta, 2019; Besiou & Van Wassenhove, 2020). Sommige stakeholders zoals humanitaire organisaties, overheden en leveranciers zijn cruciaal voor de humanitaire supply chain omwille van hun grote betrokkenheid en bijdrage aan het geleverde resultaat. Zij worden de primaire stakeholders genoemd. Daarnaast vormen onder meer de media de secundaire stakeholders door hun relatief beperkte invloed (Heaslip et al., 2012). Ondanks het feit dat efficiëntie ontstaat door het creëren van een netwerk waarin de verschillende stakeholders samenwerken en communiceren, vormen de stakeholders vaak een ongecoördineerd en dus uitdagend geheel (Heaslip et al., 2012; Kumar & Havey, 2013). Volgens Heaslip et al. (2012) laat de media uitschijnen dat de interactie tussen militaire en humanitaire organisaties vlekkeloos verloopt maar in realiteit blijkt dit vaak anders. Coördinatie tussen deze partijen verloopt moeilijker dan bij andere samenwerkingsverbanden omwille van de fundamentele verschillen op vlak van principes, werkwijzen en rollen (Heaslip et al., 2012). Zo is in militaire organisaties sprake van rangen en niveaus die gerespecteerd moeten worden terwijl de

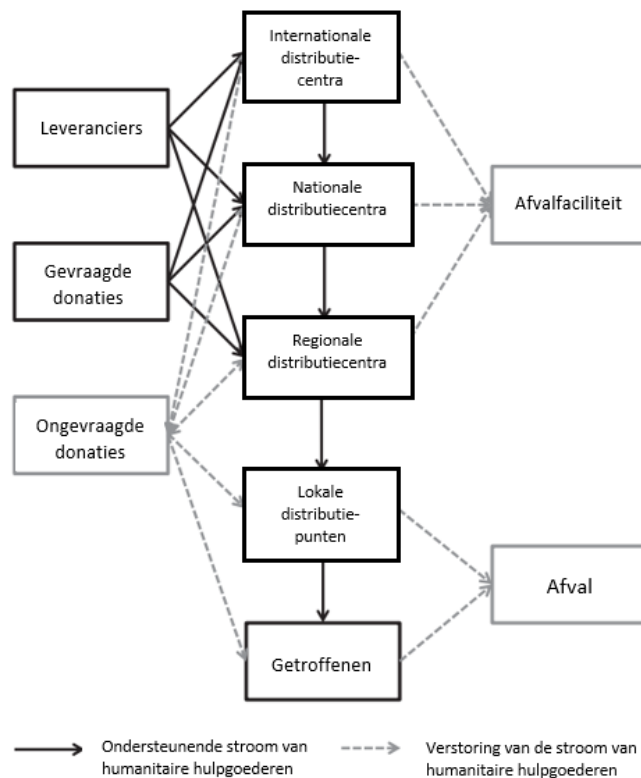
samenwerking in humanitaire organisaties vaak informeler gebeurt door de verschillende vrijwilligers die betrokken worden. Ook de ontwikkeling van communicatieplannen en -systemen en vertrouwen tussen de stakeholders dragen bij aan de prestaties (Kumar & Havey, 2013). Op welke manier de belangrijkste stakeholders betrokken zijn bij de humanitaire supply chain wordt in de volgende paragrafen besproken aan de hand van de fasen van de rampenbestrijdingscyclus, gedefinieerd in sectie 2.2.

In de eerste fase van de rampenbestrijdingscyclus, de mitigatie fase, worden maatregelen genomen die als doel hebben om de kans dat een ramp zich voordoet te verminderen en de gevolgen van een ramp te beperken (Boonmee, Arimura & Asada, 2017; Goldschmidt & Kumar, 2016; Nikbakhsh & Farahani, 2011). Deze zullen voornamelijk door overheidsinstellingen genomen worden in de vorm van structurele en niet-structurele maatregelen (Kumar & Havey, 2013). Niet-structurele maatregelen zoals ruimtelijke ordening en bouwvoorschriften worden vaak door overheidsinstellingen zelf uitgevoerd terwijl private instellingen meestal door overheden aangestuurd worden om structurele maatregelen uit te voeren zoals het bouwen van dijken en het verstevigen van infrastructuur (Kumar & Havey, 2013).

In de paraatheid fase, de tweede fase van de rampenbestrijdingscyclus, worden plannen gemaakt en maatregelen genomen ter voorbereiding op mogelijke rampen (Goldschmidt & Kumar, 2016; Kumar & Havey, 2013). In de eerste plaats hebben nationale en lokale overheden de verantwoordelijkheid om hun bevolking te beschermen tegen rampen en hiervoor mechanismen te ontwikkelen. Zij zullen dan ook aan regeringen en gemeenten opleggen om in de rampenplannen een risicobeoordeling uit te voeren van de bestaande infrastructuur en om alternatieven te voorzien indien cruciale infrastructuur getroffen wordt door de ramp. Ondanks dat de verantwoordelijkheid op nationaal niveau ligt, zijn er steeds meer internationale initiatieven om mogelijke rampen voor te bereiden. Daarnaast bereiden non-gouvernementele of humanitaire organisaties zoals Artsen zonder Grenzen en het Rode Kruis zich voor op rampen door in deze fase reeds hulpgoederen aan te kopen. Hierdoor wordt de doorlooptijd verminderd en kan vaak aan voordeligere tarieven aangekocht worden omdat de vraag naar de goederen nog relatief beperkt is (Goldschmidt & Kumar, 2016). In deze fase is samenwerking nodig tussen plaatselijke gemeenschappen, nationale regeringen en non-gouvernementele organisaties. Enkel zo kan adequaat op rampen gereageerd worden en kunnen menselijke fouten zoveel mogelijk vermeden worden (Goldschmidt & Kumar, 2016; Kumar & Havey, 2013).

Daarnaast zijn in de respons fase het grootste aantal stakeholders betrokken. Wanneer zich een ramp voordoet schakelen humanitaire organisaties onmiddellijk over naar deze fase om het aantal slachtoffers, het lijden en de financiële verliezen zoveel mogelijk te beperken (Boonmee et al., 2017; Kumar & Havey, 2013). In eerste instantie proberen nationale hulporganisaties of het leger hulp te verlenen. Wanneer de ramp van zo een omvang is dat de nationale middelen en capaciteit onvoldoende zijn, dan kunnen internationale hulporganisaties verzocht worden om hulp te bieden. Hiervoor is eerst toestemming van het getroffen gebied vereist. Vervolgens zullen de internationale organisaties en de getroffen lokale gemeenschap samenwerken. Om hulp te kunnen verlenen is het van belang dat de humanitaire organisaties geïnformeerd worden over de situatie ter plaatse. Zo is informatie over de toestand van de lokale infrastructuur en de beschikbare middelen nodig om de

juiste hulpgoederen mee te kunnen nemen en te voorzien in de behoeften van de gemeenschap. Echter is deze informatie vaak niet beschikbaar door bijvoorbeeld beschadiging van de communicatie-infrastructuur waardoor humanitaire organisaties de gebruikelijke hulpgoederen meenemen. Daarnaast is het ook mogelijk dat via diverse bronnen zoals de media of andere humanitaire organisaties, al dan niet betrouwbare informatie wordt verleend. Ook de plaatselijke bevolking kan als stakeholder beschouwd worden vermits zij vaak levensreddende hulp verlenen totdat de hulpverlening van buitenaf aankomt (Goldschmidt & Kumar, 2016). Vanzelfsprekend zijn ook het leger, de brandweer, medische diensten en politie cruciale stakeholders (Kumar & Havey, 2013; Nikbakhsh & Farahani, 2011). Ten slotte bieden de vele vrijwilligerstroepen belangrijke hulp aan ondanks het feit dat ongevraagde en soms onnodige hulp de inspanningen bemoeilijkt (Goldschmidt & Kumar, 2016; Nikbakhsh & Farahani, 2011). In deze fase is het dus van belang dat de inspanningen van onder meer overheden, (inter)nationale humanitaire organisaties, regeringen, lokale gemeenschappen en het leger, gecoördineerd worden (Goldschmidt & Kumar, 2016; Nikbakhsh & Farahani, 2011). Figuur 5 visualiseert de humanitaire responsstructuur en hulpverleningsstroom in deze fase.



Figuur 5: Humanitaire responsstructuur en hulpverleningsstroom gebaseerd op Goldschmidt en Kumar (2016)

Tot slot spelen humanitaire organisaties, regionale regeringen en lokale gemeenschappen een belangrijke rol in de herstel fase (Goldschmidt & Kumar, 2016; Kumar & Havey, 2013). Humanitaire organisaties staan in voor het voorzien in de basisbehoeften van de getroffen en zoals ziektepreventie, gezondheidszorg, onderwijs, schoonmaak en tijdelijke huisvesting (Kumar & Havey,

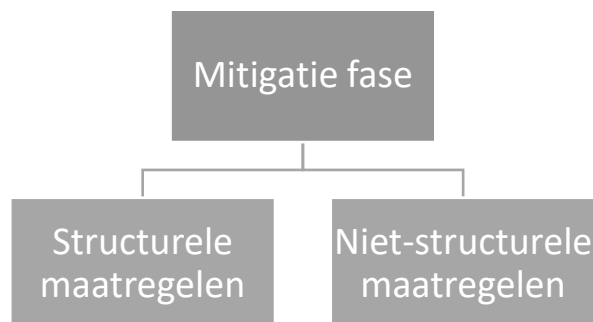
2013). Echter moeten ze vaak omwille van beperkte middelen hun missie stopzetten terwijl de wederopbouw nog bezig is (Goldschmidt & Kumar, 2016). Ook regionale regeringen zijn betrokken bij de schoonmaak van bijvoorbeeld puin en menselijke resten en de wederopbouw van huizen, gebouwen en infrastructuur (Kumar & Havey, 2013). Daarnaast is het ook van belang om de plaatselijke gemeenschappen te betrekken bij de wederopbouw. Zo kan rekening gehouden worden met de sociale normen. Door plaatselijke hulpbronnen te benuttigen en lokale arbeidskrachten in te zetten, zal ook de lokale economie minder kwetsbaar zijn omdat hun afhankelijkheid vermindert (Goldschmidt & Kumar, 2016).

3. Welke logistieke planningsproblemen worden in de wetenschappelijke literatuur onderscheiden binnen de humanitaire supply chain?

In sectie 2 van deze masterproef werd beschreven wat de humanitaire supply chain precies inhoudt, welke fasen onderscheiden kunnen worden en welke stakeholders hierbij betrokken zijn. In sectie 3 zal voor elk van de fasen van de humanitaire supply chain of rampenbestrijdingscyclus onderzocht worden welke logistieke beslissingen gemaakt dienen te worden om de gevolgen van een ramp zoveel mogelijk te beperken. Gezien de diversiteit en veelheid van onderzoekstopics gerelateerd aan de verschillende fasen en de scope en omvang van deze masterproef, zullen voor elke fase twee of drie logistieke planningsproblemen besproken worden. In sectie 3.1, de mitigatie fase, zal ingegaan worden op de structurele en niet-structurele maatregelen die overheden kunnen nemen. In sectie 3.2, de paraatheid fase, wordt onderzocht hoe beslissingen omtrent het aanleggen van voorraden en het openen van distributiecentra genomen worden. In de respons fase, sectie 3.3, worden de verschillen tussen het lokaal en internationaal aankopen van goederen onderzocht. Ook het toewijzen van middelen aan getroffen en de laatste mijl distributie van goederen worden in kaart gebracht. Ten slotte zal in sectie 3.4, de herstel fase, nagegaan worden hoe infrastructuur enerzijds en woningen anderzijds heropgebouwd worden. Daarnaast zal ook aandacht gegeven worden aan het sociaal en mentaal herstel van getroffen na een ramp.

3.1 De mitigatie fase

In de mitigatie fase worden verschillende beslissingen genomen die tot doel hebben om de kans dat een ramp zich voordoet te verkleinen of om de negatieve gevolgen van een ramp te verminderen (Coppola, 2015). Zo wordt onderzoek gedaan naar onder meer risicofactoren die aanleiding geven tot een ramp en naar de kwetsbaarheid van bepaalde regio's of gebouwen (Kumar & Havey, 2013). In deze fase wordt een beleid gemaakt om op lange termijn beter met rampen om te kunnen gaan (Kumar & Havey, 2013). Er wordt gepland voor infrastructuur door potentiële locaties voor schuilplaatsen, distributiecentra en medische centra te onderzoeken en definiëren (Boonmee et al., 2017). Daarnaast wordt onderzoek gevoerd naar het opleiden van hulpverleners en het informeren van de bevolking (Kumar & Havey, 2013). Gezien de diversiteit van onderzoekstopics gerelateerd aan de mitigatiefase en de scope en omvang van deze masterproef zal in deze sectie gefocust worden op de verschillende structurele en niet-structurele maatregelen die overheden kunnen nemen om te anticiperen op mogelijke rampen, zoals weergegeven op figuur 6.



Figuur 6: Mitigatie fase volgens Coppola (2015)

Volgens Coppola (2015) kunnen **structurele maatregelen** gedefinieerd worden als maatregelen die de waarschijnlijkheid of de risico's van het gevaar verminderen door een constructie, techniek of andere vorm van mechanische veranderingen of verbeteringen in de fysieke omgeving. Met deze maatregelen probeert de mens om controle te krijgen over de natuur. Over het algemeen zijn deze vorm van maatregelen duur en brengen ze verschillende procedures op gebied van regelgeving, inspectie en vernieuwing met zich mee. Volgens Seneviratne, Baldry & Pathirage (2010) zijn structurele maatregelen onderdeel van de kritische succesfactoren in het managen van rampen en kan één dollar uitgegeven aan preventie ongeveer veertig dollar aan schade voorkomen. **Niet-structurele maatregelen**, of ook wel non-structurele maatregelen, proberen het risico te verminderen door veranderingen in het menselijk gedrag of in natuurlijke processen zonder gebruik te maken van technische oplossingen. Met dit soort mechanismen past de mens zich aan aan de natuur. Deze vorm van mitigatie maatregelen kan vrij eenvoudig toegepast worden in gemeenschappen met beperkte financiële en technologische middelen omwille van de lagere implementatiekosten. De werkelijke kosten worden vaak doorgeschoven naar individuen of bedrijven. Belangrijk om op te merken is dat bepaalde maatregelen onder beide indelingen geplaatst kunnen worden en dat in de literatuur soms onenigheid is over deze toekenning. Tabel 1 geeft weer welke structurele en niet-structurele maatregelen in secties 3.1.1 en 3.1.2 van deze masterproef besproken zullen worden (Coppola, 2015; Seneviratne, Baldry & Pathirage, 2010).

Structurele maatregelen	Niet-structurele maatregelen
Resistente constructies	Regelgevende maatregelen
Bouwvoorschriften en regelgevende maatregelen	Bewustmakings- en onderwijsprogramma's voor gemeenschappen
Verplaatsing uit risicogebieden	Niet-structurele fysieke wijzigingen
Structurele aanpassingen	Milieubeheersing
Constructie van schuilplaatsen	Gedragswijziging
Constructie van barrière-, afbuig- en retentiesystemen	
Detectiesystemen	
Fysieke wijzigingen aan risicogebieden	
Behandelingssystemen	
Redundantie in de levensnoodzakelijke infrastructuur	

Tabel 1: Verschillende structurele en niet-structurele maatregelen volgens Coppola (2015)

3.1.1 Structurele maatregelen

Een eerste structurele mitigatie maatregel die genomen kan worden is het voorzien in resistente constructies. Dit houdt in dat bij het ontwerp en de keuze van de materialen, voorafgaand aan de constructie, rekening gehouden wordt met de mogelijke gevaren en risico's in het betreffende gebied. Hierbij is het van belang dat individuen, bedrijven en overheden bewust gemaakt worden van de mogelijke gevaren en de maatregelen die hiertegen genomen kunnen worden. De meest effectieve manier in termen van kosten en inspanning is om vanaf de start van de constructie hiermee rekening te houden zodat bestaande, niet-resistente constructies niet opnieuw aangepast moeten worden. De keuze om al dan niet in resistente constructies te voorzien, hangt af van de aanwezigheid van materiaal, financiële middelen en technische expertise. Ook risicobestendige bouwnormen en

handhavingsmechanismen zijn vaak vereist. In gebieden die vaak getroffen worden door rampen evolueert het type constructie vaak op een natuurlijke manier. Zo worden woningen in overstromingsgebieden zoals in de provincie Guayas in Ecuador, vaak op platformen of palen gebouwd. Wel is het van belang dat overheden bij de bouw van resistente constructies rekening houden met de culturele voorkeuren van de bevolking. Zo werden na de aardbeving op Java, Indonesië in 2006 resistente woningen gebouwd die niet pasten binnen de lokale cultuur. Pas toen de getroffen personen betrokken werden bij de aanpassingen aan de woningen, verkreeg het initiatief steun. Volgens Seneviratne, Baldry & Pathirage (2010) heeft technologie een grote invloed op het ontwerp om constructies en infrastructuur te versterken. Zo zijn huizen in tsunamigevoelige gebieden die ontworpen worden met openingen waardoor water kan stromen zonder de structuur te vernielen, ongeveer vijf keer sterker dan gewone huizen (Coppola, 2015; Schanze et al., 2008; Seneviratne, Baldry & Pathirage, 2010).

Daarnaast kunnen ook bouwvoorschriften en regelgevende maatregelen ontwikkeld en opgelegd worden waaraan architecten en aannemers moeten voldoen. Deze maatregel hangt samen met voorgaande vermits een resistente constructie pas doeltreffend is indien deze voldoet aan de bouwcodes en -wetgeving. Ingenieurs gebruiken de kennis van de mogelijke risico's in een gebied om standaarden te ontwikkelen waaraan architecten en aannemers moeten voldoen. Elke vorm van risico brengt een vorm van externe druk mee die invloed heeft op de structuur van gebouwen. Zo krijgen gebouwen gelegen in gebieden gevoelig voor aardbevingen te maken met verticale en/of laterale beving en worden gebouwen gelegen in gebieden gevoelig voor (bos)branden getroffen door extreme hitte en eventueel verbranding. Regelgevende maatregelen zijn een goede vorm van mitigatie en bescherming omdat ze vanaf het ontwerp geïntegreerd worden. Hierdoor is het aantal doden als gevolg van aardbevingen in ontwikkelingslanden sterk gedaald in de afgelopen eeuw. Ondanks dat deze voorschriften een van de meest geïmplementeerde maatregelen wereldwijd zijn, zijn er ook nadelen aan verbonden. Zo brengen nieuwe inzichten en regels om gebouwen veerkrachtiger te maken, steeds hogere constructiekosten met zich mee. De voorschriften betreffende het gebruik van duurere materialen zorgt ervoor dat de winstmarges van bouwfirmas afnemen en kan zelfs de vraag naar nieuwe constructies afremmen. Ook moeten de bouwvoorschriften afgedwongen worden om effectief te kunnen zijn. Dit vereist dat overheden budgetten vrijmaken voor het controleren van aannemers via bouwinspecties. Zelfs wanneer dit gebeurt is het nog altijd mogelijk dat de inspecteurs onvoldoende kennis hebben of dat wangedrag ontstaat door bijvoorbeeld omkoping waardoor alsnog constructies die niet voldoen, gebouwd kunnen worden (Andjelkovic, 2001; Coppola, 2015; Seneviratne, Baldry & Pathirage, 2010).

Een andere mogelijke beschermingsmaatregel is om zich te verplaatsen uit risicogebieden. De vaakst voorkomende redenen om dit te doen zijn overstroming, kusterosie, onstabiele hellingen en seismisch- en tsunamirisico. De meest haalbare en kostenefficiënte manier is om de oorspronkelijke structuur te vernietigen en elders herop te bouwen. Toch worden sommige gebouwen in zijn geheel verplaatst naar een nieuwe locatie, bijvoorbeeld bij cultureel erfgoed. Zo werd een Egyptische tempel 90 meter verplaatst om overstroming door de Nijl te voorkomen. Ook kan het noodzakelijk zijn om een hele gemeenschap te verplaatsen uit een risicogebied. Dit gebeurde in de stad Valdez, Alaska in 1967 omwille van de onstabiele ondergrond. Enkele gebouwen werden verplaatst maar het merendeel werd verwoest en heropgebouwd. Deze vorm van mitigatie brengt naast het

afstandsverschil dat ontstaat met sociale netwerken nog verschillende obstakels mee. Daarom adviseert de Wereldbank, het grootste instituut wereldwijd voor ontwikkelingssamenwerking, om enkel te verplaatsen uit een risicogebied indien er geen andere oplossing is. Indien het toch noodzakelijk is, is het van belang dat de afstand tot de vorige woonplaats zoveel mogelijk beperkt wordt, de gemeenschap samengehouden wordt en dat maatregelen de terugkeer naar de vorige woonplaats voorkomen (Coppola, 2015; Schanze et al., 2008).

Ook kunnen bestaande structuren aangepast worden aan nieuwe ontdekkingen om gebouwen veerkrachtiger te maken. Onderzoek levert voortdurend nieuwe inzichten op over gevaren en hoe hiermee om te gaan waarmee ontwerpers aan de slag kunnen om gebouwen te beschermen. Vaak wordt met deze informatie niets gedaan en worden de gebouwen eventueel aangepast bij de wederopbouw, nadat ze vernietigd werden door een ramp. Ook kunnen bestaande gebouwen afgebroken worden en bij de opbouw aangepast worden aan de nieuwe inzichten. De meest kostenefficiënte manier is echter om de bestaande structuren aan te passen aan de nieuwe inzichten zodat ze bestand zijn tegen gevaren, ook wel retrofitting genoemd. De verschillende mogelijke aanpassingen zijn afhankelijk van het type gebouw en de aard van het risico. Zo kunnen in overstromingsgevoelige gebieden verhogingen voorzien worden, in gebieden gevoelig voor natuurbranden kunnen de externe materialen vervangen worden door brandwerende materialen en kunnen in aardbevingsgevoelige gebieden externe stalen frames aangebracht worden (Andjelkovic, 2001; Coppola, 2015; Schanze et al., 2008; Seneviratne, Baldry & Pathirage, 2010).

Een andere beschermingsmaatregel is het voorzien van schuilplaatsen waar de bevolking terecht kan bij gevaar. Deze worden vaak gebouwd in gebieden waarbij de huizen onvoldoende bescherming bieden voor alle of de meeste bewoners zoals in arme gemeenschappen. Om effectief te zijn moeten schuilplaatsen aan twee voorwaarden voldoen. Allereerst moet een systeem de bewoners waarschuwen zodat deze voldoende tijd hebben om zich naar de schuilplaats te begeven. Deze voorwaarde sluit dus alle gevaren uit waarbij vroegtijdige waarschuwing onmogelijk is zoals een aardbeving of -verschuiving. Ten tweede moet de gemeenschap op de hoogte zijn van het bestaan van de schuilplaatsen en weten wanneer ze zich hiernaartoe moeten begeven. Voorlichtingscampagnes kunnen hierbij helpen. Schuilplaatsen kunnen zich in een gebouw of kelder bevinden maar kunnen ook de vorm van een kunstmatige helling of heuvel met een afdak aannemen. Daarnaast kunnen schuilplaatsen ook ondergebracht worden in gebouwen die nog voor een ander doel gebruikt worden zoals scholen of zoals de Nishiki toren in Japan die dienst doet als vergader- en archiefruimte. Tijdens de Koude Oorlog werden schuilkelders vaak gebouwd om de bevolking te beschermen tegen nucleaire aanvallen (Coppola, 2015).

Om natuurlijke krachten die gevaarlijk zijn voor mens en omgeving te beperken, kunnen ook barrière-, afbuig- en retentiesystemen gebouwd worden. Barrières hebben als doel om de fysieke kracht tegen te houden door de impact ervan te absorberen. Ze kunnen uit natuurlijke of kunstmatige materialen bestaan en aan één zijde van een structuur gebouwd worden of deze volledig omringen. Zo kunnen bijvoorbeeld zeeweringen bescherming bieden tegen tsunami's en een ruwe zee, kunnen dijken de kans op overstromingen voorkomen en kunnen beschermingsmuren inspelen op aardverschuivingen, modderstromen en lawines. Afbuigsystemen zijn ontworpen om de fysieke kracht van een gevaar af te leiden van de oorspronkelijke weg waardoor mogelijke schade ontlopen wordt.

Ook deze systemen kunnen zowel uit natuurlijke als kunstmatige materialen bestaan. Zo kunnen lawinebruggen mogelijke sneeuwlawines afleiden en kunnen afvoerkanalen, afleidingsgeulen en wachtbekkens de koers van overstromingen en modderstromen veranderen. Retentiesystemen beperken een gevaar door te voorkomen dat destructieve krachten kunnen vrijkomen. Voorbeelden hiervan zijn dammen, dijken en vloedkeringen om overstromingen te voorkomen, aardverschuivingswanden en steunmuren tegen aardverschuivingen en de stabilisatie van hellingen door een schutting van beton of gaas om modderstromen en lawines tegen te gaan (Coppola, 2015; Minea & Zaharia, 2011; Schanze et al., 2008; Seneviratne, Baldry & Pathirage, 2010).

Ook kunnen detectiesystemen ontwikkeld worden die waarschuwen voor gevaren die mogelijk niet waarneembaar zijn voor de mens. Deze kunnen gericht zijn op rampen van natuurlijke aard waarbij het hoofddoel is om levens te redden, of op rampen van menselijke aard waarbij schade door bijvoorbeeld branden en explosies voorkomen kan worden. De prestaties van de systemen en hun vermogen om vroegtijdig te waarschuwen is sterk afhankelijk van de hoeveelheid middelen die besteed werden aan de onderzoek en ontwikkeling. Voorbeelden hiervan zijn beeldvormingssatellieten; detectiesystemen voor explosieven, oceaانبewegingen of chemische, biologische of radiologische toepassingen; bewakingssystemen voor grondbewegingen; overstromingsmeters en weerstations (Andjelkovic, 2001; Coppola, 2015; Minea & Zaharia, 2011; Schanze et al., 2008).

Een andere structurele mitigatiemaatregel is het aanbrengen van fysieke wijzigingen in een landschap met als doel de omvang of waarschijnlijkheid van een ramp te verminderen. Ook hier is het mogelijk om te kiezen tussen natuurlijke, eenvoudige aanpassingen aan het landschap of kunstmatige voorzieningen. Zo kunnen hellingterrassen, aanpassingen van het stijgingspercentage van hellingen of het opnieuw bedekken van hellingen de kans op aardverschuivingen, modderstromen en erosie of de omvang van deze rampen verminderen. Ook kunnen overstromingen voorkomen of hun impact verminderd worden door het baggeren en kanaliseren van rivieren of door het bouwen van duikers. Dit zijn kokervormige constructies die onder een weg gebouwd worden om waterwegen met elkaar te verbinden (Coppola, 2015; Minea & Zaharia, 2011; Schanze et al., 2008).

Daarnaast kunnen ook gevaren optreden in systemen waarvan de mens afhankelijk is zoals water en lucht. Het is dus van belang dat behandelingssystemen mogelijke gevaren hieruit verwijderen. Dit kan voortdurend gebeuren of enkel wanneer een gevaar bekend is. Voorbeelden van dergelijke systemen zijn waterbehandelingssystemen en luchtfiltratie, ventilatie of ontsmettingssystemen (Coppola, 2015).

Ten slotte is het van belang om levensnoodzakelijke infrastructuur in de mate van het mogelijke redundant te laten zijn zodat de gevolgen van een storing in dergelijke systemen beperkt blijven. In tegenstelling tot de prehistorie waarbij mensen zelfvoorzienend waren, zijn mensen steeds meer afhankelijk geworden van elkaar en van de maatschappelijke infrastructuur. Onder meer voedsel, water, elektriciteit, vervoer en medische zorg wordt voorzien door private en overheidsinfrastructuur. Storingen in deze infrastructuur kunnen best zoveel mogelijk vermeden worden door redundantie in te bouwen waardoor het geheel goed blijft functioneren wanneer één of meerdere onderdelen uitvallen (Coppola, 2015).

3.1.2 Niet-structurele maatregelen

Regelgeving is een eerste mogelijke niet-structurele mitigatie maatregel. Het doel ervan is de risico's te beperken door het menselijk handelen in de wetgeving voor te schrijven. Regelgevende maatregelen worden op verschillende domeinen geïmplementeerd en zijn nodig voor het algemeen welzijn van de maatschappij. Ondanks de brede toepassing ervan is het handhaven van de naleving van deze maatregelen een groot probleem. Zo kunnen de kosten van de handhaving heel hoog oplopen, zijn inspecteurs mogelijk onvoldoende geschoold of kunnen ze omgekocht worden. Overheden kunnen onder meer wettelijk opleggen hoe een stuk land gebruikt mag worden door het in te delen in zones of kunnen bepaalde gebieden aanduiden als 'groene zones' die volledig vrij moeten blijven van huisvesting of andere activiteiten. Ook kunnen bewoners van hoogrisicogebieden ontmoedigd worden om hier te blijven wonen door hun de toegang tot diensten zoals water, elektriciteit en communicatie te ontnemen. Het is dan belangrijk om alternatieve huisvesting te bieden om een secundaire humanitaire ramp te vermijden. Daarnaast kunnen overheden controleren hoeveel mensen reeds in een risicogebied wonen en kunnen ze beperkingen opleggen aan de activiteiten die in gebouwen in risicogebieden mogen plaatsvinden. Zo voerde de Japanse overheid na de aardbeving van 11 maart 2011 een verscherpt beleid in dat bestond uit een tweeledige beschermingszone. Het eerste niveau, ook wel het preventieniveau genoemd, biedt bescherming tegen de meest extreme en catastrofale gebeurtenissen en mag enkel voor laagwaardige en niet-kritieke doeleinden gebruikt worden zoals wegen en landbouw. In het tweede niveau, het voorbereidings- of beperkingsniveau, wordt kritieke infrastructuur of infrastructuur met een hoge bezettingsgraad zoals scholen, ziekenhuizen en overheidsgebouwen voorzien. Een andere vorm van regelgevende maatregelen zijn mitigatie erfdiensbaarheden die afgesloten worden tussen particulieren of bedrijven enerzijds en overheden anderzijds. Deze overeenkomsten schrijven voor hoe een bepaald stuk land gebruikt mag worden met het oog op risicovermindering. Daarnaast kunnen standaarden voor het produceren, gebruiken, vervoeren en verwijderen van risicovolle materialen opgesteld worden. Deze gevaarlijke materialen vormen wereldwijd een grote bedreiging voor mensen en eigendommen waardoor het ontwikkelen van veiligheidsnormen en -procedures cruciaal is. Ook regelgeving over het gebruik van natuurlijke hulpbronnen zoals waterhoudende grondlagen kan worden opgesteld om risico's zoals droogte te voorkomen. Daarnaast is regelgeving betreffende het beheer van regenwater nodig. Afvloeiend regenwater en smeltwater van hagel en sneeuw kan onder meer leiden tot erosie aan de bron, sedimentatie aan de monding, vervuiling en verandering van het waterniveau. Indien grote gebieden land bedekt worden met ondoordringbare materialen zoals beton, kan afvloeiend water van hoger gelegen gebieden minder goed opgenomen worden door het land en kan dit voor een overvloed aan water zorgen. Vanzelfsprekend zijn ook milieubeschermingsmaatregelen zoals het voorkomen van dumping of vervuiling van belang om de voordelen van hulpbronnen zoals rivieren en meren voor landen of gemeenschappen, te behouden. Ook bij de verkoop van onroerend goed is het van belang dat regelgeving bestaat omtrent de openbaarmaking van informatie. Zo zijn nieuwe kopers bewust van de mogelijke risico's die samenhangen met het onroerend goed en kunnen zij hiervoor passende maatregelen nemen (Andjelkovic, 2001; Coppola, 2015; Minea & Zaharia, 2011; Schanze et al., 2008).

Een andere manier om de negatieve gevolgen van een ramp te beperken is het informeren van de maatschappij over de mogelijke risico's die kunnen optreden en hen op te leiden in hoe hiermee om te gaan om zo de risico's te beperken. Dit kan door bewustmakings- en onderwijsprogramma's aan gemeenschappen die mogelijk kunnen leiden tot gedragsverandering. Waarschuwingssystemen zijn van groot belang bij deze niet-structurele maatregel. Om de inspanningen tot bewustmaking en opleiding van het publiek effectief te laten zijn moet het publiek eerst gewaarschuwd worden dat een bepaald gevaar een drempel heeft overschreden en dat bepaalde beschermende maatregelen nodig zijn. De tijd die het publiek heeft om actie te ondernemen is afhankelijk van het type gevaar en van de technologische mogelijkheden van het waarschuwingssysteem. Zo reageren sommige systemen pas wanneer het gevaar zich al voordoet bijvoorbeeld bij een gaslek. Waarschuwingssystemen bestaan reeds voor een heel aantal risico's waaronder droogte, aardbevingen, tsunami's, vulkanen, overstromingen en terroristische aanvallen. Volgens het PPEW, het VN-platform voor de bevordering van vroegtijdige waarschuwing, moet aan vier factoren worden voldaan om vroegtijdige waarschuwing effectief te laten zijn. Allereerst moet er kennis zijn van de mogelijke risico's waarmee een gemeenschap geconfronteerd kan worden. Daarnaast moet een technische dienst toezicht houden op de risico's en hiervoor waarschuwen. Ook moeten de waarschuwingen op een begrijpelijke manier verspreid worden onder de risicogroepen. Ten slotte moet de kennis over hoe te reageren en de capaciteit om dit te doen, aanwezig zijn bij het publiek. Een tsunami die in 2009 het Amerikaanse Samoa trof, werd gedetecteerd door waarschuwingssystemen maar door het ontbreken van een communicatiesysteem dat het publiek op de hoogte bracht, kwamen veel mensen om het leven die anders hadden kunnen vluchten. Ook bij de aardbeving en tsunami in de Indische Oceaan in 2004 ontbrak een mechanisme waarbij informatie snel, efficiënt, begrijpelijk en betrouwbaar kon worden overgebracht aan de gemeenschappen die het grootste risico liepen. De capaciteit die nodig is in een bepaalde regio wordt vaak weergegeven door risicokaarten die rekening houden met de waarschijnlijkheid en de gevolgen van risico's. Risicokaarten zijn een zeer doeltreffend mitigatie instrument dat in een latere fase ingezet kan worden om de beschikbare middelen toe te wijzen aan de gebieden met het grootste risico (Andjelkovic, 2001; Coppola, 2015; Minea & Zaharia, 2011; Schanze et al., 2008).

Daarnaast zijn er een aantal niet-structurele maatregelen die toch een fysieke wijziging van een structuur of eigendom inhouden. Volgens Coppola (2015) worden verwondingen na aardbevingen hoofdzakelijk veroorzaakt door onbeveiligde bezittingen. Dit risico maar ook de eraan gerelateerde economische kosten kunnen verminderd worden door meubels en apparaten te verankeren en door grendels te voorzien op kastdeuren. Daarnaast is het van belang om meubels en voorwerpen die zich buitenshuis bevinden, vast te maken of te verwijderen. Projectielen zoals tuinmeubelen, barbecues of brandhout kunnen materiële schade, ernstige letsels en zelfs dodelijke slachtoffers veroorzaken (Coppola, 2015).

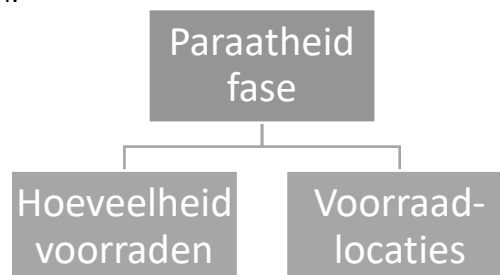
Andere manieren om risico's te vermijden en hun impact te verminderen is door het beheersen van het milieu met behulp van risico specifieke, non-structurele mechanismen. Zo kan seismische druk van aardbevingen en het risico op lawines verminderd worden door op een gecontroleerde manier explosieven tot ontploffing te brengen. Ook kan onder meer regen door 'cloud seeding' gestimuleerd en gereguleerd worden om bijvoorbeeld droogte tegen te gaan en kunnen oppervlakten beschermd worden tegen ijs- en sneeuwstormen door een chemische behandeling. Verder kunnen bepaalde

natuurgebieden op een gecontroleerde manier verbrand worden om natuurbranden te voorkomen en kunnen epidemieën beheerst worden door ziektedragers uit te roeien (Coppola, 2015).

Ten slotte kan door collectieve actie van een gemeenschap het individuele gedrag veranderd worden wat voordelen voor de hele gemeenschap meebrengt. Deze gedragsveranderingen zullen eerder door regelgeving dan op vrijwillige basis tot stand komen omdat ze meestal een vorm van opoffering inhouden. Publieke voorlichting, fiscale stimulansen of subsidies kunnen de kans op gedragsaanpassingen vergroten. Een eerste mitigerende maatregel die een aanpassing van het gedrag meebrengt is rantsoenering. In perioden voorafgaand aan droogte vragen overheden vaak aan hun burgers om het watergebruik te beperken. Daarnaast zet men in op milieubehoud door voorlichting en het aanbieden van alternatieven voor de destructieve praktijken die vaak in stedelijke en landelijke gebieden toegepast worden. Zo probeert men schade te vermijden door milieuvriendelijke landbouwpraktijken te stimuleren en hout te oogsten zonder dat ontbossing nodig is. Fiscale of financiële voordelen en subsidies zorgen ervoor dat mensen aangezet worden tot gedragsveranderingen die het algemene risico verminderen. Voorbeelden hiervan zijn lagere verzekeringspremies voor gebouwen gelegen buiten risicogebieden, opkoopprogramma's om uit huizen in risicogebieden te trekken en subsidies om gronden te gebruiken voor overstromingsbeheersing. Ten slotte zorgt een grotere sociale band binnen een gemeenschap ervoor dat men beter bestand is tegen spanningen die meegebracht worden door een gevaar. Zo bleek na de hittegolf van 1995 in Chicago dat het merendeel van de slachtoffers de ramp had kunnen overleven indien er sociale controle was geweest van bijvoorbeeld burens of kennissen (Abbas et al., 2014; Andjelkovic, 2001; Coppola, 2015; Minea & Zaharia, 2011; Schanze et al., 2008).

3.2 De paraatheid fase

In de tweede fase van de rampenbestrijdingscyclus, de paraatheid fase, worden plannen gemaakt ter voorbereiding op rampscenario's die zich kunnen voordoen (Boonmee et al., 2013; Kumar & Havey, 2013; Nikbakhsh & Farahani, 2011). Door te anticiperen op rampen proberen humanitaire organisaties de verliezen te beperken en overlevingskansen te vergroten (Boonmee et al, 2017). Zo worden onder meer hulpverleners opgeleid, bewoners gewaarschuwd voor een mogelijke ramp en mensen geëvacueerd (Behl & Dutta, 2019; Goldschmidt & Kumar, 2016; Nikbakhsh & Farahani, 2011). In deze sectie wordt gefocust op twee voorraadbeslissingen. Enerzijds zal onderzocht worden hoe het voorraadniveau, de hoeveelheid goederen die aangelegd of geprepositioneerd worden, bepaald kan worden. Anderzijds zal bestudeerd worden op welke locaties voorraden best opgeslagen worden. Zo zal bekeken worden welke factoren van invloed zijn op de plaatsbepaling van distributiecentra en magazijnen.



Figuur 7: Paraatheid fase

Om mensenlevens te redden en het lijden zoveel mogelijk te verlichten is het van belang dat snel gereageerd wordt nadat zich een ramp heeft voorgedaan (Acar & Kaya, 2021; Akkihal, 2006; Ali Torabi et al., 2018; Balcik & Beamon, 2008; Hu & Dong, 2019; Manopiniwes, Nagasawa, & Irohara, 2014; Richardson, de Leeuw & Vis, 2010). De snelheid van de humanitaire respons wordt echter grotendeels bepaald door de voorbereidende activiteiten die in de paraatheid fase ondernomen werden (Ali Torabi et al., 2018; Richardson, de Leeuw & Vis, 2010). Het op voorhand aanleggen van de benodigde hulpgoederen, in termen van hoeveelheden en type goederen, op weloverwogen locaties is dus cruciaal om effectief te kunnen reageren in de respons fase (Ali Torabi et al., 2018; Balcik & Beamon, 2008; Manopiniwes, Nagasawa, & Irohara, 2014; Rezaei-Malek et al., 2016; Richardson, de Leeuw & Vis, 2010). Zeker wanneer het gaat om rampen die plots optreden, zijn voorraden een noodzaak om snel te kunnen reageren (Hu & Dong, 2019). Ook transportbeslissingen om voorraden efficiënt naar het getroffen gebied te brengen, vallen onder voorraadbeslissingen maar zullen in sectie 3.3.3 van deze masterproef besproken worden (Richardson, de Leeuw & Vis, 2010). Volgens Richardson, de Leeuw en Vis (2010) kan voorraadpositionering gedefinieerd worden als "de strategische positionering van voorraden in het hulpverleningsnetwerk ter voorbereiding op rampen, door de integratie van de locatie van faciliteiten, voorraadbeheer en transportbeslissingen, rekening houdend met de belangrijkste factoren die daarop van invloed zijn, om de respons en de efficiëntie van het hulpnetwerk te verbeteren" (Richardson, de Leeuw & Vis, 2010, p. 150).

3.2.1 Hoeveelheid voorraden

Één van de activiteiten die humanitaire organisaties ondernemen om het lijden van getroffenen van een ramp te verminderen is het verstrekken van noodzakelijke hulpgoederen (Acar & Kaya, 2021). Deze goederen worden gekenmerkt als kostelijk, moeilijk te transporteren en moeilijk verkrijgbaar in regio's die vaak getroffen worden (Akkihal, 2006). Ze hebben als doel om de operaties voor hulpverleners te vergemakkelijken en om tijdelijke infrastructuur op te bouwen voor bijvoorbeeld het verzorgen van getroffenen (Akkihal, 2006). Deze hulpgoederen omvatten onder meer geneesmiddelen en medische uitrusting, voedsel, tenten, elektriciteitsvoorziening, veiligheidsartikelen, radio en telecommunicatie en gereedschap (Akkihal, 2006; Balcik & Beamon, 2008). Sommige goederen zijn onmiddellijk nadat zich een ramp voordoet nodig terwijl anderen pas in latere stadia gevraagd worden (Balcik & Beamon, 2008). Daarnaast hebben humanitaire organisaties de mogelijkheid om zich te specialiseren op het aanleggen van één of meerdere categorieën hulpgoederen (Balcik & Beamon, 2008). Zodra een signaal wordt ontvangen dat een ramp zich heeft voorgedaan, schieten humanitaire organisaties in actie om de oproep te evalueren, goed te keuren, een schatting te maken van de benodigde hulpgoederen en om deze vervolgens uit de voorraden te halen. Om aan deze vraag te kunnen voldoen zijn planning en organisatie in de paraatheid fase nodig (Acar & Kaya, 2021; Ali Torabi et al., 2018).

Volgens Balcik en Beamon (2008) wordt de hoeveelheid goederen die in een distributiecentrum opgeslagen worden, bepaald door het aantal distributiecentra, de ligging van deze centra en de toewijzing van de vraag aan deze centra. Volgens Ali Torabi et al. (2018) wordt het voorraadniveau bepaald door de hoeveelheden vastgelegd in raamcontracten in de paraatheid fase en door de aankopen in de post-disaster fase. Ondanks dat humanitaire organisaties lokaal voorraden

prepositioneren, worden volgens Balcik en Beamon (2008) de eerste dagen nadat een ramp zich heeft voorgedaan vooral hulpgoederen vanuit centrale, internationale locaties geleverd. Vooral wanneer de impact van de ramp aanzienlijk is, volstaan de voorraden op lokaal niveau niet om aan de vraag van alle getroffenenen te voldoen (Balcik & Beamon, 2008).

Richardson, de Leeuw en Vis (2010) onderscheiden twee soorten beslissingen binnen voorraadbeheer. Enerzijds moet beslist worden over het type voorraad dat aangehouden zal worden (Richardson, de Leeuw & Vis, 2010). Dit hangt af van de ramp waarvoor een humanitaire organisatie voorbereidingen treft (Richardson, de Leeuw & Vis, 2010). Zo hebben humanitaire organisaties die zich voorbereiden op een epidemie andere voorraadbehoeften dan wanneer geanticipeerd wordt op een aardbeving (Richardson, de Leeuw & Vis, 2010). Anderzijds moeten beslissingen gemaakt worden over het voorraadbeleid dat gehanteerd zal worden (Richardson, de Leeuw & Vis, 2010). Zo moet het gewenste maar ook het minimum en maximum voorraadniveau bepaald worden, moet de bestelhoeveelheid, het herbestelbeleid en het veiligheidsniveau vastgesteld worden en moeten beslissingen m.b.t. de controle van voorraden, bederfbare goederen en uitverkochte goederen gedefinieerd worden (Akkihal, 2006; Rezaei-Malek et al., 2016; Richardson, de Leeuw & Vis, 2010).

Ondanks het humanitaire belang van het aanleggen van voorraden zijn voorraadbeslissingen vaak enkel gebaseerd op kwantitatieve factoren zoals kosten. Volgens Richardson, de Leeuw en Vis (2010) moet bij het nemen van effectieve beslissingen ook rekening gehouden worden met kwalitatieve factoren zoals infrastructuur en samenwerkingsverbanden met andere partijen. Zo worden beslissingen over het **type voorraad** beïnvloed door de strategie van humanitaire organisaties. De strategie zal bepalen op welke rampen een humanitaire organisatie voorbereidingen wil treffen en dus het type goederen waarvoor wordt ingekocht. Het type goederen heeft invloed op de locatie waar deze opgeslagen zullen worden. Een mogelijke strategie kan zijn om goedkopere hulpgoederen lokaal en dus dichtbij de klant te stockeren en om duurdere voorraad centraal en dus verder van de klant op te slaan. Daarnaast wordt het **voorraadbeleid** door vier factoren beïnvloed. Allereerst zorgen langere levertermijnen van leveranciers ervoor dat in kleinere batches en dus frequenter besteld wordt zodat altijd voorraad aanwezig of onderweg is. Ook zijn de karakteristieken van de goederen van invloed op het voorraadbeleid omdat bijvoorbeeld producten met een beperkte houdbaarheid maar een bepaalde tijd opgeslagen kunnen worden alvorens ze vernietigd moeten worden. Daarnaast is ook de mogelijkheid om de vraag te kunnen voorspellen van belang om onder meer het voorraadniveau te bepalen. Ten slotte leidt een grotere beschikbaarheid van financiële middelen tot een hoger voorraadniveau waardoor de responsiviteit verbeterd wordt (Richardson, de Leeuw & Vis, 2010).

Bij het maken van voorraadbeslissingen zijn er echter een aantal randvoorwaarden waarmee rekening gehouden moet worden. Eén van de uitdagingen waarmee humanitaire organisaties geconfronteerd worden is het voldoen aan de vraag naar hulpgoederen met een beperkt budget (Acar & Kaya, 2021; Manopiniwes, Nagasawa, & Irohara, 2014). Er moet een afweging gemaakt worden tussen het beschikbare budget dat in de paraatheid fase wordt aangewend en het gedeelte waarmee na de ramp wordt aangekocht (Acar & Kaya, 2021). Een groot budget voor de paraatheid fase zorgt ervoor dat aan een lagere prijs ingekocht kan worden maar dat de kosten om elke item in voorraad te houden hoog zijn en mogelijk te veel of onnodige items zijn aangekocht (Acar & Kaya, 2021; Ali

Torabi et al., 2018; Hu & Dong, 2019; Manopiniwes, Nagasawa, & Irohara, 2014). Als het budget in deze fase te klein is, zorgt dit ervoor dat na de ramp aan een hogere prijs aangekocht moet worden en dat de kosten van het menselijk lijden, veroorzaakt door het gebrek aan goederen of diensten, hoger zijn doordat getroffen personen langer moeten wachten op de goederen (Acar & Kaya, 2021; Hu & Dong, 2019). De onzekerheid van de vraag zorgt dan weer dat een groter budget na de ramp voordeliger kan zijn omdat dan exact volgens de vraag aangekocht kan worden (Acar & Kaya, 2021).

Volgens een case study van Acar en Kaya (2021) is het belangrijk om bij een beperkt budget een grotere hoeveelheid voorraden aan te leggen dan wanneer het budget onbeperkt zou zijn. Dit kan verklaard worden doordat het duurder is om goederen na een ramp aan te kopen. Een nadeel is dat als achteraf blijkt dat de vraag hoger is dan waarvoor goederen voorzien werden, nog slechts een klein gedeelte van het budget beschikbaar is voor bijkomende aankopen. Het optimale voorraadniveau stijgt wanneer het budget daalt en andersom. Bij een groot budget wordt minder voorraad aangekocht omdat genoeg financiële middelen beschikbaar zijn om goederen na de ramp aan een hogere prijs aan te kopen. Op die manier kan exact volgens de vraag aangekocht worden waardoor de kans op kosten van het menselijk lijden, veroorzaakt door een gebrek aan goederen of diensten, kleiner is. Ook moet bij het aankopen van meerdere goederen rekening gehouden worden met de interacties tussen de aangekochte hoeveelheden en mogen deze niet als onafhankelijk beschouwd worden. Aankopen van het ene product zorgen dat minder budget overblijft voor de overige goederen waardoor deze mogelijk na de ramp aan een hogere prijs aangekocht moeten worden. Door rekening te houden met de interacties kan het bepalen van het correcte voorraadniveau tot acht procent verbeterd worden. Bij een groot budget is dit veel minder van belang dan wanneer het budget beperkt of gemiddeld is omdat genoeg budget beschikbaar is voor bijkomende aankopen in de post-disaster fase (Acar & Kaya, 2021).

Volgens Akkihal (2006) en Balcik en Beamon (2008) zorgt de aard van de financiering van humanitaire organisaties, die grotendeels gesteund is op donaties, en het ontbreken van een wereldwijd voorraadbeheersysteem voor humanitaire toepassingen dat rekening houdt met factoren zoals de kwaliteit, hoeveelheid, locatie en eigenaar van voorraden, ervoor dat het aanleggen van voorraden beperkt blijft. Dit drijft hen ertoe om te focussen op het verlenen van directe hulp in plaats van te investeren in efficiënt en lange termijn voorraadbeleid gesteund op processen en systemen (Akkihal, 2006; Balcik & Beamon, 2008).

Ook de grote onzekerheid over de plaats, het tijdstip en de impact van een ramp maken het moeilijk om de vraag te voorspellen (Acar & Kaya, 2021; Hu & Dong, 2019). Dit heeft als gevolg dat er na een ramp zowel overschotten als ontbrekende materialen kunnen zijn (Acar & Kaya, 2021). Overschotten kunnen verklaard worden door een groot budget in de paraatheid fase of doordat humanitaire organisaties het minder nuttig vinden om een lagere voorraad aan te leggen en achteraf materialen bij aan te kopen (Acar & Kaya, 2021). In geval van tekorten is het van belang dat humanitaire organisaties bijkomende materialen aanschaffen om zo snel mogelijk aan de vraag te voldoen (Acar & Kaya, 2021; Ali Torabi et al., 2018). Echter worden deze materialen door het onevenwicht tussen vraag en aanbod aan een veel hogere prijs verkocht in de post-disaster fase, wat zelfs kan leiden tot een stijging van de inflatie in het getroffen gebied (Acar & Kaya, 2021; Balcik

& Beamon, 2008). Daarnaast moeten de getroffenene vaak wachten tot de goederen aangekocht en geleverd zijn (Acar & Kaya, 2021; Balcik & Beamon, 2008). Volgens Ali Torabi et al. (2018) zijn 65 procent van de uitgaven van humanitaire organisaties gerelateerd aan het aankopen van goederen. Voorraadbeslissingen zijn dus van groot belang en hebben een sterke impact op de uitgaven in de paraatheid fase of nadat de ramp zich heeft voorgedaan (Acar & Kaya, 2021).

Als derde is samenwerking tussen de verschillende partijen een belangrijke randvoorwaarde volgens Ali Torabi et al. (2018). Zoals reeds werd aangehaald zijn snelheid of het reactievermogen en kostenefficiëntie cruciaal binnen de humanitaire supply chain. Het repositioneren van voorraden zorgt ervoor dat humanitaire organisaties snel kunnen reageren maar is kostelijk door de hoge voorraadkosten. Hierdoor is het volgens Ali Torabi et al. (2018) van belang dat partijen binnen de humanitaire supply chain samenwerken. Lange termijn contracten met leveranciers kunnen het inkoopproces en de levering versnellen, de beschikbaarheid van hulpgoederen garanderen en de aankoop meer kostenefficiënt maken. Deze contracten kunnen de vorm van raamcontracten of overeenkomsten met een flexibele hoeveelheid aannemen. Raamcontracten zijn overeenkomsten waarbij leveranciers beloven de afgesproken hoeveelheid hulpgoederen te reserveren en deze te leveren volgens de overeengekomen voorwaarden in termen van prijzen en levertermijnen, wanneer de humanitaire organisatie een bestelling plaatst. Doordat het reactievermogen behouden wordt maar de leverancier de voorraden aanlegt en dus instaat voor de voorraadkosten, wordt deze vorm van voorraadbeheer ook 'virtuele voorraden' genoemd. Ook overeenkomsten met een flexibele hoeveelheid zijn een mogelijkheid voor humanitaire organisaties om een lager voorraadvolume aan te houden maar toch responsief en kostenefficiënt te zijn. In deze overeenkomsten repositioneren humanitaire organisaties een bepaalde hoeveelheid voorraden in hun distributiecentra en hier bovenop houden leveranciers een vooraf afgesproken veiligheidsniveau aan om humanitaire organisaties na een ramp snel te kunnen beleveren. Ook stellen Ali Torabi et al. (2018) dat in lokale magazijnen best minder goederen maar wel de meest kritische goederen zoals water en medicijnen in voorraad gehouden worden en dat in centrale magazijnen best grotere hoeveelheden gestockeerd worden die zowel kritisch als minder kritisch zijn zoals tenten en dekens. Daarnaast hebben kritische goederen zoals medicijnen vaak vereisten met betrekking tot de manier van bewaring. In dit geval is het zeker efficiënt indien een gedeelte van de voorraden door de leveranciers worden opgeslagen. Om te voorkomen dat lokale magazijnen die kritische goederen bevatten, getroffen worden door een ramp, kunnen humanitaire organisaties voor deze goederen een hoger veiligheidsniveau afspreken met hun leveranciers. Daarnaast verminderen deze lange termijn samenwerkingen ook de kosten van het menselijk lijden, veroorzaakt door het gebrek aan goederen of diensten, doordat de beschikbaarheid van hulpgoederen bij leveranciers verzekerd is (Ali Torabi et al., 2018).

Ten vierde is het van belang dat beslissingen over de voorraadvolumes die in bepaalde faciliteiten opgeslagen moeten worden, niet in een vacuüm genomen worden. Het is belangrijk om dit niveau af te stemmen op de transportmiddelen en -capaciteit die beschikbaar zijn om de goederen later naar het getroffen gebied te brengen (Balcik & Beamon, 2008).

3.2.2 Voorraadlocaties

Naast de beslissing over het voorraadniveau is het van belang dat deze hulpgoederen op de juiste locaties worden opgeslagen. Het bepalen van deze locaties is cruciaal om een snelle, responsieve en efficiënte humanitaire supply chain op te zetten om zo het aantal slachtoffers en het lijden van de getroffen personen zoveel mogelijk te verminderen (Acar & Kaya, 2021; Akkihal, 2006; Ali Torabi et al., 2018; Balcik & Beamon, 2008; Galindo & Batta, 2013; Hu & Dong, 2019; Manopiniwes, Nagasawa, & Irohara, 2014; Rezaei-Malek et al., 2016; Richardson, de Leeuw & Vis, 2010). In deze sectie zal ingegaan worden op beslissingen omtrent humanitaire voorraadlocaties maar dit soort beslissingen wordt ook genomen voor andere permanente faciliteiten zoals ziekenhuizen en voor tijdelijke faciliteiten zoals mobiele hospitalen (Manopiniwes, Nagasawa & Irohara, 2014).

Richardson, de Leeuw en Vis (2010) onderscheiden vier soorten beslissingen omtrent voorraadfaciliteiten. Allereerst moet beslist worden over het aantal faciliteiten. Hoe groter dit aantal, hoe dichter de faciliteiten bij elkaar gelegen zijn. Daarnaast moet de locatie van elke faciliteit bepaald worden. Ook moet vastgelegd worden wat de capaciteit is van elke faciliteit. Zo zullen faciliteiten in een gebied waar veel magazijnen gesitueerd zijn doorgaans een kleinere capaciteit hebben dan wanneer het aantal faciliteiten beperkt is. Ten slotte moet voor elk van de voorraadlocaties beslist worden aan welke vraag ze moeten voldoen en moet bepaald worden van welke hogerop gelegen distributiecentra ze goederen zullen ontvangen (Richardson, de Leeuw & Vis, 2010).

Net zoals bij het bepalen van het voorraadniveau worden beslissingen omtrent de locaties van faciliteiten vaak gebaseerd op kwantitatieve factoren zoals kosten. Volgens Richardson, de Leeuw en Vis (2010) moet voor het nemen van effectieve beslissingen ook rekening gehouden worden met kwalitatieve factoren. Zo zijn beslissingen over het **aantal faciliteiten** in een netwerk afhankelijk van de logistieke en facilitaire kosten, de beschikbare financiële middelen en de mogelijkheid om de vraag te voorspellen. Indien de kosten hoog of de beschikbare middelen beperkt zijn, dan zal het aantal faciliteiten in een netwerk eerder gelimiteerd zijn. Ook wanneer er onzekerheid is over de vraag zal het aantal faciliteiten, tegen verwachtingen in, beperkt zijn omdat de behoefte om middelen te bundelen op een klein aantal locaties, groter is. Ten tweede worden **de locaties van de faciliteiten** door verschillende factoren beïnvloed. Zo kunnen hoge kosten van onder meer transport en opslag een gebied onaantrekkelijk maken terwijl lage kosten net faciliteiten kunnen aantrekken. Hiermee samenhangend is de mogelijkheid om met andere humanitaire organisaties samen te werken een stimulans voor een regio omdat op die manier kosten gedeeld kunnen worden. Politieke factoren zoals conflicten of onveilige situaties zijn nefast voor een regio omdat ze onzekerheid meebrengen. Daarnaast is een regio met een goede infrastructuur belangrijk voor faciliteiten omdat toegang tot grote wegen, havens en luchthavens ervoor zorgt dat hulpgoederen makkelijk ontvangen en verdeeld kunnen worden. Ook macro-economische factoren zoals hoge belastingen en tarifaire belemmeringen kunnen een regio onaantrekkelijk maken. Ten slotte is ook de mogelijkheid om de vraag te voorspellen een belangrijke factor voor de locatie van faciliteiten omdat deze zich moeten bevinden op de plaatsen waar vraag is naar hulpgoederen. Ten derde wordt **de capaciteit van elke faciliteit** allereerst bepaald door de beschikbare middelen en de kosten. Zo kunnen beperkte middelen en hoge kosten ervoor zorgen dat een humanitaire organisatie enkel een faciliteit met een

beperkte ruimte kan openen. Daarnaast is opnieuw de mogelijkheid om de vraag te voorspellen van belang omdat op die manier het aanbod in de faciliteit afgestemd kan worden op de vraag. Indien er weinig informatie is over de vraag, is de faciliteit mogelijk groter omdat door de onzekerheid meer voorraad aangelegd zal worden. Ook de lead time van leveranciers speelt een rol want een grotere lead time zorgt ervoor dat minder snel ingespeeld kan worden op rampen waardoor een grotere voorraad aangelegd wordt. Als laatste factor zijn ook de productkenmerken van invloed op de capaciteit. Producten met een groot volume hebben een groter aandeel in de faciliteit waardoor deze mogelijk groter is. Ten slotte wordt de **toewijzing van de faciliteiten** aan de verschillende distributiecentra en aan de vraag onder meer beïnvloed door de samenwerking met andere humanitaire organisaties. Zo is het belangrijk om bij samenwerkingen te controleren of er geen overlappingsen zijn tussen toegewezen gebieden en of dat er gebieden zijn waaraan nog geen humanitaire organisatie werd toegewezen. Daarnaast heeft ook de staat van de infrastructuur invloed op de toewijzing. Indien de weg tussen een distributiecentrum en een faciliteit slecht toegankelijk is of enkel via luchttransport bereikbaar is, dan wordt de lading aan een andere faciliteit toegewezen. Ten slotte zijn ook de kosten en de mogelijkheid om de vraag te voorspellen opnieuw van invloed. Hoge kosten van bijvoorbeeld transport zullen ervoor zorgen dat andere faciliteiten toegewezen zullen worden aan distributiecentra of aan de vraag van getroffen. Indien de vraag niet voorspeld kan worden, zullen mogelijk meerdere faciliteiten aan een regio toegewezen worden zodat de kans dat aan de vraag voldaan kan worden groter is (Richardson, de Leeuw & Vis, 2010).

Ook Richardson, de Leeuw en Dullaert (2016) onderscheiden tien factoren die belangrijk zijn bij het bepalen van de locatie van voorraadfaciliteiten. Naast de facilitaire kosten, de snelheid van de humanitaire respons of lead time, de kwaliteit van de beschikbare infrastructuur, de mogelijkheid tot samenwerking met andere humanitaire organisaties, de politieke omgeving en de macro-economische factoren, die reeds door Richardson, de Leeuw en Vis (2010) werden besproken, onderscheiden ze nog vier andere belangrijke factoren. Allereerst heeft de beschikbaarheid en de kwaliteit van arbeidskrachten een invloed op locatiebeslissingen. Meer specifiek zijn locatiebeslissingen afhankelijk van de algemene kwaliteit van werknemers, de beschikbaarheid van zowel leidinggevende, geschoolde als ongeschoolde arbeidskrachten, de productiviteit en de motivatie van arbeidskrachten, de mate van werkloosheid en de mate van vakbondsvorming. De werking van humanitaire organisaties steunt deels op vrijwilligers maar helaas hebben deze vaak onvoldoende kennis en een groot personeelsverloop. Bovenstaande factoren zijn dus van belang bij het bepalen van de optimale locatie. Ten tweede is ook de beschikbaarheid en de kwaliteit van zakelijke en ondersteunende diensten van belang. Deze omvatten onder meer IT-diensten, juridische diensten, technische bijstand, opslag, goederenbehandeling en aankoop. Deze diensten vergemakkelijken de uitvoering van de operaties wat de aantrekkelijkheid van een regio verhoogt. Ten derde heeft de beschikbaarheid en de kwaliteit van leveranciers in de omgeving van de faciliteit een impact. Hieronder kunnen de nabijheid, de beschikbaarheid, de ontvankelijkheid, de kwaliteit, de leveringstermijnen en de aard van het bevoorradingsproces van leveranciers beschouwd worden. Ten slotte wordt de locatie van faciliteiten ook beïnvloed door culturele, sociale en gemeenschapskenmerken. Deze dragen bij aan de levenskwaliteit van werknemers en omvatten de houding van de gemeenschap ten opzichte van bedrijven, het criminaliteitsniveau, medische diensten, hulp van brandweer en politie, huisvesting, de levensstandaard, de nabijheid van

voorzieningen, onderwijsfaciliteiten en fysieke omstandigheden zoals weersomstandigheden (Richardson, de Leeuw & Dullaert, 2016).

Indien een faciliteit slechts door één leverancier beleverd wordt en enkel naar de kost van het transport gekeken wordt, is de meest optimale locatie voor een faciliteit ofwel de bron, de plaats waar de leverancier gevestigd is, ofwel de markt, de plaats waar de klanten of getroffen en gevestigd zijn (Akkihal, 2006). Kosten zijn binnen de humanitaire supply chain echter vaak ondergeschikt aan de snelheid of responsiviteit van operaties (Akkihal, 2006). Vermits de voorraden bij het prepositioneren al in de paraatheid fase van de leveranciers naar de faciliteit worden gebracht is volgens Akkihal (2006) enkel de transporttijd van de faciliteit naar de getroffen en van belang in de respons fase. Deze wordt geminimaliseerd naarmate de faciliteit dicht bij de vraag gepositioneerd is (Akkihal, 2006; Galindo & Batta, 2013). Ook is het volgens Galindo en Batta (2013) van belang dat faciliteiten zich dichtbij de vraag situeren omdat wegen mogelijk beschadigd worden door een ramp waardoor het afleggen van lange afstanden onmogelijk is (Galindo & Batta, 2013). Wanneer voor meerdere faciliteiten een locatie vastgelegd moet worden, moet de som van de lead times van de verschillende faciliteiten naar de klanten geminimaliseerd worden (Akkihal, 2006).

Het risico van voorraden dichtbij de vraag te positioneren is echter dat de voorraden mogelijks door de ramp worden aangetast (Galindo & Batta, 2013). Er moet dus een afweging gemaakt worden tussen de efficiëntie om getroffen en te bereiken en het risico dat de voorraden verwoest worden door de ramp (Galindo & Batta, 2013).

Om de capaciteit van elke faciliteit te bepalen is het volgens Ali Torabi et al. (2018) van belang om rekening te houden met de beschikbare infrastructuur en de vraag rondom iedere faciliteit. Ze voerden een case study omtrent de locatie van faciliteiten in Teheran, Iran en besloten om naast lokale faciliteiten ook centrale faciliteiten aan te leggen, ten noorden, oosten, zuiden en westen van de stad. Vermits in het zuiden van Teheran een luchthaven en in het westen een spoorweg gesitueerd zijn, kunnen efficiënt hulpgoederen ontvangen worden van leveranciers en verzonden worden naar getroffen en. De aanwezigheid van infrastructuur en de dichtbevolking in beide regio's zorgt ervoor dat in deze faciliteiten de grootste capaciteit voorzien wordt. Op die manier kunnen ook lokale faciliteiten in de buurt voldoende bevoorrad worden om aan de vraag te voldoen. De faciliteiten gelegen in steden ten noorden en oosten van Teheran worden van een gemiddelde capaciteit hulpgoederen voorzien ter ondersteuning van de hoofdstad. De stad in het noorden is aan de Kaspische Zee gelegen waardoor zowel nationale als internationale hulpgoederen ontvangen kunnen worden. Ook de faciliteit in het oosten is aan een spoorweg gesitueerd waardoor transportkosten aanzienlijk verminderd kunnen worden. De reeds bestaande centrale faciliteiten ten zuidwesten van de stad worden met een minimale capaciteit van hulpgoederen voorzien (Ali Torabi et al., 2018).

Net zoals bij beslissingen over het voorraadniveau geldt ook bij locatiebeslissingen dat het ontbreken van algemene methodes en principes ervoor zorgen dat deze beslissingen vaak ad-hoc en inefficiënt gemaakt worden. De optimale locatie van distributiecentra en de toewijzing van deze centra aan getroffen en wordt volgens Balcik en Beamon (2008) bepaald door het aantal voorraden dat in elk centrum gestockeerd worden. Niet enkel het aanleggen van voorraden is een kostelijk gegeven. Ook

voor het opzetten van faciliteiten zijn voldoende financiële middelen nodig. Dit heeft als gevolg dat slechts enkele humanitaire organisaties in staat zijn om de kosten voor het opzetten van internationale distributiecentra te dragen (Balcik & Beamon, 2008).

3.3 De respons fase

De respons fase, de derde fase van de rampenbestrijdingscyclus, begint onmiddellijk nadat een ramp zich heeft voorgedaan en heeft als doel om het lijden in de eerste minuten, uren en dagen zoveel mogelijk te beperken (Boonmee et al., 2017; Kumar & Havey, 2013). De voorbereide rampenscenario's worden uitgevoerd en de benodigde hulpgoederen, materiaal en personeel worden naar het rampgebied gestuurd (Goldschmidt & Kumar, 2016; Nikbakhsh & Farahani, 2011). De voorraad hulpgoederen die mogelijk aangelegd is in de paraatheid fase of de infrastructuur om de goederen naar de getroffen te brengen, kunnen echter aangetast zijn door de ramp waardoor niet gereageerd kan worden zoals oorspronkelijk gepland (Goldschmidt & Kumar, 2016; Kumar & Havey, 2013).

In deze sectie zal gefocust worden op drie beslissingen die een centrale rol spelen binnen de respons fase. Allereerst zal onderzocht worden of bijkomende hulpgoederen best lokaal of internationaal aangekocht worden. Ondanks het aanleggen van voorraden in de paraatheid fase, zijn deze vaak onvoldoende of niet volledig geschikt om alle getroffen te voorzien van hulp. Daarnaast zal bestudeerd worden op welke manier de beschikbare middelen toegewezen kunnen worden aan de getroffen. Vooral wanneer de middelen ontoereikend zijn is dit een uitdaging en kunnen ethische kwesties ontstaan. Ten slotte zal ingegaan worden op de laatste mijl distributie vanuit de distributiecentra naar de getroffen gebieden. Dit kan bemoeilijkt worden doordat de ramp mogelijk de infrastructuur die toegang geeft tot het getroffen gebied, beschadigd heeft.

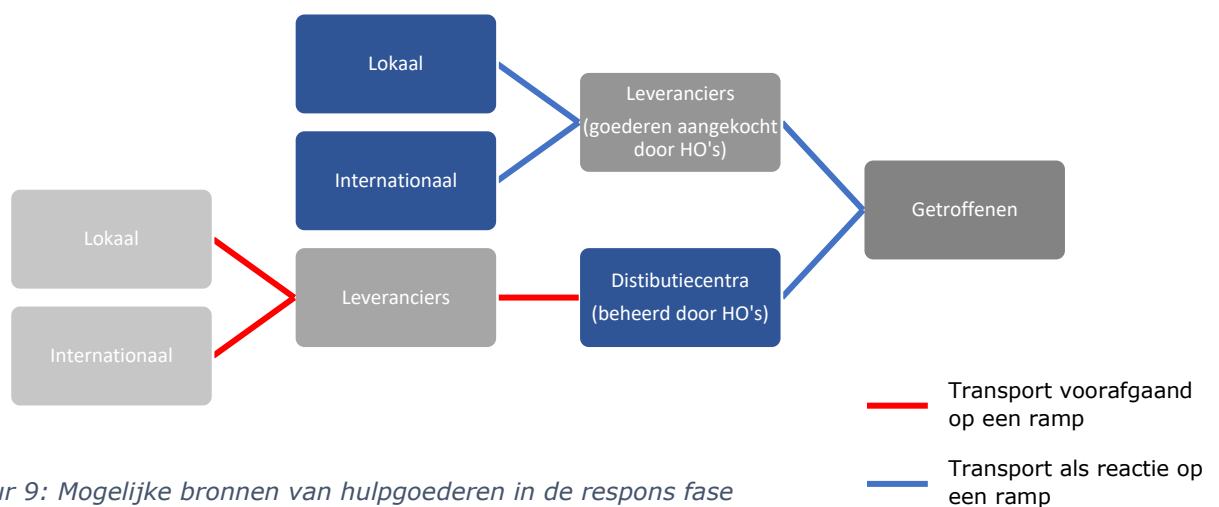


Figuur 8: Respons fase

3.3.1 Lokaal vs internationaal aankopen

Om snel te kunnen reageren op rampen leggen humanitaire organisaties op voorhand voorraden van hulpgoederen aan op weloverwogen locaties (Ali Torabi et al., 2018; Balcik & Beamon, 2008; Manopiniwes, Nagasawa, & Irohara, 2014; Rezaei-Malek et al., 2016; Richardson, de Leeuw & Vis, 2010). Ondanks de aangelegde voorraden moeten humanitaire organisaties nadat een ramp zich

heeft voorgedaan, vaak bijkomende hulpgoederen aankopen bij lokale of internationale leveranciers. Dit kan verschillende oorzaken hebben. Zo kan het dat er meer getroffen zijn dan waarvoor hulpgoederen zijn aangelegd of dat het type goederen die in de voorraden zijn opgeslagen niet overeenkomen met de gevraagde hulpgoederen. Ook kan het voorkomen dat de aard van de goederen ervoor zorgt dat op voorhand opslaan en bewaren niet mogelijk is. Denk hierbij aan producten met een korte houdbaarheid zoals voedsel of producten met speciale conserveringscondities zoals vaccins. Daarnaast is het mogelijk dat humanitaire organisaties ervoor kiezen om vooraf geen voorraden aan te leggen maar rechtstreeks na de ramp aan te kopen bij lokale of internationale leveranciers. Dit kan het geval zijn wanneer het budget van humanitaire organisaties beperkt is of ze niet goed weten welk type hulpgoederen aan te leggen. Zowel bij lokale als internationale of globale leveranciers zijn voor- en nadelen verbonden aan de aankoop van goederen. Deze voor- en nadelen zullen in deze paragraaf voor beide leveranciersgroepen onderzocht worden.



Figuur 9: Mogelijke bronnen van hulpgoederen in de respons fase

Bij local sourcing of het **lokaal aankopen** van goederen zijn de leveranciers in hetzelfde land gevestigd als de inkopende partij (Berger & Garyfalakis, 2013). Dit heeft als **voordeel** dat de afstand tussen beide partijen relatief beperkt is waardoor de leveringstermijnen korter zijn en de transportkosten lager zijn (Ali Torabi et al., 2018; Balcik & Beamon, 2008; Berger & Garyfalakis, 2013; Schiffing & Hughes, 2017; Van Kempen et al., 2016). Vermits de aangekochte goederen binnen de landsgrenzen blijven, wordt het leveringsproces niet opgehouden door douane-inklaring of congestie in de havens (Balcik & Beamon, 2008; Schiffing & Hughes, 2017). De logistieke processen worden vereenvoudigd en beperkingen en invoerkosten op de goederen worden vermeden (Schiffing & Hughes, 2017). Deze voordelen zorgen er niet enkel voor dat kosten bespaard worden maar ook dat de snelheid van de operaties aanzienlijk verhoogd wordt waardoor sneller hulp aan getroffen geboden kan worden (Berger & Garyfalakis, 2013). Door hulpgoederen lokaal aan te kopen, kunnen de lokale behoeften makkelijker geïdentificeerd worden waardoor beter op de noden van de getroffen ingespeeld kan worden (Berger & Garyfalakis, 2013; Schiffing & Hughes, 2017). Daarnaast wordt ook de lokale economie gestimuleerd wanneer bij binnenlandse leveranciers wordt aangekocht en wordt de capaciteit van lokale ondernemingen geleidelijk opgebouwd (Ali Torabi et

al., 2018; Berger & Garyfalakis, 2013). Vooral in ontwikkelingslanden draagt lokale inkoop bij aan het creëren van duurzame groei en onafhankelijkheid (Schiffing & Hughes, 2017).

Toch zijn ook een aantal **nadelen** verbonden aan **local sourcing**. Omdat het aanbod van binnenlandse leveranciers relatief beperkt is in tegenstelling tot internationale leveranciers, zijn lokale goederen vaak niet in de vereiste hoeveelheden beschikbaar waardoor het risico op aanbodtekorten groter is (Balcik & Beamon, 2008; Berger & Garyfalakis, 2013; Schiffing & Hughes, 2017; Van Kempen et al., 2016). Ook voldoen de goederen vaak niet aan de kwaliteitsvereisten (Balcik & Beamon, 2008; Berger & Garyfalakis, 2013; Schiffing & Hughes, 2017; Van Kempen et al., 2016). Zo vertelt een respondent in het onderzoek van Schiffing en Hughes (2017) dat ze niet altijd in staat zijn om lokaal voedsel aan te kopen in de juiste hoeveelheid, kwaliteit en consistentie waardoor ze voedsel moeten importeren. Daarnaast kan plaatselijke concurrentie ontstaan tussen verschillende humanitaire organisaties doordat ze dezelfde soort hulpgoederen willen aankopen in de getroffen regio (Balcik & Beamon, 2008; Berger & Garyfalakis, 2013; Van Kempen et al., 2016). Dit vormt een bedreiging voor het getroffen gebied vermits ze naast de gevolgen van de ramp ook met inflatie te maken zullen krijgen (Berger & Garyfalakis, 2013; Van Kempen et al., 2016).

Naast lokaal inkopen kunnen humanitaire organisaties ervoor kiezen om aan **global sourcing** te doen, namelijk om hun goederen bij internationale leveranciers aan te kopen. Dit heeft als **voordeel** dat gebruik gemaakt kan worden van het concurrentieel voordeel van leveranciers die buiten de landsgrenzen gevestigd zijn, locatievoordelen zoals betere toegang tot grondstoffen of lagere loonkosten en de wereldwijde concurrentie (Berger & Garyfalakis, 2013). Concreet houdt dit in dat de toegang tot grotere hoeveelheden hulpgoederen toeneemt vermits deze vaak aangeleverd worden door multinationale bedrijven uit ontwikkelde landen (Ali Torabi et al., 2018; Balcik & Beamon, 2008; Berger & Garyfalakis, 2013; Schiffing & Hughes, 2017; Van Kempen et al., 2016). Ook de beschikbaarheid van goederen met een hoge en constante kwaliteit vergroot wanneer wereldwijd wordt ingekocht (Ali Torabi et al., 2018; Balcik & Beamon, 2008; Berger & Garyfalakis, 2013; Schiffing & Hughes, 2017; Van Kempen et al., 2016). Daarnaast zorgen de grote volumes en de schaalvoordelen van grotere organisaties ervoor dat de prijzen van de goederen en dus de aankoopkosten voor humanitaire organisaties vaak lager zijn (Ali Torabi et al., 2018; Berger & Garyfalakis, 2013; Schiffing & Hughes, 2017; Van Kempen et al., 2016).

Net zoals bij lokale inkoop zijn ook aan **globale of internationale inkoop nadelen** verbonden. Allereerst zorgt de grotere afstand tussen leveranciers en humanitaire organisaties ervoor dat de levertermijnen langer zijn en de transportkosten hoger (Ali Torabi et al., 2018; Balcik & Beamon, 2008; Berger & Garyfalakis, 2013; Schiffing & Hughes, 2017). Zeker wanneer humanitaire organisaties hun goederen via aanbestedingsprocedures verwerven, is de kans klein dat de goederen in de eerste kritieke dagen na de ramp geleverd zullen worden aan de getroffensten (Balcik & Beamon, 2008). In deze procedure gaan humanitaire organisaties op zoek naar mogelijke leveranciers die voldoen aan hun specificaties en voorwaarden (Balcik & Beamon, 2008). Vervolgens brengen de potentiële leveranciers een bod uit en selecteren de humanitaire organisaties de leveranciers waarmee ze gaan contracteren, waarna de goederen verstuurd worden (Balcik & Beamon, 2008). Daarnaast zijn de continuïteit en coördinatie van de bevoorrading erg moeilijke factoren die zorgen voor complexiteit (Schiffing & Hughes, 2017). Dit kan verklaard worden door onder meer de

invoerregels, douane-inklaring, administratieve procedures en belemmeringen, die steeds vaker voorkomen naarmate internationale grenzen overschreden worden en internationale verscheppingen plaatsvinden (Schiffing & Hughes, 2017). Ten slotte creëert het wereldwijd inkopen geen enkele vorm van toegevoegde waarde voor de getroffen gemeenschap (Schiffing & Hughes, 2017).

Ondanks dat de respondenten uit het onderzoek van Schiffing en Hughes (2017) het erover eens zijn dat de meest wenselijke strategie op lange termijn het lokaal inkopen is, vooral op vlak van duurzaamheid, worden de meeste goederen aangekocht via global sourcing. Dit kan verklaard worden door de constante kwantiteit, kwaliteit en kostprijs van goederen die verzekerd worden bij het wereldwijd inkopen (Schiffing & Hughes, 2017). Van Kempen et al. (2016) vergelijken lokale en internationale inkoop aan de hand van de Life Cycle Sustainability Assessment (LCSA), bestaande uit drie dimensies. Lokale inkoop wordt geprefereerd op vlak van milieu (energieverbruik, brandstofverbruik, etc.) en sociaal vlak (kinderarbeid, zwartwerk, discriminatie, etc.) (Van Kempen et al., 2016). Enkel op economisch vlak (aankoopkosten, schaalvoordelen etc.) doet internationale inkoop het beter (Van Kempen et al., 2016). De meeste humanitaire organisaties die door Berger en Garyfalakis (2013) onderzocht zijn waaronder de Verenigde Naties, UNICEF, de Wereldgezondheidsorganisatie, Médecins Sans Frontières en Oxfam, combineren het lokaal en internationaal aankopen van goederen. Op die manier verhoogt de complexiteit van het aankoopproces maar kunnen kosten en flexibiliteit afgewogen worden (Berger & Garyfalakis, 2013; Schiffing & Hughes, 2017). Enkele van de ondervraagde organisaties gaven aan leveranciers van ontwikkelingslanden te selecteren wanneer de voorwaarden van verschillende leveranciers gelijkaardig zijn (Berger & Garyfalakis, 2013). Volgens Ali Torabi et al. (2018) sluiten de meeste humanitaire organisaties overeenkomsten met globale leveranciers omdat deze op veilige plaatsen, ver van het rampgebied, gevestigd zijn. Op die manier ondervinden leveranciers zo weinig mogelijk negatieve impact op hun capaciteit en vermogen. Wanneer leveranciers binnen het rampgevoelige gebied geselecteerd worden, worden maatregelen opgelegd zoals het aanleggen van veiligheidsvoorraden, om de negatieve impact zoveel mogelijk te beperken (Ali Torabi et al., 2018).

Toch zijn er nog een aantal elementen waarmee rekening gehouden dient te worden.

Soms hebben humanitaire organisaties geen keuze en zijn ze verplicht om goederen lokaal of internationaal aan te kopen (Schiffing & Hughes, 2017). Zo zijn in sommige landen de invoerregels zo complex dat het onmogelijk is om wereldwijd in te kopen en ze voor lokale leveranciers moeten kiezen (Schiffing & Hughes, 2017). Wanneer er problemen zijn met binnenlandse leveranciers of het aanbod onvoldoende is, zullen humanitaire organisaties bij internationale leveranciers moeten aankopen (Schiffing & Hughes, 2017). Zo was global sourcing na de aardbeving in Haïti en na de overstromingen in Pakistan noodzakelijk vermits de verwoesting op grote schaal lokale bevoorrading onmogelijk maakte (Schiffing & Hughes, 2017). Ook wanneer goederen met hoge kwaliteitsnormen verkregen moeten worden zoals vaccins of medicijnen, is global sourcing vaak vereist (Berger & Garyfalakis, 2013).

Naast de keuze om goederen lokaal of internationaal aan te kopen, moeten humanitaire organisaties nog verschillende andere beslissingen m.b.t. hun aankopen maken (Berger & Garyfalakis, 2013). Zo moeten ze onder meer beslissen over het aantal leveranciers waarmee ze contracteren, namelijk single of multiple sourcing, de termijnen van hun contracten, het gebruik van informatietechnologie,

de mate van belangrijkheid van milieuaspecten en de mate van belangrijkheid van ethische aspecten (Berger & Garyfalakis, 2013). Ook is sinds de jaren '80 een verschuiving zichtbaar van het transactioneel inkopen naar strategische, langetermijnrelaties met leveranciers (Schiffing & Hughes, 2017).

3.3.2 Toewijzing van middelen aan getroffen

Eén van de grootste uitdagingen waarmee humanitaire organisaties geconfronteerd worden in de respons fase, is het voldoen aan de vraag van getroffen met beperkte middelen (Loree & Aros-Vera, 2018; Yu et al., 2021). Om mensenlevens te redden en het lijden zoveel mogelijk te beperken, is het cruciaal dat binnen de kritieke 72 uur nadat een ramp zich heeft voorgedaan, hulpgoederen toegewezen worden aan de getroffen (Huang et al., 2015; Yu et al., 2021). Dit is echter een complex gegeven vermits er vaak een onevenwicht is tussen vraag en aanbod (Yu et al., 2021). Enerzijds kunnen door de ramp een groot aantal mensen getroffen zijn die al dan niet dringende hulpverlening nodig hebben omwille van hun achteruitgaande gezondheidstoestand (Yu et al., 2021). Anderzijds is het mogelijk dat humanitaire organisaties over een beperkt aantal middelen beschikken, dat de reeds aangelegde voorraden getroffen zijn door de ramp of dat de beperkte toegang tot het getroffen gebied de aanvoer verstoort (Yu et al., 2021). In deze situaties is het van belang om de beperkte middelen op de juiste manier toe te wijzen, namelijk aan de getroffen die ze het meest nodig hebben, en om goederen niet louter toe te wijzen op basis van de afstand tussen de voorraadpunten en vraagpunten (Noham & Tzur, 2018; Yu et al., 2021). Op welke manier deze toewijzing best kan gebeuren, zal in deze paragraaf beschreven worden.

Allereerst kan best van meervoudige bevoorrading of multiple sourcing gebruik gemaakt worden (Loree & Aros-Vera, 2018). Door toe te laten dat een distributiecentrum aan meerdere gebieden of vraagpunten kan leveren en dat een vraagpunt door meerdere distributiecentra beleverd kan worden, kan beter gebruik gemaakt worden van de beschikbare middelen om in de behoeften van de meest kwetsbare personen te voorzien (Loree & Aros-Vera, 2018). De complexiteit van het toewijzingsprobleem neemt echter exponentieel toe naarmate het aantal vraagpunten, het aantal distributiecentra en de capaciteit van de distributiecentra, toenemen en de periode waarbinnen de toewijzing moet gebeuren, afneemt (Yu et al., 2021). Daarnaast omvatten toewijzingsmodellen niet enkel de distributie van fysieke hulpgoederen, ze kennen bijvoorbeeld ook de verdeling van gewonden over permanente en tijdelijke medische faciliteiten toe (Liu, Cui & Zhang, 2019). Hierbij moet volgens Liu, Cui en Zhang (2019) rekening gehouden worden met triage van slachtoffers, namelijk de beoordeling van de ernst van de verwondingen in verschillende categorieën, verslechtering in de gezondheidstoestand en eerlijke verdeling van de beschikbare medische hulpmiddelen.

Volgens Huang et al. (2015) moet bij het toewijzen van middelen aan getroffen rekening gehouden worden met drie humanitaire doelstellingen of principes namelijk levensreddend nut, verdragingskosten en billijkheid. Dit heeft als gevolg dat de doelen zoals kostenbesparing en efficiëntie, die in commerciële supply chains vooropgesteld worden, binnen de humanitaire setting ondergeschikt worden. Allereerst moet het levensreddend nut in beschouwing genomen worden. Het

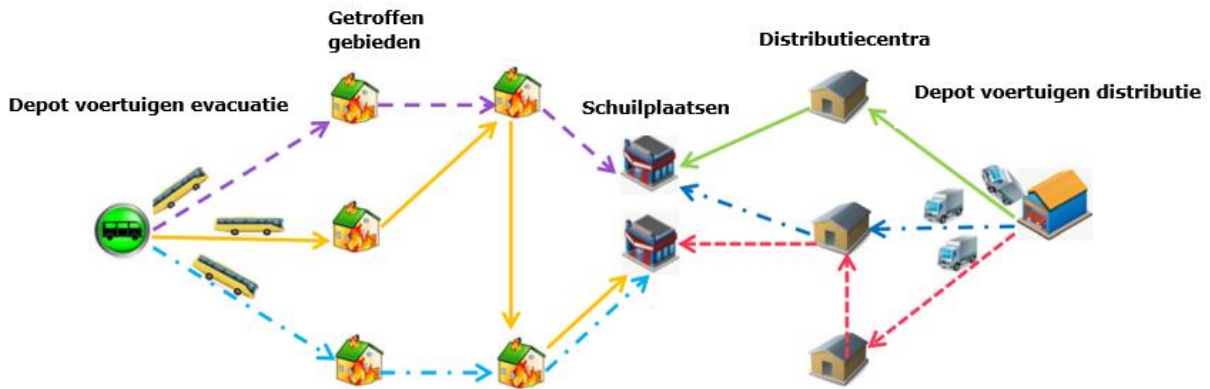
is volgens Huang et al. (2015) onvoldoende om de vraag naar hulpgoederen weer te geven in het aantal benodigde stuks vermits de vraag van getroffenen afhankelijk is van persoonlijke factoren zoals gezondheidstoestand en veerkracht. Hierdoor wordt het levensreddend nut gebruikt om het belang van de vraag naar hulpgoederen te kunnen beoordelen. Zo is het nut om hulpgoederen aan te wenden voor een persoon met lichte verwondingen veel lager dan voor een ernstig verwond slachtoffer, wanneer dit vanuit het perspectief op overlevingskansen wordt bekeken. Om goederen effectief toe te wijzen aan getroffenen wordt het levensreddend nut gebruikt om de voorkeur tussen getroffenen te bepalen waarbij goederen vervolgens aan getroffenen met een afnemend nut worden toegewezen. Terwijl het levensreddend nut focust op het gebruik van hulpgoederen, concentreert de tweede doelstelling, verdragingskosten, zich op het menselijk lijden ten gevolge van vertraging van humanitaire hulp. Niet enkel de wachttijd maar ook de gevolgen die hierdoor ontstaan zoals bijkomend lijden en een verslechtering in de gezondheidstoestand, worden in rekening genomen. Hoe groter deze gevolgen zijn, hoe urgenter de vraag. Huang et al. (2015) stellen dat middelen volgens deze doelstelling toegewezen worden op basis van een toenemende reistijd of shortest path travel rule, wanneer slachtoffers dezelfde verdragingskost hebben. Het laatste principe waarmee Huang et al. (2015) rekening houden bij het verlenen van humanitaire hulp is billijkheid, gelijkheid of eerlijkheid. Over de specifieke invulling van deze doelstelling is echter onenigheid in de literatuur. Zo vinden sommige auteurs het belangrijk dat er gelijkheid is tussen de aankomsttijden van goederen in de verschillende getroffen regio's terwijl anderen meer belang hechten aan de vraagvullingspercentages, namelijk het aandeel van de vraag van getroffenen waaraan onmiddellijk voldaan kan worden. Ook op basis van de belangrijkheid van de locatie of de basisregel van het utilitarisme, namelijk handelen op de wijze die het collectieve welzijn maximaliseert, kunnen goederen toegewezen worden. Toch is het belangrijk om mee te nemen dat de perceptie van eerlijkheid verschilt tussen individuen waaronder de besluitvormer en de getroffen bevolking en dat de mate van urgentie ook kan veranderen doorheen de tijd. Huang et al. (2015) kiezen ervoor om in hun model rekening te houden met een gelijk vraagvullingspercentage of een fair share wanneer goederen toegewezen worden aan slachtoffers. Op basis van de drie doelstellingen die in deze paragraaf geformuleerd werden, ontwerpen de auteurs een wiskundig model voor toewijzing (Huang et al., 2015).

Ook Yu et al. (2021) stellen dat naast de elementen tijd en capaciteit een derde, menselijk element betrokken is bij de toewijzing van goederen. Dit, volgens hun meest kritische element, bestaat uit drie prestatie-indicatoren, namelijk efficiëntie, effectiviteit en billijkheid. In tegenstelling tot Huang et al. (2015) veronderstellen ze dat de vraag van de slachtoffers in het getroffen gebied identiek is. De efficiëntie wordt bepaald door de leveringskosten, afhankelijk van de toegankelijkheid tot het getroffen gebied. Om de prestaties van de humanitaire logistiek op vlak van effectiviteit te meten, wordt de deprivatiekost, de kost van het menselijk lijden veroorzaakt door een gebrek aan goederen of diensten, gebruikt. Ten slotte wordt billijkheid uitgedrukt in een strafkost. Vanzelfsprekend streeft het model waarin de drie prestatie-indicatoren geïntegreerd worden ernaar om zowel de leveringskosten, deprivatiekosten als strafkosten te minimaliseren (Yu et al., 2021).

3.3.3 Laatste mijl distributie van goederen

Naast het aankopen van de benodigde hulpgoederen en het toewijzen van goederen aan getroffen, is het ook van belang dat de goederen tot in het rampgebied geraken (Manopiniwes, Nagasawa, & Irohara, 2014; Richardson, de Leeuw & Vis, 2010). Om het menselijk lijden zoveel mogelijk te beperken, is het van belang dat grote hoeveelheden hulpgoederen zo snel en efficiënt mogelijk naar de getroffen worden gebracht (Akkihal, 2006; Ali Torabi et al., 2018; Manopiniwes, Nagasawa, & Irohara, 2014). Hiervoor is het essentieel om niet enkele snelle maar ook passende beslissingen te nemen waarbij routing en planning centraal staan (Sabouhi et al., 2018). Informatie om deze beslissingen te nemen is immers niet altijd voorhanden, zeker niet in de eerste cruciale uren nadat een ramp zich heeft voorgedaan, wat een uitdaging vormt (Ferrer et al., 2018; Sabouhi et al., 2018). Transportbeslissingen staan echter niet op zich en zijn afhankelijk van beslissingen over het aantal faciliteiten, de locatie van de faciliteiten en de capaciteit van elke faciliteit, reeds besproken in sectie 3.2 (Rezaei-Malek et al., 2016; Richardson, de Leeuw & Vis, 2010). Deze beslissingen dienen op elkaar te worden afgestemd om effectief en efficiënt hulp te kunnen verlenen (Balcik & Beamon, 2008; Rezaei-Malek et al., 2016; Richardson, de Leeuw & Vis, 2010). Volgens Ali Torabi et al. (2018) neemt het transport ongeveer 15 procent van de uitgaven van de humanitaire logistiek voor zijn rekening. Het belang van logistieke activiteiten binnen de humanitaire supply chain, waaronder transport, is de laatste jaren erg gegroeid (Balcik & Beamon, 2008). Enkele decennia geleden waren humanitaire organisaties zich hiervan niet bewust en werden deze activiteiten eerder als een noodzakelijke uitgave beschouwd (Balcik & Beamon, 2008).

Transport kan in een humanitaire setting betrekking hebben op meerdere zaken. Allereerst kan het gaan om hulpgoederen die naar getroffen moeten worden gebracht. Deze hulpgoederen kunnen enerzijds afkomstig zijn van distributiecentra waarin humanitaire organisaties reeds in de paraatheid fase voorraden hebben aangelegd, zoals besproken in sectie 3.2.1. Anderzijds kunnen goederen ook rechtstreeks van de leverancier naar het getroffen gebied gebracht worden, waardoor mogelijk landsgrenzen overschreden worden. Rechtstreeks vervoer vanaf de leverancier kan onder meer voorkomen wanneer geen, onvoldoende of onjuiste goederen zijn aangekocht in de paraatheid fase of wanneer met de leverancier in de paraatheid fase overeengekomen is om goederen bij hem op te slaan (Ali Torabi et al., 2018). Hulpgoederen kunnen verbruiksgoederen betreffen zoals water, voedsel en medicijnen maar het kan ook gaan om niet-verbruiksgoederen die nodig zijn om bijvoorbeeld een tijdelijk kamp op te zetten (Akkihal, 2006). Ten tweede is het ook mogelijk dat naast goederen, personen vervoerd worden (figuur 10). Bij sommige rampen zoals orkanen en stormen kunnen het aantal slachtoffers beperkt worden door inwoners tijdig en tijdelijk te evacueren uit getroffen gebieden. Het is hierbij van belang dat ze zo snel mogelijk naar schuilplaatsen gebracht worden die ook voorzien zullen worden van hulpgoederen. Echter zullen niet alle inwoners bereid zijn om hun omgeving te verlaten waardoor alsnog plannen gemaakt moeten worden voor mensen die achterblijven (Horner & Widener, 2011; Sabouhi et al., 2018).



Figuur 10: Evacuatie- en distributienetwerk volgens Sabouhi et al. (2018)

De transportketen bestaat, naast het vervoer van de hulpgoederen zelf, uit verschillende andere elementen. Wanneer we ervan uitgaan dat goederen vooraf worden opgeslagen in een distributiecentrum, is enkel het proces vanaf het distributiecentrum tot de levering in het getroffen gebied tijdskritiek. Vanaf dat de melding binnenkomt dat een ramp zich heeft voorgedaan, wordt de oproep geëvalueerd door de humanitaire organisatie en wordt een schatting gemaakt van de benodigde materiële goederen. Hierna worden de benodigde hulpgoederen uit de voorraad gehaald, voorzien van een verpakking die geschikt is voor het vervoersmiddel, in geval van waardevolle goederen gedocumenteerd en vervolgens geladen op het voertuig dat vanuit het distributiecentrum vertrekt. Indien tussen het distributiecentrum en het getroffen gebied grenzen worden overschreden, moet rekening gehouden worden met douaneaangiften en andere formaliteiten en procedures die voor lange wachttijden kunnen zorgen. Het laatste gedeelte van de transportketen bestaat uit het laatste mijl transport naar tijdelijke kampen of naar locaties waarop deze kampen met behulp van de geleverde materialen gebouwd zullen worden. Van hieruit worden verbruiksgoederen verdeeld over de lokale slachtoffers (Akkihal, 2006; Ferrer et al., 2018).

Het laatste mijl transportbeleid omvat onder meer beslissingen over de samenstelling van de vloot, namelijk het aantal en type voertuigen en het plannen van de verschillende routes rekening houdend met de beschikbare voertuigen (Richardson, de Leeuw & Vis, 2010).

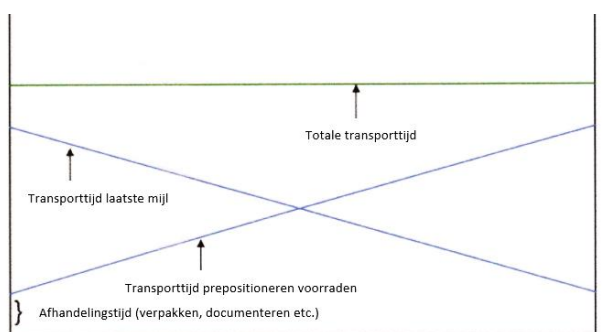
Dit transportbeleid wordt beïnvloed door verschillende interne en externe factoren. Allereerst heeft de kwaliteit van infrastructuur zoals wegen, havens en luchthavens invloed op de efficiëntie van het transport. Niet enkel de dichtheid van het wegennetwerk maar ook de soort wegen en de staat ervan, zowel voor als na de ramp, bepalen de bereikbaarheid en reistijd tot het getroffen gebied. Zo kunnen in geval van overstromingen wegen overspoeld worden en kunnen stortregens en zware windstoten het vervoersnetwerk ernstig beschadigen waardoor wegen onbereikbaar zijn. In de Democratische Republiek Congo zijn volgens Munyaka en Yadavalli (2021) de wegen in zo een slechte staat dat de gemiddelde snelheid er slechts 40 kilometer per uur bedraagt. Indien de schade aan de infrastructuur van zulke omvang is dat de toegang tot het getroffen gebied onmogelijk wordt, moeten de bestaande routes aangepast worden. Dit zorgt voor extra druk op het hulpverleningsnetwerk vermits nieuwe routes in een beperkte tijd ontworpen moeten worden. Wanneer goederen via internationale havens en luchthavens naar het getroffen gebied gebracht worden, is de kans groot dat aan

douaneformaliteiten en administratieve procedures voldaan moet worden, wat kostbare tijd in beslag neemt. Ten tweede kan samenwerking en coördinatie tussen verschillende partijen ervoor zorgen dat middelen gebundeld kunnen worden. Zo kunnen humanitaire organisaties die elk verschillende types hulpgoederen leveren, hun goederen consolideren zodat minder vervoersmiddelen naar het getroffen gebied moeten rijden. Ook de beschikbaarheid van financiële middelen is van invloed op onder andere de samenstelling van de vloot, de hoeveelheid en capaciteit van schuilplaatsen en de mogelijkheid om transport en distributie uit te besteden aan externe partijen zoals logistieke dienstverleners. Vanzelfsprekend wordt het transportbeleid ook beïnvloed door de mogelijkheid om de vraag te voorspellen. Wanneer de vraag onzeker is, kunnen humanitaire organisaties veel moeilijker middelen plannen en routes opstellen vermits de behoeftes onbekend zijn. Daarnaast kan ook congestie op het transportnetwerk de effectiviteit van het transportbeleid verstoren. Wanneer verschillende, onafhankelijke organisaties goederen naar het getroffen gebied willen brengen, zonder dat er coördinatie is tussen de partijen, kan dit leiden tot file op de misschien al beschadigde wegen. Als gevolg hiervan kan het zijn dat enkel hulpgoederen met een lage prioriteit het rampgebied bereiken en dat de levering van essentiële goederen vertraging oploopt. Dit moet zoveel mogelijk voorkomen worden vermits getroffen en anders langer moeten wachten op hulpgoederen waardoor de deprivatiekosten toenemen, zoals reeds aangehaald in sectie 3.3.2. Ten slotte heeft ook de politieke omgeving van het getroffen gebied invloed op het transport. Veiligheid wordt een alsmaar belangrijker aspect binnen hulpoperaties die in onveilige of conflictgebieden uitgevoerd moeten worden. Zo hebben de Verenigde Naties tussen 2014 en 2015 een verdrievoudiging gezien in het aantal aanslagen op hun voertuigen. Om de veiligheid te verbeteren zullen bij het plannen van routes in onveilige of conflictgebieden wegen vermeden worden die mogelijk gevaarlijk kunnen zijn. Ook kunnen organisaties hun voertuigen in konvoien laten rijden zodat onder meer de begeleiding vergemakkelijkt wordt. Deze strategieën gaan echter in tegen doelstellingen zoals snelheid, kostenefficiëntie en billijkheid (Ferrer et al., 2018; Horner & Widener, 2011; Loree & Aros-Vera, 2018; Manopiniwes, Nagasawa & Irohara, 2014; Munyaka & Yadavalli, 2021; Richardson, de Leeuw & Vis, 2010; Sabouhi et al., 2018).

De doelstellingen waarnaar binnen het transportbeleid gestreefd worden en die opgenomen worden in de modellen, verschillen in de literatuur. Rezaei-Malek et al. (2016) minimaliseren enerzijds de responstijden en anderzijds de operationele kosten, de deprivatiekosten voor het niet vervullen van de vraag en de strafkosten voor ongebruikte goederen. Ook Munyaka en Yadavalli (2021) minimaliseren zowel de totale kosten als de totale tijd. Loree en Aros-Vera (2018) wegen de operationele kosten en deprivatiekosten tegen elkaar af. Sabouhi et al. (2018) willen naast de transporttijd van hulpgoederen ook de totale wachttijd van evacuees zoveel mogelijk beperken. Dit doen ze door in hun model de som te minimaliseren van de transporttijden van de verschillende voertuigen die leveren in het getroffen gebied, het aantal schuilplaatsen en het aantal distributiecentra (Sabouhi et al., 2018). Ferrer et al. (2018) erkennen ook dat laatste mijl distributie verschillende tegenstijdige doelstellingen omvat. Zij wegen in hun model veiligheid, efficiëntie (kosten), billijkheid en doeltreffendheid (betrouwbaarheid, dekking en tijd) af (Ferrer et al., 2018).

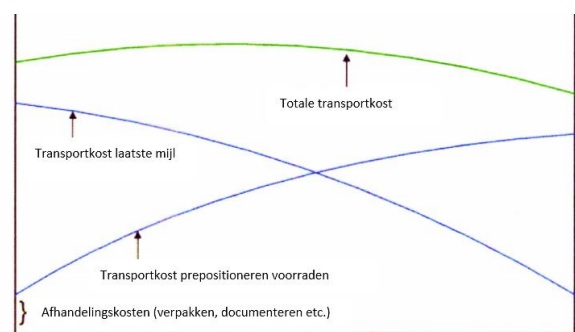
Volgens Manopiniwes, Nagasawa en Irohara (2014) neemt de transporttijd toe naarmate de afstand tussen het distributiecentrum en de vraagpunten groter wordt. Ook volgens Akkihal (2006) nemen

de transporttijd (figuur 11) en de transportkosten (figuur 12) toe naarmate het distributiecentrum verder van het getroffen gebied gelegen is. Hierbij moet wel gewezen worden op het feit dat de afstand tussen de leverancier en het getroffen gebied ongewijzigd blijft maar dat de transportkosten en -tijd van het prepositioneren en de laatste mijl distributie, afhankelijk zijn van de locatie van het distributiecentrum. De locatie van het distributiecentrum zal enerzijds bepalen hoe lang de transporttijd van de laatste mijl distributie is en welke kosten hier tegenover staan. Anderzijds zal deze locatiebeslissing ook automatisch de transportkosten en -tijd bepalen om goederen in de paraatheid fase in het distributiecentrum te prepositioneren. Humanitaire organisaties moeten een afweging maken tussen de transportkosten en -tijd waarbij het van belang is om rekening te houden met enerzijds het belang van een snelle respons en anderzijds met het risico dat voorraden door de ramp getroffen worden (Akkihal, 2006). Volgens Munyaka en Yadavalli (2021) is wegtransport de meest goedkope vorm van transport maar duurt het vaak lang omwille van de slechte staat van het wegdek, zoals op de meeste plaatsen in de Democratische Republiek Congo. Daarnaast zijn ook alle locaties van faciliteiten zoals distributiecentra en kampen, via de weg bereikbaar. Luchtvervoer is een veilige, efficiënte en snelle manier van transport maar is erg prijzig. Daarnaast is ook het aantal goed beheerde en onderhouden luchthavens, vliegtuigen en helikopters relatief beperkt in de Democratische Republiek Congo (Munyaka & Yadavalli, 2021). Om de transporttijd zoveel mogelijk te verminderen is het volgens Sabouhi et al. (2018) van belang dat het aantal voertuigen dat gebruikt wordt om hulpgoederen te leveren en mensen uit getroffen gebieden te evacueren, uitgebreid wordt. Op die manier kunnen de verschillende ophaal- en leveroperaties over meer voertuigen verspreid worden waardoor de efficiëntie van de operaties toeneemt (Sabouhi et al., 2018). Door split delivery toe te passen, namelijk dat elk gebied door meerdere voertuigen bediend kan worden, kunnen niet enkel tijd maar ook transportkosten bespaard worden vermits het aantal afgelegde kilometers sterk gereduceerd wordt (Sabouhi et al., 2018). Ook een uitbreiding van het aantal schuilplaatsen voor evacuees en de capaciteit hiervan, kan de transporttijd sterk verminderden (Sabouhi et al., 2018).



Leverancier ← dichter bij de bron Locatie distributiecentrum dichter bij de vraag → Getroffen gebied

Figuur 11: Transporttijd volgens Akkihal (2006)



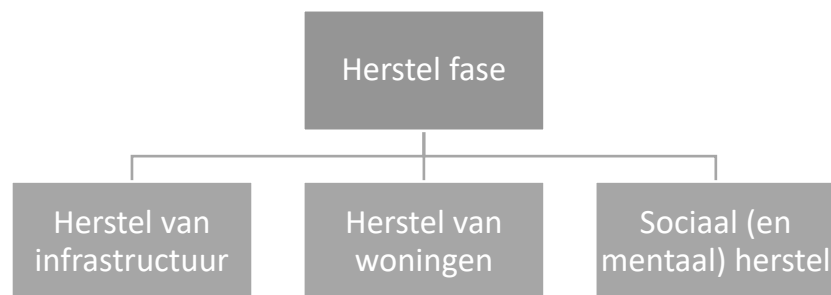
Leverancier ← dichter bij de bron Locatie distributiecentrum dichter bij de vraag → Getroffen gebied

Figuur 12: Transportkosten volgens Akkihal (2006)

3.4 De herstel fase

De laatste fase van de rampenbestrijdingscyclus betreft de herstel fase. Deze fase start nadat de meest acute gevolgen van de ramp zijn afgelopen en kan enkele weken, maanden of zelfs jaren aanhouden (Coppola, 2015; Goldschmidt & Kumar, 2016; Kumar & Havey, 2013). Herstel kan volgens Coppola (2015, p. 405) beschreven worden als "het proces waarbij gemeenschappen, systemen en levens worden heropgebouwd, gerepareerd en anderszins weer functioneel gemaakt worden". Het belangrijkste doel hierbij is om het getroffen gebied te herstellen in de vroegere staat of zelfs te verbeteren aan de hand van technieken uit de mitigatie fase, besproken in sectie 3.1 (Coppola, 2015; Goldschmidt & Kumar, 2016; Nikbakhsh & Farahani, 2011). Ook is het van belang om slachtoffers te helpen hun normale leven opnieuw op te pikken (Coppola, 2015; Goldschmidt & Kumar, 2016). Een grote uitdaging in deze fase zijn de beperkte beschikbare middelen vermits deze vaak al voor een groot stuk besteed zijn in de respons fase (Goldschmidt & Kumar, 2016). Ook nemen de bijdragen van donoren af naarmate de herstel fase vordert (Goldschmidt & Kumar, 2016).

In deze sectie zullen drie vormen van herstel besproken worden. Allereerst zal ingegaan worden op het herstellen en heropbouwen van infrastructuur en voorzieningen zoals wegen, bruggen, scholen en ziekenhuizen. Daarnaast zal bekeken worden op welke manier woningen heropgebouwd kunnen worden. Deze twee vormen van herstel gaan om met structurele en monetaire schade die binnen het rampgebied zichtbaar is (Coppola, 2015). Ten slotte zal worden ingegaan op het sociaal en mentaal herstel van slachtoffers van een ramp, een minder tastbare vorm van schade die zich tot ver buiten het rampgebied kan voordoen (Coppola, 2015).



Figuur 13: Herstel fase

3.4.1 Infrastructuur

Rampen zoals aardbevingen, overstromingen, orkanen en tsunami's, richten vaak schade aan aan infrastructuur. Infrastructuur kan volgens Coppola (2015, p. 428) gedefinieerd worden als "de fysieke en organisatorische structuren, netwerken of systemen die nodig zijn voor het succesvol functioneren van een samenleving en haar economie". "Fysieke infrastructuur bestaat uit openbare voorzieningen die delen van de stad met elkaar verbinden en voorzien in de basisdiensten die de stad nodig heeft om te functioneren, zoals een netwerk van wegen en nutsvoorzieningen" (Coppola, 2015, p. 428). "Sociale en economische infrastructuur omvat voorzieningen zoals ziekenhuizen, parken en tuinen, gemeenschapscentra, bibliotheken, amusements- en winkelfaciliteiten en onderwijsgebouwen"

(Coppola, 2015, p. 428). Meestal is infrastructuur eigendom van de openbare sector, die ze ook beheert en reguleert. In sommige gevallen kan infrastructuur ook eigendom zijn van of beheerd worden door zowel de openbare als een particuliere sector (Coppola, 2015).

De aanwezigheid en kwaliteit van infrastructuur heeft een grote invloed op het functioneren van de maatschappij en de overheid zelf. Onder meer transport, handel, telecommunicatie, energie- en nutsvoorzieningen en de gezondheidszorg, zijn in grote mate afhankelijk van bepaalde infrastructuurelementen. Dit heeft dan ook als gevolg dat veel geïnvesteerd wordt in infrastructuur omdat hiermee rechtstreeks de levenskwaliteit en ontwikkeling gestimuleerd kan worden (Coppola, 2015).

Door het belang van infrastructuur binnen de samenleving en de afhankelijkheid ervan, neemt ook de kwetsbaarheid toe voor de maatschappij (Coppola, 2015). De destructieve gevolgen die rampen meebrengen, kunnen infrastructuur op verschillende manieren verstoren (Coppola, 2015). Zo kan bijvoorbeeld materiële schade optreden, kan de data die systemen aanstuurt, verloren gaan of kunnen werknemers die de infrastructuur of systemen bedienen, getroffen zijn door de ramp (Coppola, 2015). Het is van belang dat beschadigde infrastructuur doeltreffend en snel hersteld wordt zodat slachtoffers, die al lijden ondervinden door de ramp zelf, niet nog meer ongemakken ervaren (Liu, Scheepbouwer & Giovinazzi, 2016). Ook reddingswerkers kunnen hun werk minder goed uitvoeren wanneer infrastructuur niet goed functioneert of beschadigd is waardoor de herstel fase mogelijk langer duurt (Liu, Scheepbouwer & Giovinazzi, 2016). Andersom kan het vertrouwen van slachtoffers groeien en kunnen ze mogelijk beter met de situatie omgaan wanneer ingezet wordt op het herstel of de opbouw van infrastructuur (Liu, Scheepbouwer & Giovinazzi, 2016).

Hoewel de herstel fase pas aanvat nadat de meest acute gevolgen van de ramp zijn afgelopen, worden soms ook al in de respons fase herstellingen uitgevoerd (Coppola, 2015; Goldschmidt & Kumar, 2016). Hulpdiensten en humanitaire organisaties moeten immers tot bij de getroffen en kunnen geraken om medische zorgen en hulpgoederen aan te bieden (Coppola, 2015). Zo kan het bijvoorbeeld dat herstellingen worden uitgevoerd aan het wegen- of luchtvaartnetwerk, telecommunicatiesystemen en energiesystemen zodat transport, communicatie en energie voor voertuigen en uitrusting voorhanden blijft (Coppola, 2015).

Hoewel infrastructuur in de herstel fase heropgebouwd wordt, wordt toch al in de respons fase gebruik gemaakt van tijdelijke door infrastructuur geboden diensten. Zo kan energie van beschadigde elektriciteitsnetwerken tot stand gebracht worden door generatoren. Vermits in de respons fase het redden van mensenlevens en het verminderen van hun lijden voorop staat, wordt in die fase geen aandacht besteed aan de duurzaamheid van de gebruikte infrastructuur. Bijgevolg worden in de herstel fase acties ondernomen die beogen de situatie op lange termijn te verbeteren (Coppola, 2015).

Ondanks het leed dat beschadigde of niet functionerende infrastructuur meebrengt, brengt dit op lange termijn toch voordelen met zich mee. Zo biedt herstel of heropbouw van infrastructuur de mogelijkheid om de situatie van voor de ramp te verbeteren door recente ontwikkelingen en

verbeteringen door de voeren in het nieuwe ontwerp. Deze aanpassingen doorvoeren buiten een rampsituatie is niet zo evident. Ook kunnen lessen die geleerd zijn uit eerdere ontwerpen geïmplementeerd worden. Zo kunnen gebieden waar het wegennetwerk relatief beperkt was, het netwerk uitbreiden of kan infrastructuur die bijvoorbeeld asbest bevat, milieuvriendelijker gebouwd worden. In de nasleep van een ramp is er dikwijls een aanzienlijke instroom van financiële middelen door donoren waardoor deze verbeteringen mogelijk zijn (Coppola, 2015). Deze bevinding staat echter haaks op die van Goldschmidt & Kumar (2016). Volgens hen zijn de beschikbare middelen beperkt vermits deze vaak al voor een groot stuk besteed zijn in de respons fase (Goldschmidt & Kumar, 2016). Rouhanizadeh, Kermanshachi en Nipa (2020) erkennen dat in de herstel fase een enorme hoeveelheid financiële middelen worden verbruikt.

Liu, Scheepbouwer en Giovinazzi (2016) formuleren op basis van een case study in Canterbury, Nieuw-Zeeland, zes kritische succesfactoren voor het herstel van infrastructuur. Deze hebben betrekking op de organisatie, financiële situatie, communicatie en het technische perspectief van het herstel (Liu, Scheepbouwer & Giovinazzi, 2016). Een eerste kritische succesfactor is volgens hen het voorzien van een bergingswagen vermits dit de herstelactiviteiten versnelt (Liu, Scheepbouwer & Giovinazzi, 2016). De doeltreffendheid hiervan is echter afhankelijk van onder meer het type ramp, de omvang van de ramp en de ernst van de schade (Liu, Scheepbouwer & Giovinazzi, 2016). Daarnaast is het van belang om vooraf flexibele financieringsplannen op te stellen zodat de tijd die in de herstel fase nodig is voor het aanvragen van financiële steun bij overheden, verkort kan worden (Liu, Scheepbouwer & Giovinazzi, 2016). Een derde kritische succesfactor is het betrekken van de gemeenschap bij de heropbouw van infrastructuur (Liu, Scheepbouwer & Giovinazzi, 2016). Zo kunnen enquêtes of brieven verstuurd worden, interviews afgenomen worden en persoonlijke ontmoetingen georganiseerd worden (Liu, Scheepbouwer & Giovinazzi, 2016). Op die manier kunnen onzekerheden van de getroffen bevolking weggenomen worden en kan vertrouwen opgebouwd worden (Liu, Scheepbouwer & Giovinazzi, 2016). Ook Lawther (2009) deed onderzoek naar het belang van betrokkenheid van gemeenschappen. Het betrekken van de gemeenschap draagt bij aan het algemene succes van de huisvesting en infrastructuur (Lawther, 2009). Verder heeft dit als voordelen dat herstelprojecten die hierop gebaseerd zijn onder meer van betere kwaliteit zijn, kostenefficiënter zijn, het vertrouwen bij slachtoffers herstellen, werkgelegenheid creëren en lokaal cultureel erfgoed behouden (Lawther, 2009). Als vierde succesfactor is het van belang om een herstelfactor of drijvende kracht te kiezen waar op lange termijn op wordt ingezet. Op korte termijn is deze keuze gemakkelijker vermits aan de elementaire basisbehoeften moet worden voldaan maar op lange termijn spelen verschillende factoren mee zoals verwachtingen van de gemeenschap (Liu, Scheepbouwer & Giovinazzi, 2016). Zo wordt in de case study gekozen voor de heraanleg van riolering als drijvende kracht omdat grote schade is opgelopen, op die manier verbeteringen kunnen doorgevoerd worden met het oog op de zwaartekracht en omdat de verschillende rioleringsgebieden als gemeenschappelijke ruimtelijke eenheid gebruikt worden in het gehele herstelproject (Liu, Scheepbouwer & Giovinazzi, 2016). Als vijfde factor moet een methodologie vastgesteld worden voor het bepalen van de prioriteiten van de verschillende herstelprojecten (Liu, Scheepbouwer & Giovinazzi, 2016). Dit model houdt rekening met verschillende technische factoren en maatschappelijke invloeden (Liu, Scheepbouwer & Giovinazzi, 2016). Ook volgens Coppola (2015) is niet elk infrastructuurelement even belangrijk om te handhaven nadat zich een ramp heeft

voorgedaan. Zo is in geval van een cyberaanval geen nood aan medische diensten zoals ziekenhuizen (Coppola, 2015). Om te bepalen op welke elementen in een bepaalde crisissituatie ingezet moet worden, is het volgens hem belangrijk om te kijken naar de aard van de ramp zelf (Coppola, 2015). Ten slotte is het van belang dat gegevens van de verschillende stakeholders verzameld, beheerd en gedeeld worden in een gestandaardiseerde databank (Liu, Scheepbouwer & Giovinazzi, 2016).

Ook de overheid speelt een belangrijke rol bij het herstel van infrastructuur. Zowel op nationaal als regionaal niveau is het van belang dat overheden de hulp bieden die nodig is. De hoeveelheid hulp en ondersteuning die nodig is, kan echter verschillen in elke situatie en is afhankelijk van de omvang van de ramp en de ernst van de schade. Indien de economische en financiële middelen toereikend zijn en een financieringsplan beschikbaar is, kan dit het vertrouwen van slachtoffers in het herstel versterken maar ook van bijvoorbeeld investeerders (Liu, Scheepbouwer & Giovinazzi, 2016).

Rouhanizadeh, Kermanshachi en Nipa (2020) deden onderzoek naar belemmeringen in de herstel fase. In de categorie 'herstel van infrastructuur en huisvesting' werden de meeste barrières gevonden. Door hiermee rekening te houden bij beslissingen kan tijd, die immers beperkt is, gewonnen worden. Tabel 2 geeft de verschillende barrières weer en de frequentie waarin ze voorkomen in de beschouwde databank, bestaande uit 452 papers (Rouhanizadeh, Kermanshachi & Nipa, 2020).

Nr.	Infrastructuur en bouw barrière	Frequentie literatuur
1	Onjuiste vaststelling van het grondgebruik voor heropbouw	88
2	Schade aan woonhuizen	83
3	Schade aan commerciële en industriële gebouwen	79
4	Schade aan belangrijke vervoerssystemen	78
5	Schade aan belangrijke infrastructuursystemen	75
6	Onjuiste fysieke ontwikkelingspatronen en -regels	70
7	Onbekendheid met traditionele middelen voor wederopbouw	67
8	Belemmeringen in de wetgeving voor goedkeuring wederopbouw	65
9	Onbeschikbaarheid van medische diensten na de ramp	63
10	Schade aan medische diensten, zoals ziekenhuizen	59
11	Ongeschikt beleid voor onderhoud van infrastructuur	58
12	Onbekwaamheid van aannemers	55
13	Illegale bouwwerkzaamheden tijdens de wederopbouw	34
14	Ontoereikende gebouwde infrastructuur	33
15	Ontoereikende bouwmethoden, kwaliteit en praktijken	32
16	Onduidelijke regelgeving inzake herstel en wederopbouw	27
17	Verouderde bouwnormen en -codes	17
18	Onvoldoende investeringen in natuurlijke buffers	16

Tabel 2: Barrières volgens Rouhanizadeh, Kermanshachi en Nipa (2020)

3.4.2 Woningen

Woningen zijn meer dan enkel een fysieke structuur (Comerio, 2014; Coppola, 2015). Indien ze getroffen worden door een ramp, heeft dit een enorme invloed op het welzijn van slachtoffers zoals emotioneel lijden en ontwrichting van het normale leven (Comerio, 2014; Coppola, 2015). Woningen bieden onderdak en bescherming, bezittingen worden erin opgeslagen en ze worden onder meer gebruikt voor dagelijkse activiteiten en ontmoetingen met vrienden en familie (Comerio, 2014; Coppola, 2015). Daarnaast kan een huis het resultaat zijn van jarenlang sparen en investeren (Coppola, 2015). Nadat zich een ramp heeft voorgedaan die ernstige schade heeft aangericht aan de woning, verblijven getroffenen tijdelijk in schuilplaatsen of tenten (Xu & Lu, 2013). Het is van belang dat in de herstel fase permanente woningen worden gebouwd of heropgebouwd zodat getroffenen opnieuw een normaal en stabiel leven kunnen leiden (Coppola, 2015; Peacock, Dash & Zhang, 2007). In afwachting van een permanente woning kunnen getroffenen soms gebruik maken van transitional housing of overgangshuisvesting (Coppola, 2015). Deze woningen omvatten vaak een kamer of appartement in een residentie, wat meer wooncomfort geeft dan in een tijdelijke schuilplaats of tent (Coppola, 2015).

De mate waarin woningen getroffen worden door een ramp is afhankelijk van factoren zoals het type ramp, de nabijheid van de ramp, de ligging van de woning en de samenstelling ervan. Nadat een ramp zich heeft voorgedaan zullen inspecteurs, zowel plaatselijke als externe, het niveau van schade en vernieling bepalen en aangeven welke woningen al dan niet hersteld of gesloopt moeten worden. Hiernaast moet ook bepaald worden of gebieden onmiddellijk kunnen heropgebouwd worden of dat eerst verdere evaluatie nodig is. In het laatste geval kunnen aanvragen voor bouwvergunningen geweigerd worden of kan een bouwverbod worden ingesteld. Het is van belang dat deze evaluatie gebeurt omdat zo voorkomen kan worden dat gebeurtenissen zich herhalen. Naar aanleiding van de evaluatie kunnen overheden maatregelen en bouwvoorschriften opleggen waarmee het toekomstige risico wordt verminderd, reeds besproken in sectie 3.1.1. Wel moet rekening gehouden worden met het feit dat een snellere heropbouw, een positieve invloed heeft op de mentale toestand van slachtoffers en dat ondanks bouwreglementering, de woningen op cultureel vlak moeten aansluiten bij de behoeften van de slachtoffers. Indien uit de evaluatie blijkt dat het gebied als te risicovol wordt beoordeeld om te herbouwen, moeten slachtoffers alternatieve locaties zoeken. Hiervoor kunnen overheden opkoopprogramma's opzetten om uit huizen in risicogebieden te trekken, reeds besproken in sectie 3.1.2 (Coppola, 2015).

Net zoals bij het herstel van infrastructuur, besproken in voorgaande sectie, geldt ook bij het herstel van woningen dat heropbouw de mogelijkheid biedt om de omstandigheden van voor de ramp aan te passen en te verbeteren. Niet enkel factoren die de kwetsbaarheid van woningen voor toekomstige rampen verminderen maar ook factoren zoals modernisering, stadsverbetering en economische revitalisering kunnen worden geïntegreerd (Coppola, 2015).

Financiering van het herstel van woningen verloopt anders dan bij het herstel van infrastructuur. Woningen zijn in de meeste landen in bezit van particulieren waardoor zij vaak zelf zullen instaan voor de kosten van het herstel of de wederopbouw. Wanneer woningen verhuurd worden, zijn het de eigenaren die dit moeten bekostigen. In sommige gevallen zullen overheden of andere non-

gouvernementele organisaties al dan niet gedeeltelijk instaan voor de kosten. Het is dus van belang dat particulieren verzekeringen afsluiten zodat ze in geval van schade, deze kosten niet of niet volledig moeten dekken. Indien een gezin onvoldoende middelen heeft voor de wederopbouw, moeten ze beroep doen op vrienden, familie of andere hulp van buitenaf (Comerio, 2014; Coppola, 2015; Peacock, Dash & Zhang, 2007).

Zoals in sectie 3.4.1 bij het herstel van infrastructuur reeds werd aangehaald, is ook heropbouw van woningen het meest effectief wanneer dit samen met de getroffen bevolking gebeurt. Het is immers van belang dat de huizen die tot stand komen door de wederopbouw, voldoen aan de behoeften van de bewoners en ondersteuning bieden in het verdere leven van de slachtoffers. Hiervoor moet de inbreng van de getroffenen opgenomen worden in de besluitvorming over onder meer de vorm, de materialen en het type constructie. Ook de Verenigde Naties erkennen dat een mensgerichte aanpak, namelijk "het bouwen op de capaciteit van mensen, door hen toegang te geven tot middelen en verantwoordelijkheid voor de besluitvorming" (Coppola, 2015, p. 438) de sleutel tot succes is, in tegenstelling tot het creëren van passieve slachtoffers. Dit zal leiden tot lagere projectkosten vermits vaak van materialen uit de gemeenschap gebruikt gemaakt wordt. Ook zal er een hogere mate van tevredenheid zijn door het integreren van voorkeuren en eisen in genomen beslissingen. Daarnaast wordt ook werkgelegenheid gecreëerd wanneer de getroffen bevolking hulp biedt bij de opbouw en kunnen ze aan de slag blijven tijdens de herstel fase. Doorgaans kunnen woningen die met inbreng van getroffenen gebouwd zijn als duurzamer beschouwd worden vermits getroffenen vaak gebruik zullen maken van materialen en bouwtechnieken waarmee ze bekend zijn en dus later zelf onderhoud en reparaties kunnen uitvoeren. Ook kunnen de woningen vroeger in gebruik genomen worden en zal de bezettingsgraad hoger zijn, onder meer omdat de zelfgestuurde aanpak bijdraagt aan het behoud van de culturele waarden en identiteit (Coppola, 2015; Lawther, 2009).

Toch zijn ook risico's verbonden aan het betrekken van de lokale gemeenschap bij de heropbouw. Allereerst wordt veel verantwoordelijkheid in handen gelegd van mensen die lijden. Ook moeten de getroffenen over voldoende kennis beschikken om een heropbouwproject uit te voeren. Zeker stedelijke omgevingen waar gebouwen doorgaans groter zijn, bijvoorbeeld appartementsgebouwen, zijn te complex om over te laten aan getroffenen. Daarnaast zijn slachtoffers in eerste instantie bezig met het vervullen van hun primaire levensbehoeften waardoor ze vaak onvoldoende tijd hebben om intensief bezig te zijn met de heropbouw. Ten slotte is het mogelijk dat woningen volgens traditionele praktijken en ontwerpen worden heropgebouwd, die mogelijk onvoldoende bestand zijn tegen eventuele gevolgen van mogelijke toekomstige rampen (Coppola, 2015; Lawther, 2009).

Bij het herstel van woningen moet gestreefd worden naar het bereiken of minstens benaderen van negen principes. Allereerst moeten slachtoffers in permanente woningen terechtkunnen. Daarnaast moeten de mogelijke risico's in acht genomen worden bij onder meer het ontwerp en de materiaalkeuze. Ten derde moeten de woningen levensvatbaar zijn en dagelijkse behoeften kunnen vervullen. Ze moeten over de juiste diensten en faciliteiten beschikken zoals nutsvoorzieningen en gelegen zijn in de nabijheid van markten. Ook moeten woningen de mogelijkheid bieden aan getroffenen om onafhankelijk te worden. Ten vijfde is het belangrijk dat de culturele identiteit en waarden van de getroffen gemeenschap gerespecteerd worden. Zoals in voorgaande paragrafen aangehaald is ook de inbreng van de gemeenschap nodig om acceptatie te verkrijgen. Daarnaast is

het van belang dat woningen geen nefaste effecten hebben op het milieu. Ook mogen woningen geen enkele partij in moeilijkheden brengen met betrekking tot hun financiële toestand. Ten slotte is het van belang dat beslissingen genomen worden met een progressief, lange termijn perspectief voor ogen. Korte termijn beslissingen mogen de doelstellingen op lange termijn niet in gevaar brengen. Ook is het van belang dat de herstelde of gebouwde woningen duurzaam zijn. Zowel op vlak van milieu als op technisch, financieel, organisatorisch en sociaal vlak moet dit worden nagestreefd (Coppola, 2015).

De barrières die Rouhanizadeh, Kermanshachi en Nipa (2020) formuleerden, reeds weergegeven in tabel 2, gericht op de categorie 'herstel van infrastructuur en huisvesting' hebben ook betrekking op deze sectie. Door met deze barrières rekening te houden bij beslissingen kan tijd, die beperkt is, gewonnen worden (Rouhanizadeh, Kermanshachi & Nipa, 2020). Ook Comerio (2014) formuleert vijf problemen in de herstel fase. Allereerst worden volgens Comerio (2014) vaak onvoldoende plannen gemaakt voor operaties in de herstel fase. Slechts enkele steden in landen zoals Japan zijn voorbereid op grote rampen en noodsituaties (Comerio, 2014). Daarnaast beschikken overheden over onvoldoende capaciteit (Comerio, 2014). Ook is de overheidsfinanciering voor woningen zeer beperkt. Als vierde geeft Comerio (2014) aan dat de wetgeving van overheden sterk verouderd is en niet is aangepast aan de huidige situatie. Ten slotte hebben burgers in armoede geen of onvoldoende toegang tot basisvoorzieningen zoals gezondheidszorg, onderwijs en drinkbaar water. Indien rampen voorkomen in gebieden waar een hoge mate van armoede is, volstaat enkel humanitaire hulp niet om dit op te lossen (Comerio, 2014).

3.4.3 Sociaal en mentaal herstel

In voorgaande secties werd al duidelijk dat slachtoffers van rampen ernstig lijden. Naast fysieke schade aan gebouwen, verwondingen of zelfs dodelijke slachtoffers, hebben rampen een grote impact op de levenskwaliteit van getroffenen. Denk hierbij aan onder andere onderbroken onderwijs, dakloosheid, economische verliezen, hongersnood, werkloosheid, verminderd vermogen om zich te verplaatsen, communicatieproblemen, milieuschade en verlies van cultureel erfgoed. In deze sectie zal ingegaan worden op het sociale en mentale herstel van slachtoffers van rampen (Coppola, 2015; Mannakkara & Wilkinson, 2015).

Zelfs wanneer fysieke schade is aangepakt, zullen slachtoffers van rampen blijven lijden totdat ook de sociale behoeften worden behandeld. Indien er sprake was van een complexe noodsituatie of wanneer er veel doden of gewonden waren, nemen deze behoeften toe. Daarnaast zullen slachtoffers van een ramp te maken krijgen met emotioneel leed en angst, ongeacht de omvang van de ramp. Voornamelijk kinderen zijn hiervoor gevoelig. Ook deze vorm van lijden neemt toe naarmate het aantal gewonden, doden en de fysieke schade toeneemt (Coppola, 2015).

Het emotioneel lijden en de verliezen na een ramp, kunnen verschillende reacties veroorzaken bij slachtoffers (Coppola, 2015). Naarmate rampen frequenter en ernstiger voorkomen, nemen de risico's op nadelige effecten op vlak van gezondheid, onderwijs en op psychologisch en sociaal vlak, toe (Cox et al., 2017). In de meeste gevallen blijven de reacties normaal maar in sommige gevallen kunnen ook psychosociale problemen voorkomen waaronder posttraumatische stressstoornis (PTSS).

Dit is een psychiatrische aandoening waarbij ervaringen uit levensbedreigende gebeurtenissen herbeleefd worden in de vorm van nachtmerries en flashbacks. Als gevolg hiervan kan het dagelijks leven sterk verstoord worden door slaapproblemen en moeilijkheden m.b.t. het functioneren in een sociale of gezinscontext. PTSS wordt behandeld met therapie en medicijnen maar kan momenteel nog niet genezen worden. Hulpverleners geven vaak aan symptomen van PTSS te ervaren, zowel tijdens hun operaties als erna (Coppola, 2015; Mannakkara & Wilkinson, 2015).

Het is van belang dat slachtoffers beroep doen op de geestelijke gezondheidszorg, wat momenteel weinig gebeurt. Slachtoffers moeten bewust gemaakt worden van het feit dat ze hulp nodig hebben en op welke manier dit kan gebeuren. Hiervoor kan bijvoorbeeld een kader van hulpverleners en een hulpverleningsprogramma worden opgezet (Coppola, 2015). Vooral kinderen en jongeren lopen het meeste risico op nadelige effecten waardoor het cruciaal is dat ze voldoende begeleid worden en dat hier verder onderzoek naar gebeurt (Cox et al., 2017). Belangrijk is dat ook hulpverleners in deze fase van de ramp als slachtoffers beschouwd worden. Zij krijgen immers voortdurend traumatiserende situaties te zien en werken lange dagen in deze periodes (Coppola, 2015).

Vermits kinderen en jongeren het meest kwetsbaar zijn voor het ontwikkelen van negatieve of nadelige effecten, voerden Cox et al. (2017) onderzoek naar de behoeften van jongeren zodat ze beter met de ramp kunnen omgaan. De behoeften werden weergegeven in termen van mensen, plaatsen en activiteiten. Op vlak van mensen kunnen jongeren beter herstellen op sociaal vlak wanneer ze steun krijgen van belangrijke volwassenen zoals ouders. Ook volwassenen die zich niet in de directe omgeving van de jongere bevinden zoals beroemdheden, kunnen een rol spelen doordat ze de jongere een gevoel van hoop en verbondenheid geven. Daarnaast kunnen jongeren via toegankelijke websites op de hoogte gehouden worden van aangeboden diensten en hulpverlening. Ook kunnen ze via sociale mediakanalen gesteund worden. Op vlak van plaats is het belangrijk om te weten dat plaatsen waar jongeren zich comfortabel voelen, hen een positief gevoel geven en de mogelijkheid bieden om met hun emoties om te gaan. Ruimten die de kans bieden om leeftijdsgenoten te ontmoeten hebben ook een positief effect op het sociaal herstel. Ten slotte kunnen ook bepaalde activiteiten de mogelijkheid geven om emoties uit te drukken of afleiding bieden van het lijden. Uit het onderzoek bleek dat vooral creatieve expressie in de vorm van muziek, kunst of schrijven helpt om met de ervaringen van de ramp om te gaan (Cox et al., 2017).

Ook Mannakkara en Wilkinson (2015) deden onderzoek naar factoren die het sociaal herstel kunnen verbeteren. Deze factoren kunnen in twee categorieën worden ingedeeld, namelijk ondersteuning van de gemeenschap en betrokkenheid van de gemeenschap. Gemeenschappen kunnen volgens Mannakkara en Wilkinson (2015) op zes manieren ondersteund worden. Allereerst moet elk getroffen gezin voorzien worden van een casemanager die ondersteuning biedt doorheen het herstelproces door onder meer informatie te verlenen over mogelijke hulpverleners. Daarnaast moet speciale hulp georganiseerd worden voor kwetsbare groepen zoals kinderen en werklozen. Dit kan bijvoorbeeld in de vorm van bijscholingsprogramma's en ondersteuningsnetwerken. Als derde moet de psychologische ondersteuning verbeterd worden. Dit kan door bewustmakingscampagnes over de aangeboden diensten of door gratis psychologische hulp te verlenen waardoor de gemeenschap wordt aangemoedigd. Ook is het belangrijk dat activiteiten georganiseerd worden die de gemeenschap samenbrengen en het groepsgevoel versterken. Denk hierbij aan herdenkingsevenementen maar

ook sport- of culturele activiteiten. Als vijfde is het cruciaal dat de gemeenschap op de hoogte gehouden wordt van de activiteiten door bijvoorbeeld bijeenkomsten te organiseren of nieuwsbrieven op te stellen. Ten slotte moet ernaar gestreefd worden om openbare voorzieningen zo snel mogelijk herop te bouwen zodat kinderen naar school kunnen en zieken verzorgd kunnen worden in medische faciliteiten. De tweede categorie, betrokkenheid van de gemeenschap, kan door vier factoren verbeterd worden. De eerste factor betreft het betrekken van de gemeenschap bij het ontwerpen en het uitvoeren van herstelprojecten. Merk op dat deze factor reeds besproken werd in sectie 3.4.1 en 3.4.2. Ten tweede is het van belang om gemeenschapsgroepen op te richten die verantwoordelijk zijn voor lokale herstelprojecten. Deze leden kunnen bijvoorbeeld door de gemeenschap gekozen worden. Als derde moet volgens Mannakkara en Wilkinson (2015) de heropbouw van eigen gebouwen gestimuleerd worden door voldoende ondersteuning te bieden. Ten slotte is het van belang dat regeringen transparant zijn over alle factoren van de heropbouw (Mannakkara & Wilkinson, 2015).

De beslissingen besproken in de derde sectie van deze masterproef geven duidelijk weer dat humanitaire logistieke beslissingen niet eenvoudig zijn om te nemen. Er zijn verschillende factoren waarmee rekening gehouden moet worden waarbij de snelheid van de respons en de beperkte middelen van humanitaire organisaties centraal staan. Om deze complexe logistieke beslissingen op te lossen, wordt in de literatuur vaak gebruik gemaakt van wiskundige modellen. Deze masterproef heeft als doel om de beslissingen te duiden aan de hand van een kwalitatieve benadering. Ook kan worden opgemerkt dat de auteurs van de verschillende papers die geraadpleegd zijn in deze literatuurstudie, het in de meeste gevallen met elkaar eens zijn over hoe de logistieke beslissingen te nemen. Zoals reeds aangehaald zijn er naast de logistieke beslissingen besproken in deze sectie, nog verschillende andere beslissingen waarmee humanitaire organisaties geconfronteerd worden in hun werking. In sectie 4 zal door middel van interviews onderzocht worden op welke manier humanitaire organisaties in de praktijk, de logistieke beslissingen besproken in de literatuurstudie, nemen.

4. Welke logistieke planningsproblemen worden in de praktijk ervaren bij rampenbestrijding en stemt dit overeen met de literatuur?

In sectie 3 werd voor elk van de fasen van de humanitaire supply chain of rampenbestrijdingscyclus in kaart gebracht welke logistieke beslissingen gemaakt dienen te worden om de gevolgen van een ramp zoveel mogelijk te beperken. In deze sectie wordt onderzocht of de logistieke beslissingen zoals ze worden beschreven in wetenschappelijke literatuur, op dezelfde manier ervaren en genomen worden in de praktijk. Dit gebeurt door middel van empirisch onderzoek. Meer bepaald worden vertegenwoordigers van vijf belangrijke stakeholders van de humanitaire supply chain bevraagd. In de eerste helft van mei 2022 werden drie overheidsorganisaties, namelijk de Civiele Bescherming, B-FAST en de dienst Noodplanning & Crisisbeheer Limburg en twee humanitaire organisaties, het Rode Kruis en MSF (Médecins Sans Frontières) Supply, bevraagd. Vooraleer dieper wordt ingegaan op de logistieke planningsproblemen uit de praktijk, wordt in sectie 4.1 het opzet van de empirische studie verduidelijkt.

4.1 Opzet empirische studie

Om te onderzoeken of de logistieke beslissingen zoals ze worden beschreven in wetenschappelijke literatuur, op dezelfde manier ervaren en genomen worden in de praktijk, werden vijf interviews afgenomen. De interviews met de Civiele Bescherming, B-FAST, MSF (Médecins Sans Frontières) Supply en de dienst Noodplanning & Crisisbeheer Limburg, werden mondeling afgenomen. Voor elk interview werd een soortgelijke vragenlijst opgesteld (bijlage 1 t.e.m. 4), afgestemd op de informatie die online te vinden was over iedere organisatie en de theoretische inzichten uit de literatuurstudie. Tijdens de interviews konden de respondenten vrij antwoorden op de verschillende open vragen en werden regelmatig bijvragen gesteld. Deze interviews kunnen bijgevolg als semigestructureerd beschouwd worden. De antwoorden van het Rode Kruis werden verkregen door middel van antwoorden op een vragenlijst (bijlage 5), die via mail werd bezorgd. Ook hierin werden open vragen gesteld maar door de aard van het interview was het niet mogelijk om door te vragen.

Het eerste interview vond plaats op 2 mei 2022 en werd live afgenomen. Tijdens dit interview werd mijn broer Gilles Driessen, attaché bij de dienst Noodplanning & Crisisbeheer Limburg, bevraagd. Deze overheidsorganisatie wordt deels aangestuurd vanuit het Nationaal Crisiscentrum en treedt op in naam van de gouverneur. Zij bereiden zich voor op rampen door risico's te identificeren, noodplannen op te stellen en oefeningen te organiseren in samenwerking met mogelijke betrokken partijen.

Op 4 mei 2022 werd Philippe Collin van MSF (Médecins Sans Frontières) Supply, online en in het Frans geïnterviewd. Philippe Collin is één van de drie warehouse coördinatoren binnen MSF supply en is verantwoordelijk voor de inkomende goederen. Daarnaast helpt hij met het samenstellen van kits en houdt hij zich bezig met de veiligheid, inrichting en uitbreiding van het warehouse en de gebouwen. MSF Supply treedt voornamelijk op als aankoopcentrale van hoofdaandeelhouder MSF maar koopt en prepositioneert ook hulpgoederen voor enkele andere partners, waaronder UNICEF. Ze leveren aan ongeveer 50 landen, namelijk de landen waar MSF missies uitvoert. Het magazijn van MSF Supply bevindt zich in Neder-Over-Heembeek. Daarnaast hebben ze een hub in Kenia die

zorgt voor de bevoorrading over Centraal en Oost-Afrika. Naast MSF Supply in Neder-Over-Heembeek beschikt MSF nog over twee andere Europese Supply Centers (ESC's), namelijk MSF Logistique in Bordeaux en de Amsterdam Procurement Unit (APU).

Op 6 mei 2022 werd de vragenlijst die via mail bezorgd werd aan het Rode Kruis ontvangen. Dasja Janssens, manager interventie, gaf schriftelijk antwoord op enkele vragen. Door de beknopte respons op de vragen en de onmogelijkheid om door te vragen of bijvragen te stellen, was de bijdrage van dit interview aan de masterproef beperkt.

Jan Beeldens van de Civiele Bescherming werd online geïnterviewd op 10 mei 2022. De Civiele Bescherming is een federale hulpdienst die wordt ingezet bij interventies van lange duur en hoge specialiteit. In bepaalde omstandigheden kan deze nationale capaciteit ook internationaal worden ingezet. De Civiele Bescherming heeft bijgevolg een omgekeerde werkwijze als Defensie, een internationale capaciteit die per uitzondering nationale opdrachten uitvoert. Sinds 2019 is het aantal operationele eenheden van de Civiele Bescherming gereduceerd van zes naar twee eenheden. Deze eenheden, bestaande uit manschappen en materialen, bevinden zich in Brasschaat en Crisnée. Jan Beeldens is adjunct eenheidschef van de eenheid in Brasschaat. Hij is met andere woorden tweede in rang voor het Nederlandstalige deel van België. Daarnaast is Jan Beeldens clustermanager voor de clusters ICM (Incident & Crisis Management) en HTD (Heavy Technical Deployment) en is hij betrokken bij de internationale relaties.

Het vijfde interview, het interview met B-FAST, vond online plaats op 17 mei 2022 met Pieter Wynant. B-FAST, afkorting voor Belgian First Aid & Support team, is een samenwerkingsorgaan tussen vier ministeries, namelijk de Federale Overheidsdienst (FOD) Binnenlandse Zaken, de FOD Buitenlandse Zaken, de FOD Volksgezondheid en Defensie. Zij hebben als doel om gezamenlijk de Belgische federale noodhulp te organiseren en samen capaciteiten aan te bieden die in het buitenland ingezet kunnen worden. In hoofdzaak legt B-FAST een laag op de bestaande nationale capaciteit die toelaat om deze capaciteit te exporteren, en in het buitenland rampenbijstand te geven. Deze bijstand wordt enkel verleend indien de overheid van een getroffen land of het EU-Mechanisme voor Civiele Bescherming, B-FAST om hulp vraagt en de coördinatieraad, waar het B-FAST secretariaat deel van uitmaakt, de hulpaanvraag goedkeurt. Het B-FAST secretariaat, gevestigd bij de FOD Buitenlandse Zaken, coördineert daarnaast de samenwerking tussen de vier organen en beslist over de dagdagelijkse werking van B-FAST. De respondent Pieter Wynant is vertegenwoordiger voor de FOD Binnenlandse Zaken, specifiek de Civiele Veiligheid, in het B-FAST orgaan. Hij beslist onder meer over de capaciteiten van de Civiele Bescherming die ingezet kunnen worden voor buitenlandse missies.

4.2 De mitigatie fase

B-FAST komt niet in actie in de mitigatie fase vermits hun opdrachtenkader op dit moment uitsluitend responsief is. Capaciteitsopbouw in het buitenland of expertiseondersteuning inzake preventie, behoren niet tot hun takenpakket. B-FAST komt enkel in de respons fase van een ramp in actie voor de eerste onmiddellijke noodhulp, gedurende ongeveer tien dagen (Pieter Wynant, B-FAST, persoonlijke communicatie, 17 mei 2022).

4.2.1 Structurele maatregelen

De respondenten die bevroegd werden in het kader van deze masterproef, kwamen niet in aanraking met structurele maatregelen. Dit kan mogelijk verklaard worden door het feit dat overheden vaak gebruik zullen maken van aannemers voor de realisatie van structurele maatregelen.

4.2.2 Niet-structurele maatregelen

De dienst Noodplanning & Crisisbeheer Limburg is een belangrijke stakeholder in de humanitaire supply chain of rampenbestrijdingscyclus. Zij bereiden zich voor op noodsituaties zodat als zich een ramp voordoet, ze snel kunnen reageren en de gevolgen zoveel mogelijk beperkt blijven. Dit doen ze door de verschillende disciplines (figuur 14) waarin partijen zoals de brandweer, hulpdiensten en Civiele Bescherming betrokken kunnen zijn, te coördineren en adviseren over deze situaties. De provinciale diensten Noodplanning & Crisisbeheer worden deels aangestuurd vanuit het Nationaal Crisiscentrum. Deze provinciale diensten treden op in naam van hun respectievelijke gouverneur, die verantwoordelijk is voor rampen die de impact op gemeentelijk grondgebied, en dus de bevoegdheid van burgemeesters, overstijgen. Ook treedt deze dienst voornamelijk op wanneer de ramp multidisciplinair is en niet wanneer het door één discipline opgelost kan worden (Gilles Driessen, Noodplanning & Crisisbeheer Limburg, persoonlijke communicatie, 2 mei 2022).



Figuur 14: Vijf disciplines (Noodplanning & Crisisbeheer Limburg, z.d.)

Zowel het Nationaal Crisiscentrum als de provinciale diensten werken volgens de crisis- of noodplanningscyclus (figuur 15). Hiervan vormen de eerste drie fasen, namelijk risico's identificeren, plannen uitwerken en oefeningen organiseren, de voorbereiding op mogelijke rampen, ook wel de koele fase genoemd. Bij crisisbeheer, de vierde en vijfde fase, wordt de ramp beheerd en wordt nadien de werking geëvalueerd. Deze warme fase, vangt aan nadat een ramp zich heeft voorgedaan. De koele en warme fase zijn vergelijkbaar met respectievelijk de pre-disaster en post-disaster fase,

aangehaald in sectie 2.2 (Gilles Driessen, Noodplanning & Crisisbeheer Limburg, persoonlijke communicatie, 2 mei 2022).



Figuur 15: Noodplanningscyclus (Noodplanning & Crisisbeheer Limburg, z.d.)

In de eerste fase, risico-identificatie, worden risico's geïnventariseerd waaraan de omgeving mogelijk kan worden blootgesteld. Niet enkel de mogelijke risico's maar ook de waarschijnlijkheid dat ze zich voordoen, de impact ervan en de verhouding ervan t.o.v. andere risico's, wordt onderzocht en bepaalt of een noodplan wordt opgesteld. Hoewel risico-identificatie vaak al gebeurd is in het verleden, worden soms nieuwe risico's ontdekt. Zo bestond wel al een noodplan voor de overstroming van de Maas maar niet voor die van de Demer. Ook wanneer een nieuw Sevesobedrijf zich vestigt, is het mogelijk dat naast het intern, ook een extern noodplan moet worden opgesteld. Deze Sevesobedrijven produceren, verwerken of behandelen gevaarlijke stoffen of slaan ze op waardoor strengere richtlijnen gelden. Deze risico-identificatie vormt de basis om noodplannen of preventiemaatregelen op te stellen. Zo spoort de dienst Noodplanning & Crisisbeheer bijvoorbeeld lokale besturen aan om hun burgers te sensibiliseren om zich in te schrijven op het BE-Alert platform, om het noodnummer '1722' bij rampenschade te promoten en om jodiumtabletten af te halen bij de apotheker. Ook het Rode Kruis informeert burgers door campagnes op te zetten over hoe om te gaan met droogte en hitte. Ook organiseert de dienst Noodplanning & Crisisbeheer bijvoorbeeld opleidingen voor gemeentelijke noodplanningscoördinatoren om hen in te lichten over noodplanning en crisisbeheer (Gilles Driessen, Noodplanning & Crisisbeheer Limburg, persoonlijke communicatie, 2 mei 2022; Dasja Janssens, het Rode Kruis, persoonlijke communicatie, 6 mei 2022).

In de tweede fase van de noodplanningscyclus worden concrete plannen gemaakt. Door met de verschillende disciplines aan tafel te zitten, kunnen procedures en maatregelen voor rampen uitgewerkt worden. Veelvoorkomende partijen zijn onder andere burgemeesters, de gouverneur, de brandweer, ziekenhuizen, de politie, de Civiele Bescherming, het Rode Kruis, experts en het leger. Er bestaan twee soorten noodplannen, namelijk algemene nood- en interventieplannen (ANIP) en bijzondere nood- en interventieplannen (BNIP). Een ANIP moet voor elke gemeente en provincie worden opgesteld en bevat algemene richtlijnen en procedures om met de meest voorkomende

noodsituaties te kunnen omgaan. Zo worden onder meer contactgegevens van betrokken partijen, mogelijke risico's, alarmeringsprocedures, communicatiekanalen, opvang en huisvesting van getroffen en taakverdeling, beschreven. Een BNIP wordt opgesteld wanneer een ANIP niet volstaat, vaak omdat het risico extra voorbereidingsmaatregelen vraagt en er afwijkende procedures zijn voor een specifiek risico. Denk hierbij aan overstromingen, bosbranden en evenementen zoals Pukkelpop. Voor nucleaire ongevallen, terrorisme en Seveso-bedrijven zijn deze BNIP zelfs verplicht. Naast deze plannen heeft elke discipline ook monodisciplinaire plannen, gericht op de eigen discipline en activiteiten. De dienst Noodplanning & Crisisbeheer treedt multidisciplinair op door met de verschillende partijen aan tafel te zitten. De respondent merkt op dat bestaande noodplannen vaak erg log en in de praktijk weinig hanteerbaar zijn. Ze streven er dan ook naar de huidige noodplannen te vereenvoudigen naar hanteerbare procedures in actiefiches, die voor elke discipline helder en duidelijk de noodzakelijke info geven en taken beschrijven (Gilles Driessen, Noodplanning & Crisisbeheer Limburg, persoonlijke communicatie, 2 mei 2022).

Naast het opstellen en uitwerken van plannen, is het ook van belang dat deze plannen getest worden door regelmatig te oefenen op mogelijke noodsituaties. Enkel zo kunnen maatregelen en procedures getest worden en kunnen de theorie en praktijk op elkaar worden afgestemd. Oefenen op noodsituaties heeft verschillende voordelen. De betrokken partijen leren elkaar kennen, de samenwerking verbetert, lacunes worden blootgelegd en de kennis van de plannen bij de verschillende disciplines wordt getoetst. Ook kan sneller en efficiënter gereageerd worden wanneer de situatie zich voordoet en kunnen noodplannen waar nodig bijgesteld worden a.d.h.v. evaluatie van de oefening. Volgens Gilles Driessen zijn oefeningen succesvol wanneer lacunes worden blootgelegd. Deze multidisciplinaire oefeningen kunnen vanuit de dienst Noodplanning & Crisisbeheer worden georganiseerd maar kunnen ook op initiatief van de disciplines zelf plaatsvinden (Gilles Driessen, Noodplanning & Crisisbeheer Limburg, persoonlijke communicatie, 2 mei 2022).

Ook de Civiele Bescherming onderneemt preventieve acties om rampen te voorkomen en de impact ervan te verkleinen. Allereerst is de Civiele Bescherming vast lid van elke veiligheidscel in België, zowel op provinciaal als gemeentelijk niveau. Naar deze veiligheidscellen, die tweewekelijks, maandelijks of jaarlijks plaatsvinden, worden verbindingsofficieren gestuurd. Zoals in voorgaande paragrafen uitgelegd, worden in deze veiligheidscellen de algemene en bijzondere nood- en interventieplannen opgesteld en goedgekeurd. Tijdens de COVID-19 crisis was het een uitdaging voor de Civiele Bescherming om gelijktijdig in alle provinciale crisiscellen vertegenwoordiging te voorzien. In elke provincie was een directeur discipline vier, logistieke ondersteuning, aanwezig om de noden omtrent logistiek te ondersteunen en coördineren (figuur 15). Daarnaast wordt de Civiele Bescherming ook vertegenwoordigd in het Nationaal Crisiscentrum, dat nood- en interventieplannen opstelt op federaal niveau (Jan Beeldens, Civiele Bescherming, persoonlijke communicatie, 10 mei 2022).

4.3 De paraatheid fase

4.3.1 Hoeveelheid voorraden

MSF (Médecins Sans Frontières) Supply treedt voornamelijk op als aankoopcentrale van medische en niet-medische goederen voor hoofdaandeelhouder MSF vermits ze voor 99,99 procent hieraan verbonden zijn. MSF vertegenwoordigt 80 tot 85 procent van de activiteiten van MSF Supply maar ook voor andere partners kopen ze hulpgoederen aan en slagen ze deze op. Zo zijn UNICEF en ALIMA, The Alliance for International Medical Action ofwel een medische humanitaire organisatie in Afrika, twee grote partners maar ook met het Belgische en Franse Rode Kruis wordt samengewerkt. Wel worden enkel goederen aangekocht en opgeslagen voor NGO'S en niet voor privéorganisaties. Op die manier willen MSF Supply voorkomen dat misbruik gemaakt wordt van hulpgoederen door ze door te verkopen aan hoge prijzen (Philippe Collin, MSF Supply, persoonlijke communicatie, 4 mei 2022).

MSF Supply koopt en stockeert verschillende soorten hulpgoederen. Hun voorraad, die een waarde vertegenwoordigt van twintig miljoen euro, bestaat voor 80 procent uit medisch materiaal. Hieronder vallen onder meer 400 soorten medicijnen, amputatiesets, containers die dienst kunnen doen als operatiezaal, recoveryzaal of voor het uitvoeren van kleine en grote ingrepen en zelfs een volledig ziekenhuis met een capaciteit van 100 bedden dat op elk terrein kan worden opgezet. Twintig procent van hun voorraad bestaat uit logistiek materiaal zoals shelters, tenten, dekens en een tiental voertuigen zoals ambulances, terreinwagens en pick-ups. Een andere sterkte van MSF Supply is het aanleggen van kits. Philippe Collin houdt zich naast het coördineren van het magazijn ook bezig met het samenstellen van deze kits, op aanvraag van MSF. MSF Supply heeft ongeveer 200 soorten kits die toelaten om snel te reageren. Momenteel zijn 1 000 eerste hulp kits samengesteld voor de getroffen in Oekraïne, die een vijftiental artikelen bevatten zoals verbanden en drukverbanden. Ook biedt MSF Supply kits aan voor onder meer ondervoede kinderen, vaccinatie, ziekenhuizen, waterzuivering en waterverdeling. Van alle goederen die ze aanbieden, wordt 80 procent opgeslagen in het magazijn. Om te bepalen of een artikel wel of niet opgeslagen wordt in de strategische voorraad, wordt gekeken naar het aantal bestellingen van elk product. Vanaf dat een product zes keer of vaker besteld wordt, wordt het opgeslagen in de voorraad. Wanneer een product minder dan zes keer wordt besteld, wordt het verwijderd uit de strategische voorraad. De strategische stock, die vijftien miljoen euro aan waarde vertegenwoordigt, omvat voorraad die voor de verschillende partijen wordt opgeslagen en op elk moment voorhanden is om ingezet te worden in geval van een ramp. Aan de strategische stock mag op geen enkel ander moment worden aangekomen en deze moet altijd up-to-date zijn. Zo mogen er geen vervallen producten inzitten en ook de producten in de kits moeten nog houdbaar zijn. Ook wordt de voorraad van een artikel gecontroleerd bij klachten of problemen, wat enkele keren per week gebeurt. Jaarlijks wordt in december ook de volledige stock gecontroleerd. MSF Supply legt strategische voorraden aan om snel te kunnen handelen. Zo kunnen ze binnen de 24 tot 48 uur na een bestelling, ploegen samenstellen en goederen picken en pakken om deze vervolgens te verzenden naar het getroffen gebied. De eerste hulp kits en overige goederen die gevraagd werden door de ploegen in Oekraïne, kwamen na twee à drie dagen ter plekke aan (Philippe Collin, MSF Supply, persoonlijke communicatie, 4 mei 2022).

Jaarlijks krijgt MSF Supply een budget van MSF dat varieert tussen 55 en 75 miljoen euro. Hiermee worden goederen aangekocht die nodig zijn voor de verschillende missies van MSF en worden strategische voorraden aangelegd. Voor de goederen die aangekocht worden voor partners zoals UNICEF en ALIMA, wordt volgens de cost recovery methode gewerkt. Dit houdt in dat bovenop de aankoopprijs van de goederen, een som in rekening wordt gebracht die de kosten van onder meer lonen, gebouwen en vaste uitgaven dekken. Er wordt met andere woorden noch winst, noch verlies gemaakt. MSF Supply is immers een VZW en wil voorkomen dat winst gemaakt wordt met geld afkomstig van donaties waarop vervolgens belastingen betaald moeten worden (Philippe Collin, MSF Supply, persoonlijke communicatie, 4 mei 2022).

De hoeveelheid strategische voorraad die wordt aangelegd, wordt bepaald door de vraag. Op elke locatie waar MSF missies heeft, bevinden zich supply chain officers of managers. Deze vertegenwoordigers voorspellen jaarlijks welke en hoeveel cruciale goederen nodig zijn. Doordat ze bestellingen plaatsen bij MSF Supply, worden inzichten verkregen in de noden op basis waarvan bepaald kan worden of en hoeveel goederen in de strategische voorraad opgenomen worden. Hierop legt MSF supply dan nog een buffer aan van ongeveer één maand (Philippe Collin, MSF Supply, persoonlijke communicatie, 4 mei 2022).

Eén van de hoofddoelen van MSF Supply is het verzekeren van de kwaliteit van hun hulpgoederen. Vroeger werden medicijnen rechtstreeks van de leveranciers naar de missies verzonden. Dit zorgde voor veel fouten en problemen waardoor MSF Supply ervoor koos om dit via de aankoopcentrale, en dus in een gecontroleerd circuit, te laten verlopen. Philippe Collin is als coördinator van het magazijn verantwoordelijk voor alle inkomende stromen. Hij voert een ingangscntrole op alle goederen die door leveranciers geleverd worden en controleert de kwaliteit, houdbaarheidsdatum, fabrikant, levensduur en verpakking. Hij kijkt met andere woorden of de goederen aan alle voorwaarden van het lastenboek voldoen voordat ze in de voorraad worden geplaatst. Naast deze factoren moet bij het prepositioneren van voorraden ook rekening gehouden worden met voorwaarden en normen die door de regio's waaraan geleverd wordt, opgelegd worden. Zo moet de taal van de bijsluiters van de medicijnen begrijpelijk zijn voor de slachtoffers van het getroffen gebied en willen moslimlanden geen medicijnen afkomstig van Israëliëse leveranciers. Ook mogen enkel medicijnen, in termen van soort en dosage, geleverd worden die geregistreerd zijn tussen beide partijen. Zo mag geen Dafalgan gestuurd worden naar een gebied waar enkel Paracetamol is geregistreerd en mag geen Paracetamol van 600 milligram geleverd worden indien 400 milligram geregistreerd werd. Het is voor MSF Supply belangrijk dat alle voorwaarden en normen worden gerespecteerd (Philippe Collin, MSF Supply, persoonlijke communicatie, 4 mei 2022).

Goederen die aangekocht worden met als doel ze te prepositioneren, worden in samenwerking met de twee andere Europese supply centers, namelijk in Bordeaux en Amsterdam, aangekocht. Ze hebben hiervoor geen vaste leveranciers maar beschikken over een portefeuille van leveranciers waaruit ze kunnen kiezen. MSF Supply speelt deze leveranciers tegen elkaar uit door het uitschrijven van tenders of aanbestedingen. Op die manier is sprake van onderlinge concurrentie waardoor MSF Supply vaak goedkoper goederen kan aankopen, die voldoen aan de voorwaarden en gewenste kwaliteit. Door samen te werken met de overige Europese supply centers, kunnen ze hoeveelheidskortingen krijgen en kunnen ze terecht bij leveranciers die anders niet zouden

contracteren omwille van te kleine volumes. In normale situaties worden met leveranciers die uit een tender naar voor kwamen, contracten afgesloten voor twee jaar. Momenteel willen leveranciers zich echter niet meer engageren om twee jaar lang vaste prijzen te garanderen. Dit kan verklaard worden door onder meer de onzekerheid tijdens de COVID-19 crisis, de oorlog in Oekraïne en de stijgende brandstof- en energieprijzen. Voor de aankoop van voertuigen, kijkt MSF Supply naar de beschikbaarheid van een automeerk over de hele wereld. Zo hebben ze gekozen om voertuigen van Toyota aan te kopen vermits merken zoals Volkswagen of Fiat niet wereldwijd gevestigd zijn (Philippe Collin, MSF Supply, persoonlijke communicatie, 4 mei 2022).

In situaties zoals de COVID-19 crisis of de oorlog in Oekraïne, kan de vraag naar bepaalde hulpgoederen plots erg stijgen. Ondanks de aangelegde voorraden, kan nog niet aan de uitzonderlijke vraag voldaan worden omdat deze ver buiten de voorspellingen ligt. Voor deze cruciale goederen, zoals FFP2 mondkapen tijdens de COVID-19 crisis en (druk)verbanden en kits tijdens de oorlog in Oekraïne, moeten de strategische voorraden opnieuw geëvalueerd worden (Philippe Collin, MSF Supply, persoonlijke communicatie, 4 mei 2022).

Ook het Rode Kruis prepositioneert goederen in hun zogenaamde rampenstock, die ingezet kunnen worden bij interventies. Het gaat om veldbedden, beddengoed, namelijk dekens, kussens en lakens, en sanitaire kits, bestaande uit babyvoeding en sanitaire producten zoals pampers, maandverband, douchegel en shampoo. Van elk van deze drie soorten goederen worden 400 eenheden opgeslagen op de centrale voorraadlocatie in Mechelen. Honderd stuks van deze goederen zijn verspreid over de verschillende interventiewagens waarover het Rode Kruis beschikt. Telkens wanneer hiervan goederen worden aangewend, worden de voorraden opnieuw aangevuld zodat van elke soort 500 goederen voorradig zijn (Dasja Janssens, het Rode Kruis, persoonlijke communicatie, 6 mei 2022).

De Civiele Bescherming kiest er ook voor om materialen te prepositioneren. In tegenstelling tot MSF Supply en het Rode Kruis voorziet de Civiele Bescherming niet in goederen voor donatie aan getroffen personen zoals tenten, dekens, medicijnen of noodkits. Ze voorzien in materialen die nodig zijn voor de vier clusters of specialiteiten waarbinnen ze interventies uitvoeren. Zo is in de cluster CBRN, afkorting voor Chemical, Biological, Radiological and Nuclear, die optreedt bij industriële ongevallen, verkeersongevallen of andere ongevallen met gevaarlijke chemische, biologische, radiologische of nucleaire stoffen, nood aan onder meer een meetvoertuig en een mobiel laboratorium. De cluster (U)SAR, die staat voor (Urban) Search And Rescue, wordt ingezet voor het opsporen van mensen die vermist zijn of het bevrijden van personen die gekneld zijn of zich in moeilijkheden bevinden. Binnen deze cluster wordt gebruik gemaakt van materialen zoals reddingsboten, duikmateriaal, telescopische camera's en geluidsapparatuur. Bij zware overstromingen, zware bluswerken, bij elektriciteitspannes of ter ondersteuning van andere interventies wordt de cluster HTD of Heavy Technical Deployment ingezet. Hiervoor is nood aan onder meer stroomgeneratoren, bluskanonnen, materiaal om in te dammen, materiaal om water te transporteren over een lange afstand en materiaal om bosbranden te doven. De vierde cluster ICM of Incident & Crisis Management, verzekert de communicatie en coördinatie tussen de betrokken diensten in geval van evenementen, incidenten en crisissen. Hierbij wordt gebruik gemaakt van een mobiele operatie- en coördinatiebasis, telecommunicatiemiddelen en drones en robots om een situatie te observeren en metingen uit te

voeren. Zoals reeds aangehaald in sectie 4.1 is de respondent clustermanager van de clusters HTD en ICM (Jan Beeldens, Civiele Bescherming, persoonlijke communicatie, 10 mei 2022).

De materialen beschreven in bovenstaande paragraaf worden allemaal beheerd en opgeslagen in de twee operationele eenheden van de Civiele Bescherming, in Crisnée en Brasschaat, die elk over eigen materialen en personeel beschikken. Enkel de Turbo-Löscher die gebruikt wordt voor grootschalige tankbrandbestrijding om aangestraalde tanks te gaan koelen, wordt extern opgeslagen, namelijk bij BASF in de Antwerpse haven, een multinationalaal chemisch bedrijf (Jan Beeldens, Civiele Bescherming, persoonlijke communicatie, 10 mei 2022).

De Civiele Bescherming bepaalt preventief welke middelen aangekocht worden en waarin geïnvesteerd wordt. Dit doen ze op basis van risicoanalyse van de risico's die in België aanwezig zijn en het takenpakket waarvoor ze verantwoordelijk zijn, bepaald in het Koninklijk Besluit taakverdeling (Jan Beeldens, Civiele Bescherming, persoonlijke communicatie, 10 mei 2022).

Voor de aankoop van materialen is de Civiele Bescherming gebonden aan de aanbestedingswetgeving. Dit houdt in dat ze voor aanbestedingen voor een bedrag lager dan 30 000 euro een marktbevraging gaan doen waarbij drie leveranciers bevestigd worden op basis van technische beschrijvingen. De leveranciers die aan deze technische eisen voldoen en daarnaast het goedkoopste zijn, zullen het materiaal mogen leveren. Indien deze leveranciers nationaal beschikbaar zijn, zullen deze partners aangesproken worden. Voor de aankoop van duurdere materialen, boven 30 000 euro, dient een complexere procedure gevolgd te worden. Er is dan sprake van Europese aanbestedingen die gepubliceerd moeten worden op officiële websites. Deze procedure wordt door de directie aanbestedingen van de Algemene Dienst Civiele Veiligheid uitgevoerd en heeft een doorlooptijd van ongeveer achttien maanden alvorens de effectieve aankoop (Jan Beeldens, Civiele Bescherming, persoonlijke communicatie, 10 mei 2022).

De voorraden van B-FAST bestaan uit twee delen. Enerzijds zijn er de in-kind assistance items. Dit zijn hulpgoederen zoals veldbedden en tenten die naar rampgebieden gestuurd worden voor donatie. Deze goederen worden door B-FAST aangekocht en beheerd in hun magazijn in Peutie. Anderzijds beschikt B-FAST over interventiecapaciteit, bestaande uit ploegen en materiaal, die ter plaatse gestuurd wordt. Deze capaciteit is gelijkaardig aan de vier clusters die in bovenstaande paragrafen besproken werden. Deze ploegen en materieel worden geleverd door de Civiele Bescherming maar aan deze bestaande nationale capaciteit, doet B-FAST aanpassingen die toelaten de nationale middelen in het buitenland in te zetten. Zo voorziet B-FAST onder meer telecommunicatieoplossingen, eigen medisch ondersteuningspersoneel en experts die kennis hebben over de organisatie van internationale rampenbijstand. Dit is nodig vermits de nationale werkwijze sterk verschilt van de internationale opdrachten. In het buitenland is sprake van eigen jargon, regels en procedures, wordt van andere radiocommunicatie gebruik gemaakt en is medische zorg vaak niet aanwezig. Daarnaast voorziet B-FAST ook in sanitair, voedsel, water en een tentenkamp voor het eigen personeel. Deze materialen, die nodig zijn voor de base of operations, worden ook aangekocht door B-FAST en opgeslagen in het magazijn in Peutie. Naast deze twee vormen van middelen, zijn er ook tussensituaties. Zo heeft B-FAST in het verleden waterzuiveringscapaciteit aangekocht omdat dit nationaal niet bestond. Deze wordt ook in het B-FAST magazijn opgeslagen (Pieter Wynant, B-FAST, persoonlijke communicatie, 17 mei 2022).

Het planningscomité, bestaande uit de vier ministeries en het B-FAST secretariaat, beslissen over welke goederen aangekocht moeten worden. Dit doen ze door een analyse te maken waarbij input ontvangen wordt van het EU-Mechanisme voor Civiele Bescherming over de meest gevraagde hulpgoederen. De noden en het B-FAST budget worden samengebracht om te bepalen in welke goederen geïnvesteerd wordt en in welke hoeveelheden ze aangekocht worden (Pieter Wynant, B-FAST, persoonlijke communicatie, 17 mei 2022).

Hulpgoederen voor donatie, goederen ter omkadering van de ploegen op interventie en goederen die nodig zijn om de nationale capaciteit in het buitenland in te zetten, worden aangekocht door het B-FAST secretariaat. Net zoals bij de Civiele Bescherming wordt gebruik gemaakt van een marktaanbesteding waarbij drie offertes gevraagd worden. Hierbij is het een uitdaging om de criteria waaraan de goederen moeten voldoen, duidelijk vast te leggen. Er is volgens de respondent geen lijn te trekken in de locatie waar de leveranciers van de goederen gevestigd zijn. Dit is afhankelijk van de omvang van de markt, het type goederen en het budget (Pieter Wynant, B-FAST, persoonlijke communicatie, 17 mei 2022).

4.3.2 Voorraadlocaties

Naast het magazijn in Brussel, heeft MSF ook een Supply Center in Bordeaux. Dit center, MSF Logistique, werkt op dezelfde manier als MSF Supply in Brussel, ze voorzien beide in medische en logistieke goederen. Ook in Amsterdam bevindt zich een vestiging, de Amsterdam Procurement Unit, die zich richt op het inkopen van goederen voor de verschillende missies. Het heeft de functie van administratief centrum eerder dan logistiek centrum of centrum voor opslag waardoor vanuit Amsterdam nooit hulpgoederen zullen worden verzonden (Philippe Collin, MSF Supply, persoonlijke communicatie, 4 mei 2022).

Ondanks dat MSF Supply goederen levert aan MSF, dat missies in ongeveer 50 landen wereldwijd uitvoert, beschikken ze ook over hun eigen hub in Kenia, genaamd Kenya Supply Unit. Vanuit deze hub vindt de distributie van goederen over Centraal- en Oost-Afrika plaats. Deze regionale hub verhoogt de efficiëntie van de operaties en zorgt voor een goede dienstverlening. De keuze voor Kenia als locatie van een hub is volgens Philippe Collin te verklaren door de stabiliteit van het land en de logistieke mogelijkheden zoals luchthavens. Zoals MSF Supply een hub heeft in Kenia, heeft ook MSF Logistique een hub in Dubai (Philippe Collin, MSF Supply, persoonlijke communicatie, 4 mei 2022).

MSF beslist jaarlijks, in functie het budget en van de noden die door vertegenwoordigers van missies worden aangegeven en zich wereldwijd voordoen, over de distributiecentra en hubs. Niet enkel de capaciteit maar ook de uitbreiding van het aantal distributiecentra en hubs en de potentiële locaties, worden beoordeeld. Hierbij wordt rekening gehouden met een groei in de vraag van jaarlijks drie à vier procent. Momenteel zijn er volgens Philippe Collin geen concrete plannen voor uitbreiding. Wel verwacht hij dat de bestaande hub in Kenia gedecentraliseerd zal worden waardoor meerdere, kleinere hubs in Afrika zullen liggen. Ook is hij ervan overtuigd dat als de oorlog in Oekraïne nog enkele jaren zal aanhouden, ook hubs in Polen zullen komen om de omliggende landen van Oekraïne, die momenteel miljoenen vluchtelingen opvangen, te kunnen ondersteunen. Niet enkel wordt beslist

over de uitbreiding van hubs, ook kunnen ze gesloten worden indien er niet genoeg gebruik van wordt gemaakt om nodeloze kosten te vermijden (Philippe Collin, MSF Supply, persoonlijke communicatie, 4 mei 2022).

Het Rode Kruis heeft ervoor gekozen om voorraden in één centraal magazijn in Mechelen op te slaan. Ook in de verschillende interventiewagens worden voorraden opgeslagen (Dasja Janssens, het Rode Kruis, persoonlijke communicatie, 6 mei 2022).

De Civiele Bescherming stockeert de nodige materialen in de twee eenheden, in Brasschaat en Crisnée. Enkel de Turbo-Löscher die gebruikt wordt om aangestraalde tanks te koelen bij grootschalige tankbrandbestrijding, staat bij BASF in de Antwerpse haven, een multinationalaal chemisch bedrijf. Deze wordt ter beschikking gesteld van de Civiele Bescherming door een overeenkomst tussen de Algemene Directie Civiele Veiligheid, waarvan de Civiele Bescherming deel uitmaakt, en BASF. De materialen die opgeslagen worden in de eenheid in Brasschaat zijn in grote lijnen ook de middelen die in de eenheid in Crisnée ter beschikking zijn. Op die manier wordt in redundantie voorzien zodat wanneer één eenheid geïmpacteerd zou zijn door een ramp, de middelen van de andere eenheid in bijstand kunnen komen (Jan Beeldens, Civiele Bescherming, persoonlijke communicatie, 10 mei 2022).

Wanneer het aantal operationele eenheden van de Civiele Bescherming in 2019 gereduceerd werd van zes naar twee eenheden, werden de opengebleven eenheden bepaald op basis van een risicoanalyse. Hierbij werden de mobiliteit en de vaste risico-objecten waarvoor de Civiele Bescherming verantwoordelijk is, in rekening genomen. Op vlak van mobiliteit is het voor de Civiele Bescherming van belang dat autostrades beschikbaar zijn op een aanvaardbaar tijdstip. Als gekeken wordt naar de risico-objecten die in hun takenpakket vallen, kunnen twee categorieën onderscheiden worden. Allereerst zijn er risico-objecten zoals natuurbranden en spoorwegongevallen. Deze kunnen zich respectievelijk overal in België of overal waar treinsporen lopen, voordoen. Daarnaast behoren Sevesobedrijven ook tot risico-objecten van de Civiele Bescherming. Seveso-ongevallen kunnen zich vanzelfsprekend enkel voordoen in Sevesobedrijven. In België zijn twee assen van zulke bedrijven, namelijk de as Antwerpen-Gent en de as Antwerpen-Luik met onder meer Tessenderlo Chemie, waardoor de eenheden in Brasschaat en Crisnée opengehouden werden. Beide assen komen samen in de Antwerpse haven en vanuit Brasschaat is een goede mobiliteit naar de assen door de aanwezigheid van autostrades (Jan Beeldens, Civiele Bescherming, persoonlijke communicatie, 10 mei 2022).

De Civiele Bescherming kiest ervoor om hun materiaal zoals detectieapparatuur en pompen op te slaan in containers. Dit heeft als voordeel dat wanneer zich een ramp voordoet, de containers met behulp van haakarmvoertuigen op de vrachtwagen geplaatst kunnen worden, wat slechts vijftien minuten in beslag neemt. Hierdoor wordt voorkomen dat materialen eerst uit een magazijn gepickt moeten worden om ze vervolgens te verpakken en in te laden in de voertuigen. De eenheid in Brasschaat beschikt over een 120-tal types containers voor noodsituaties. Twee types goederen worden wel in het magazijn in Brasschaat opgeslagen en niet in containers. Het gaat enerzijds over de nationale stock aan jodiumpillen voor nucleaire rampen. Deze wordt opgeslagen in een ruimte vol paletten met jodiumpillen en moeten wel ingeladen worden in geval van een nucleaire ramp. Anderzijds gaat het over kledij die kan worden uitgedeeld na een decontaminatie. Een slachtoffer dat

in een vervuilde omgeving heeft gewerkt moet een decontaminatie douche doorgaan waarbij ook de kledij achtergelaten dient te worden. Nadien dient het slachtoffer terug vrij gemeten te worden om te kijken of deze geen vervuiling meeneemt naar een propere zone. Indien de slachtoffers volledig vrij gemeten zijn, krijgen ze een set met kledij. Deze kledij zit standaard in de eerste uitruk container maar de grote stock hiervan zit effectief op paletten klaar om in andere vrachtwagens mee ter plaatse te brengen en moet bijgevolg wel ingeladen worden (Jan Beeldens, Civiele Bescherming, persoonlijke communicatie, 10 mei 2022).

Het materiaal van B-FAST zelf, de hulpgoederen voor de in-kind assistance en de base of operations, wordt opgeslagen in het magazijn in Peutie dat door Defensie ter beschikking is gesteld. Het principe van B-FAST is dat de vier ministeries hun expertise en capaciteit inzetten om B-FAST collectief te laten werken. Vermits Defensie over veel domeinen, depots en logistieke kennis beschikt, stellen zij het magazijn ter beschikking aan B-FAST. Daarnaast beschikt deze locatie over voldoende ruimte, beveiliging en personeel (Pieter Wynant, B-FAST, persoonlijke communicatie, 17 mei 2022).

Een gedeelte van het B-FAST magazijn in Peutie doet dienst als douane-depot. Het is een afgesloten en afgescheiden stuk dat op regelmatige basis gecontroleerd wordt door de douane. Dit douane-depot heeft als voordeel dat B-FAST geen BTW moet betalen op goederen die rechtstreeks vanuit dit depot of deze transit zone gedoneerd worden aan landen buiten de Europese Unie, wat scheelt op het beschikbare B-FAST budget. Als de goederen wel binnen de Europese Unie getransporteerd worden, moet alsnog aan de BTW wetgeving voldaan worden (Pieter Wynant, B-FAST, persoonlijke communicatie, 17 mei 2022).

Het materiaal dat door de vier ministeries ter beschikking wordt gesteld, blijft ook op de locaties van de ministeries in voorraad. Zo worden de materialen van de Civiele Bescherming opgeslagen in de twee eenheden, in Brasschaat en Crisnée en wordt het veldhospitaal dat ter beschikking gesteld wordt door de FOD Volksgezondheid, ook door deze partij opgeslagen (Pieter Wynant, B-FAST, persoonlijke communicatie, 17 mei 2022).

Momenteel is B-FAST niet van plan om het aantal voorraadlocaties uit te breiden. De FOD Volksgezondheid heeft een nieuwe capaciteit, een nieuw type veldhospitaal aangekocht dat veel plaats inneemt. Indien dergelijke capaciteiten of bijkomende capaciteiten in de toekomst bij B-FAST gestockeerd moeten worden, dan zal het huidige magazijn niet volstaan en zal moeten worden nagedacht over uitbreiding (Pieter Wynant, B-FAST, persoonlijke communicatie, 17 mei 2022).

4.4 De respons fase

4.4.1 Lokaal vs internationaal aankopen

Wanneer vertegenwoordigers op de locaties van de missies van MSF aangeven dat ze bijkomende goederen nodig hebben, worden deze aangekocht nadat een ramp zich heeft voorgedaan. Dit wordt gedaan aan de hand van een classificatie van leveranciers die jaarlijks gemaakt en geëvalueerd wordt. De leveranciers opgenomen in deze classificatie verschillen van die waarbij goederen in de paraatheid fase wordt aangekocht om ze te prepositioneren. Deze leveranciers, vaak internationaal of buiten België gevestigd, worden in de classificatie beoordeeld op basis van hun prijs en kwaliteit.

Een leverancier wordt als 'A1' geclassificeerd wanneer hij goederen aanbiedt die voldoen aan de voorwaarden en normen op vlak van kwaliteit en hiervoor een correcte prijs vraagt. Het label 'A2' wordt aan leveranciers gegeven wanneer ze de juiste kwaliteit leveren maar dit doen aan een hogere prijs. Classificatie 'B' wordt gegeven aan goederen die niet volledig overeenstemmen met de gevraagde goederen in termen van kwaliteit en dus eerst gecontroleerd moeten worden door kenners, alvorens ze eventueel aan te kopen. Wanneer met leveranciers in het verleden problemen optraden, krijgen ze het label 'C'. Er moet dan strikter mee worden omgegaan en ze moeten nauwer opgevolgd worden. Leveranciers met het label 'D' worden bestempeld als slecht en hier wordt niet meer mee samengewerkt. Vanzelfsprekend wordt gestreefd om aan te kopen bij leveranciers met het label 'A1' vermits de goederen dan aan alle vereisten voldoen en aan een interessante prijs ingekocht kunnen worden. Indien deze niet beschikbaar zijn, wordt aangekocht bij leveranciers met classificatie 'A2', 'B' of eventueel 'C'. Volgens Philippe Collin wordt het in de toekomst een uitdaging om leveranciers te vinden die voldoen aan de verschillende voorwaarden en kwaliteitseisen. Indien goederen aan een hogere prijs aangekocht worden dan initieel gecommuniceerd aan de partners, wordt ook de verkoopprijs aangepast zodat de kosten gedekt kunnen worden. Van zodra de goederen aankomen in het magazijn, worden ze onmiddellijk in de 'ready to ship' zone geplaatst zodat ze samen met de overige hulpgoederen naar het getroffen gebied gestuurd kunnen worden (Philippe Collin, MSF Supply, persoonlijke communicatie, 4 mei 2022).

Soms worden goederen ook lokaal, op de locatie van het rampgebied, aangekocht maar dit gebeurt altijd missie per missie. Dit komt omdat goederen van lokale leveranciers vaak niet voldoen aan de voorwaarden en normen op vlak van kwaliteit. Specialisten of kenners moeten eerst ter plaatse worden gestuurd om de kwaliteit te controleren zodat ze hiervan verzekerd zijn alvorens ze aankopen doen. In het verleden werd reeds ondervonden dat het lokaal inkopen van medicijnen erg moeilijk is omwille van de kwaliteit. Tijdens de COVID-19 crisis werden stalen van FFP2 mondklappers van verschillende leveranciers onderzocht door specialisten. Eén op drie mondklappers voldeed niet aan de gewenste kwaliteit. Dit is ook de reden waarom het lokaal inkopen van goederen geen algemene strategie is binnen MSF Supply (Philippe Collin, MSF Supply, persoonlijke communicatie, 4 mei 2022).

Hulpgoederen aankopen wanneer ze door meerdere landen op hetzelfde moment gevraagd worden, blijft een moeilijkheid. Zo waren tijdens de COVID-19 crisis heel moeilijk mondklappers te verkrijgen omdat iedereen ze nodig had en ze dus niet meer geëxporteerd werden. Ook willen veel landen momenteel hulpgoederen aankopen om de slachtoffers van de oorlog in Oekraïne te verzorgen en op te vangen waardoor het moeilijk is om leveranciers met beschikbare capaciteit te vinden (Philippe Collin, MSF Supply, persoonlijke communicatie, 4 mei 2022).

Ook het Rode Kruis koopt bijkomende goederen aan op basis van de noden van slachtoffers. Net zoals MSF Supply hebben zij hiervoor specifieke aankoopprocedures. In tegenstelling tot MSF Supply opteren zij meestal wel om bij lokale leveranciers in te kopen (Dasja Janssens, het Rode Kruis, persoonlijke communicatie, 6 mei 2022).

Wanneer de goederen van de Civiele Bescherming waarvoor gepositioneerd werd niet volstaan om met de noodsituatie om te gaan, wordt de aanbestedingswetgeving gevolgd. Deze stelt voor dat in eerste instantie gekeken moet worden naar alle openbare middelen exclusief Defensie. Als daar niet de juiste middelen tussen zitten of deze niet binnen een aanvaardbare tijd ter plaatse kunnen

komen, wordt gekeken naar de middelen van Defensie. Als deze opnieuw niet voldoen aan de benodigde goederen of niet snel genoeg beschikbaar zijn, wordt overgegaan op een vordering, een versnelde procedure van de standaard marktaanbesteding, reeds besproken in sectie 4.3.1. Hierbij wordt gekeken welke middelen het snelst ter plaatse zijn waardoor bijgevolg meestal de leveranciers die het dichtstbij gevestigd zijn, aangesproken worden. Soms gebeurt het dat de middelen die nodig zijn niet in België gemaakt worden, waardoor natuurlijk ruimer gekeken wordt (Jan Beeldens, Civiele Bescherming, persoonlijke communicatie, 10 mei 2022).

B-FAST probeert zoveel mogelijk te vermijden dat bijkomende goederen aangekocht moeten worden door alles goed in te plannen. De huidige oorlog in Oekraïne heeft ervoor gezorgd dat de voorraden geslonken zijn omdat zoveel goederen ter plaatse gestuurd worden. In dat geval worden noodprocedures ingeroepen in afspraak met de inspecteur van financiën van de FOD Buitenlandse Zaken. Er wordt dan gekeken of de aanbestedingstermijnen verkort kunnen worden of dat slechts één offerte gevraagd wordt in plaats van drie. De leveranciers waarbij wordt aangekocht in de respons fase zijn niet noodzakelijk verschillend van die waarbij in de paraatheid fase wordt aangekocht. Het belangrijkste is dat leveranciers snel kunnen leveren. Leveranciers waarbij in het verleden reeds werd aangekocht omdat ze het goedkoopste waren of best voldeden aan de criteria, zullen eerst gecontacteerd worden om te kijken of ze op korte termijn kunnen leveren. Indien dit niet het geval is, wordt verder gekeken (Pieter Wynant, B-FAST, persoonlijke communicatie, 17 mei 2022).

4.4.2 Toewijzing van middelen aan getroffen

De verdeling van de hulpgoederen van het Rode Kruis gebeurt altijd in samenspraak met overheden en lokale afdelingen (Dasja Janssens, het Rode Kruis, persoonlijke communicatie, 6 mei 2022).

Als de beschikbare materialen onvoldoende zijn om aan de vraag te voldoen, maakt de Civiele Bescherming gebruik van het EU-Mechanisme voor Civiele Bescherming. De respondent verkiest persoonlijk de bijstand van deze capaciteit boven eventuele andere capaciteiten omdat deze op dezelfde manier en voor dezelfde risico's getraind zijn als de Belgische Civiele Bescherming. Zo werden tijdens de overstromingen in juli 2021 onmiddellijk beide flood rescue teams van de Civiele Bescherming ingezet. Ze kwamen er al snel achter dat ze hiermee de ramp niet konden aanvatten waardoor ongeveer twaalf uur na de start van de ramp, bijkomende capaciteit verkregen werd via het EU-Mechanisme voor Civiele Bescherming (Jan Beeldens, Civiele Bescherming, persoonlijke communicatie, 10 mei 2022).

Zoals reeds is aangehaald levert B-FAST enkel bijstand indien de overheid van een getroffen land of het EU-Mechanisme voor Civiele Bescherming, B-FAST om hulp vraagt en de coördinatieraad, waar het B-FAST secretariaat deel van uitmaakt, de hulpaanvraag goedkeurt. Als B-FAST niet kan beantwoorden aan het type capaciteit dat gevraagd wordt, kunnen ze niks aanbieden. Door het EU-Mechanisme voor Civiele Bescherming, waarbinnen B-FAST zich begeeft, is de kans groot dat 32 andere lidstaten een antwoord kunnen geven op de vraag. Het is niet zo dat B-FAST de enige partij is die een antwoord kan bieden op internationale rampenbijstandsnoden (Pieter Wynant, B-FAST, persoonlijke communicatie, 17 mei 2022).

Voor elke hulpaanvraag werkt de coördinatieraad een drietal voorstellen uit op basis waarvan de politiek kan beslissen over het al dan niet inzetten van B-FAST. In deze voorstellen worden verschillende criteria in acht genomen. Zo wordt gekeken wat de precieze nood is, wat de eigen capaciteit en budget is, wat de veiligheidssituatie is en wat andere landen al gedaan hebben (Pieter Wynant, B-FAST, persoonlijke communicatie, 17 mei 2022).

4.4.3 Laatste mijl distributie van goederen

MSF Supply doet zelf niet aan laatste mijl distributie vermits ze hier geen vloot voor hebben. De voertuigen die in hun magazijn worden opgeslagen, zijn bedoeld om op missie te gaan en niet om transportactiviteiten uit te voeren. Sommige missies die uitgevoerd worden door MSF, beschikken wel over eigen vrachtwagens, boten en vliegtuigen. Lokale teams, bestaande uit vertegenwoordigers van MSF en MSF Supply, staan in voor de organisatie van het laatste mijl transport. Ook zullen zij de goederen ontvangen en verdelen over de slachtoffers. Volgens de respondent werd recent aan de werknemers op de bureaus van MSF Supply gevraagd of ze in Oekraïne de ontvangst en distributie van goederen willen overnemen zodat de supply chain officers en managers ter plaatse, afgelost kunnen worden (Philippe Collin, MSF Supply, persoonlijke communicatie, 4 mei 2022).

In tegenstelling tot MSF Supply beschikt het Rode Kruis over een eigen vloot. Deze logistieke eenheid heeft een grote capaciteit waardoor er veel transportmogelijkheden zijn (Dasja Janssens, het Rode Kruis, persoonlijke communicatie, 6 mei 2022).

Tijdens het laatste mijl transport moet aan verschillende voorwaarden worden voldaan. Zo moeten de regels van het Ministerie van Volksgezondheid opgevolgd worden en moet de wetgeving omtrent GDP, Good Distribution Practice, over de gehele transportketen nageleefd worden. Sommige medicijnen, waarvan de koudeketen gerespecteerd moet worden, moeten tijdens het transport voortdurend onder temperatuurcontrole staan. Ook veiligheid tijdens de distributie is belangrijk wanneer dure of schaarse medicijnen zoals vaccins vervoerd worden. Ook moet aan alle administratie, documentatie en procedures worden voldaan om het transport te kunnen uitvoeren. MSF Supply biedt deze expeditiediensten aan om te garanderen dat de volledige supply chain goed wordt beheerd (Philippe Collin, MSF Supply, persoonlijke communicatie, 4 mei 2022).

De lokale teams van MSF of MSF Supply, die verantwoordelijk zijn voor de distributie, maken voorspellingen voor het transport. Ook plannen ze dit, in geval van reguliere bestellingen voor de missies, vaak op voorhand in om de transportkosten te beperken. Dit is tegenwoordig echter veel moeilijker vermits de brandstofprijzen sterk gestegen zijn en de prijs voor boten verhoogt naarmate de beschikbare plaats afneemt. Ook tijdens de COVID-19 crisis was het moeilijk om goederen te transporteren. De meeste havens waren dicht waardoor goederen via luchttransport vervoerd moesten worden. Dit proberen ze in normale omstandigheden te vermijden omwille van de hoge financiële kosten en carbon-uitstoot. De duurtijd van het transport is afhankelijk van het land, de complexiteit van de ramp en de context. Zo geeft de respondent aan dat het erg moeilijk is om goederen naar Oekraïne te transporteren. Ook berekenen ze de lead time of doorlooptijd van het transport om te bepalen met welk transportmiddel de goederen best vervoerd worden (Philippe Collin, MSF Supply, persoonlijke communicatie, 4 mei 2022).

MSF Supply evacueert zelf geen slachtoffers uit getroffen gebieden. Hoofdaandeelhouder MSF voert wel evacuaties uit. Zo hebben ze in Oekraïne twee ambulancetreinen ingelegd om gewonden uit Marioepol naar Kiev te vervoeren. Ook hebben ze een boot op de Middellandse Zee waar slachtoffers naartoe gebracht worden en waarop medische zorgen worden toegediend. Na de behandeling worden ze naar een veilige omgeving gebracht (Philippe Collin, MSF Supply, persoonlijke communicatie, 4 mei 2022).

Op vlak van distributie ziet Philippe Collin verschillende uitdagingen. Zo willen MSF Supply en MSF hun ecologische voetafdruk verminderen door minder carbon uit te stoten in hun operaties. Hiervoor is betere planning en organisatie nodig omdat transportmodi met een lagere carbonuitstoot doorgaans een langere lead time of doorlooptijd hebben. Ook de verschillende in- en uitvoer beperkingen en procedures kunnen het werk van MSF Supply ernstig verstoren in de toekomst. Verstremingen op dit gebied kunnen er zelfs voor zorgen dat het hoofddoel van MSF Supply, namelijk het importeren en exporteren van hulpgoederen, onmogelijk gemaakt wordt (Philippe Collin, MSF Supply, persoonlijke communicatie, 4 mei 2022).

Net zoals het Rode Kruis brengt ook de Civiele Bescherming zelf het benodigde materiaal naar de plaats van de ramp. De website van het Rode Kruis geeft aan dat ze ook instaan voor het transport van gewonden (Rode Kruis Vlaanderen, 2022). Hierover werd geen verdere informatie verkregen in de empirische studie vermits dit niet tot het takenpakket van de respondent behoort. De Civiele Bescherming houdt zich niet bezig met de evacuatie van getroffenen. Wanneer een ramp zich voordoet wordt een verbindingsofficier van de Civiele Bescherming ter plaatse gestuurd die een assessment gaat uitvoeren over de situatie en op basis hiervan bepaalt welke middelen nodig zijn. Deze assessments kunnen ook telefonisch gebeuren met de leider van de operatie in het incidentgebied, op het moment van de oproep. Deze assessments zijn van belang om te voorkomen dat de Civiele Bescherming kilometers zou afleggen met een container om er vervolgens achter te komen dat een andere container beter was geweest (Jan Beeldens, Civiele Bescherming, persoonlijke communicatie, 10 mei 2022; Dasja Janssens, het Rode Kruis, persoonlijke communicatie, 6 mei 2022).

Wanneer er duidelijkheid is over de benodigde middelen, worden de betreffende containers op één van de haakarmvoertuigen geplaatst. Deze voertuigen kunnen tot zestien ton aan container optrekken om ze vervolgens naar het rampgebied te brengen, terug te keren naar de eenheid en eventueel een volgende container te vervoeren. Dit was in het verleden niet het geval. Toen werd gebruik gemaakt van één vrachtwagen per type incident, wat natuurlijk niet efficiënt is. Een gedeelte van de 120 containers waarover de Civiele Bescherming beschikt is voor grootschalige rampen die hopelijk nooit voorvallen maar statistisch gezien één keer om de tien jaar voorkomen. Hiervoor vrachtwagens voorzien en deze jaarlijks laten keuren is erg inefficiënt waardoor gekozen werd om de materialen in containers te bewaren en het aantal vrachtwagens te optimaliseren (Jan Beeldens, Civiele Bescherming, persoonlijke communicatie, 10 mei 2022).

Volgens een berekening die in 2019 gedaan werd door de Civiele Bescherming, kunnen ze op ongeveer twee à tweeënhalve uur tijd overal in België zijn. Dit werd bepaald door een aanrijtijd van twee uur in rekening te nemen en een kwartier voor het optrekken van de containers op de vrachtwagens. Vanzelfsprekend zullen locaties die dicht bij de eenheden in Brasschaat of Crisnée

gelegen zijn, sneller bediend zijn. Ook de beschikbaarheid van autostrades in de nabijheid van het rampgebied, zal de aanrijtijd beïnvloeden (Jan Beeldens, Civiele Bescherming, persoonlijke communicatie, 10 mei 2022).

B-FAST zelf beschikt over drie jeeps om transport uit te voeren. Los daarvan staan alle voertuigen van de verschillende ministeries ter beschikking van B-FAST als daar nood aan is en de ministeries deze voertuigen kunnen en willen leveren. Het materiaal waar B-FAST over beschikt, is in hoofdzaak het materiaal waarover de partners beschikken. Vooral de Civiele Bescherming en Defensie beschikken over zeer veel voertuigen die ten behoeve van B-FAST ingezet kunnen worden maar eigendom blijven van de partners (Pieter Wynant, B-FAST, persoonlijke communicatie, 17 mei 2022).

Wanneer een hulpaanvraag binnenkomt, wordt in het planningscomité besproken welke hulp de partners kunnen bieden en hoe dit georganiseerd kan worden. Zo wordt bijvoorbeeld gevraagd aan Defensie 'Hebben jullie een vliegtuig ter beschikking?' of aan de Civiele Bescherming 'Kunnen jullie dit transport doen?'. Het kan zijn dat ze zeggen 'momenteel zijn al onze middelen nationaal ingezet', wat bijvoorbeeld tijdens coronacrisis het geval was. Ook is het mogelijk dat de partners middelen ter beschikking hebben maar dat het minder efficiënt is om hiervan gebruik te maken. Afhankelijk van de situatie worden de verschillende opties bekeken (Pieter Wynant, B-FAST, persoonlijke communicatie, 17 mei 2022).

Volgens de B-FAST respondent wordt voor het transport vaak gebruik gemaakt van externe partijen op de privémarkt, ondanks de beschikbaarheid van voertuigen bij de partners. Dit heeft verschillende redenen. Allereerst is transport de core business van zulke bedrijven waardoor ze het veel goedkoper kunnen uitvoeren. Chauffeurs van externe transportbedrijven kunnen overnachten in hun vrachtwagen terwijl bijvoorbeeld hotels voorzien moeten worden voor het personeel van de Civiele Bescherming. Ook is het eigen personeel vaak duurder. Ten tweede kunnen externe partijen het transport sneller uitvoeren dan het eigen personeel. Daarnaast zijn de voertuigen van bijvoorbeeld de Civiele Bescherming, niet voorzien om in het buitenland te rijden. Voertuigen van transportbedrijven zijn uitgerust met tolsystemen en vignetten terwijl dit voor de eigen voertuigen niet het geval is, wat bijgevolg veel organisatie meebrengt. Ten slotte is ook het aanbod van externe partijen enorm waardoor gemakkelijk een goedkope partner gevonden kan worden, zowel bij weg- als luchtvervoer. Het B-FAST secretariaat organiseert het transport door opnieuw gebruik te maken van marktaanbestedingen (Pieter Wynant, B-FAST, persoonlijke communicatie, 17 mei 2022).

Daarnaast gaf de respondent aan dat voor operaties die uitgevoerd worden binnen het kader van het EU-Mechanisme voor Civiele Bescherming, transportfinanciering aangevraagd kan worden. In dat geval wordt 75 procent of in sommige gevallen zelfs 100 procent van de transportkosten terugbetaald door Europa (Pieter Wynant, B-FAST, persoonlijke communicatie, 17 mei 2022).

Naast het transport van goederen voert B-FAST ook medische evacuaties uit. Opnieuw wordt hiervoor zowel van voertuigen van de partners als van externe partijen gebruik gemaakt, afhankelijk van de beschikbaarheid en de noden. Momenteel worden veel medische evacuaties vanuit Oekraïne naar Belgische ziekenhuizen uitgevoerd. Er komen namelijk heel veel ontheemden en/of zieken naar buurlanden zoals Polen, Roemenië en Tsjechië. Deze kunnen gewond zijn door de oorlog maar ook medische hulp nodig hebben voor bijvoorbeeld bevallingen of ziektes zoals kanker. Hierdoor worden

de lokale ziekenhuizen erg belast waardoor een systeem is opgezet om deze mensen te verspreiden over verschillende ziekenhuizen in Europa (Pieter Wynant, B-FAST, persoonlijke communicatie, 17 mei 2022).

B-FAST heeft als doel om zo snel mogelijk in de eerste fases van de ramp te gaan opereren. Toch wordt de snelheid ook deels bepaald door het type capaciteit dat nodig is voor de interventie. Zo is het in geval van een aardbeving belangrijk dat de ploegen onmiddellijk kunnen vertrekken vermits na 56 uur geen overlevenden gevonden zullen worden. Voor veldhospitelen of waterzuiveringsinstallaties is dit anders en is de interventieperiode iets trager. Omwille van de grootte duurt dit langer om te transporteren en op te zetten en zal het ook langer blijven staan vermits het al snel de reguliere zorg gaat overnemen (Pieter Wynant, B-FAST, persoonlijke communicatie, 17 mei 2022).

4.5 De herstel fase

De dienst Noodplanning & Crisisbeheer Limburg is ook in de herstel fase, na de kritieke fase van de ramp, betrokken. Veelvoorkomende partners in deze fase zijn het Rode Kruis en de Civiele Bescherming. Zoals ook in de literatuur aangehaald, kan deze fase enkele dagen tot jaren aanhouden, afhankelijk van de impact van de crisis. Zo is de nazorgperiode van COVID-19 nog steeds bezig. Volgens de respondent is het veel moeilijker om de activiteiten in deze fase voor te bereiden vermits dit sterk afhankelijk is van de context en de noden (Gilles Driessen, Noodplanning & Crisisbeheer Limburg, persoonlijke communicatie, 2 mei 2022).

Vermits de interventies van B-FAST in principe niet langer duren dan tien dagen, is deze organisatie niet betrokken bij het herstel van een ramp. Dit valt buiten het mandaat van B-FAST (Pieter Wynant, B-FAST, persoonlijke communicatie, 17 mei 2022).

4.5.1 Infrastructuur

MSF Supply is zelf niet betrokken bij het herstel van infrastructuur. Hun hoofdaandeelhouder MSF echter wel. Zij helpen met de heropbouw van infrastructuur gerelateerd aan gezondheidszorg zoals ziekenhuizen en laboratoria (Philippe Collin, MSF Supply, persoonlijke communicatie, 4 mei 2022).

De Civiele Bescherming houdt zich niet bezig met de heropbouw van infrastructuur zoals bruggen maar ondersteunt wel deels de opruim. Zo hebben ze tijdens de overstromingen in juli 2021 actief ingezet op het vrijmaken van openbare ruimtes zoals wegen en rivierbeddingen. Hiervoor werden zware middelen ingezet zoals kranen en bobcats. Het was belangrijk om bijstand te bieden in de vrijmaking omdat op die manier ook slachtoffers gevonden konden worden. In de rivierbeddingen was veel vervuiling terechtgekomen waaronder autowrakken, wat ook aanleiding kon geven tot structurele problemen. Hiermee zijn ze weken bezig geweest (Jan Beeldens, Civiele Bescherming, persoonlijke communicatie, 10 mei 2022).

4.5.2 Woningen

Zowel MSF Supply als MSF zijn niet betrokken bij het herstel van woningen (Philippe Collin, MSF Supply, persoonlijke communicatie, 4 mei 2022).

Of de Civiele Bescherming betrokken is bij het herstel van woningen, is afhankelijk van wat op de provinciale crisiscellen beslist wordt. Tijdens de overstromingen in juli 2021 heeft de Civiele Bescherming hier geen rol in gespeeld. De provinciebesturen en gemeentes hebben op dat moment gezorgd voor noodshelters (Jan Beeldens, Civiele Bescherming, persoonlijke communicatie, 10 mei 2022).

4.5.3 Sociaal en mentaal herstel

MSF draagt bij aan het sociaal en mentaal herstel van slachtoffers door psychologen of andere psychosociale hulpverleners naar de getroffen gebieden te sturen, die kunnen helpen met de verwerking van traumatische gebeurtenissen. Ook MSF Supply zet in op het sociaal en mentaal herstel door kits mee te sturen op missie. Deze kits bevatten onder meer spelletjes of knuffels en laten slachtoffers, vooral kinderen, toe zich uit te drukken, te praten over hun gevoelens of hun gedachten te verzetten (Philippe Collin, MSF Supply, persoonlijke communicatie, 4 mei 2022).

De website van het Rode Kruis geeft aan dat ze ook instaan voor psychosociale ondersteuning na rampen. Het departement DSI, Dringende Sociale Interventie vangt getroffenen op maar ondersteunt ook vrienden en familie van slachtoffers (Rode Kruis Vlaanderen, 2022). Hierover werd geen verdere informatie verkregen in de empirische studie vermits dit niet tot het takenpakket van de respondent behoort (Dasja Janssens, het Rode Kruis, persoonlijke communicatie, 6 mei 2022).

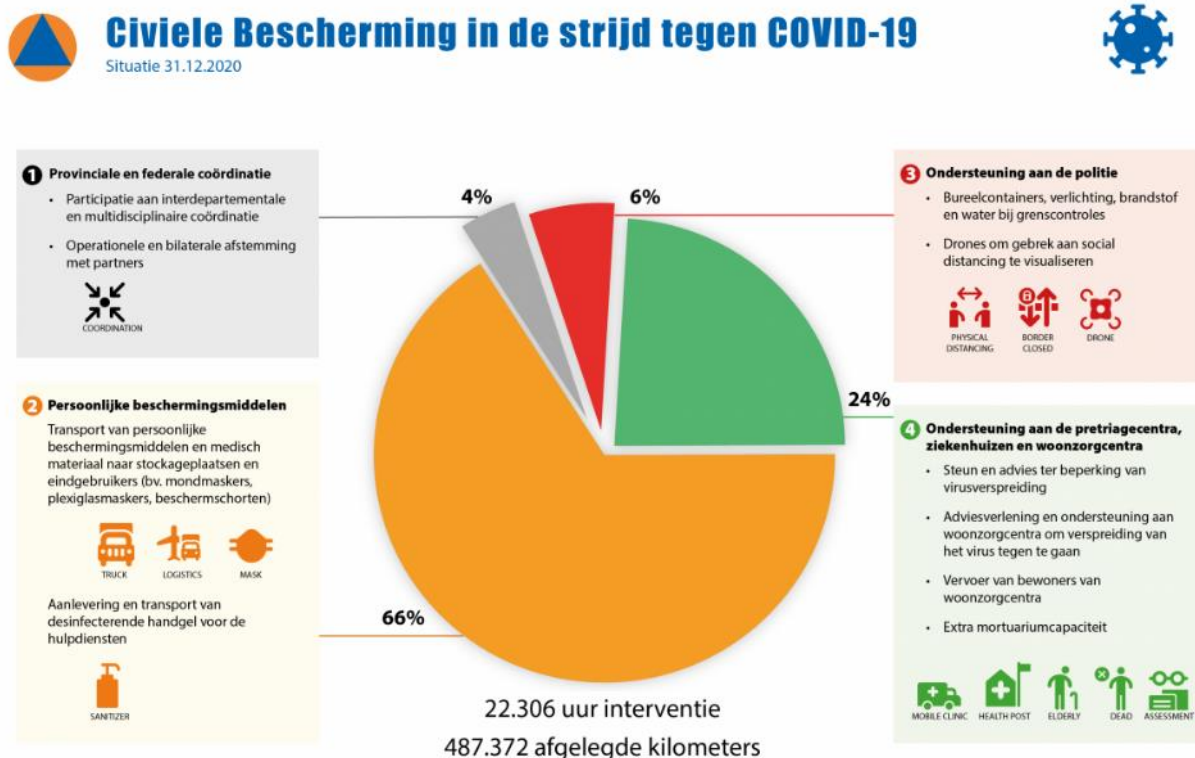
De Civiele Bescherming is niet rechtstreeks maar wel onrechtstreeks betrokken bij het sociaal en mentaal herstel van getroffenen. Zo sturen ze geen psychologen ter plaatse om slachtoffers op te vangen maar ondersteunen ze de gehele keten van DVI (Disaster Victim Identification) van de Federale Politie. Jan Beeldens is voorstander van de leuze die DVI gebruikt namelijk 'een stem teruggeven aan overleden mensen'. Hij is ervan overtuigd dat door het zoeken naar en bergen van slachtoffers, voor een gedeelte wordt bijgedragen aan de verwerking van het verlies van nabestaanden. Zo kunnen de gebouwen van de eenheden van de Civiele Bescherming in Brasschaat en Crisnée ter beschikking gesteld worden als identificatielijnen, om een massa slachtoffers zo snel mogelijk te identificeren. Ook kunnen in deze eenheden noodmortuaria opgebouwd worden en kan een rouwkapel ingericht worden. Daarnaast faciliteren ze ruimtes om nabestaanden op te vangen in samenwerking met het Rode Kruis en de Federale Politie (Jan Beeldens, Civiele Bescherming, persoonlijke communicatie, 10 mei 2022).

4.6 Impact COVID-19 crisis

Tijdens de interviews met de respondenten werd ook specifiek gepolst naar hoe de COVID-19 crisis ervaren werd door de verschillende organisaties.

De COVID-19 crisis zorgde ervoor dat de 'normale' werking van de dienst Noodplanning & Crisisbeheer Limburg aan de kant geschoven werd. Ze speelden een sleutelrol bij het vertalen van het beleid vanuit de federale overheid naar de lokale Limburgse besturen. Ze functioneerden zowel als klankbord voor lokale besturen als klankbord van deze besturen, door bezorgdheden hogerop, op federaal niveau, te delen. Daarnaast stonden ze in voor vragen vanuit instanties zoals ziekenhuizen, rusthuizen en politie over hoe de geldende coronaregels te interpreteren (Gilles Driessen, Noodplanning & Crisisbeheer Limburg, persoonlijke communicatie, 2 mei 2022).

Zoals reeds aan bod gekomen in voorgaande secties was het voor MSF Supply moeilijk om goederen te transporteren vermits havens dicht waren. Hierdoor hebben ze gebruik moeten maken van luchttransport wat veel duurder is. Ook was het moeilijk om strategische goederen zoals mondkmaskers te verkrijgen vermits iedereen ze nodig had en ze bijgevolg weinig geëxporteerd werden. MSF Supply heeft daarnaast ook hulp geboden aan Belgische ziekenhuizen terwijl ze normaal niet in België leveren omdat ze een exportbedrijf zijn (Philippe Collin, MSF Supply, persoonlijke communicatie, 4 mei 2022).



Figuur 16: Civiele Bescherming in de strijd tegen COVID-19 (Civiele Bescherming, z.d.)

Ook voor de Civiele Bescherming was het een lastige periode. Naast het verhoogd risico op uitval van personeel, was er enorm veel werk. Zoals reeds werd aangehaald moest elke provinciale crisiscel vertegenwoordigd worden door een directeur discipline vier, logistieke ondersteuning (figuur 14). Daarnaast werd tijdens de uitbraak van de eerste golf een tekort aan desinfecterende handalcohol vastgesteld bij de Belgische ziekenhuizen en instellingen. Op één week tijd is de Civiele Bescherming erin geslaagd om een productielijn op te starten en 120 000 liter handalcohol te produceren, conform de normen van de Wereldgezondheidsorganisatie. Dit was een erg omvangrijk project. Zo moesten

onder meer alle grondstoffen aangevoerd worden, de flessen gebotteld worden en vervolgens verdeeld worden over heel Vlaanderen. Na het tekort van de handalcohol ontstond de problematiek omtrent de persoonlijke beschermingsmiddelen zoals mondklappers en beschermingsschorten. De Civiele Bescherming heeft ter ondersteuning van de FOD Volksgezondheid en de taskforce, alle aankopen die gedaan zijn in het buitenland, verdeeld over de provincies. Bovenstaande figuur geeft een overzicht van een aantal taken die de Civiele Bescherming extra heeft gedaan door de COVID-19 crisis. Deze varieerden van kleinschalige taken zoals transporten binnen België, tot ondersteuning in het kader van B-FAST door transporten naar Servië (Jan Beeldens, Civiele Bescherming, persoonlijke communicatie, 10 mei 2022).

B-FAST heeft de COVID-19 crisis wisselend ervaren. In de eerste fase van de coronacrisis viel het werk voor B-FAST stil. Alle partner departementen waren bezig met hun eigen werk op nationaal niveau waardoor weinig ruimte over was voor internationale rampenbijstand. Ook werd een groot gedeelte van het personeel zoals dokters en verpleegkundigen, in België ingezet en waren de grenzen gesloten. Bovendien stond het personeel op dat moment niet te wachten om naar het buitenland te gaan. In de tweede fase van de coronacrisis voerde B-FAST veel operaties uit, voornamelijk gericht op medische zorg en medische items. Zo werden hulpgoederen zoals mondklappers en beschermingskledij, naar verschillende landen gestuurd. Ook een medisch team ging helpen in een ziekenhuis in Slowakije, dat op dat moment een zware golf doormaakte (Pieter Wynant, B-FAST, persoonlijke communicatie, 17 mei 2022).

4.7 Impact oorlog Oekraïne

Daarnaast werd tijdens de interviews met de verschillende respondenten gepolst naar de impact van de oorlog die zich momenteel voordoet in Oekraïne.

De dienst Noodplanning & Crisisbeheer Limburg heeft de stroom Oekraïense vluchtelingen, die door de dienst Vreemdelingenzaken vanuit Brussel naar Limburg werd doorverwezen, gecoördineerd. Ze wezen vluchtelingen toe aan beschikbare Limburgse opvang- en huisvestingslocaties, zowel op individueel (privé, bij Limburgse gastgezinnen) als collectief niveau (Gilles Driessen, Noodplanning & Crisisbeheer Limburg, persoonlijke communicatie, 2 mei 2022).

Zowel de ploegen van MSF als MSF Supply zijn ter plaatse en vragen veel middelen. De vraag is uitzonderlijk en overtreft de voorspellingen en voorraden. Alle landen die hulp bieden aan Oekraïne en de omliggende buurlanden, hebben dezelfde soort goederen nodig waardoor de stocks van de leveranciers van hulpgoederen uitgeput geraken en de druk toeneemt. De respondent geeft aan dat ze na de oorlog opnieuw het voorraadniveau voor producten zoals drukverbanden en eerste hulp kits moeten evalueren om tekorten in de toekomst te vermijden. Ook de ploegen die ter plaatse gestuurd zijn om de ontvangst en distributie van hulpgoederen te gaan organiseren, moeten afgewisseld worden. Zo vertelde de respondent dat aan de medewerkers van MSF Supply gevraagd werd om de huidige ploegen te vervangen. Zoals in de vorige paragrafen reeds werd aangehaald heeft MSF Supply meer dan 1 000 eerste hulp kits gecreëerd en werd de eerste lading goederen al binnen twee à drie dagen na de start van de oorlog ontvangen in Oekraïne. Ook zorgen onder meer de prijsstijgingen van energie, ten gevolge van de oorlog, ervoor dat leveranciers geen contracten willen

afsluiten met een looptijd van twee jaar, zoals normaal het geval. Daarnaast heeft MSF evacuaties van slachtoffers uitgevoerd door ambulancetreinen in te zetten en een boot op de Middellandse zee te voorzien waarop medische zorgen toegediend worden. Ten slotte acht de respondent de kans groot dat in Polen of in een ander buurland van Oekraïne, een bijkomende hub aangelegd zal worden indien de oorlog nog enkele jaren zal duren (Philippe Collin, MSF Supply, persoonlijke communicatie, 4 mei 2022).

Ook de Civiele bescherming is betrokken bij de oorlog in Oekraïne. Zij zijn vooral betrokken bij de opvang van vluchtelingen in België. Op vraag van de Minister van Binnenlandse Zaken heeft de Civiele Bescherming een registratiedorp opgebouwd in Brussel voor de eerstelijnsopvang van vluchtelingen. Daarnaast voorzien ze in transport om vluchtelingen van punt A naar punt B te brengen (Jan Beeldens, Civiele Bescherming, persoonlijke communicatie, 10 mei 2022).

B-FAST stuurde ook heel veel goederen naar Oekraïne zoals tenten en veldbedden. Vermits de noden ter plaatse zo breed zijn, treedt B-FAST zelfs op buiten het reguliere kader. Zo is nood aan onder meer specifiek materieel voor beschadigde energie infrastructuur, specifiek telecommunicatiematerieel en specifiek brandweermaterieel. Vermits B-FAST hier niet over beschikt, zijn ze partnerschappen aangegaan met andere organisaties om toch hulp te kunnen sturen. Zo hebben ze samengewerkt met Elia, de Belgische hoogspanningsnetbeheerder, om generatoren en elektriciteitsinfrastructuur naar Oekraïne te sturen. Ook met Fluxys is een partnerschap opgezet voor het voorzien in grote gasklemmen. Zoals reeds aangehaald in sectie 4.4.3 worden deze hulpgoederen voornamelijk via externe partijen getransporteerd. Ook worden veel medische evacuaties uitgevoerd door B-FAST om de belasting in de lokale ziekenhuizen te verminderen (Pieter Wynant, B-FAST, persoonlijke communicatie, 17 mei 2022).

4.8 Toekomstige uitdagingen

Ten slotte werd tijdens de interviews aan de verschillende respondenten gevraagd wat volgens hen de grootste uitdagingen zijn op vlak van humanitaire logistiek.

Volgens Dasja Janssens is de grootste uitdaging voor het Rode Kruis om een continue afweging te maken tussen het maximale ambitieniveau, om maximaal voorbereid te zijn met de bijhorende kost, en het realistische ambitieniveau, om voorbereid te zijn op de meeste incidenten en de lagere kost die daarbij komt kijken (Dasja Janssens, het Rode Kruis, persoonlijke communicatie, 6 mei 2022).

Gilles Driessen van de dienst Noodplanning en Crisisbeheer Limburg geeft aan dat de bevolking een steeds grotere verwachting heeft over de hulp die overheden bieden bij rampen. Dit is niet haalbaar waardoor deze dienst meer en meer inzet op het stimuleren van de zelfredzaamheid bij burgers (Gilles Driessen, Noodplanning & Crisisbeheer Limburg, persoonlijke communicatie, 2 mei 2022).

Philippe Collin geeft aan dat het klimaat een grote impact zal hebben op de werking van MSF Supply. Door de klimaatopwarming zullen natuurrampen alsmaar vaker voorkomen waardoor het moeilijk wordt voor MSF Supply om hierop te kunnen reageren (Philippe Collin, MSF Supply, persoonlijke communicatie, 4 mei 2022).

Ook volgens Jan Beeldens zal de klimaatverandering de belangrijkste uitdaging zijn. Hij denkt dat de crisissen die we in de toekomst zullen hebben, net iets anders zullen zijn dan de crisissen die we de laatste tien à twintig jaar gekend hebben. Zo zegt hij "we hebben eigenlijk een periode gehad dat het op vlak van natuurrampen relatief rustig is geweest in België. Dit komt door het feit dat de problemen uit de jaren '90 heel veel werkzaamheden met zich mee hebben genomen, waardoor veel aanpassingen gebeurd zijn". Hiermee verwijst hij onder meer naar de verhoging van dijken en de onteigening van woningen in overstromingsgebieden ten gevolge van wateroverlast. "Door de klimaatverandering zien we effectief hevigere fenomenen zoals de Pukkelpopstorm, de waterbom op de provincie Luik en de bosbrand op het Groot Schietveld in Brecht vorig jaar". Dat soort incidenten, de extremen die met de klimaatopwarming komen, zijn uitdagingen voor de toekomst en niet alleen logistiek gezien maar ook algemeen voor interventies van de Civiele Bescherming (Jan Beeldens, Civiele Bescherming, persoonlijke communicatie, 10 mei 2022).

Pieter Wynant beschouwt de klimaatverandering ook als een uitdaging. Daarnaast geeft hij aan dat interventie bij grootschalige rampen in het verleden meer een uitzonderlijke gebeurtenis was die zich steeds vaker voor begint te doen, zowel nationaal als internationaal. "Het wordt een uitdaging om ervoor te zorgen dat we meekunnen met onze capaciteit, zowel op vlak van budget als personeel. Dit laten meegroeien is denk ik geen evidentie" (Pieter Wynant, B-FAST, persoonlijke communicatie, 17 mei 2022).

Concluderend kan gesteld worden dat de empirische studie ontzettend waardevolle informatie heeft opgeleverd over humanitaire hulp uit verschillende invalshoeken. Enerzijds wordt hierdoor een duidelijk beeld gevormd van de bijdrage die de verschillende organisaties leveren aan humanitaire hulp en logistiek, zowel nationaal als internationaal. Anderzijds maakt het de beslissingen besproken in de literatuurstudie meer begrijpelijk. Door de respondenten te bevragen over hun ervaring met de COVID-19 crisis en de oorlog in Oekraïne, alsook de impact ervan op hun organisatie, kon nogmaals aangetoond worden hoe relevant en actueel het masterproefonderwerp is. Tijdens het afnemen en het verwerken van de interviews konden al linken gelegd worden met de informatie die in de literatuurstudie gevonden werd. In sectie 5.1 zal ingegaan worden op de verschillen en gelijkenissen tussen logistieke beslissingen zoals beschreven in de literatuurstudie en in de empirische studie.

5. Conclusie, tekortkomingen en toekomstig onderzoek

In de laatste sectie van deze masterproef zullen de literatuurstudie en empirische studie vergeleken worden in de conclusie. Ten slotte zullen tekortkomingen van het huidige onderzoek en aanbevelingen voor toekomstig onderzoek geformuleerd worden.

5.1 Conclusie

De humanitaire logistiek is belangrijker dan ooit tevoren. De COVID-19 crisis, de oorlog in Oekraïne en de overstromingen tijdens de zomer van 2021 hebben nogmaals bewezen dat rampen het normale leven van de bevolking ernstig kunnen ontwrichten. Volgens onderzoekers zal niet enkel het aantal rampen maar ook het aantal mensen dat hierdoor getroffen wordt, alsmear toenemen (Behl & Dutta, 2019; De Greef & Willems, 2022; Nikbakhsh & Farahani, 2011; Romans, 2021).

De humanitaire supply chain kan beschreven worden als "het proces van planning, uitvoering en controle van de efficiënte, kosteneffectieve stroom en opslag van goederen en materialen, alsmede gerelateerde informatie, van het punt van oorsprong tot het punt van consumptie met als doel het lijden te verlichten van kwetsbare mensen" (Behl & Dutta, 2019, p. 1016). De hoeveelheid stakeholders betrokken in deze supply chain en de korte responstijd die gehanteerd moet worden om het lijden zoveel mogelijk te beperken, verhogen de complexiteit.

In deze masterproef werd onderzocht welke logistieke beslissingen binnen de humanitaire supply chain genomen moeten worden en op welke manier deze gemaakt kunnen worden. Op die manier werd getracht een antwoord te formuleren op volgende centrale onderzoeksvraag: 'Welke beslissingen worden genomen binnen de humanitaire supply chain in het kader van rampenbestrijding?'. Om het onderzoek op een gestructureerde manier aan te vatten werd de humanitaire supply chain ingedeeld volgens de vier fasen van de rampenbestrijdingscyclus. Deze omvatten de mitigatie, paraatheid, respons en herstel fase. Voor elk van deze fasen werden twee à drie logistieke beslissingen onderzocht. Enerzijds werd gekeken op welke manier de logistieke beslissingen in de literatuur omschreven en geoptimaliseerd worden. Anderzijds werd door middel van empirisch onderzoek inzicht verschaft in hoe humanitaire organisaties (het Rode Kruis en Médecins Sans Frontières Supply) en overheidsorganisaties (de Civiele Bescherming, B-FAST en de dienst Noodplanning & Crisisbeheer Limburg), deze logistieke beslissingen nemen.

In de **mitigatie fase** worden maatregelen genomen die tot doel hebben om de kans dat een ramp zich voordoet te verkleinen of om de negatieve gevolgen van een ramp te verminderen. Binnen deze fase werden verschillende **structurele** (zoals resistente constructies, bouwvoorschriften, barrière-, afbuig- en retentiesystemen) en **niet-structurele maatregelen** (zoals regelgevende maatregelen, bewustmakings- en onderwijsprogramma's, milieubeheersing en gedragsverandering) onderzocht die overheden kunnen nemen (Coppola, 2015). De empirische studie bracht aan het licht dat voornamelijk de dienst Noodplanning & Crisisbeheer Limburg en de Civiele Bescherming preventieve acties nemen die als niet-structurele maatregelen beschouwd kunnen worden. Dit doen ze door onder meer risico's te identificeren, veiligheidscellen bij te wonen, algemene en bijzondere nood- en interventieplannen op te stellen en oefeningen te organiseren. Het Rode Kruis speelt voornamelijk

een rol in het informeren van burgers. B-FAST is niet betrokken in deze fase vermits hun opdrachtenkader op dit moment uitsluitend responsief is. Geen enkele respondent had ervaring met niet-structurele maatregelen.

De tweede fase van de rampenbestrijdingscyclus, de **paraatheid fase**, heeft als bedoeling om plannen te maken ter voorbereiding op mogelijke rampen. Enerzijds werd onderzocht hoe het type en de hoeveelheid voorraden die aangelegd worden, bepaald kan worden. Anderzijds werd gekeken hoe beslist kan worden over de locatie om voorraden op te slaan. De **hoeveelheid hulpgoederen** die humanitaire organisaties prepositioneren wordt volgens de literatuur bepaald door factoren zoals het aantal distributiecentra, de locatie van deze centra, de toewijzing van de vraag aan deze centra, de strategie van de organisatie, de levertermijnen van de goederen, de karakteristieken van de goederen, de mogelijkheid om de vraag te kunnen voorspellen en de beschikbaarheid van financiële middelen (Balcik & Beamon, 2008; Richardson, de Leeuw & Vis, 2010). De respondenten bevroegd in de empirische studie houden echter met een beperkter aantal en andere factoren rekening. Zo geeft Philippe Collin van MSF Supply aan dat bij het bepalen van het type en de hoeveelheid hulpgoederen, bestemd voor donatie, rekening wordt gehouden met het aantal keer dat een product besteld wordt en de noden die worden doorgegeven door de supply chain officers die zich op missie bevinden. Voor de goederen die aangekocht worden voor hoofdaandeelhouder MSF, wordt rekening gehouden met het jaarlijks budget dat MSF Supply ontvangt en varieert tussen 55 en 75 miljoen euro. Voor goederen die voor overige partners geprepositioneerd worden, wordt niet naar een budget gekeken maar wordt volgens de cost recovery methode gewerkt. Ook is het erg belangrijk dat voorraden voldoen aan de juiste kwaliteit, voorwaarden en normen. De Civiele Bescherming koopt geen middelen aan voor donatie maar voorziet in materialen die nodig zijn voor de vier clusters of specialiteiten waarbinnen ze interventies uitvoeren. Jan Beeldens gaf aan dat de goederen die nodig zijn, bepaald worden door een risicoanalyse van de risico's die in België aanwezig zijn en het takenpakket waarvoor ze verantwoordelijk zijn, bepaald in het Koninklijk Besluit taakverdeling. Volgens Pieter Wynant beslist het planningscomité van B-FAST over de benodigde goederen, exclusief degene die voorzien worden door de vier partnerministeries, die gedeeltelijk bestemd zijn voor donatie. Het planningscomité, bestaande uit de vier ministeries en het B-FAST secretariaat, gebruikt voor deze beslissing de input van het EU-Mechanisme voor Civiele Bescherming over de meest gevraagde hulpgoederen en het B-FAST budget. Zowel MSF Supply, de Civiele Bescherming als B-FAST kopen de goederen en materialen aan bij de leverancier die als goedkoopste uit de aanbesteding komt maar wel voldoet aan alle technische en kwaliteitsvereisten. De **locatie** waar organisaties **goederen en materialen** prepositioneren, wordt volgens de literatuur bepaald en beïnvloed door factoren zoals de logistieke en facilitaire kosten, de mogelijkheid om met andere humanitaire organisaties samen te werken, politieke factoren zoals conflicten of onveilige situaties, infrastructuur zoals grote wegen, havens en luchthavens, macro-economische factoren zoals hoge belastingen en tarifaire belemmeringen en de mogelijkheid om de vraag te voorspellen (Richardson, de Leeuw & Vis, 2010). Ook de lead time, de beschikbaarheid en de kwaliteit van arbeidskrachten, zakelijke en ondersteunende diensten en leveranciers in de omgeving, kunnen locatiebeslissingen beïnvloeden (Richardson, de Leeuw & Dullaert, 2016). Uit de empirische studie bleek dat zowel het Rode Kruis als B-FAST goederen en materialen centraliseren in één magazijn, in respectievelijk Mechelen en Peutie. De locatie in Peutie is ter beschikking gesteld door één van de partners van B-

FAST, namelijk Defensie en biedt B-FAST voldoende ruimte, beveiliging en personeel. Een gedeelte van deze voorraadlocatie doet dienst als douane-depot. MSF Supply en de Civiele Bescherming zitten verspreid over twee locaties. MSF Supply beschikt over een Europees supply center in Brussel en een hub in Kenia voor distributie van goederen in Centraal- en Oost-Afrika. Volgens Philippe Collin werd Kenia gekozen omwille van de stabiliteit van het land en de logistieke mogelijkheden. De eenheden van de Civiele Bescherming in Crisnée en Brasschaat werden volgens Jan Beeldens bepaald op basis van de mobiliteit en de vaste risico-objecten waarvoor de Civiele Bescherming verantwoordelijk is.

De **respons fase** begint onmiddellijk nadat een ramp zich heeft voorgedaan en heeft als doel om het lijden in de eerste dagen zoveel mogelijk te beperken. Allereerst werd onderzocht of goederen die bijkomend nodig zijn om hulp te verlenen, best **lokaal of internationaal aangekocht** kunnen worden. Deze keuze heeft onder meer invloed op de levertermijn, de transportkosten, douaneformaliteiten, de lokale economie, kwaliteitsvereisten, het aanbod van leveranciers en goederen en concurrentiële en locatievoordelen (Balcik & Beamon, 2008; Berger & Garyfalakis, 2013; Schiffing & Hughes, 2017). Volgens de literatuur hebben beide aankoopstrategieën voor- en nadelen waardoor niet echt duidelijk was of voorkeur gegeven moet worden aan nationale of internationale leveranciers. Ook de respondenten gaven aan dat niet standaard voor een lokaal of internationaal gevestigde leverancier gekozen wordt en dat dit afhangt van de situatie. MSF Supply koopt goederen meestal internationaal aan bij leveranciers waarvan jaarlijks een classificatie wordt gemaakt op vlak van prijs en kwaliteit. Indien lokaal, op de locatie van de missie, wordt aangekocht, moeten specialisten ter plaatse komen om te controleren of de goederen voldoen aan de gevraagde kwaliteit. In tegenstelling tot MSF Supply opteert het Rode Kruis meestal wel om bij lokale leveranciers in te kopen. Wanneer de materialen van de Civiele Bescherming niet volstaan wordt gekeken naar alle openbare middelen exclusief Defensie. Indien deze de nood niet of niet tijdig kunnen oplossen, worden goederen aangekocht via een versnelde aanbesteding waarbij de snelheid van de levering en het voldoen aan de technische eisen doorslaggevend zijn. Bijgevolg worden meestal leveranciers die dichtbij en dus nationaal gevestigd zijn, gekozen. Ook B-FAST hanteert deze versnelde aanbesteding in de respons fase. Ook de **toewijzing van middelen aan getroffen**en wanneer de middelen niet volstaan om aan de vraag te voldoen, werd onderzocht. Dit werd in de literatuur beslist op basis van wiskundige modellen die rekening houden met factoren zoals multiple sourcing, efficiëntie, effectiviteit, het levensreddend nut, verdragingskosten en billijkheid (Huang et al., 2015; Loree & Aros-Vera, 2018; Yu et al., 2021). Het Rode Kruis wijst middelen toe in samenspraak met overheden en lokale afdelingen. De Civiele Bescherming kan bij een tekort aan capaciteit rekenen op bijstand via het EU-Mechanisme voor Civiele Bescherming. Vermits ook B-FAST deel uitmaakt van dit mechanisme is de kans groot dat als ze niet kunnen voldoen aan de vraag, dat één van de 32 andere lidstaten hulp kan bieden. De politiek beslist op basis van voorstellen van de coördinatieraad over het al dan niet inzetten van B-FAST voor een interventie. Binnen de respons fase werd ook **de laatste mijl distributie van goederen** onderzocht. Zowel de distributie van goederen als de evacuatie van getroffen, werden bekeken. In de literatuurstudie kwam aan bod dat het transportbeleid beïnvloed wordt door factoren zoals de dichtheid en de staat van infrastructuur, de locatie van de distributiecentra, de samenwerking en coördinatie tussen verschillende partijen, de beschikbaarheid van financiële middelen, de mogelijkheid om de vraag te voorspellen, congestie en de politieke omgeving (Richardson, de Leeuw & Vis, 2010). Het transportbeleid van de verschillende

respondenten is erg uiteenlopend. MSF Supply doet zelf niet aan laatste mijl distributie. Ze brengen de formaliteiten in orde maar het transport wordt geregeld door de vertegenwoordigers van MSF (Supply) in het rampgebied. Hierbij wordt een afweging gemaakt tussen de lead time, financiële kost en carbon-uitstoot. Terwijl MSF Supply zich niet bezighoudt met het evacueren van slachtoffers, doet MSF dit wel. Het Rode Kruis en de Civiele bescherming staan zelf in om hulpgoederen naar het getroffen gebied te brengen en het Rode Kruis evacueert ook slachtoffers. Het Rode Kruis beschikt over een grote eigen vloot terwijl de Civiele Bescherming over minder voertuigen beschikt maar efficiënt kan transporteren omwille van de stockage van goederen in containers. B-FAST beschikt over enkele voertuigen maar kan, indien deze beschikbaar zijn, gebruik maken van alle voertuigen die de vier ministeries ter beschikking hebben. Omwille van de hogere efficiëntie kiezen ze vaak om samen te werken met logistieke dienstverleners en dit zowel voor de distributie van goederen als de evacuatie van slachtoffers.

In de laatste fase van de rampenbestrijdingscyclus, de **herstel fase**, wordt geprobeerd om terug te keren naar een normale situatie. De betrokkenheid van de respondenten in deze fase was relatief klein in vergelijking met de andere fasen. Dit kan mogelijk verklaard worden door het feit dat overheden vaak gebruik zullen maken van aannemers voor het herstel van infrastructuur en woningen. B-FAST is niet betrokken bij deze fase van een ramp vermits hun interventies in principe niet langer duren dan tien dagen. Voor de dienst Noodplanning & Crisisbeheer, die ook in deze fase betrokken is, is het moeilijk om voorbereidingen te treffen omdat deze afhankelijk zijn van de context en de noden. Eerst werd het **herstel van infrastructuur** besproken. De aanwezigheid en kwaliteit van infrastructuur heeft een grote invloed op het functioneren van de maatschappij en de overheid zelf. Onder meer transport, handel, telecommunicatie, energie- en nutsvoorzieningen en de gezondheidszorg, zijn in grote mate afhankelijk van bepaalde infrastructuurelementen (Coppola, 2015). MSF draagt bij aan de heropbouw van infrastructuur gerelateerd aan gezondheidszorg zoals ziekenhuizen en laboratoria. De Civiele Bescherming is niet rechtstreeks betrokken bij de heropbouw van infrastructuur maar ondersteunt wel deels opruimwerken zoals het vrijmaken van wegen en rivierbeddingen. Daarnaast werd in de literatuur aangegeven dat het belangrijk is om getroffenen te betrekken bij het **herstel van woningen** vermits de heropbouw dan het meest effectief is. Ook het resistent maken van de woningen tegen toekomstige rampen, is cruciaal (Coppola, 2015). Of de Civiele Bescherming betrokken is bij het herstel van woningen zoals het voorzien in noodshelters, is afhankelijk van wat op de verschillende provinciale crisiscellen beslist wordt. Ten slotte werd stilgestaan bij het **sociaal en mentaal herstel** van slachtoffers van een ramp. Het lijden kan lang aanhouden en kan in sommige gevallen psychosociale problemen of PTSS veroorzaken, waardoor geestelijke gezondheidszorg en begeleiding cruciaal zijn (Coppola, 2015). MSF draagt hieraan bij door psychologen of andere psychosociale hulpverleners naar de getroffen gebieden te sturen die kunnen helpen met de verwerking van traumatische gebeurtenissen. Ook MSF Supply zet in op het sociaal en mentaal herstel door kits mee te sturen op missie die kinderen toelaten zich uit te drukken, te praten over hun gevoelens of hun gedachten te verzetten. Ten slotte is ook de Civiele Bescherming onrechtstreeks betrokken vermits ze de gehele keten van Disaster Victim Identification (DVI) van de Federale Politie ondersteunen, waardoor ze erin geloven voor een gedeelte bij te dragen aan de verwerking van het verlies van nabestaanden.

Ondanks de wiskundige modellen beschreven in de literatuur, gaven de respondenten tijdens het interview op geen enkele manier aan dat de besproken logistieke beslissingen op basis van wiskundige modellen genomen worden. De organisaties hebben vaak doorheen de jaren hun eigen methodes ontwikkeld om beslissingen te nemen of zijn wettelijk gebonden aan bijvoorbeeld de aanbestedingswetgeving.

5.2 Tekortkomingen

Hoewel deze masterproef waardevolle inzichten heeft opgeleverd, heeft het onderzoek enkele tekortkomingen.

Allereerst moet rekening gehouden worden met het feit dat ondanks de diversiteit en veelheid van onderzoekstopics, deze masterproef slechts een beperkt aantal logistieke beslissingen per fase bespreekt.

Daarnaast werden de logistieke beslissingen in deze masterproef kwalitatief benaderd, terwijl in de literatuur vaak gebruik wordt gemaakt van kwantitatieve, wiskundige modellen.

Ten slotte is het voor een aantal logistieke beslissingen, besproken in deze masterproef, moeilijk om 'zwart-wit' weer te geven op welke manier organisaties deze beslissingen kunnen nemen. Dit is te verklaren door de veelheid aan en complexiteit van factoren die in rekening gebracht moeten worden, hetgeen moeilijker is in een kwalitatieve benadering. In kwantitatieve benaderingen kunnen makkelijker gewichten aan de verschillende factoren en onderlinge verbanden tussen deze factoren, weergegeven worden.

5.3 Aanbevelingen voor toekomstig onderzoek

Het praktijkprobleem, besproken in sectie 1.1, geeft weer hoe relevant en actueel het masterproefonderwerp is en toont het belang aan van verder onderzoek binnen dit domein.

Om in de toekomst beter te kunnen reageren op rampen is het belangrijk om naast de kwalitatieve benadering, die gehanteerd werd in dit onderzoek, ook een kwantitatieve benadering in het onderzoek te integreren.

Ook zou de informatie, verkregen uit een empirische studie, meer betrouwbaar zijn indien meerdere personen binnen één organisatie geïnterviewd zouden worden. Op die manier kan departement-specifieke informatie verkregen worden.

Ten slotte zou het waardevol zijn indien de twee overige categorieën van organisaties uit de humanitaire supply chain naast overheidsorganisaties en humanitaire organisaties, namelijk burgerinitiatieven & lokale besturen en private organisaties, opgenomen zouden worden in de empirische studie. Op die manier wordt een volledig overzicht gegenereerd van de bijdragen van organisaties, actief binnen het domein.

Referentielijst

- Abbas, A., Amjath-Babu, T. S., Kächele, H., & Müller, K. (2014). Non-structural flood risk mitigation under developing country conditions: an analysis on the determinants of willingness to pay for flood insurance in rural Pakistan. *Natural Hazards*, 75(3), 2119–2135. <https://doi.org/10.1007/s11069-014-1415-x>
- Acar, M., & Kaya, O. (2021). Inventory decisions for humanitarian aid materials considering budget constraints. *European Journal of Operational Research*. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2021.07.029>
- Akkihah, A. (2006, juni). *Inventory pre-positioning for humanitarian operations*. <http://hdl.handle.net/1721.1/36318>
- Ali Torabi, S., Shokr, I., Tofighi, S., & Heydari, J. (2018). Integrated relief pre-positioning and procurement planning in humanitarian supply chains. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 113, 123–146. <https://doi.org/10.1016/j.tre.2018.03.012>
- Andjelkovic, I. (2001). *Guidelines on non-structural measures in urban flood management* (Nr. 50). <http://lib.riskreductionafrica.org/bitstream/handle/123456789/607/3613.Guidelinesonnon-structuralmeasuresinurbanfloodmanagement.pdf?sequence=1>
- Balcik, B., & Beamon, B. M. (2008). Facility location in humanitarian relief. *International Journal of Logistics Research and Applications*, 11(2), 101–121. <https://doi.org/10.1080/13675560701561789>
- Behl, A., Dutta, P. (2019) Humanitarian supply chain management: a thematic literature review and future directions of research. *Annals of Operations Research*, 283 (1-2), 1001-1044.
- Berger, K., & Garyfalakis, E. (2013, mei). *Procurement policies in disaster relief*. <https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:632749/FULLTEXT01.pdf>
- Besiou M, Van Wassenhove LN (2020), Humanitarian operations: a world of opportunity for relevant and impactful research. *Manufacturing & Service Operations Management* 22(1): 135-145.
- B-FAST. (z.d.). B-FAST. Geraadpleegd op 12 mei 2022, van <https://b-fast.be/nl>
- Boel, L. (2014, december 26). 10 jaar na de tsunami: Een terugblik op de noodlottige 26 december 2004. *Het Nieuwsblad*. https://www.nieuwsblad.be/cnt/dmf20141224_01445610
- Boonmee, C., Arimura, M., & Asada, T. (2017). Facility location optimization model for emergency humanitarian logistics. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 24, 485–498. <https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2017.01.017>
- Comerio, M. (2014). Disaster Recovery and Community Renewal: Housing Approaches. *Cityscape*, Vol. 16, No. 2, 2014. <https://www.jstor.org/stable/26326883>

Coppola, D. P. (2015). *Introduction to International Disaster Management* (3de editie). Butterworth-Heinemann.

https://spada.uns.ac.id/pluginfile.php/591831/mod_resource/content/1/Introduction%20to%20International%20Disaster%20Management%2C%20Third%20Edition%20by%20Damon%20P.%20Coppola%20%28z-lib.org%29_compressed.pdf

Cox, R. S., Scannell, L., Heykoop, C., Tobin-Gurley, J., & Peek, L. (2017). Understanding youth disaster recovery: The vital role of people, places, and activities. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 22, 249–256. <https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2017.03.011>

Civiele bescherming | Civiele Veiligheid. (z.d.). Algemene Directie Civiele Veiligheid. Geraadpleegd op 10 mei 2022, van <https://www.civieleveiligheid.be/nl/civiele-bescherming>

De Greef, J., & Willems, F. (2022, 9 maart). *Bombardement op kinderziekenhuis in Marioepol, evacuatie opnieuw deels mislukt: dag 14 van oorlog in Oekraïne*. vrtnws.be. Geraadpleegd op 9 maart 2022, van <https://www.vrt.be/vrtnws/nl/2022/03/09/oorlog-oekraïne-dag-14/>

Ferrer, J. M., Martín-Campo, F. J., Ortuño, M. T., Pedraza-Martínez, A. J., Tirado, G., & Vitoriano, B. (2018). Multi-criteria optimization for last mile distribution of disaster relief aid: Test cases and applications. *European Journal of Operational Research*, 269(2), 501–515. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2018.02.043>

Galindo, G., & Batta, R. (2013). Prepositioning of supplies in preparation for a hurricane under potential destruction of prepositioned supplies. *Socio-Economic Planning Sciences*, 47(1), 20–37. <https://doi.org/10.1016/j.seps.2012.11.002>

Goldschmidt, K. H., & Kumar, S. (2016). Humanitarian operations and crisis/disaster management: A retrospective review of the literature and framework for development. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 20, 1–13. <https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2016.10.001>

Heaslip, G., Sharif, A. M., & Althonayan, A. (2012). Employing a systems-based perspective to the identification of inter-relationships within humanitarian logistics. *International Journal of Production Economics*, 139(2), 377–392. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2012.05.022>

Het Nieuwsblad. (2022, 17 februari). *KMI kondigt code oranje voor storm Eunice af in drie provincies: "Rukwinden tot 150 km/u"*. Het Nieuwsblad. Geraadpleegd op 9 maart 2022, van https://www.nieuwsblad.be/cnt/dmf20220217_92589527

Hodge, L. (2021, 13 november). Eerste dodelijk slachtoffer na vulkaanuitbarsting op La Palma. *VRT NWS*. <https://www.vrt.be/vrtnws/nl/2021/11/13/eerste-dodelijke-slachtoffer-bij-vulkaan-la-palma/>

Horner, M. W., & Widener, M. J. (2011). The effects of transportation network failure on people's accessibility to hurricane disaster relief goods: a modeling approach and application to a Florida case study. *Natural Hazards*, 59(3), 1619–1634. <https://doi.org/10.1007/s11069-011-9855-z>

- Hu, S., & Dong, Z. S. (2019). Supplier selection and pre-positioning strategy in humanitarian relief. *Omega*, 83, 287–298. <https://doi.org/10.1016/j.omega.2018.10.011>
- Huang, K., Jiang, Y., Yuan, Y., & Zhao, L. (2015). Modeling multiple humanitarian objectives in emergency response to large-scale disasters. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 75, 1–17. <https://doi.org/10.1016/j.tre.2014.11.007>
- Hulp bij rampen. (z.d.). Rode Kruis Vlaanderen. Geraadpleegd op 29 mei 2022, van <https://www.rodekruis.be/wat-doen-we/hulpverlening/hulp-bij-rampen/>
- Kumar, S., & Havey, T. (2013). Before and after disaster strikes: A relief supply chain decision support framework. *International Journal of Production Economics*, 145(2), 613–629. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2013.05.016>
- Lawther, P. M. (2009). Community involvement in post disaster re-construction - case study of the british red cross maldives recovery program. *International Journal of Strategic Property Management*, 13(2), 153–169. <https://doi.org/10.3846/1648-715x.2009.13.153-169>
- Liu, M., Scheepbouwer, E., & Giovinazzi, S. (2016). Critical success factors for post-disaster infrastructure recovery. *Disaster Prevention and Management: An International Journal*, 25(5), 685–700. <https://doi.org/10.1108/dpm-01-2016-0006>
- Liu, Y., Cui, N., & Zhang, J. (2019). Integrated temporary facility location and casualty allocation planning for post-disaster humanitarian medical service. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 128, 1–16. <https://doi.org/10.1016/j.tre.2019.05.008>
- Loree, N., & Aros-Vera, F. (2018). Points of distribution location and inventory management model for Post-Disaster Humanitarian Logistics. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 116, 1–24. <https://doi.org/10.1016/j.tre.2018.05.003>
- Mannakkara, S., & Wilkinson, S. J. (2015). Supporting post-disaster social recovery to build back better. *International Journal of Disaster Resilience in the Built Environment*, 6(2), 126–139. <https://doi.org/10.1108/ijdrbe-06-2013-0019>
- Manopiniwes, W., Nagasawa, K., & Irohara, T. (2014). Humanitarian Relief Logistics with Time Restriction: Thai Flooding Case Study. *Industrial Engineering and Management Systems*, 13(4), 398–407. <https://doi.org/10.7232/iems.2014.13.4.398>
- Michel, S., & Bidan, M. (2018). Proposition de caractérisation de la logistique humanitaire à la lumière de MSF Log : un fort couplage du système d'information et de la supply chain. *Logistique & Management*, 26(3), 156–167. <https://doi.org/10.1080/12507970.2018.1496802>
- Minea, G., & Zaharia, L. (2011). Structural and Non-Structural Measures for Flood Risk Mitigation in the Bâsca River Catchment (Romania). *Forum geografic*, X(1), 157–166. <https://doi.org/10.5775/fg.2067-4635.2011.034.i>

MSF Supply. (2021, 4 maart). MSF Supply. Geraadpleegd op 27 april 2022, van <https://www.msfsupply.be/>

Munyaka, J.C.B., Yadavalli, V.S.S. Using transportation problem in humanitarian supply chain to prepositioned facility locations: a case study in the Democratic Republic of the Congo. *Int J Syst Assur Eng Manag* 12, 199–216 (2021). <https://doi.org/10.1007/s13198-020-01031-5>

Nationaal crisiscentrum. (z.d.). Nationaal crisiscentrum. Geraadpleegd op 4 mei 2022, van <https://crisiscentrum.be/nl>

Nikbakhsh, E., & Zanjirani Farahani, R. (2011). Humanitarian Logistics Planning in Disaster Relief Operations. *Logistics Operations and Management*, 291–332. <https://doi.org/10.1016/b978-0-12-385202-1.00015-3>

Noham, R., & Tzur, M. (2018). Designing humanitarian supply chains by incorporating actual post-disaster decisions. *European Journal of Operational Research*, 265(3), 1064–1077. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2017.08.042>

Noodplanning & Crisisbeheer | Limburg | Noodplanning. (z.d.). crisis-limburg. Geraadpleegd op 4 mei 2022, van <https://www.crisis-limburg.be/noodplanning>

Peacock, W. G., Dash, N., & Zhang, Y. (2007). Sheltering and Housing Recovery Following Disaster*. *Handbook of Disaster Research*, 258–274. https://doi.org/10.1007/978-0-387-32353-4_15

Rezaei-Malek, M., Tavakkoli-Moghaddam, R., Zahiri, B., & Bozorgi-Amiri, A. (2016). An interactive approach for designing a robust disaster relief logistics network with perishable commodities. *Computers & Industrial Engineering*, 94, 201–215. <https://doi.org/10.1016/j.cie.2016.01.014>

Richardson D., de Leeuw S., Vis I.F.A. (2010) Conceptualising Inventory Prepositioning in the Humanitarian Sector. In: Camarinha-Matos L.M., Boucher X., Afsarmanesh H. (eds) Collaborative Networks for a Sustainable World. PRO-VE 2010. IFIP Advances in Information and Communication Technology, vol 336. Springer, Berlin, Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-642-15961-9_17

Romans, S. (2021, 27 juli). Crisismanagement hapert bij nazorg grote rampen. *De Tijd*. <https://www.tijd.be/politiek-economie/belgie/wallonie/crisismanagement-hapert-bij-nazorg-grote-rampen/10322060.html?>

Rouhanizadeh, B., Kermanshachi, S., & Nipa, T. J. (2020). Exploratory analysis of barriers to effective post-disaster recovery. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 50, 101735. <https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2020.101735>

Sabouhi, F., Bozorgi-Amiri, A., Moshref-Javadi, M., & Heydari, M. (2018). An integrated routing and scheduling model for evacuation and commodity distribution in large-scale disaster relief operations: a case study. *Annals of Operations Research*, 283(1–2), 643–677. <https://doi.org/10.1007/s10479-018-2807-1>

Schanze, J., Hutter, G., Offert, A., Penning-Rowsell, E. C., Parker, D., Harries, T., Werritty, A., Nachtnebel, H-P., Holzmann, H., Neuhold, C., Meyer, V., Kuhlicke, C., Schildt, A., Jessel, B., & Koniger, P. (2008). Systematisation, evaluation and context conditions of structural and non-structural measures for flood risk reduction. (CRUE Research report; No. I-1). CRUE Funding Initiative on Flood Risk Management Research. http://www.flood-era.ioer.de/files/FLOOD-ERA_Final_report.pdf

Schiffing, S., & Hughes, K. (2017). Sourcing in humanitarian logistics: local, regional, and global approaches. *European Operations Management Association Annual Conference*. <http://eprints.lincoln.ac.uk/id/eprint/2863t8/1/EurOMA%202017%20Schiffing%20Hughes%20FINAL.pdf>

Seneviratne, K., Baldry, D., & Pathirage, C. (2010). Disaster knowledge factors in managing disasters successfully. *International Journal of Strategic Property Management*, 14(4), 376–390. <https://doi.org/10.3846/ijspm.2010.28>

United Nations. (z.d.). *Deliver Humanitarian Aid*. Geraadpleegd op 18 november 2021, van <https://www.un.org/en/our-work/deliver-humanitarian-aid>

Van Bortel, I. (2020, 17 februari). Zwaardere schade door storm Dennis dan door storm Ciara. *VRT NWS*. <https://www.vrt.be/vrtnws/nl/2020/02/17/zwaardere-schade-door-storm-dennis-dan-door-storm-ciara/>

Van Kempen, E. A., Spiliotopoulou, E., Stojanovski, G., & De Leeuw, S. (2016). Using life cycle sustainability assessment to trade off sourcing strategies for humanitarian relief items. *The International Journal of Life Cycle Assessment*, 22(11), 1718–1730. <https://doi.org/10.1007/s11367-016-1245-z>

Vink, P. (2013, januari). *Risico's in de operationele fase van uitbesteding bij humanitaire logistiek* (Thesis). <https://core.ac.uk/download/pdf/95759375.pdf>

Xu, J., & Lu, Y. (2013). A comparative study on the national counterpart aid model for post-disaster recovery and reconstruction. *Disaster Prevention and Management: An International Journal*, 22(1), 75–93. <https://doi.org/10.1108/09653561311301998>

Yu, L., Zhang, C., Jiang, J., Yang, H., & Shang, H. (2021). Reinforcement learning approach for resource allocation in humanitarian logistics. *Expert Systems with Applications*, 173, 114663. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2021.114663>

Bijlagen

1. Vragenlijst Civiele Bescherming

Beste meneer Beeldens,

Allereerst wil ik u hartelijk bedanken voor uw hulp en de bijdrage die u zal leveren aan mijn masterproef over de humanitaire logistiek.

Alvorens over te gaan tot het interview heb ik enkele praktische vragen.

1) Mag het interview opgenomen worden? Zo kan ik achteraf de informatie beter verwerken. Deze opname zal enkel in het kader van deze masterproef gebruikt worden en wordt niet verder verspreid.

2) Mag uw naam gebruikt worden in de masterproef of wenst u liever anoniem te blijven?

De informatie die hieruit verkregen wordt, zal gebruikt worden om af te toetsen of de logistieke beslissingen die binnen een humanitaire setting genomen worden zoals ze worden beschreven in wetenschappelijke literatuur, op dezelfde manier ervaren en genomen worden in de praktijk.

Indien u dit wenst kan ik u achteraf de masterproef bezorgen.

Vragen

Inleiding:

Kan u kort vertellen wat de Civiele Bescherming precies doet?

Kan u uw functie binnen de Civiele Bescherming toelichten?

Ik las op jullie website dat jullie zowel op het Belgisch grondgebied als in het buitenland actief zijn. Klopt dit?

Structurele en niet-structurele maatregelen:

Op welke manier wordt de werking van de Civiele Bescherming beïnvloed door maatregelen die opgelegd worden? Worden deze door overheden of andere partijen opgelegd?

Voorraden en aankopen:

Ik las op jullie website over de **4 clusters** en de materialen die hierbinnen gebruikt worden. Beheert de Civiele Bescherming al deze goederen zelf? Waar worden deze opgeslagen?

Hoe wordt bepaald welke goederen en hoeveel goederen jullie nodig hebben?

Bij welke leveranciers worden deze goederen aangekocht? Waarom? Zijn dit altijd dezelfde?

Waar zijn deze leveranciers gevestigd?

Kopen jullie soms ook nog zulke goederen aan nadat een ramp zich heeft voorgedaan? Bv. omdat de voorradige goederen niet volstaan?

Worden deze goederen dan aangekocht bij de oorspronkelijke leverancier of bij andere leveranciers? Waarom? Waar zijn deze gevestigd?

Kopen jullie nog **andere goederen** aan dan degene die nodig zijn voor de 4 clusters? Bijvoorbeeld tenten, dekens, medicijnen, water, voedsel, noodkits ... ? Welke?

Worden deze voor de ramp aangekocht en opgeslagen? Waar worden deze opgeslagen?

Hoe wordt bepaald hoeveel goederen jullie nodig hebben?

Bij welke leveranciers worden deze goederen aangekocht? Waarom? Zijn dit altijd dezelfde?

Waar zijn deze leveranciers gevestigd?

Kopen jullie soms ook nog zulke goederen aan nadat een ramp zich heeft voorgedaan? Bv. omdat de voorradige goederen niet volstaan?

Worden deze goederen dan aangekocht bij de oorspronkelijke leveranciers of bij andere leveranciers? Waarom? Zijn dit altijd dezelfde?

Waar zijn deze gevestigd?

Hoe gaan jullie om met producten met een beperkte houdbaarheid?

Hoe gaan jullie om met producten die speciale bewaarcondities hebben zoals bijvoorbeeld gekoelde vaccins?

Op de site staat dat de Civiele Bescherming ook goederen levert i.h.k.v. B-FAST operaties. Hoe weten jullie welke, hoeveel en wanneer deze goederen nodig zijn?

Worden deze goederen enkel geleverd wanneer een ramp zich heeft voorgedaan of ook hierbuiten?

Levert de Civiele Bescherming, behalve de goederen die nodig zijn voor de eigen operaties en operaties van B-FAST, nog aan andere partijen? Welke?

Voorraadlocaties:

Vanwaar de keuze voor de huidige voorraadlocatie(s)?

Wordt op deze locaties op dezelfde manier gewerkt of hebben ze hun eigen systemen en beslissingsmethoden?

Is de Civiele Bescherming van plan om het aantal voorraadlocaties uit te bereiden? Waarom wel/niet? Op welke plaatsen?

Hoe wordt de capaciteit van elke faciliteit bepaald?

Toewijzing van middelen:

Als er onvoldoende goederen voorradig zijn om aan de vraag te voldoen, hoe lossen jullie dit dan op?

Met welke factoren houden jullie dan rekening?

Transport/distributie:

Brengt de Civiele Bescherming zelf de hulpgoederen van de magazijnen tot in het rampgebied of worden hiervoor externe partijen ingeschakeld? Waarom?

Hoe wordt het transport georganiseerd?

Uit welke voertuigen bestaat de vloot van de Civiele Bescherming?

Hoelang duurt het ongeveer om goederen tot bij de getroffen te krijgen?

Doen jullie enkel transport van hulpgoederen of evacueren jullie ook slachtoffers uit getroffen gebieden? Hoe wordt dit georganiseerd/geoptimaliseerd?

Herstel:

Is de Civiele Bescherming betrokken bij het herstel van infrastructuur na een ramp? Op welke manier?

Is de Civiele Bescherming betrokken bij het herstel van woningen? Op welke manier?

Is de Civiele Bescherming betrokken bij het sociaal en mentaal herstel van getroffen? Op welke manier?

Slot:

Hoe heeft de Civiele Bescherming de coronacrisis ervaren?

Hoe ervaart de Civiele Bescherming de huidige oorlog in Oekraïne?

Wat beschouwt u als belangrijkste uitdagingen op vlak van humanitaire logistiek voor de Civiele Bescherming?

Heeft u naast deze vragen zelf nog iets wat u relevant acht in de context van de masterproef en wilt meedelen?

Nogmaals bedankt voor uw hulp!

2. Vragenlijst B-FAST

Beste meneer Wynant,

Allereerst wil ik u hartelijk bedanken voor uw hulp en de bijdrage die u zal leveren aan mijn masterproef over de humanitaire logistiek.

Alvorens over te gaan tot het interview heb ik enkele praktische vragen.

1) Mag het interview opgenomen worden? Zo kan ik achteraf de informatie beter verwerken. Deze opname zal enkel in het kader van deze masterproef gebruikt worden en wordt niet verder verspreid.

2) Mag uw naam gebruikt worden in de masterproef of wenst u liever anoniem te blijven?

De informatie die hieruit verkregen wordt, zal gebruikt worden om af te toetsen of de logistieke beslissingen die binnen een humanitaire setting genomen worden zoals ze worden beschreven in wetenschappelijke literatuur, op dezelfde manier ervaren en genomen worden in de praktijk.

Indien u dit wenst kan ik u achteraf de masterproef bezorgen.

Vragen

Inleiding:

Kan u kort vertellen wat B-FAST precies doet?

Kan u uw functie en rol binnen B-FAST toelichten?

Klopt het dat B-FAST enkel in het buitenland actief is?

Structurele en niet-structurele maatregelen:

Op welke manier wordt de werking van de B-FAST beïnvloed door maatregelen die opgelegd worden door overheden of andere partijen?

Vorraden en aankopen:

Ik las op jullie website over de **5 clusters** en de materialen die hierbinnen gebruikt worden. Beheert B-FAST al deze goederen zelf?

Ik las ook dat Defensie een centraal magazijn in Peutie ter beschikking stelt voor de opslag van het materiaal dat nodig is voor de B-FAST modules. Klopt dit? Is dit de enige locatie waar materiaal wordt opgeslagen?

Hoe wordt bepaald welke goederen en hoeveel goederen jullie nodig hebben?

Jan Beeldens vertelde me dat de Civiele Bescherming de voorbereidingen doen voor B-FAST missies door op regelmatige basis in de opslagloodsen van B-FAST te inventariseren wat er ter beschikking is en wat er nog nodig is. Hij vertelde ook dat als er tekorten zijn die niet onmiddellijk aangevuld kunnen worden, de Civiele Bescherming deze middelen soms ter beschikking stelt. Kan de Civiele Bescherming bijgevolg als jullie leverancier van hulpgoederen beschouwd worden?

Is de Civiele Bescherming jullie enige leverancier of wordt er nog bij andere leveranciers aangekocht? Bij welke?

Hoe worden deze gekozen? Zijn dit altijd dezelfde?

Waar zijn deze leveranciers gevestigd?

Kopen jullie soms ook nog zulke goederen aan nadat een ramp zich heeft voorgedaan? Bijvoorbeeld omdat de voorradige goederen niet volstaan?

Worden deze goederen dan aangekocht bij de oorspronkelijke leverancier (de Civiele Bescherming of een andere partij) of bij andere leveranciers? Waarom? Waar zijn deze gevestigd?

Kopen jullie nog **andere goederen** aan dan degene die nodig zijn voor de 5 clusters? Bijvoorbeeld tenten, dekens, medicijnen, water, voedsel, noodkits ... ? Welke?

Worden deze voor de ramp aangekocht en opgeslagen? Waar worden deze opgeslagen?

Hoe wordt bepaald welke goederen en hoeveel goederen jullie nodig hebben?

Bij welke leveranciers worden deze goederen aangekocht? Waarom? Zijn dit altijd dezelfde?

Waar zijn deze leveranciers gevestigd?

Kopen jullie soms ook nog zulke goederen aan nadat een ramp zich heeft voorgedaan? Bijvoorbeeld omdat de voorradige goederen niet volstaan?

Worden deze goederen dan aangekocht bij de oorspronkelijke leverancier of bij andere leveranciers? Waarom? Zijn dit altijd dezelfde?

Waar zijn deze gevestigd?

Hoe gaan jullie om met producten met een beperkte houdbaarheid?

Hoe gaan jullie om met producten die speciale bewaarcondities hebben zoals bijvoorbeeld gekoelde vaccins?

Voorraadlocaties:

Vanwaar de keuze voor de huidige voorraadlocatie(s)?

Wordt op deze locaties op dezelfde manier gewerkt of hebben ze hun eigen systemen en beslissingsmethoden?

Is B-FAST van plan om het aantal voorraadlocaties uit te bereiden? Waarom wel/niet? Op welke plaatsen?

Hoe wordt de capaciteit van elke faciliteit bepaald?

Toewijzing van middelen:

Als er onvoldoende middelen voorradig zijn om jullie operaties uit te voeren of aan de vraag te voldoen, hoe lossen jullie dit dan op?

Met welke factoren houden jullie dan rekening?

Transport/distributie:

Brengt B-FAST zelf de hulpgoederen van de magazijnen tot in het rampgebied of worden hiervoor externe partijen ingeschakeld? Waarom?

Hoe wordt het transport georganiseerd?

Uit welke voertuigen bestaat de vloot van B-FAST?

Hoelang duurt het ongeveer om goederen tot bij de getroffen te krijgen?

Doen jullie enkel transport van hulpgoederen of evacueren jullie ook slachtoffers uit getroffen gebieden? Hoe wordt dit georganiseerd/geoptimaliseerd?

Herstel:

Ik las op de website dat jullie interventies in principe niet langer duren dan 10 dagen. Betekent dit dat jullie niet betrokken zijn bij het herstel van een ramp?

Is B-FAST betrokken bij het herstel van infrastructuur na een ramp? Op welke manier?

Is B-FAST betrokken bij het herstel van woningen? Op welke manier?

Is B-FAST betrokken bij het sociaal en mentaal herstel van getroffen? Op welke manier?

Slot:

Hoe heeft B-FAST de coronacrisis ervaren?

Hoe ervaart B-FAST de huidige oorlog in Oekraïne?

Wat beschouwt u als belangrijkste uitdagingen op vlak van humanitaire logistiek voor B-FAST?

Heeft u naast deze vragen zelf nog iets wat u relevant acht in de context van de masterproef en wilt medelen?

Nogmaals bedankt voor uw hulp!

3. Vragenlijst MSF Supply

Beste meneer Collin,

Allereerst wil ik u hartelijk bedanken voor uw hulp en de bijdrage die u zal leveren aan mijn masterproef over de humanitaire logistiek.

Alvorens over te gaan tot het interview heb ik enkele praktische vragen.

1) Mag het interview opgenomen worden? Zo kan ik achteraf de informatie beter verwerken. Deze opname zal enkel in het kader van deze masterproef gebruikt worden en wordt niet verder verspreid.

2) Mag uw naam gebruikt worden in de masterproef of wenst u liever anoniem te blijven?

De informatie die hieruit verkregen wordt, zal gebruikt worden om af te toetsen of de logistieke beslissingen die binnen een humanitaire setting genomen worden zoals ze worden beschreven in wetenschappelijke literatuur, op dezelfde manier ervaren en genomen worden in de praktijk.

Indien u dit wenst kan ik u achteraf de masterproef bezorgen.

Vragen

Inleiding:

Kan u kort vertellen wat MSF Supply precies doet?

Kan u uw functie binnen MSF Supply toelichten?

In welke regio's is MSF Supply actief?

Op jullie website staat dat jullie een betrouwbare medische en niet-medische supply chain verzekeren om aan de behoeften van MSF en andere humanitaire organisaties te voldoen.

- Uit welke schakels bestaat deze supply chain?
- Welke medische en niet-medische goederen voorzien jullie?
- Aan welke humanitaire organisaties (naast MSF) hebben jullie al goederen geleverd?
- Bestellen MSF en andere humanitaire organisaties enkel goederen wanneer zich een ramp heeft voorgedaan of ook hierbuiten?

Structurele en niet-structurele maatregelen:

Wordt de werking van MSF Supply beïnvloed door maatregelen die door overheden of andere partijen worden opgelegd? Op welke manier?

Vorraden:

Hoe bepalen jullie de hoeveelheid voorraad in jullie magazijn? Welk voorraadbeleid wordt gehanteerd?

Op de site staat dat jullie ongeveer 20 000 referenties aanbieden waarvan er 2 500 opgeslagen worden. Om welke goederen gaat dit? Waarom deze goederen?

Op de site staat dat jullie garanderen de gevraagde goederen voor MSF te leveren. Hoe weten jullie welke, hoeveel en wanneer deze goederen nodig zijn?

Hoe gaan jullie om met producten met een beperkte houdbaarheid?

Hoe gaan jullie om met producten die speciale bewaarcondities hebben zoals bijvoorbeeld gekoelde vaccins?

Op de site staat dat jullie noodkits maken. Wat houden deze in en waarvoor worden ze gebruikt?

Ook las ik dat jullie een emergency stock hebben. Welke producten zitten hierin? In welke tijdspanne kunnen ze bij de getroffensten geraken?

Voorraadlocaties:

Brussel is één van de 3 European Supply Centres. De overige EDC's bevinden zich in Bordeaux en Amsterdam. Vanwaar de keuze voor deze locaties?

Volgens de site koopt het EDC in Amsterdam enkel goederen aan op basis van orders die geplaatst worden. Klopt dit? Betekent dit dat het EDC in Amsterdam nooit goederen zal leveren in noodsituaties?

Ik las op de site dat jullie een hub hebben in Kenia die de operaties van MSF in Oost-Afrika ondersteunt. Vanwaar de keuze voor Kenia als locatie van de hub?

Werken ze in de hub in Kenia op dezelfde manier als in het magazijn in Brussel of hebben ze hun eigen systemen en beslissingsmethoden?

Is MSF Supply van plan om het aantal EDC's of hubs uit te bereiden? Waarom wel/niet? Op welke plaatsen?

Hoe bepalen jullie de capaciteit van elke faciliteit?

Aankoop:

Kopen jullie goederen altijd bij vaste leveranciers aan? Waarom wel/niet?

Hoe zijn deze leveranciers gekozen?

Waar zijn deze leveranciers gevestigd?

Als er onvoldoende goederen voorradig zijn om aan de vraag te voldoen en er bijgevolg extra goederen aangekocht moeten worden, worden deze bij de vaste leveranciers aangekocht of bij andere leveranciers?

Zijn deze andere leveranciers lokaal (nationaal) of globaal (internationaal) gevestigd? Waarom deze keuze?

Wat zijn de voor- en nadelen van beide soorten leveranciers?

Toewijzing van middelen:

Als er onvoldoende goederen voorradig zijn om aan de vraag te voldoen, hoe lossen jullie dit dan op?

Met welke factoren houden jullie dan rekening?

Transport/distributie:

Op de site is te lezen dat het order management proces loopt vanaf het ontvangen van het order tot aan de inklaringszone en dat vanaf hier de klant de verantwoordelijkheid overneemt. Wil dit zeggen dat jullie geen last mile distributie, namelijk het brengen van de goederen tot in het getroffen gebied, doen? Waarom niet?

Hoe wordt het transport georganiseerd?

Welke factoren worden hierbij in rekening genomen?

Hebben jullie een eigen vloot of doen jullie hiervoor beroep op logistieke dienstverleners? Waarom?

Hoelang duurt het ongeveer om goederen tot bij de getroffensten te krijgen?

Doen jullie enkel transport van hulpgoederen of evacueren jullie ook slachtoffers uit getroffen gebieden? Hoe wordt dit georganiseerd/geoptimaliseerd?

Welke factoren worden hierbij in rekening genomen?

Herstel:

Is het MSF Supply betrokken bij het herstel van infrastructuur na een ramp? Op welke manier?

Is het MSF Supply betrokken bij het herstel van woningen? Op welke manier?

Is het MSF Supply betrokken bij het sociaal en mentaal herstel van getroffen? Op welke manier?

Slot:

Hoe heeft MSF Supply de coronacrisis ervaren?

Hoe ervaart MSF Supply de huidige oorlog in Oekraïne?

Wat beschouwt u als belangrijkste en uitdagingen op vlak van humanitaire logistiek voor MSF Supply?

Heeft u naast deze vragen zelf nog iets wat u relevant acht in de context van de masterproef en wilt meedelen?

Nogmaals bedankt voor uw hulp!

4. Vragenlijst Dienst Noodplanning & Crisisbeheer Limburg

Beste meneer Driessen,

Allereerst wil ik u hartelijk bedanken voor uw hulp en de bijdrage die u zal leveren aan mijn masterproef over de humanitaire logistiek.

Alvorens over te gaan tot het interview heb ik enkele praktische vragen.

1) Mag het interview opgenomen worden? Zo kan ik achteraf de informatie beter verwerken. Deze opname zal enkel in het kader van deze masterproef gebruikt worden en wordt niet verder verspreid.

2) Mag uw naam gebruikt worden in de masterproef of wenst u liever anoniem te blijven?

De informatie die hieruit verkregen wordt, zal gebruikt worden om af te toetsen of de logistieke beslissingen die binnen een humanitaire setting genomen worden zoals ze worden beschreven in wetenschappelijke literatuur, op dezelfde manier ervaren en genomen worden in de praktijk.

Indien u dit wenst kan ik u achteraf de masterproef bezorgen.

Vragen

Inleiding:

Kan u vertellen wat de dienst Noodplanning & Crisisbeheer Limburg precies doet?

Kan u uw functie binnen de dienst Noodplanning & Crisisbeheer Limburg toelichten?

Structurele en niet-structurele maatregelen:

Wordt de werking van de dienst Noodplanning & Crisisbeheer Limburg beïnvloed door maatregelen die door overheden of andere partijen worden opgelegd? Op welke manier? Worden deze door overheden of andere partijen opgelegd?

Herstel:

Is de dienst Noodplanning & Crisisbeheer Limburg betrokken bij het herstel na een ramp? Op welke manier?

Slot:

Hoe heeft de dienst Noodplanning & Crisisbeheer Limburg de coronacrisis ervaren?

Hoe ervaart de dienst Noodplanning & Crisisbeheer Limburg de huidige oorlog in Oekraïne?

Wat beschouwt u als belangrijkste uitdagingen op vlak van humanitaire logistiek voor de dienst Noodplanning & Crisisbeheer Limburg?

Heeft u naast deze vragen zelf nog iets wat u relevant acht in de context van de masterproef en wilt meedelen?

Nogmaals bedankt voor uw hulp!

5. Vragenlijst het Rode Kruis

Beste mevrouw Janssens,

Allereerst wil ik u hartelijk bedanken voor uw hulp en de bijdrage die u zal leveren aan mijn masterproef over de humanitaire logistiek.

De informatie die hieruit verkregen wordt, zal gebruikt worden om af te toetsen of de logistieke beslissingen die binnen een humanitaire setting genomen worden zoals ze worden beschreven in wetenschappelijke literatuur, op dezelfde manier ervaren en genomen worden in de praktijk.

Laat gerust weten of u wenst dat uw antwoorden anoniem verwerkt worden in de masterproef. U kan me bovendien steeds via mail of telefonisch bereiken bij vragen of onduidelijkheden. Indien u dit wenst kan ik u achteraf de masterproef bezorgen.

Inleiding

Om de verschillende beslissingen die binnen de humanitaire supply chain genomen worden te structureren, maakt de literatuur een indeling volgens de rampenbestrijdingscyclus. Deze cyclus bestaat uit 4 fasen: mitigatie, paraatheid, respons en herstel (deze worden in de vragen hieronder verder verduidelijkt). Voor elk van de 4 fasen zijn 2 of 3 beslissingen onderzocht in de literatuur. Aan de hand van uw respons kom ik graag te weten op welke manier het Rode Kruis deze beslissingen ervaart en hoe deze beslissingen genomen worden in de praktijk.

Fase rampenbestrijdingscyclus	Onderzochte beslissingen
Mitigatie	Structurele maatregelen
	Niet-structurele maatregelen
Paraatheid	Hoeveelheid voorraden
	Voorraadlocaties
Respons	Lokaal vs. Internationaal aankopen van goederen
	Toewijzing van middelen aan getroffen
	Laatste mijl distributie van goederen
Herstel	Herstel van infrastructuur
	Herstel van woningen
	Sociaal en mentaal herstel

Vragen

1) In de **mitigatie fase** worden beslissingen genomen die tot doel hebben om de kans dat een ramp zich voordoet te verkleinen of om de negatieve gevolgen van een ramp te verminderen. Deze beslissingen worden vaak door **overheden** genomen in de vorm van structurele of niet-structurele maatregelen. **Structurele maatregelen** omvatten bv. het opleggen van bouwvoorschriften en -codes zodat constructies resistenter zijn tegen de gevolgen van rampen; het aanleggen van schuilplaatsen; het aanleggen van barrière-, afbuig- en retentiesystemen zoals dijken, wachtbekkens, dammen en aardverschuivingsmuren; het ontwikkelen van detectiesystemen die waarschuwen voor gevaar etc. **Niet-structurele maatregelen** omvatten bv. regelgevende maatregelen die opleggen of gebieden bewoond mogen worden; bewustmakings- en onderwijsprogramma's die gemeenschappen informeren over mogelijke risico's.

Wordt de werking van het Rode Kruis beïnvloed door (niet-)structurele maatregelen of andere maatregelen? Op welke manier? Worden deze door overheden of andere partijen opgelegd? Heeft het Rode Kruis mogelijk zelf een bepaalde invloed op maatregelen die al dan niet worden opgelegd?

2) en 3) In de tweede fase van de rampenbestrijdingscyclus, de **paraatheid fase**, worden plannen gemaakt ter voorbereiding op rampscenario's die zich kunnen voordoen. In deze fase zijn nationale

en lokale overheden, provincies en gemeenten & non-gouvernementele of humanitaire organisaties betrokken. Om voorbereid te zijn op rampen kunnen **voorraden van hulpgoederen aangelegd** worden op **strategische locaties**.

Legt het Rode Kruis vooraf voorraden aan? Waarom wel/niet? Voor welke goederen doen ze dit en waarom (niet)? Hoe worden de voorraadhoeveelheden/-niveaus voor de verschillende goederen bepaald en welke factoren hebben hier invloed op? Welk voorraadbeleid wordt gehanteerd?

Op welke locaties legt het Rode Kruis voorraden aan en waarom? Hoe worden het aantal en de locatie van deze plaatsen bepaald? Hoe wordt de capaciteit van elke voorraadlocatie bepaald?

4), 5) en 6) De **respons fase** begint onmiddellijk nadat een ramp zich heeft voorgedaan en heeft als doel om het aantal slachtoffers en het lijden in de eerste minuten, uren en dagen zoveel mogelijk te beperken. In deze fase zijn onder meer overheden, (inter)nationale hulporganisaties, het leger, de brandweer, medische diensten, politie en vrijwilligers betrokken. In de masterproef werd aan de hand van wetenschappelijke papers onderzocht of hulpgoederen best **lokaal vs. internationaal aangekocht** worden. Indien geen voorraden zijn aangelegd in de paraatheid fase moeten deze immers nog aangekocht worden in de respons fase. Ook wanneer in de paraatheid fase onvoldoende of onjuiste goederen zijn aangekocht, zijn bijkomende aankopen nodig. Daarnaast werd onderzocht hoe **middelen toegewezen kunnen worden aan de getroffen** en wat de **laatste mijl distributie** (het transport vanaf de leverancier/het distributiecentrum tot in het getroffen gebied) inhoudt.

Koopt het Rode Kruis in de respons fase hulpgoederen aan? Om welke reden? Worden deze bij lokale (nationale) en/of globale (internationale) leveranciers aangekocht? Vanwaar de keuze? Wat zijn de voor- en nadelen van beide soorten leveranciers?

Hoe wijst het Rode Kruis hulpgoederen toe aan getroffen? Wat indien er onvoldoende hulpgoederen voorhanden zijn? Welke factoren worden hierbij in rekening genomen?

Hoe wordt de laatste mijl distributie van hulpgoederen georganiseerd? Welke factoren worden hierbij in rekening genomen? Hoe wordt de evacuatie van slachtoffers uit getroffen gebieden georganiseerd? Welke factoren worden hierbij in rekening genomen?

7), 8) en 9) De laatste fase, de **herstel fase**, start nadat de meest acute gevolgen van de ramp zijn afgelopen en kan enkele weken, maanden of zelfs jaren aanhouden. Het belangrijkste doel hierbij is om het getroffen gebied te herstellen in de vroegere staat of zelfs te verbeteren en om slachtoffers te helpen om hun normale leven opnieuw op te pikken. In deze fase zijn onder meer humanitaire organisaties, regeringen en lokale gemeenschappen betrokken. Drie vormen van herstel werden onderzocht, namelijk het **herstel van infrastructuur, woningen en het sociaal en mentaal herstel**.

Is het Rode Kruis betrokken bij het herstel van infrastructuur? Op welke manier?

Is het Rode Kruis betrokken bij het herstel van woningen? Op welke manier?

Is het Rode Kruis betrokken bij het sociaal en mentaal herstel van getroffen? Op welke manier?

10) *Wat beschouwt u als belangrijkste uitdagingen op vlak van humanitaire logistiek voor het Rode Kruis?*

Heeft u naast deze vragen zelf nog iets wat u relevant acht in de context van de masterproef en wilt meedelen?

Nogmaals bedankt voor uw hulp!