

Duurzame afvallogistiek in de binnenvaart

Verantwoordingsverslag



Cindy van Logchem
553058
Juni 2019

Titelpagina

Student

Naam Cindy van Logchem
Studentnummer 553058
Klas 501 BBS LOG
Adres Hoeken es 37
1161CX Zwanenburg
Telefoon 06 340 92 680
E-mail cindy_vanlogchem@hotmail.com
553058@student.inholland.nl

Onderwijsinstelling

Naam Hogeschool Inholland
Locatie Haarlem
Opleiding Business Studies – Logistiek

Afstudeerbegeleider

Naam Lectoraat Leren & Ontwikkelen
Contactpersoon Giovanni Douven
Telefoon 06 152 79 873
E-mail giovanni.douven@inholland.nl

Afstudeerbedrijf

Naam Rederij Kees B.V.
Begeleider Jan Morren
Telefoon 06 510 19 500
E-mail jan.morren@rederijkees.nl

Voorwoord

Voor u ligt mijn afstudeerrapport 'duurzame afvallogistiek naar de verwerker vanuit Haarlem'. Dit rapport is geschreven in het kader van mijn afstuderen voor de opleiding Business Studies met afstudeerrichting logistiek en is in opdracht van het lectoraat leren & ontwikkelen. Dit onderzoek is een onderdeel van het project 'Haarlem: Duurzame Vrachtlogistiek over Water'. Samen met acht andere onderzoeken zal dit antwoord geven op de hoofdvraag van het gehele project.

Graag bedank ik Giovanni Douven voor de ondersteuning en het vertrouwen tijdens dit onderzoekstraject. Tevens wil ik Jan Morren bedanken die mij tijdens het traject een werkplek heeft aangeboden waar ik met veel plezier heb kunnen werken aan mijn onderzoek. Tot slot wil ik alle bedrijven van de stuurgroep bedanken en bedrijven/personen die ons ondersteunt hebben met inspirerende presentaties en bedrijfsbezoeken.

Ik wens u veel leesplezier toe.

Cindy van Logchem

Haarlem, 23 juni 2019



Managementsamenvatting

Naar aanleiding van het klimaatakkoord van Parijs volgt de gemeente Haarlem met een lokaal klimaatakkoord. Het doel is om de binnenstad van Haarlem in 2025 emissievrij te krijgen. Hiervoor is het nodig om verschillende vervoersstromen te onderzoeken, waaronder de afvalstroom. Deze dieselloze voertuigen rijden op dit moment veel in de stad. Wanneer er een manier is om in de binnenstad het afval emissievrij in te zamelen, is de aansluiting naar de verwerker altijd nog een bron van emissie. In dit rapport wordt onderzocht wat de mogelijkheden zijn om het afval vanaf de inzamelaar naar de verwerker emissievrij te vervoeren.

Naar aanleiding van de verkenning is de volgende onderzoeksvraag is geformuleerd: *“Op welke wijze kan er duurzame afvallogistiek over water worden gerealiseerd vanuit de Waarderpolder in Haarlem naar afvalverwerkers in Amsterdam?”* Duurzaam wordt in dit onderzoek gedefinieerd door verschillende milieu-, economische en sociale factoren. Door middel van field en deskresearch is het antwoord op de vraag ontstaan.

In de huidige situatie wordt het huishoudelijk restafval overgeslagen bij het vuiloverslag station (VOST) van Spaarnelanden. Hier vandaan werd in 2017 in totaal 39.410.000 kilogram afval naar het AEB, de afvalverwerker, in Amsterdam vervoerd. Dit heeft voor 284 vervoersbewegingen gezorgd wat leidt tot een CO₂-emissie van 42.697 kilogram CO₂ in één jaar.

De route van Spaarnelanden naar het AEB is geclassificeerd als CEMT-klasse II. Voor het schip is gekeken naar een duurzaam vaartuig. Hieruit kwam de PortLiner EC52 naar voren die voldoet aan de maatgevende eisen van CEMT-klasse II. Het schip vaart volledig elektrisch en is klaar om autonoom te varen. Het eerste schip wordt in het tweede van 2020 te water. De EcoCassette van Renewi wordt als uitgangspunt gebruikt voor de ULD. Het schip heeft een laadcapaciteit van 24 EcoCassettes.

Om het vervoer over water mogelijk te maken, moeten er een aantal aanpassingen worden gedaan in de overslagpunten en -methoden. Het overslagpunt van het VOST moet worden verplaatst naar het hoofdkantoor van Spaarnelanden vanwege de ligging aan het water. Op de kade moet een kraan worden geplaatst voor het laden en lossen van het schip. Er wordt een nieuwe schakel in de supply chain toegevoegd; Renewi. Hier wordt het overslagpunt naar verplaatst in plaats van het AEB. De reden hiervoor is dat het AEB nog niet over een geschikte kade beschikt. Daarbij komt ook dat de EcoCassettes gereinigd worden. Hierdoor is het efficiënter om gebruik te maken van de kade van Renewi.

Op het gebied van duurzaamheid zijn verschillende berekeningen gemaakt waaruit een vergelijking tussen vervoer per vrachtwagen en per schip gemaakt kon worden. Dit is gedaan op basis van milieu-, economische en sociale factoren. Hieruit blijkt dat het schip hoog scoort op milieu- en sociale factoren, maar de vrachtwagen economisch gezien rendabeler is. Zo heeft het schip bij het vervoeren van de EcoCassettes 3.157 minder vervoersbewegingen dan de vrachtwagen. De CO₂-emissie wordt door het vervoer per schip teruggebracht naar 0 kilogram CO₂ per jaar. Op sociaal gebied scoort het schip hoog omdat het vervoeren per schip leidt tot minder drukte op de drukke weg tussen Haarlem en Amsterdam, betere verkeersveiligheid, minder CO₂-emissie en een betere leefomgeving. De vrachtwagen wint het in kosten wel van het schip met een verschil van ruim één ton.

Het advies voor de gemeente Haarlem en Spaarnelanden is om naar aanleiding van dit onderzoek een strategische keus voor een vervoersmodaliteit te maken. Wanneer beide partijen een bijdrage willen leveren aan het lokale klimaatakkoord is het verstandig om een pilot te starten met de EcoCassettes en de Portliner EC52.

Inhoudsopgave

Voorwoord	2
Managementsamenvatting	3
Tabellenlijst	6
Figurenlijst	6
1 Inleiding	7
2 Probleemanalyse	8
2.1 Verkenning	8
2.2 Doelstelling	9
2.3 Hoofdvraag en deelvragen	9
2.4 Afbakening	9
2.5 Op te leveren product	9
3 Theoretisch kader	10
3.1 Begrippenlijst	10
3.2 Literatuur	11
3.2.1 Flowchart	11
3.2.2 Stakeholdersanalyse	11
3.2.3 Panteia rapporten	12
3.2.4 CEMT-klasse	13
3.2.6 Transportmodaliteit	13
3.2.7 Green Deal ZES	14
3.3 Afkortingenlijst	14
4 Onderzoeksmethodologie	15
4.1 Methodologie	15
4.2 Validiteit en betrouwbaarheid	18
5 Onderzoeksresultaten	19
5.1 Huidige situatie	19
5.1.1 Huishoudelijk afval en bedrijfsafval	19
5.1.2 Volumes	19
5.1.3 Wijze van inzameling	20
5.1.4 Frequenties	20
5.2.5 Bederfelijkheid	20
5.2.6 Contracten	21
5.1.7 CO2-emissie	21
5.1.8 Conclusie	22
5.2 Duurzaam vaartuig	23
5.2.1 Infrastructuur	23
5.2.2 Beschikbaar volume	24
5.2.3 Unit Load Device (ULD)	25
5.2.4 Port-Liner	26

5.2.5 Duurzaamheid in de binnenvaart	27
5.2.6 Conclusie	27
5.3 Overslagpunten	28
5.3.1 Mogelijke overslagmethoden	28
5.3.2 Overslagpunt Spaarnelanden	29
5.3.3 Overslagpunt AEB	30
5.3.3 Conclusie	31
5.4 Duurzaamheid	32
5.4.1 Milieu	32
5.4.2 Economisch	33
5.4.3 Sociaal	33
5.4.4 Vergelijking	34
5.4.5 Conclusie	34
6 Conclusie	35
7 Beroepsproduct	37
7.1 Aanbevelingen	37
7.2 Pilot	37
7.3 Vervolgonderzoek	38
7. 4 Brede Business blik	39
7.5 Reflectie	39
Bibliografie	41
Bijlagen	44
Bijlage 1 Data huishoudelijk afval Spaarnelanden	44
Bijlage 2 Flowcharts afvalstroom huidige situatie	46
Bijlage 3 Richtlijnen vaarwegen – maatgevende schepen	48
Bijlage 4 Port-Liner modellen	49
Bijlage 5 Capaciteitsberekening	50
Bijlage 6 Test Zulu 4	51
Bijlage 7 Verslag exploratief onderzoek	52
Bijlage 8 Berekening kosten	53
Bijlage 9 Interview C. van den Berg	54
Bijlage 10 Interview C. Gerritsen	64
Bijlage 11 Gespreksverslag T. van Meegen	66
Bijlage 12 Verslag AEB bezoek	67

Tabellenlijst

Tabel 1: Gecontracteerde bedrijven per afvalstroom	8
Tabel 2: Stakeholdersanalyse	9
Tabel 3: Matrix stakeholdersanalyse	11
Tabel 4: Kenmerken van vaartuigen per CEMT-klasse	13
Tabel 5: Voorbeeld rangschikkingsmodel transportmodaliteit.....	13
Tabel 6: Methodologie deelvraag 1	16
Tabel 7: Methodologie deelvraag 2	16
Tabel 8: Methodologie deelvraag 3	17
Tabel 9: Methodologie deelvraag 4	18
Tabel 10: Volumes binnenstad Haarlem in kilogram 2016/2017	19
Tabel 11: Verwerkers	21
Tabel 12: CO2-emissie transport VOST naar EAB huishoudelijk restafval 2017	21
Tabel 13: Maximale CEMT-klasse vaarroute	24
Tabel 14: Beschikbaar volume restafval	24
Tabel 15: Schatting afmeting containers afvalboot	26
Tabel 16: Vervoersbewegingen en aantal kilometer per jaar	33
Tabel 17: Vergelijking modaliteit	34

Figurenlijst

Figuur 1: Locatie Vuil overslagstation (VOST)	20
Figuur 2: Route over de weg voor vrachtwagen 40 ton	22
Figuur 3: Locatie Spaarnelanden BV en AEB Amsterdam.....	23
Figuur 4: Vaarroute Spaarnelanden – AEB.....	23
Figuur 5: Dekking binnenstad.....	25
Figuur 6: Wegtransport EcoCassettes van Renewi.....	25
Figuur 7: Trekschuit 2.0 concept	26
Figuur 8: De City Supplier van “Vracht door de gracht”	28
Figuur 9: Locatie hoofdkantoor Spaarnelanden in de Waarderpolder	29
Figuur 10: Locaties Renewi Westelijk havengebied.....	30
Figuur 11: Flowchart pilot project	37

1 Inleiding

Dit onderzoek wordt geschreven binnen het project “Haarlem: Duurzame vrachtlogistiek over water” voor de gemeente Haarlem. In dit project werken negen verschillende studenten aan een deelonderzoek van de hoofdvraag. Binnen het project wordt op verschillende gebieden onderzoek gedaan naar de mogelijkheden om goederenvervoer over water mogelijk te maken. Dit project is in de vorm de triple helix wat inhoudt dat overheidsinstanties, kennisinstellingen en ondernemers samenwerken. De betrokken partijen van dit project zijn; provincie Noord-Holland, gemeente Haarlem, hogeschool Inholland, Vrije Universiteit Amsterdam, Rederij Kees, VCK Logistics, Spaarnelanden, CityHub, Centrum Management Groep Haarlem, Havendienst Haarlem en Blom BV.

Dit specifieke onderzoek richt zich op het vervoer van huishoudelijk restafval van de inzamelaar Spaarnelanden in Haarlem naar de verwerker het AEB in Amsterdam. Door de congestie van de wegen in de randstad is het van steeds groter belang om zo efficiënt mogelijk met de beschikbare ruimte om te gaan. Wellicht is het verplaatsen van verschillende goederenstromen van de weg naar de waterwegen een oplossing voor deze congestie.

De opbouw van het onderzoek is als volgt; door middel van een probleemanalyse wordt in hoofdstuk 2 een verkenning van het onderwerp gedaan. Naar aanleiding van de verkenning worden de doelstelling, de hoofdvraag en de deelvragen opgesteld. Het hoofdstuk wordt afgesloten met de afbakening van het onderzoek en het op te leveren product.

In hoofdstuk 3 worden verschillende theorieën en modellen behandeld in het theoretisch kader. Deze theorieën en modellen worden tijdens het onderzoek gebruikt om tot de onderzoeksresultaten te komen.

Hoofdstuk 4 bevat de methodologie van het onderzoek. Hier wordt per deelvraag toegelicht op welke wijze de onderzoeksresultaten tot stand zijn gekomen. Dit wordt gedaan door de volgende aspecten per deelvraag te benoemen; de verantwoording, de onderzoeksmethode, de gebruikte bronnen, de gegevensverwerking en de genomen acties.

Vervolgens worden de onderzoeksresultaten getoond in hoofdstuk 5. In de eerste paragraaf wordt de huidige situatie beschreven. In de tweede paragraaf staat het duurzaam vaartuig centraal. Vervolgens wordt in de derde paragraaf de mogelijkheden voor de overslagpunten bekeken. Tot slot in de vierde paragraaf worden er verschillende vergelijkingen gedaan rondom kosten en duurzaamheid tussen weg- en watervervoer.

De conclusie van de onderzoeksresultaten wordt gemaakt in hoofdstuk 6. Dit is het laatste onderdeel van het onderzoeksrapport.

Het gehele rapport wordt afgesloten met een beroepsproduct in hoofdstuk 7. In dit hoofdstuk worden de aanbevelingen gegeven die voortvloeien uit het onderzoeksrapport. Hierin wordt ook aangegeven wat er voor vervolgonderzoek gedaan kan worden naar aanleiding van dit onderzoek. Tot slot wordt de brede business blik en een reflectie op het onderzoek gemaakt.

Het ondersteunende materiaal van het onderzoeksrapport is opgenomen in de bijlagen.

2 Probleemanalyse

In dit hoofdstuk wordt de aanleiding van het onderzoek beschreven. Aan de hand van de aanleiding van het onderzoek worden de doelstellingen en de hoofd- en deelvragen vastgesteld.

2.1 Verkenning

In 2015 is het Klimaatakkoord van Parijs ondertekend door 195 landen, waaronder Nederland. Door middel van dit akkoord willen de Verenigde Naties met ingang van 2020 de CO₂-emissie reduceren. Het doel is om de opwarming tot ruim onder de twee graden Celsius te beperken. Naar aanleiding van de afspraken in het Klimaatakkoord van Parijs heeft de Rijksoverheid nationale klimaatdoelen opgesteld door middel van een Klimaatwet. Deze wet stelt dat de emissie van CO₂ in 2030 verminderd moet zijn ten opzichte van 1990 (Nijpels, 2018).

Er komt vanuit de Rijksoverheid druk op de gemeentes in Nederland om te werken aan de nationale doelen. In 2019 sluit de gemeente Haarlem samen met partners, instellingen, ondernemers, industrie en inwoners een lokaal klimaatakkoord. Dit akkoord staat in het teken van actie en zorgt voor een concrete invulling van de duurzaamheidsambities voor de stad. Hierin is opgenomen dat Haarlem in 2030 klimaatneutraal wil zijn (Gemeente Haarlem, 2018).

Wanneer de huidige situatie in de stad wordt bekeken, ziet men veel drukte. De verkeersbewegingen die in de binnenstad plaats vinden zijn vooral veel vervoerders, vanwege de autoluwe zone in de binnenstad van Haarlem. Deze vervoerders rijden over het algemeen in diesel aangedreven auto's en zorgen voor veel emissie. Niet alleen de ingaande vervoersstromen dragen hieraan bij, ook de retourstromen zijn hier onderdeel van. Een van de grootste retourstroom van de stad is afval. Er zijn in de basis ongeveer zestien verschillende soorten afval te onderscheiden. De vijf grootste stromen die volgens de heer Schorn door Spaarnelanden worden onderscheiden zijn: restafval, groente-, fruit-, en tuinafval (GFT), papier en karton, glas en plastic, metaal en drankverpakkingen (PMD).

De concurrentie in de afvalbranche is groot. Vervoerders, inzamelaars, handelaars en/of -bemiddelaars van bedrijfsafval moeten vermeld staan op de VIHB-lijst om in Nederland met bedrijfs- of gevaarlijke afvalstoffen te werken. Op deze lijst staan alleen al in Haarlem maar liefst 40 bedrijven geregistreerd, waarvan er 39 vervoerders en 29 inzamelaars zijn. Deze vervoerders en inzamelaars zijn niet allemaal actief in de afvalbranche, maar deze cijfers geven wel aan dat de afvalbranche een groot aantal bewegingen heeft in de stad (Ministerie van IenW, 2017).

Eén van de ontwikkelingen in de gemeente Haarlem omtrent afvallogistiek is Green Collecting Haarlem waarin commerciële afvalinzamelaars gezamenlijk opereren door middel van één neutrale wagen met als resultaat minder verkeersbewegingen en emissie in de binnenstad. De pilot van dit project is nog niet afgerond, maar lijkt succesvol te zijn (TLN, 2018).

Om verder te kijken dan enkel de binnenstad wordt in dit onderzoek de focus gelegd op het vervoer naar de afvalverwerker. De gemeente Haarlem heeft met verschillende partijen contracten lopen voor de verwerking van afval. In tabel 1 is weergegeven om welke bedrijven het gaat. Om hier ook een geografisch beeld van te krijgen, zijn in bijlage 1 de bedrijven op de kaart gemarkeerd.

Afvalstroom	Bedrijf	Plaats	Activiteit
Restafval	AEB	Amsterdam	Verwerking
GFT	HVC	Alkmaar	Verwerking
Papier en karton	Recycling.nl	Haarlem	Vernietiging en overslag
Glas	Maltha	Heijningen	Verwerking
PMD	Veolia	Utrecht	Overslag

Tabel 1: Gecontracteerde bedrijven per afvalstroom (Schorn, 2019)

Zoals te zien is in tabel 1 zijn vier van de vijf afvalverwerkers gevestigd in Noord-Holland. Het beleid van binnenvaart wordt vastgesteld op provinciaal niveau. Daarom is besloten om het vervoeren van de afvalstroom glas naar Zeeland voor nu uit te sluiten voor onderzoek en de focus te leggen op de binnenvaart in de provincie Noord-Holland.

Onderzoekspopulatie

Om de onderzoekspopulatie in kaart te brengen, is een stakeholdersanalyse uitgevoerd. De stakeholders zijn weergegeven in tabel 2 en de bijbehorende theorie wordt in hoofdstuk drie omschreven. In paragraaf 3.2.2 wordt de theorie achter de stakeholdersanalyse beschreven.

		Belang	
		Laag	Hoog
Invloed	Hoog	<i>Beïnvloeders</i> Inwoners/ondernemers van de binnenstad	<i>Belangrijke spelers</i> Spaarnelanden, gecontracteerde verwerkers, gemeente Haarlem, provincie Noord-Holland
	Laag	<i>Toeschouwers</i> Geen	<i>Belanghebbenden</i>

Tabel 2: Stakeholdersanalyse

2.2 Doelstelling

Met dit onderzoek wordt een afweging op duurzaamheidsfactoren gemaakt om afvallogistiek vanuit de Waarderpolder in Haarlem naar de afvalverwerker over water te vervoeren in plaats van over de weg. In het onderzoek worden inzichten verkregen in de huidige situatie, mogelijke modaliteiten, het overslagpunt en de bijkomende voor- en nadelen op het gebied van duurzaamheid.

2.3 Hoofdvraag en deelvragen

Vanuit het project “Haarlem: Duurzame Vrachtlogistiek over Water” en de probleemanalyse komt de volgende hoofdvraag:

“Op welke wijze kan er duurzame afvallogistiek over water worden gerealiseerd vanuit de Waarderpolder in Haarlem naar afvalverwerkers in Amsterdam?”

Om de hoofdvraag te beantwoorden zijn de volgende deelvragen opgesteld:

1. Hoe ziet de huidige situatie van de afvalstroom richting de afvalverwerkers eruit?
2. Welk duurzaam vaartuig voldoet aan de specificaties voor het vervoeren van afval?
3. Hoe dienen de overslagpunten ingericht te worden?
4. Wat zijn de voor- en nadelen van het vervoeren van afval over water ten opzichte van vervoer over de weg?

2.4 Afbakening

- Dit onderzoek richt zich op de vijf hoofdafvalstromen die door Spaarnelanden zijn vastgesteld: restafval, PMD, GFT, papier & karton en glas.
- De geografische afbakening van het onderzoek is het gebied tussen de Waarderpolder in Haarlem en de afvalverwerkers in Amsterdam.
- Het onderzoek richt zich op duurzame vervoersmodaliteiten, hiermee wordt bedoeld op elektrisch aangedreven vervoersmodaliteiten. Er wordt niet diep ingegaan op de technische aspecten van het vaartuig.
- Dit onderzoek sluit aan op het onderzoek van Daan Arkesteijn en Kayleigh Stuurman. De aansluiting in het onderzoek wordt omschreven in deelvraag 2 waar de ULD wordt benoemd en in deelvraag 3 waar stil wordt gestaan bij de overslagpunten.
- Het onderzoek richt zich niet op de inzameling van afval in Haarlem. Dit wordt onderzocht door Daan Arkesteijn en Kayleigh Stuurman.
- De infrastructuur op het terrein van de inzamelaar en de verwerker wordt niet onderzocht.

2.5 Op te leveren product

Dit onderzoek leidt tot een verantwoordingsrapport waarin de resultaten van het onderzoek en een advies voor het starten van een pilot wordt gegeven aan Spaarnelanden en de gemeente Haarlem over de mogelijkheden van afvallogistiek over water.

3 Theoretisch kader

In dit hoofdstuk wordt allereerst een verhelderende begrippenlijst weergegeven en daarnaast relevante theorieën en praktijkvoorbeelden beschreven voor het onderzoek.

3.1 Begrippenlijst

Logistiek

Omdat de definitie van logistiek door velen anders wordt geïnterpreteerd, wordt voor dit onderzoek de definitie van logistiek als volgt vastgesteld:

“Logistiek omvat de organisatie, de planning, de besturing en de uitvoering van de goederenstroom vanaf de ontwikkeling en inkoop, via productie en distributie naar de eindafnemer, inclusief de retourstromen.” (Visser & van Goor, 2015)

In dit onderzoek wordt een vorm van een retourstroom belicht, namelijk de afvallogistiek. Een retourstroom heeft over het algemeen weinig waarde. Consumenten willen hier eigenlijk niet voor betalen.

Duurzaamheid

Duurzaamheid is een steeds belangrijker begrip in de samenleving. Het lijkt alsof een ieder de betekenis hiervan een andere invulling geeft vanuit milieu, economisch en sociaal aspect (CBS, sd). Om duidelijkheid te scheppen in dit onderzoek wordt de definitie die wordt gegeven in het boek “Fysieke distributie: werken aan toegevoegde waarde” gebruikt. Hierbij wordt uitgegaan dat duurzaamheid in de logistiek wordt gecreëerd door het voorkomen van vervoer, meer logistieke efficiëntie, minder gebruik te maken van fossiele brandstoffen en om de transportvloot efficiënt in te zetten (Goor, Ploos van Amstel, & Ploos van Amstel, 2014).

Duurzaam vaartuig

Een vaartuig kan met verschillende functionaliteiten voldoen aan het label duurzaam. Het gaat hierbij om ontwikkelingen zoals energiebesparing, gebruik van restwarmte, minder lawaai en toepassing van duurzame materialen. Echter is de belangrijkste factor minder uitlaatgassen (Verkeer in beeld, 2017).

Binnenvaart

Binnenvaart is het professioneel transport over water (rivier, meer of kanaal) (Engelbregt, 2008).

Unit Load Device

Een Unit Load Device (ULD) is een gestandaardiseerde laadeenheid voor lucht-, land- of zeetransport. Met deze laadeenheid kunnen goederen gebundeld worden en in één keer gehanteerd, gestapeld en getransporteerd worden (Engelbregt, 2008).

Overslagpunt

Een overslagpunt is de plaats waar goederen van de ene transportmodaliteit naar het andere wordt overgebracht (Engelbregt, 2008).

Chartercontract

Een chartercontract wordt afgesloten bij het huren van een vervoersmiddel. In het contract wordt vastgesteld op welke wijze de huur wordt verrekend. Dit kan op basis van tijd of van getransporteerde eenheid (Engelbregt, 2008).

Huishoudelijk afval versus bedrijfsafval

De gemeente zorgt in Nederland voor de afvalinzameling van de huishoudens binnen de gemeente. In tegenstelling tot de huishoudens zijn bedrijven verplicht om een contract af te sluiten bij een commerciële afvalinzamelaar. Deze twee soorten afval dienen apart ingezameld te worden. De wet Markt en Overheid zorgt ervoor dat het tegelijk vervoeren van huishoudelijk afval en bedrijfsafval vanwege administratieve complexiteit niet uitvoerbaar is (De Rijke, 2017).

3.2 Literatuur

In deze paragraaf worden verschillende modellen en praktijkvoorbeelden toegelicht. Dit theoretisch kader wordt als rode draad van het onderzoek gezien. De flowchart is opgenomen in het theoretisch om op schematische wijze de huidige en de gewenste situatie in kaart te brengen. Om inzicht te krijgen in de stakeholders van het onderzoek is de stakeholdersanalyse toegevoegd. Verder is om een overwogen keuze te maken in het vervoer per vrachtwagen of per schip een model om transportmodaliteiten te toetsen toegevoegd. Daarnaast zijn de panteia rapporten en Green Deal ZES toegevoegd als voorbeelden uit de praktijk.

3.2.1 Flowchart

Door middel van een flowchart kan een proces op schematische wijze in kaart gebracht worden. Met verschillende figuren worden de activiteiten van het proces weergegeven.

Om de huidige situatie in kaart te brengen wordt gebruik gemaakt van een flowchart. In deze flowchart wordt op schematische wijze de flow van het afval weergegeven. Hierbij wordt ook duidelijk waar de voorraden op een bepaald moment liggen en op welk niveau in de bedrijfskolom de activiteit plaatsvindt (Visser & van Goor, 2015).

Er is voor dit model gekozen zodat de gehele situatie rondom het vervoer van afval op een schematische wijze in kaart wordt gebracht en hiermee duidelijkheid in de verantwoordelijke partijen wordt geschetst.

3.2.2 Stakeholdersanalyse

Stakeholders zijn belanghebbenden, in dit geval de belanghebbenden van dit onderzoek. Met behulp van een stakeholdersanalyse worden de stakeholders vastgesteld en gecategoriseerd. Vanwege het feit dat stakeholders op verschillende manieren invloed kunnen hebben op ontwikkelingen binnen een organisatie of project is het belangrijk dat deze partijen inzichtelijk zijn. Door het inzichtelijk maken van deze partijen kunnen ook de bijbehorende belangen, die tegenstrijdig kunnen zijn, meegenomen worden (Kampman, 2015).

De stakeholdersanalyse kan door het doorlopen van de volgende stappen gemaakt worden:

Stap 1: Vaststellen wie de stakeholders zijn

Stap 2: Vaststellen of het om een primaire of secundaire stakeholder gaat

Stap 3: Stakeholders scores geven op basis van belang en invloed

Scores: zeer hoog, hoog, matig en laag

Stap 4: Stakeholders categoriseren

Categorieën: belangrijke speler, belanghebbende, beïnvloeder en toeschouwer

Stap 5: Wensen en eisen bepalen van betreffende stakeholders

(Schuurmans, 2016)

		Belang			
		Laag	Matig	Hoog	Zeer Hoog
Invloed	Zeer hoog	Beïnvloeder (tevreden houden)		Belangrijke speler (vertroetelen)	
	Hoog				
	Matig	Toeschouwer (weinig aandacht)		Belanghebbende (op de hoogte houden)	
	Laag				

Tabel 3: Matrix stakeholdersanalyse (Schuurmans, 2016)

Door gebruik te maken van een stakeholdersanalyse wordt de onderzoekspopulatie duidelijk. Het voordeel van deze analyse is dat ook de verschillende belangen van de stakeholders naar voren komen en hoe hiermee gehandeld dient te worden. Deze uitkomsten kunnen tijdens het onderzoek gebruikt worden.

3.2.3 Panteia rapporten

Panteia is een onafhankelijk onderzoeksbureau voor economisch en sociaal beleidsonderzoek, transportonderzoek en marktonderzoek. Waarbij transport en modaliteit als één van de expertises van Panteia wordt gezien. Zij maken voor veel organisaties, zowel nationaal als internationaal toekomstverkenningen en analyses. Zo ook voor de Nederlandse Rijksoverheid en de provincies Noord-Holland. Voor dit onderzoek zijn de volgende stukken met betrekking op de binnenvaart van Panteia van belang: "Middellange Termijn Prognoses voor de binnenvaart", "Toekomst van goederenvervoer over water in Noord-Holland",

"Middellange Termijn Prognoses voor de binnenvaart"

De conclusie van Panteia is dat de binnenvaart in 2016 minder is gegroeid dan dat voorspeld was. Echter zien ze zeker kansen voor de binnenvaart om alsnog groei te creëren. De groei zal volgens de prognose tot 2021 met name gaan om stijgende volumes in het binnenlandse vervoer. Volgens de voorspellingen zal er een volumestijging van 26 miljoen ton in 2021. Hiervan wordt verwacht dat ongeveer de helft hiervan toegerekend kan worden aan binnenlands vervoer.

Een kanttekening van deze uitspraak is dat het doen van een voorspelling nooit zeker is. Er is uitgegaan van de meest waarschijnlijke ontwikkelingen. Panteia geeft een zekerheid van 70% dat de groei zal stijgen met een groeicijfer variërend van 0,8% tot 2,3% per jaar (Panteia, 2017).

"Toekomst van goederenvervoer over water in Noord-Holland"

In het kader van de Omgevingsvisie 2050 van de provincie Noord-Holland wordt het onderzoek uitgevoerd om meer inzicht te krijgen in de trends, ontwikkelingen en potentie in het vervoer over water. De belangrijkste punten die hieruit naar voren komen zijn;

- De ontwikkelingen in de binnenvaart van Noord-Holland
 - Minder schepen kunnen de waterwegen in Noord-Holland bevaren
Door de steeds strengere eisen die aan de vaartuigen worden gesteld op het gebied van uitstoot van emissie. Dit zorgt voor hoge investeringen in bestaande vaartuigen en in nieuwe vaartuigen van CEMT-klasse IV. Deze investeringen zijn vaak bedrijfseconomisch niet rendabel en zorgen voor hoge aanvoerkosten, waardoor de vaartuigen met een laadvermogen van minder dan 1250 ton steeds schaarser worden.
 - Bedrijven vertrekken aan de provinciale waterwegen
Gevolg van het aanleggen van woningbouwlocaties en het geringe gebruik van binnenvaart in Noord-Holland
- Huidig beleid
In het huidige beleid van Noord-Holland worden vervangingsinvesteringen in de infrastructuur gedaan en de informatievoorzieningen versterkt. Echter worden er geen investeringen gedaan op het gebied van verduurzaming. Hierbij wordt ook genoemd dat wanneer er niet wordt geïnvesteerd in de vaarwegen voor goederenvervoer er een neerwaartse spiraal zal ontstaan en hierdoor steeds meer afname dreigt in de binnenvaart.
- Potentie van de binnenvaart
Het onderzoek stelt dat wanneer de provincie een consequent en integraal beleid op het gebied van vervoer en ruimtelijke ordening voert de investeringsbereidheid van stakeholders zal groeien. De belangrijkste potentie die in het rapport wordt vastgesteld, is de aanvoer van huishoudelijk afval per schip. Het zal volgens het rapport gaan om een middelgrote investering die niet vanuit de overheid, maar vanuit de markt gefinancierd moet worden.

(Panteia, 2018)

Deze rapporten zijn van belang voor het onderzoek omdat overheidsinstanties belangrijke stakeholders zijn van het onderzoek. De provincie bekleedt volgens Hans Vermij (Royal Haskoning) een belangrijke rol in het toezichthouden. Zo geven zij ook omgevingsvergunningen uit waarmee specifieke bedrijfsactiviteiten mogen plaatsvinden. Doordat deze rapporten leidend zijn voor het beleid dat de overheidsinstanties voeren, is dit ook een houvast voor dit onderzoek.

3.2.4 CEMT-klasse

In Europa zijn vaarwegen in CEMT-klassen ingedeeld. In deze klasse is vastgesteld wat de specificaties van het schip zijn die in de vaarweg kan varen. De CEMT-klasse maakt duidelijk welke vaarwegen onbevaarbaar zijn vanwege diepgang en manoeuvreerbaarheid (Sluispedia, 2014). Per CEMT-klasse zijn specificaties verbonden waar een schip maximaal aan moet voldoen om door de vaarweg te varen (Bureau Voorlichting Binnenvaart, z.d.). In tabel 4 staan de kenmerken van vaartuigen volgens de CEMT-klasse weergegeven. Deze klasse is dus van belang voor het bepalen van het vaartuig.

CEMT-klasse	breedte (m)	lengte (m)	diepgang (m)		strijkhoopte (m)	laadverm. (ton)	motorverm. (kW)	boegschroef (kW)
			geladen	leeg				
I	5,05	38,5	2,5	1,2	4,25	365	175	100
II	6,6	50 - 55	2,6	1,4	5,25	535 - 615	240 - 300	130
III	8,2	67 - 85	2,7	1,5	5,35	910 - 1250	490 - 640	160 - 210
IV	9,5	80 - 105	3,0	1,6	5,55	1370 - 2040	750 - 1070	250
Va	11,4	110 - 135	3,5	1,8	6,40	2900 - 3735	1375 - 1750	435 - 705
Vla	17,0	135	4,0	2,0	8,75	6000	2400	1135

Tabel 4: Kenmerken van vaartuigen per CEMT-klasse (Rijkswaterstaat, 2017)

3.2.6 Transportmodaliteit

Er zijn vijf transportmodaliteiten waaruit een onderneming kan kiezen: per spoor, via de weg, over water, door de lucht en door een pijpleiding, echter is voor dit onderzoek al vastgesteld dat dit een duurzame transportmodaliteit over water moet zijn. Overigens dient er wel gekeken te worden naar de zogenoemde last-mile, het laatste stuk naar de afvalverwerker. Dit zou over het water kunnen wanneer er een kade ter beschikking is op het terrein van de afvalverwerker. Wanneer dit niet het geval is, dient er gekeken te worden naar transport via de weg.

Aan iedere criteria wordt vervolgens per potentiële transportmodaliteit een waardering gegeven. Deze worden in een tabel gerangschikt waaruit de transportmodaliteit met de hoogste waardering naar voren komt. In tabel 5 is een voorbeeld van een rangschikkingsmodel. Dit model kan uitgebreid worden door een wegingsfactor aan ieder criteria toe te voegen. In het voorbeeld van deze tabel zijn alle vervoersmodaliteiten gewaardeerd. Voor dit onderzoek zal alleen een afweging tussen vrachtwagen en schip worden gemaakt. Dit heeft betrekking tot het overslagpunt van de vervoersstroom.

Transport-middel	Vrachtwagen	Trein	Schip	Vliegtuig	Pijpleiding
Snelheid	2	3	4	1	5
Bereikbaarheid	1	2	4	3	5
Variabiliteit	2	3	4	5	1
Bruikbaarheid	3	2	1	4	5
Frequentie	2	4	5	3	1
Beschadiging	4	5	2	3	1
Transportkosten	4	3	1	5	2

Tabel 5: Voorbeeld rangschikkingsmodel transportmodaliteit (Visser & van Goor, 2015)

Uiteindelijk zal er een vergelijking gemaakt worden van de huidige modaliteit en de gekozen modaliteit. Deze vergelijking zal worden gemaakt door het beoordelen van de volgende aspecten:

- Milieu
- Economisch
- Sociaal

De 'X' in de tabel geeft aan welke modaliteit het best scoort op het betreffende gebied.

Binnenvaart

In de binnenvaart zijn verschillende typen vaartuigen. Tussen de volgende soorten vaartuigen kan in ieder geval onderscheid worden gemaakt:

- Droge ladingvaart
 - Veelal gebruikt voor bulkgoederen
 - Kan 14 tot 160 vrachtwagens vervangen
 - 362 tot 9.000 ton laadvermogen
- Containervaart
 - Door middel van slimme bundeling kunnen containers met verschillende soorten lading samen vervoert worden
 - Kan 16 tot 250 vrachtwagens vervangen
 - 16 tot 500 TEU (40-voet container) per schip
- Tankvaart
 - Gesloten en geautomatiseerd ladingssysteem; afzonderlijk laden van verschillende producten mogelijk
 - Kan 120 tot 380 vrachtwagens vervangen
 - 500 tot 12.000 ton laadvermogen
- Duwvaart
 - In afzonderlijke bakken kunnen verschillende soorten lading vervoert worden
 - Kan 220 tot 660 vrachtwagens vervangen
 - De grootste duweenheden kunnen tot 16.000 ton vervoeren

(Bureau Voorlichting Binnenvaart, 2016)

Deze informatie is van belang voor het onderzoek tijdens het kiezen van een duurzaam vaartuig. Wanneer hierin keuzes gemaakt dienen te worden, kunnen de verschillende factoren vergeleken worden met de eisen van de markt.

3.2.7 Green Deal ZES

Green Deal Zero Emission Stadslogistiek is in 2014 door 54 partijen getekend. Deze partijen werken samen aan onderzoeken hoe emissievrije bevoorrading van stadskernen in de praktijk kan worden toegepast. De deelnemers lopen uiteen van gemeenten tot aan vervoerders en branche- en belangenorganisaties. Op het gebied van afvallogistiek maken de volgende ondernemingen deel uit van het project: Spaarnelanden, Baetsen, GP Groot en L'Ortye. (Green Deal ZES, sd)

Eén van de ontwikkelingen die Green Deal ZES met zich meebrengt is het project Green Collecting Haarlem. Het project is opgestart door Spaarnelanden en in dit project opereren commerciële afvalinzamelaars gezamenlijk door middel van één neutrale wagen met als resultaat minder verkeersbewegingen en emissie in de binnenstad (TLN, 2018).

Door de ontwikkelingen van Green Deal ZES te monitoren tijdens het onderzoek kan dit aanvulling geven in de loop van het onderzoek. De ontwikkelingen die zich in andere steden of bij andere bedrijven ontstaan, kunnen als voorbeeld dienen voor dit onderzoek.

3.3 Afkortingenlijst

De afkortingen die in het onderzoek worden gebruikt worden in de onderstaande lijst verantwoord.

AEB	Afval Energie Bedrijf
CO2	Koolstofdioxide
ULD	Unit Load Device

4 Onderzoeksmethodologie

In de eerste paragraaf wordt de methodologie van het onderzoek per deelvraag verantwoord waar vervolgens in de tweede paragraaf wordt omschreven hoe de validiteit en betrouwbaarheid wordt gewaarborgd tijdens het onderzoek.

4.1 Methodologie

In dit hoofdstuk wordt per deelvraag de methodologie verantwoord die tijdens dit onderzoek is gebruikt. In de verschillende tabellen wordt de verantwoording, de onderzoeksmethode, de bronnen, de gegevensverwerking/analyse en de hiervoor genomen acties weergegeven.

1. Hoe ziet de huidige situatie van de afvalstroom richting de afvalverwerkers eruit?	
<i>Verantwoording</i>	Het doel van deze deelvraag was het in kaart brengen van de huidige situatie van het vervoer naar de verwerker omtrent de vijf hoofdafvalstromen van Spaarnelanden. Deze gegevens leiden tot informatie en berekeningen over/met betrekking tot het volume, de wijze van inzameling, contracten, vervoersbewegingen en de daarbij horende CO2-emissie.
<i>Onderzoeksmethode</i>	Desk- en fieldresearch
<i>Bronnen</i>	• Verkenningsgesprekken bij Spaarnelanden • Data Spaarnelanden • Rapporten Spaarnelanden • Traditionele afvallogistiek (De Rijke, 2017) • Afvalscheidingsdoelen (Gemeente Haarlem, 2016) • Locatie VOST (Gemeente Haarlem, 2015) • Ketenganalyse restafval (FFact Management Consultants, 2018) • Emissiefactoren (CO2 Emissiefactoren, 2017) • Flowchart (Visser & van Goor, 2015) <i>Informatie verkregen bij de volgende personen:</i> • Jeroen Schorn (Spaarnelanden) • Cees van den Berg (Spaarnelanden)
<i>Gegevensverwerking/analyse</i>	Om de huidige situatie op schematische wijze weer te geven, is er van iedere zo benoemde hoofdafvalstroom een flowchart gemaakt. De data is in tabelvorm weergegeven evenals de berekeningen die hiermee zijn gemaakt. Verder is er gebruik gemaakt van verschillende kaarten om locaties en routes weer te geven. Het transcript van het interview met C. van den Berg is weergegeven in de bijlagen.
<i>Actie</i>	Een belangrijk onderdeel van de huidige situatie zijn de contracten met de verwerkers en de data omtrent de volumes van de verschillende stromen. De data is opgevraagd bij Jeroen Schorn. Er werden volumes van de verschillende stromen en het aantal containers vrijgegeven. Het betrof de gegevens van de binnenstad van Haarlem. Naar aanleiding van de ketenganalyse restafval van Spaarnelanden is in dit onderzoek ook het restafval van de gehele gemeente Haarlem meegenomen in dit onderzoek. Om aanvullende informatie over de huidige situatie te verkrijgen is een interview afgenomen door Daan Arkesteijn, Kayleigh Stuurman en Cindy van Logchem met Cees van den Berg. Voor dit semigestructureerde interview is de volgende topiclijst gebruikt: • De verschillende ULD's • Het soort vervoer • De frequentie van ophalen • De overslagpunten • De verwerkingslocatie van het afval

	• Regelgeving m.b.t. inzamelen afvalstromen • Duurzaamheid per afvalstroom • Bederfelijkheid bij opslaan • Contracten verwerkers Aan de hand van de data zijn berekeningen gemaakt voor het aantal verkeersbewegingen tussen Haarlem en Amsterdam berekent en de daarbij vrijkomende CO2-emissie. De informatie uit het interview is gebruikt om flowcharts te maken van de verschillende afvalstromen. Naar aanleiding van de volumes en de bederfelijkheid van de verschillende stromen is ervoor gekozen om in dit onderzoek de focus te leggen op restafval.
--	---

Tabel 6: Methodologie deelvraag 1

2. Welk duurzaam vaartuig voldoet aan de specificaties voor het vervoeren van afval?	
<i>Verantwoording</i>	Het doel van deze deelvraag was om een geschikt vaartuig te vinden. Hiervoor is inzicht verkregen in de specificaties van de vaarwegen en de bijbehorende bruggen en sluis. De belangrijkste specificatie van het vaartuig is duurzaamheid.
<i>Onderzoeksmethode</i>	Desk- en fieldresearch
<i>Bronnen</i>	• Bruggen (Gemeente Haarlem, 2019) • Richtlijnen vaarwegen (Rijkswaterstaat, 2017) • Afvalscheidingsdoelen (Gemeente Haarlem, 2016) • EcoCassette (EcoVision, 2019) • De Trekschuit 2.0 (De Trekschuit 2.0, 2018) • Samenstelling huishoudelijk restafval (Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, 2019) • CEMT-klasse (Bureau Voorlichting Binnenvaart, 2019) • Groene binnenvaart (van Velzen, 2018) • Begrippenlijst logistiek (Engelbregt, 2008) <i>Informatie verkregen bij de volgende personen:</i> • Hans Vermij (Royal HaskoningDHV) • Ton van Meegen (Port-Liner) • Cor Gerritsen (Renewi) • Tomas te Velde (Trekschuit 2.0)
<i>Gegevensverwerking/analyse</i>	De infrastructuur is aan de hand van kaarten weergegeven. Het beschikbaar volume is weergegeven in tabelvorm. De gespreksverslagen van Ton van Meegen en Cor Gerritsen worden weergegeven in de bijlagen. Het transcript van het interview met Cor Gerritsen is op aanvraag beschikbaar. Vanwege privacy redenen is deze niet opgenomen in het rapport.
<i>Actie</i>	De infrastructuur is in kaart gebracht door de informatie die uit deelvraag 1 is gekomen. Hiervoor is een kaart gemaakt waaruit de route voor het schip duidelijk wordt. Om de ULD vast te stellen is met Tomas te Velde en Cor Gerritsen gesproken. De afmetingen van de containers worden niet vastgesteld in het rapport van De Trekschuit 2.0. Om hier toch een inschatting van te maken is gebruik gemaakt van de samenstelling van huishoudelijk restafval en de afmetingen van het concept van De Trekschuit 2.0. Voor een goed beeld van de Port-Liner te krijgen, is een telefoongesprek met Ton van Meegen gevoerd. Hierdoor kunnen op het gebied van duurzaamheid verschillende conclusies gemaakt worden.

Tabel 7: Methodologie deelvraag 2

3. Hoe dienen de overslagpunten ingericht te worden?	
<i>Verantwoording</i>	Het doel van deze deelvraag was er achter komen wat de mogelijkheden zijn rondom het overslagpunt. Hiervoor zijn de mogelijke overslagmethode nodig en de mogelijkheden rond de twee overslagpunten voor de boot.
<i>Onderzoeksmethode</i>	Desk- en fieldresearch
<i>Bronnen</i>	• Innovatieve laadmethode (Royal HaskoningDHV, 2017) • Laadmethode City Supplier (Mokum Mariteam, 2017) • Begrippenlijst logistiek (Engelbregt, 2008) <i>Informatie verkregen bij de volgende personen:</i> • Jeroen Kerpershoek (AEB) • Micha Hes (AEB) • Stan Verstraete (Parkmanagement Waarderpolder) • Jeroen Brauns (VCK Logistics) • Cor Gerritsen (Renewi) • Ton van Meegen (Port-Liner) • Richard Broekhuizen (Spaarnelanden) • Hans Vermij (Royal HaskoningDHV)
<i>Gegevensverwerking/analyse</i>	Het feit dat er geen literatuur is op het gebied van het overslaan van afval moest de informatie via gesprekken en interviews. De informatie die hieruit naar voren is gekomen, is verwerkt in de onderwerpen.
<i>Actie</i>	Om de verschillende overslagmethoden in beeld te brengen is met verschillende personen gesproken. Hieruit zijn vier verschillende soorten van overslag gekomen. Voor het overslagpunt bij Spaarnelanden is een exploratief onderzoek gedaan. Tijdens dit onderzoek zijn de waterwegen van Haarlem per boot bekeken. Voor het onderzoek is langs het hoofdkantoor van Spaarnelanden gevaren en de Conradkade bekeken. Ook voor de overslagpunten bij zowel Spaarnelanden als bij het AEB zijn verschillende mogelijkheden bekeken. Hiervoor zijn gesprekken gevoerd met verschillende personen.

Tabel 8: Methodologie deelvraag 3

4. Wat zijn de voor- en nadelen van het vervoeren van afval over water ten opzichte van vervoer over de weg?	
<i>Verantwoording</i>	Het doel van deze deelvraag was de voor- en nadelen met betrekking tot het economisch, sociaal en veiligheidsaspect duidelijk maken. Hierdoor is een afweging gemaakt voor het gebruik van vervoer over de weg of water
<i>Onderzoeksmethode</i>	Desk- en fieldresearch
<i>Bronnen</i>	• Definitie duurzaamheid (MVO Nederland, 2014) • Nederlandse binnenvaartvloot (Bright, 2018) • Infrastructurele belemmeringen (van Meegen, 2019) • Flowbatterij (Elestor, 2016) • Laadcapaciteit vrachtwagen (FFact Management Consultants, 2018) • Laadcapaciteit schip (Port-Liner, 2018) • Capaciteit EcoCassettes (EcoVision, 2011) • Route over de weg (De Nieuwe N200, z.d.) • Verkeersongevallen (CBS, 2018) • Begrippenlijst logistiek (Engelbregt, 2008) <i>Informatie verkregen bij de volgende personen:</i> • Ton van Meegen (Port-Liner) • Cor Gerritsen (Renewi) • Hans Vermij (Royal HaskoningDHV)

<i>Gegevensverwerking/analyse</i>	De informatie uit voorgaande deelvragen is verwerkt in verschillende berekeningen. Aanvullende informatie is verkregen door te spreken met verschillende personen.
<i>Actie</i>	Vanuit de voorgaande deelvragen zijn milieu, economisch en sociaal aspect belicht. Door het maken van verschillende berekeningen is er een vergelijking gemaakt tussen het vervoer per vrachtwagen en schip. Uit deze berekeningen zijn verschillende conclusies getrokken die voor- of nadelig zijn voor het operatief maken van afvallogistiek over water.

Tabel 9: Methodologie deelvraag 4

4.2 Validiteit en betrouwbaarheid

Het is van uiterst belang dat een onderzoeker objectief naar het onderwerp blijft kijken (Baarda B. , 2014). Hiervoor is het belangrijk om verschillende bronnen te gebruiken vanuit verschillende invalshoeken. Dit is gewaarborgd door het uitnodigen van verschillende gastsprekers en bedrijfsbezoeken. De projectgroep van “Haarlem: Duurzame vrachtlogistiek over water” komt gedurende het onderzoek elke week bijeen. Hierdoor worden de verschillende onderzoeken in dit project op elkaar afgestemd. Tijdens deze bijeenkomsten wordt veel informatie gedeeld en besproken of deze betrouwbaar is. Hierdoor wordt de betrouwbaarheid van de gebruikte bronnen door verschillende personen gewaarborgd. De stuurgroep van het project bestaat uit verschillende personen met ieder een ander vakgebied. Tijdens de voortgangvergaderingen worden de tussentijdse resultaten gedeeld. Naar aanleiding van de gepresenteerde resultaten ontstaan verschillende discussies en worden connecties gemaakt. Het belangrijkste van de stuurgroep is dat het onderzoek bijgestuurd kan worden door personen met praktijkervaringen. De betrouwbaarheid van de interviews is gewaarborgd door het transcript van het interview te laten controleren door de respondent. Van belangrijke telefoongesprekken en bedrijfsbezoeken zijn gespreksverslagen gemaakt. Ook van de transcripten die vanwege privacy niet gepubliceerd mogen worden, wordt een gespreksverslag gemaakt. Deze zijn in de bijlagen opgenomen, waardoor controle mogelijk is.

5 Onderzoeksresultaten

In dit hoofdstuk worden de onderzoeksresultaten weergegeven. In de eerste paragraaf wordt de huidige situatie in kaart gebracht op basis van de data van Spaarnelanden. Vervolgens worden in de tweede paragraaf verschillende duurzame vaartuigen tegen elkaar afgewogen. In paragraaf 3 worden de mogelijke overlappunten weergegeven. Op basis van de gemaakte keuzes wordt in paragraaf 4 een break-even analyse gemaakt. Tot slot wordt de conclusie van het onderzoek getrokken.

5.1 Huidige situatie

In deze paragraaf wordt de huidige situatie in kaart gebracht. Hierbij wordt gekeken naar de situatie van huishoudelijk afval en bedrijfsafval, de volumes afval, de wijze van inzameling, de contracten met de verwerkers, de frequenties van inzameling, de bederfelijkheid van het afval en de CO₂-emissie die het proces met zich meebrengt.

5.1.1 Huishoudelijk afval en bedrijfsafval

In Nederland zorgt de gemeente voor de inzameling van huishoudelijk afval en wordt de inzameling van bedrijfsafval verzorgd door commerciële partijen. De wet Markt en Overheid zorgt ervoor dat het tegelijk vervoeren van huishoudelijk afval en bedrijfsafval vanwege administratieve complexiteit niet uitvoerbaar is (De Rijke, 2017).

Deze regeling zorgt ervoor dat het achterhalen van de data van bedrijfsafval zeer complex is. Op de VIHB-lijst (Vervoerder, Inzamelaar, Handelaar en Bemiddelaar), waar bedrijven geregistreerd moeten zijn om met bedrijfsafval te werken, staan in de omgeving van Haarlem al 40 bedrijven geregistreerd. Vanwege de complexiteit van bedrijfsafval is ervoor gekozen om dit onderzoek op huishoudelijk afval te richten. De oplossing van deze materie ligt in het Green Deal ZES project *“The Green Collecting”* dat is gestart in oktober 2018. Verschillende commerciële partijen en Spaarnelanden rijden tijdens een pilot met één neutrale vuilniswagen door de stad. Dit zorgt er voor dat er meer grip is op de data van het bedrijfsafval én op de verkeersbewegingen in de binnenstad (Green Collecting Haarlem, 2018). Echter is deze pilot nog niet volledig afgesloten binnen de organisaties en zijn daarom de gegevens hiervan nog niet beschikbaar.

De gegevens van huishoudelijk afval zijn door Spaarnelanden beschikbaar gesteld voor het onderzoek. Zoals in de probleemanalyse in hoofdstuk twee is aangegeven, worden de door dhr. Schorn (afvalmanager, Spaarnelanden) benoemde vijf hoofdafvalstromen in het onderzoek meegenomen. Het gaat hierbij om de volgende afvalstromen:

- Restafval;
- GFT (groente-, fruit- en tuinafval);
- Papier en karton;
- PMD (plastic, metaal en drinkkarton);
- Glas.

5.1.2 Volumes

In tabel 10 is per afvalstroom het volume weergegeven over het gehele jaar. De gegevens van restafval hebben betrekking op 2016 en 2017. Voor GFT, papier en karton, PMD en glas zijn enkel gegevens uit 2018 beschikbaar. Uit deze gegevens is op te maken dat er weinig scheiding bij de bron plaatsvindt. Dit is kenmerkend voor een binnenstad vanwege het gebrek aan ruimte in huis om gescheiden in te zamelen. Bij vervoer per schip is het volume een belangrijk aspect om te kunnen concurreren met vrachtwagens. Met dit gegeven is besloten het onderzoek te richten op restafval.

Afvalstroom	2016	2017	2018
<i>Restafval</i>	3.571.050	3.400.730	-
<i>GFT</i>	-	-	0
<i>Papier en karton</i>	-	-	280.557
<i>PMD</i>	-	-	50.224
<i>Glas</i>	-	-	282.703

Tabel 10: Volumes binnenstad Haarlem in kilogram 2016/2017 (Spaarnelanden, 2019)

De doelstelling van de gemeente Haarlem is om in 2020 de hoeveelheid restafval terug te brengen naar 130 kilo per inwoner per jaar en tenminste 68% afvalscheiding te behalen. Deze ambitie zorgt ervoor dat in de toekomst het volume van restafval zal afnemen. Het zal hierbij gaan om het gemiddelde percentage van de gehele gemeente Haarlem. Door het ruimtegebrek in de huizen in de binnenstad van Haarlem kan er in de huidige situatie niet heel veel gewonnen worden in de binnenstad (Gemeente Haarlem, 2016).

5.1.3 Wijze van inzameling

Er zijn twee soorten inzamelwagens waar Spaarnelanden gebruik van maakt. Dit zijn een kraakperswagens en een wagen met kraan. De kraakperswagens leegt de rolcontainers en neemt losse zakken mee. De wagen met kraan leegt de ondergrondse containers, maar hier kan ook een kraakpers in zitten. In de kraakperswagens wordt het afval samengeperst waardoor er meer volume in één wagen kan. Wanneer deze wagens vol zijn rijden zij naar het VOST (vuil overslagstation) in de Waarderpolder om de kraakperswagens te legen. De wagens die gebruikt worden voor de inzameling van afval rijden niet naar de verwerker, maar gaan weer de wijk in om in te zamelen (van den Berg, 2019). In figuur 1 is de locatie van het VOST weergegeven op de kaart.



Figuur 1: Locatie Vuil overslagstation (VOST) (Gemeente Haarlem, 2015)

5.1.4 Frequenties

Spaarnelanden werkt momenteel met een zeer efficiënt systeem waarbij restafvalcontainers worden geleegd op volmelding. Dit houdt in dat een sensor aangeeft wanneer een ondergrondse container (bijna) vol is zodat deze geleegd kan worden. De chauffeur krijgt een overzicht te zien welke containers geleegd moeten worden. De ondergrondse containers worden geleegd door wagens met een kraan. In deze wagens kunnen ongeveer 20 tot 23 volle ondergrondse containers geleegd worden. De restafval containers worden zeven dagen per week geleegd.

Wanneer de inzamelwagen vol is met huishoudelijk restafval wordt deze gelost bij het VOST. Voor heel Haarlem geldt dat er in 2017 39.410 ton huishoudelijk restafval bij het VOST is gelost. Hiervan is 3.400 ton te herleiden naar de binnenstad van Haarlem. De vrachtwagens waar Spaarnelanden mee naar het AEB rijdt hebben een laadvermogen van 24 ton. Wanneer iedere vrachtwagen met een volledige beladingsgraad naar het AEB rijdt, zijn dat 142 ritten per jaar (FFact Management Consultants, 2018).

5.2.5 Bederfelijkheid

Een belangrijke factor bij het opslaan van afval is de bederfelijkheid hiervan. Dit verschilt per afvalstroom. Zo zijn de afvalstromen papier en karton, PMD en glas bijna niet bederfelijk. De meest bederfelijke afvalstroom is GFT, echter wordt deze niet apart ingezameld in de binnenstad en komt dit terecht bij het restafval. Het hoge percentage GFT in het restafval zorgt ervoor dat deze afvalstroom niet langer dan drie à vier dagen opgeslagen kan worden (van den Berg, 2019).

5.2.6 Contracten

Voor iedere afvalstroom wordt door Spaarnelanden een contract met een verwerker afgesloten. Deze contracten worden afgesloten op basis van de activiteiten van de verwerker. Spaarnelanden vindt het belangrijk dat de afvalstroom als grondstof wordt benut. Voor iedere afvalstroom worden jaarcontracten afgesloten, enkel voor restafval wordt een langdurig contract afgesloten bij het AEB. De reden voor het afsluiten van jaarcontracten voor de rest van de stromen is het feit dat de innovatie vanwege concurrentie zeer hoog is. Hierdoor kan Spaarnelanden flexibel zijn in het afzetten van het huishoudelijk afval van de gemeente Haarlem. Een voorbeeld hiervoor zijn de ontwikkelingen bij het HVC. Daar zijn ze bezig om ook plastic te gaan verwerken (van den Berg, 2019).

De huidige contracten die zijn afgesloten bij Spaarnelanden zijn weergegeven in tabel 11. Kanttekening voor het contract van PMD is dat het contract met Veolia is afgesloten, maar wordt verwerkt in Duitsland. Ter verduidelijking van de tabel zijn in bijlage 2 de flowcharts van het proces van de huidige situatie weergegeven.

Afvalstroom	Bedrijf	Plaats	Activiteit
<i>Restafval</i>	AEB	Amsterdam	Verwerking
<i>GFT</i>	HVC	Alkmaar	Verwerking
<i>Papier en karton</i>	Recycling.nl	Haarlem	Vernietiging en overslag
<i>Glas</i>	Maltha	Heijningen	Verwerking
<i>PMD</i>	Veolia	Utrecht	Overslag

Tabel 11: Verwerkers (Spaarnelanden, 2019)

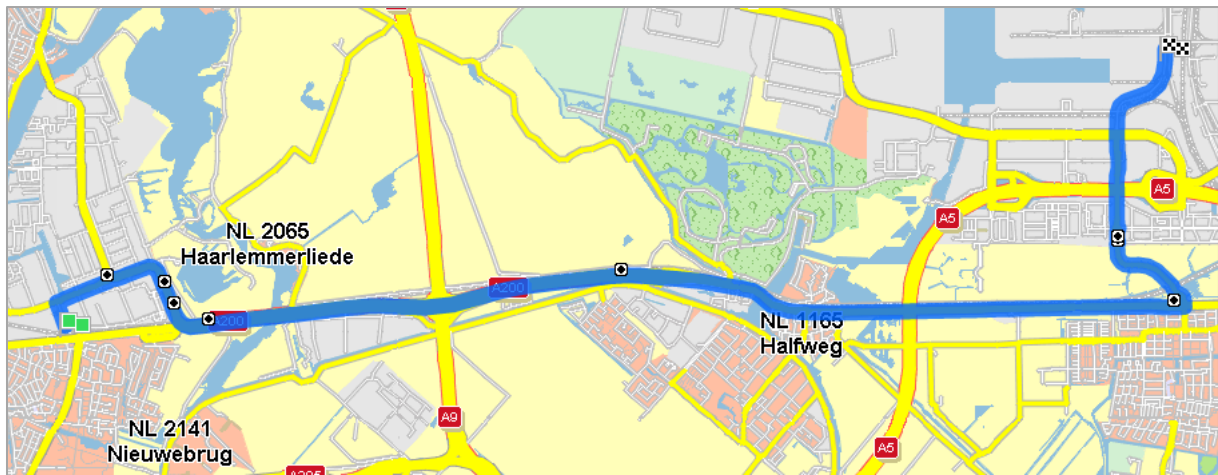
5.1.7 CO2-emissie

In tabel 5.1.3 is een overzicht weergegeven van het totale dieselverbruik van het transport tussen het VOST van Spaarnelanden in Haarlem en het AEB in Amsterdam. In het rapport “Ketenanalyse inzameling en verwerking huishoudelijk restafval” is het dieselverbruik in totaal weergegeven. In tabel 12 is dit teruggerekend naar het huishoudelijk restafval dat herleidbaar is naar de binnenstad van Haarlem. Ter illustratie is de route van die vuilniswagens afleggen naar het AEB in figuur 2 weergegeven.

In de huidige situatie wordt het huishoudelijke afval vanuit de inzameling gelost bij het VOST om vervolgens met een andere wagen naar het AEB te rijden. Dit zijn jaarlijks in totaal 1.642 ritten vanaf het VOST naar het AEB, waarvan 142 ritten herleidbaar zijn naar de binnenstad van Haarlem. Deze ritten zijn goed voor een afstand van 4.563 kilometer en een CO2-emissie van 3.684 kg CO2 per jaar op het traject Amsterdam – Haarlem (FFact Management Consultants, 2018).

	Gemeente Haarlem	Binnenstad Haarlem
<i>Totale hoeveelheid restafval (kg)</i>	39.410.000	3.400.730
<i>Hoeveelheid afval per rit (kg)</i>	24.000	24.000
<i>Totaal aantal ritten naar AEB</i>	1.642	142
<i>Afstand VOST naar AEB retour (km)</i>	32,2	32,2
<i>Totaal aantal km</i>	52.875	4.572
<i>Gemiddeld diesel verbruik</i>	1l per 4 km	1l per 4 km
<i>Totaal dieselverbruik in liters</i>	13.219	1.141
<i>Kg CO2 per liter</i>	3,23	3,23
<i>CO2-emissie in kg</i>	42.697	3.684

Tabel 12: CO2-emissie transport VOST naar EAB huishoudelijk restafval 2017 (FFact Management Consultants, 2018)
(CO2 Emissiefactoren, 2017) (Spaarnelanden, 2019)



Figuur 2: Route over de weg voor vrachtwagen 40 ton (Routenet, 2019)

5.1.8 Conclusie

Het huishoudelijke afval en bedrijfsafval wordt apart ingezameld. Het bedrijfsafval wordt ingezameld door commerciële bedrijven, waardoor het achterhalen van alle gegevens vrijwel onmogelijk is voor dit onderzoek. Het huishoudelijke afval wordt in de binnenstad wegens gebrek aan ruimte vrijwel niet gescheiden ingezameld. Dit zorgt ervoor dat de restafvalstroom een groot volume heeft en dus aantrekkelijk is voor de binnenvaart. Echter heeft de gemeente Haarlem de ambitie om in 2020 een afvalscheidingspercentage van 68% te behalen. Dit percentage is het gemiddelde van de gehele gemeente Haarlem en realistisch is dat hier geen winst te behalen valt binnen de huidige situatie van de binnenstad. In de huidige situatie komt al het GFT terecht in het restafval. Dit zorgt ervoor dat het restafval bederfelijk wordt en slechts drie à vier dagen opgeslagen kan worden.

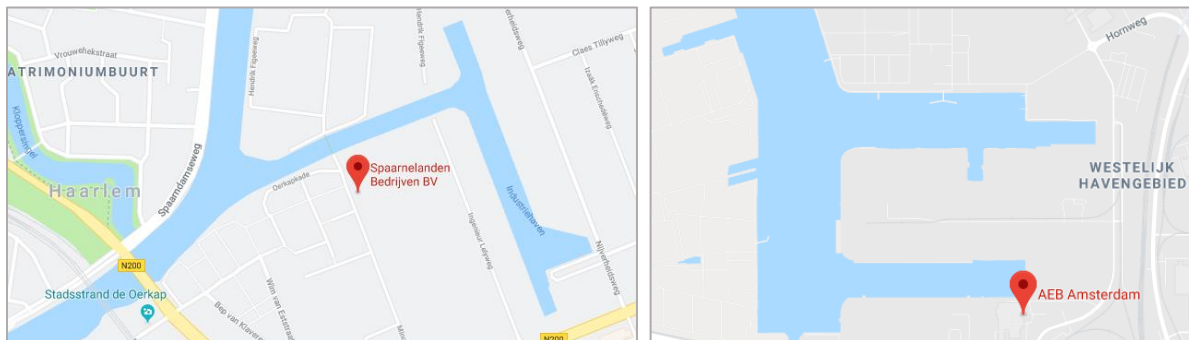
Vanuit het vuil overslagstation is in 2017 in totaal 39.410 ton restafval naar het AEB vervoerd, hiervan is 3.400.730 kilogram te herleiden naar de binnenstad. Dit zorgt ervoor dat er ongeveer 142 vrachtwagens van Haarlem naar Amsterdam en weer terug rijden. Daarbij wordt een afstand van 4.563 kilometer per jaar afgelegd. De CO₂-emissie die hiermee gepaard gaat is 3.684 kilogram. De gehele gemeente Haarlem zorgt voor een CO₂-emissie van 42.697 kilogram.

5.2 Duurzaam vaartuig

In dit hoofdstuk wordt een potentieel vaartuig beschreven. Hiervoor zijn de volgende factoren meegenomen: de infrastructuur, het beschikbare volume huishoudelijk restafval en duurzaamheidsontwikkelingen in de binnenvaart.

5.2.1 Infrastructuur

Het VOST van Spaarnelands ligt evenals het hoofdkantoor in de Waarderpolder. Echter ligt het VOST niet aan het water, maar het hoofdkantoor wel. Op het terrein waar het hoofdkantoor gevestigd is, is ook het milieuplein van Haarlem waar burgers hun afval kunnen storten. Doordat er op het terrein al activiteiten plaats vinden met afval wordt deze locatie van Spaarnelands als uitgangspunt genomen. In het geval van het AEB is de locatie waar de huidige activiteiten plaats vinden een locatie aan het water. Voor het AEB is dus geen verandering nodig met betrekking tot de locatie van huidige activiteiten. In figuur 3 zijn de locaties van Spaarnelands en het AEB op de kaart weergegeven.



Figuur 3: Locatie Spaarnelands BV en AEB Amsterdam (Google Maps, 2019)

In figuur 4 is de vaarroute tussen Spaarnelands en het AEB weergegeven. De vaarafstand is 13,3 kilometer en duurt drie uur en veertien minuten. De bruggen die op de route liggen zijn de volgende: de Waarderbrug (1), de Schoterbrug (2), de Brug bij Zijkanaal C (3) en de Buitenhuizerbrug (4). Op de route liggen niet alleen bruggen, maar ook een sluis. Het gaat hierbij om de Grote Sluis bij Spaarndam (Gemeente Haarlem, 2019).



Figuur 4: Vaarroute Spaarnelands – AEB (Google Maps, 2019)

CEMT-klasse Haarlem – Amsterdam

Vaarwegen worden verdeeld in verschillende klasse. Deze klasse geeft de specificaties aan waar een vaartuig aan moet voldoen om in de betreffende vaarweg te varen. De minimale vaarwegklasse van deze vaarroute is CEMT-klasse II. Dit houdt in dat een potentieel schip moet voldoen aan de specificaties die staan weergegeven in tabel 13. Het schip kan maximaal 55 bij 6,6 meter zijn met een diepte van 2,6 meter. De strijkhoogte geeft aan wat de afstand tussen de waterlijn en het hoogste vaste punt van een schip mag zijn. In dit geval mag dit maximaal 5,8 meter bij een leeg schip en 4,6 meter bij een geladen schip zijn.

CEMT-klasse	Maatgevend schip	Lengte	Breedte	Diepgang geladen	Strijkhoogte leeg/geladen	Laadvermogen (ton)
I	Spits	38,50	5,05	2,5	4,65/3,35	251-400
II	Kempenaar	50-55	6,6	2,6	5,8/4,6	401-650

Tabel 13: Maximale CEMT-klasse vaarroute (Rijkswaterstaat, 2017)

Route

Het AEB is gevestigd in de Aziëhaven van het Westelijkhavengebied in Amsterdam. De route vanaf Spaarnelanden is 13,3 kilometer lang. Een kempenaar vaart deze route met de toegestane snelheid in 2 uur en 52 minuten. Deze tijd is inclusief de wachttijd voor de Grote Sluis in Spaarneland, welke circa 45 minuten bedraagt (Bureau Voorlichting Binnenvaart, z.d.). Op basis van een werkdag van 8 uur en een enkele shift zou een schip 3 keer een enkele rit maken.

5.2.2 Beschikbaar volume

Een belangrijke factor voor het kiezen van een schip is het te vervoeren volume. In de binnenstad van Haarlem werd in 2017 3.400.730 kilogram en in 2016 3.571.050 kilogram restafval ingezameld. Dit zorgt voor een gemiddelde van 3.485.890 kilogram per jaar. Ervan uitgaande dat het restafval gelijkmatig over het jaar wordt ingezameld, betekent dit dat er per dag 9,5 ton restafval wordt ingezameld. Zoals in de vorige paragraaf is benoemd, kan restafval in de huidige situatie niet langer dan vier dagen opgeslagen worden in verband met de bederfelijkheid van het afval. Dit zorgt ervoor dat er iedere vier dagen een schip moet varen. Wat betekent dat er per keer ongeveer 38 ton restafval vanuit de binnenstad vervoert moet worden naar het AEB.

Echter wordt bij het VOST het restafval van de gehele gemeente Haarlem overgeslagen. Hiervan kan in deze casus geprofiteerd worden. Wanneer er meer volume restafval is, kan een schip met een hogere beladingsgraad varen. In de gemeente Haarlem werd in 2017 in totaal 39.410.000 kilogram restafval ingezameld. Dit komt neer op bijna 108 ton per dag en wanneer er rekening wordt gehouden met een bederfelijkheid van maximaal vier dagen dient er 431.890 kilogram restafval vervoert te worden naar het AEB.

In tabel 14 is het volume restafval van de binnenstad van Haarlem en de gehele gemeente Haarlem weergegeven. Er dient rekening te worden gehouden met de bederfelijkheid van het restafval. Dit zorgt ervoor dat het restafval in de huidige situatie niet langer dan drie tot vier dagen opgeslagen kan worden. Hierbij dient rekening te worden gehouden met de keuze voor een schip. De keuze over hoe lang het restafval opgeslagen wordt, heeft namelijk effect op het beschikbare volume. Voor de binnenstad van Haarlem gaat het om 9.500 kilogram per dag en in de gemeente Haarlem gaat dit zelfs om 107.973 kilogram per dag.

	Binnenstad Haarlem	Gemeente Haarlem
Aantal kg per jaar	3.485.890	39.410.000
Aantal kg per dag	9.500	107.973
Aantal kg per 3 dagen	28.500	323.918
Aantal kg per 4 dagen	38.000	431.890

Tabel 14: Beschikbaar volume restafval (Spaarnelanden, 2019)

Hier dient wel een kanttekening gemaakt te worden. In het duurzaam oogpunt zal er in de toekomst meer afval gescheiden worden ingezameld. Het doel van de gemeente Haarlem is om in 2022 een afvalscheiding van 68% te hebben en 130 kilogram restafval per inwoner per jaar. Met een inwonersaantal van 159.709 in 2018 komt dit neer op 20.762.170 kilogram restafval per jaar (Gemeente Haarlem, 2016).

5.2.3 Unit Load Device (ULD)

Een Unit Load Device is een gestandaardiseerde laadeenheid (Engelbregt, 2008). Dit kan variëren van een 40-kuub container tot een rolcontainer. De ULD die op dit moment wordt gebruikt in het vervoer naar het AEB is een 40-kuub container. Ter aansluiting op de onderzoeken van Kayleigh Stuurman en Daan Arkesteijn worden de toekomstige mogelijkheden voor een ULD benoemd. In figuur 5 is weergegeven welke ULD betrekking heeft op welk gebied van de binnenstad van Haarlem. De cirkels op de kaart geven het bereik van het concept De Trekschuit 2.0 weer en het overige gedeelte van de binnenstad wordt bedient met de EcoCassettes.



Figuur 5: Dekking binnenstad (Google Maps, 2019)

EcoCassettes

De EcoCassettes zijn door Renewi ontwikkeld om de hoeveelheid transportbewegingen te beperken. De EcoCassette zorgt ervoor dat het afval al wordt samengeperst in de container in plaats van in de kraakperswagens. Dit heeft ook gevolgen voor de bederfelijkheid van het restafval. Ondanks het hoge percentage GFT in het restafval kunnen de containers ongeveer twee maanden restafval opslaan zonder stankoverlast of het bederven van het restafval, omdat er geen zuurstof in de container komt. De hygiëne wordt gewaarborgd doordat de container niet gelegeerd wordt, maar vervangen door een schone container. (Gerritsen, 2019).

De EcoCassettes zijn 2,5 x 1,25 x 1,8 meter en kunnen per vier op een vrachtwagen worden vervoert zoals te zien in figuur 6. De afmeting van de EcoCassette wordt door Renewi gezien als een gestandaardiseerde maat voor de vrachtlogistiek. In één EcoCassette kan 2.600 kilogram afval worden vervoerd (EcoVision, 2011).

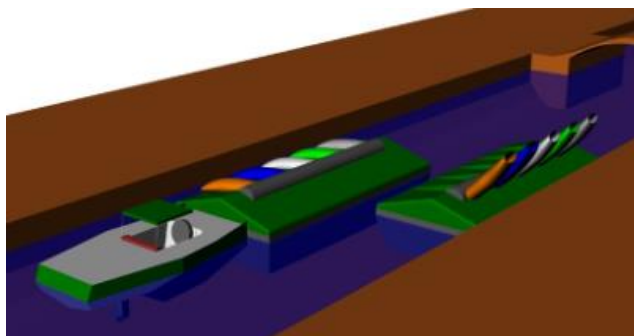


Figuur 6: Wegtransport EcoCassettes van Renewi (EcoVision, 2019)

De Trekschuit 2.0

In figuur 7 is de conceptuele uitvoering van De Trekschuit 2.0 weergegeven. In dit concept wordt afval gescheiden bij de inzameling op de afvalboot. Wanneer de afvalboot aan de kade ligt, kunnen de

inwoners via de buizen het afval gescheiden aanbieden. De boot is 6 meter lang en 2,6 meter breed, maar is specifiek ontworpen voor de Delftse grachten. Wanneer dit concept wordt overgenomen in de binnenstad van Haarlem zullen de afmetingen aangepast worden aan de grachten van Haarlem. In het concept van De Trekschuit 2.0 zijn nog geen afmetingen vastgesteld voor de verschillende containers (De Trekschuit 2.0, 2018).



Figuur 7: Trekschuit 2.0 concept (De Trekschuit 2.0, 2018)

De afvalboot zal op de meest efficiënte wijze worden ingericht op basis van de samenstelling van het huishoudelijk restafval. In de analyse samenstelling van huishoudelijk restafval van het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat zijn de percentages van GFT, papier en karton, PMD en glas opgenomen (Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, 2019). Om een schatting te maken van de afmetingen van de containers worden de percentages uit de analyse gekoppeld aan de lengte van de afvalboot. In tabel 15 zijn de afmetingen van de containers weergegeven.

Afvalstroom	Percentage restafval	Lengte containers in meters	Breedte containers in meters	Hoogte containers in meters
GFT	32%	1,9	± 2,5	1,37/1,65
Papier en karton	19%	1,1	± 2,5	1,37/1,65
PMD	14%	0,8	± 2,5	1,37/1,65
Glas	5%	0,3	± 2,5	1,37/1,65
Restafval	30%	1,8	± 2,5	1,37/1,65

Tabel 15: Schatting afmeting containers afvalboot (Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, 2019) (De Trekschuit 2.0, 2018)

5.2.4 Port-Liner

De CEMT-klasse van de vaarroute zorgt ervoor dat het potentiële schip maximaal 55 x 6,6 x 2,6 meter kan zijn vanwege de specificaties van de betreffende vaarweg. De toonaangevende binnenvaartschepen met betrekking tot de CEMT-klasse zijn de spits (CEMT-klasse I) en de kempenaar (CEMT-klasse II) (Bureau Voorlichting Binnenvaart, 2019).

Het bedrijf Port-Liner heeft twee volledig elektrisch binnenvaartschepen ontwikkeld. Het gaat hier om de Port-Liner EC52 en de Port-Liner EC110. Beide schepen zijn weergegeven in bijlage 4. De Port-Liner EC52 is vergelijkbaar met de kempenaar. De Port-Liner EC52 heeft een afmeting van 52 x 6,7 x 2 meter. Dit betekent dat er ruimte is voor 12 20-voetcontainers. De Port-Liner EC110 met een afmeting van 110 x 11,45 x 2 meter valt niet binnen de CEMT-klasse (PortLiner, 2018). Op de PortLiner EC52 is ruimte voor 24 EcoCassettes en het is mogelijk om deze op het schip te laden (T. van Meegen, persoonlijke communicatie, 21 juni 2019).

De schepen van Port-Liner hebben de volgende voordelen; de schepen zijn klaar voor de toekomst. De schepen kunnen namelijk autonoom varen, maar vanwege wetgeving is dit nog niet mogelijk. Door autonoom varen is geen schipper meer nodig en kan hiermee bespaart worden op personeelskosten. Om het schip van stroom te voorzien wordt gebruik gemaakt van een flow-battery. Deze manier van stroom opwekken zorgt ervoor dat het schip zonder emissie vaart (van Velzen, 2018) (van Meegen, 2019).

5.2.5 Duurzaamheid in de binnenvaart

De binnenvaart is goed voor 2,2 megaton CO₂-emissie per jaar (1 megaton staat gelijk aan 1.000.000 ton). De ontwikkelingen op het gebied van duurzaamheid in de binnenvaartsector zijn aanwezig. Zo zijn er al veel schepen die diesel-hybride aangedreven zijn. Echter zijn er in 2018 toch nog 125 schepen met dieselaandrijving gebouwd.

Een van de problemen bij het elektrisch varen of het varen op waterstof is de infrastructuur van het vaarwegennetwerk. Deze is nog niet dusdanig geregeld dat de elektrisch- of waterstof aangedreven binnenvaartschepen kunnen varen door het gebrek aan oplaad- of tankmogelijkheden (van Meegen, 2019). De actieradius van de schepen van Port-Liner is 24 tot 36 uur (van Velzen, 2018). Echter heeft Port-Liner daar inmiddels een oplossing voor gevonden door gebruik te maken van de flow-battery. Hierdoor zijn er geen laadvoorzieningen nodig op de kade (T. van Meegen, persoonlijke communicatie, 21 juni 2019).

5.2.6 Conclusie

De route die wordt afgelegd is 13,3 kilometer lang en duurt 2 uur en 52 minuten. Dit betekent dat de route per werkdag van 8 uur 3 keer kan worden gevaren. Echter moet er rekening mee worden gehouden dat het schip ook moet laden en lossen. Dit zal er op neer komen dat het schip op één dag heen en terug kan varen.

Vanwege het feit dat al het restafval van de gemeente Haarlem wordt overgeslagen bij het VOST wordt het volume gebaseerd op het restafval van de gehele gemeente. Het volume restafval per jaar bedraagt 39.410.000 kilogram. Dit betekent dat dit per dag 107.972 kilogram restafval is.

De ULD's die in de toekomst gebruikt gaan worden zijn de EcoCassette van Renewi en de containers die worden gevestigd op de afvalboot in Haarlem. Op dit moment is de PortLiner EC52 het meest vooruitstrevende vaartuig waar plaats is voor 24 EcoCassettes. Hiermee kunnen per rit 6 vrachtwagens vervangen worden. Dit schip is volledig elektrisch aangedreven in tegenstelling tot andere schepen die slecht diesel-hybride zijn en dus nog steeds voor emissie zorgen.

5.3 Overslagpunten

In het oogpunt van het project “Haarlem: Duurzame vrachtlogistiek over water” dienen twee overslagpunten bekeken te worden. Hierbij gaat het om het overslagpunt van de binnenstedelijke vaart naar de binnenvaart en het overslagpunt van de binnenvaart naar de afvalverwerker of -vervoerder.

De definitie van een overslagpunt die wordt gebruikt in dit onderzoek is: “Een overslagpunt is de plaats waar goederen van de ene transportmodaliteit naar het andere wordt overgebracht” (Engelbregt, 2008).

5.3.1 Mogelijke overslagmethoden

Voor de mogelijke overslagmethoden wordt enkel gekeken naar methoden die al zijn gebruikt in andere projecten of getest zijn. Een nieuwe overslagmethoden kan een zuigsysteem zijn, maar deze methode is nog in ontwikkeling en is voor de korte termijn dus niet interessant.

Zulu 4

In bijlage 6 is een test met de Zulu 4 te zien van de gemeente Amsterdam in samenwerking met Royal HaskoningDHV. Bij deze innovatieve laadmethode wordt de ketel van de vuilniswagen gehaald en met de kraan van de wagen op het schip geladen. Door middel van deze methode is er geen containerkraan nodig op de kade (Royal HaskoningDHV, 2017). Deze methode kan op dit moment niet door Spaarnelanden uitgevoerd worden, omdat er gebruik gemaakt wordt van een ander soort vuilniswagen waarbij de ketel niet losgekoppeld kan worden van de wagen (H. Vermij, persoonlijke communicatie, 27 mei 2019). Dit gegeven zorgt ervoor dat ook het wagenpark van Spaarnelanden vernieuwd moet worden voor deze overslagmethoden. Wat niet ten goede komt voor de haalbaarheid.

Vracht door de gracht

Het project “Vracht door de gracht”, wat is opgezet door Renewi en Mokum Martiteam, vaart met de City Supplier een elektrisch schip met aan boord een kraan. De City Supplier is weergegeven in figuur 8. De kraan op het schip zorgt ervoor dat de kades niet belast worden door een groot gewicht. De kraan heeft een bereik van zeven meter vanaf het schip en kan over woonboten of auto's heen een container verplaatsen. De City Supplier is ontwikkeld voor het vervoeren van de EcoCassettes en heeft een capaciteit voor tien EcoCassettes. Het feit dat de EcoCassettes niet geleegd worden, maar vervangen worden, zorgt ervoor dat er ook een retourstroom wordt gegenereerd (Gerritsen, 2019).



Figuur 8: De City Supplier van “Vracht door de gracht” (Mokum Mariteam , 2017)

Los storten

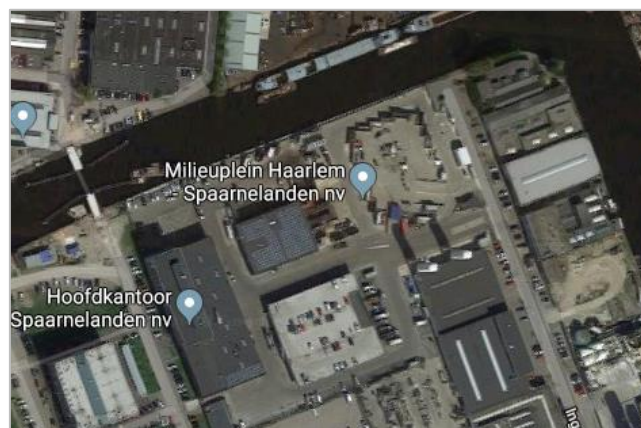
Het los storten van afval in een schip is vanwege milieueisen niet mogelijk. Het risico dat het afval door wind of vogels van het schip in de natuur belandt, is zeer groot. Onder andere de weersomstandigheden beïnvloeden het transport van los gestort afval te veel (J. Kerpershoek, persoonlijke communicatie, 10 april 2019).

Kraan op de kade

De heer van Meegen van Port-Liner geeft aan dat er wel een mogelijkheid is om een kraan op het schip te plaatsen. Echter werd hier wel bij vermeld dat het op de lange termijn efficiënter is om een kraan op de kade te plaatsen. Een kraan die op de kade staat werkt sneller en kan ook ingezet worden voor andere activiteiten (T. van Meegen, persoonlijke communicatie, 21 juni 2019).

5.3.2 Overslagpunt Spaarnelanden

Zoals eerder aangegeven in paragraaf 5.2.1 wordt het uitgangspunt voor een eventueel overslagpunt binnen het bereik van Spaarnelanden niet bij het VOST gelegd, maar bij het hoofdkantoor van Spaarnelanden waar ook het milieuplein is gevestigd. In figuur 9 is de locatie van Spaarnelanden weergegeven. In bijlage 7 is een verslag van het exploratief onderzoek wat heeft plaats gevonden op 15 mei 2019 weergegeven. Ten tijde van het exploratief lag bij Auto- en Scheepssloperij Treffers BV, wat zich aan de overkant van het water bevindt, een schip van 80 bij 8,2 meter. Dit betekent dat een CEMT-klasse II geclassificeerd schip langs de brug over de vaarweg naar het terrein van Spaarnelanden kan varen.



Figuur 9: Locatie hoofdkantoor Spaarnelanden in de Waarderpolder (Google Maps, 2019)

Er moet op deze locatie wel rekening worden gehouden met de huidige activiteiten op het terrein. Er vinden op dit moment verschillende activiteiten plaats op het terrein, namelijk de stalling van verschillende soorten wagens van Spaarnelanden en het milieuplein. Op het milieuplein kunnen inwoners van de gemeente Haarlem afval storten. Een gunstig gegeven is dat een deel van het terrein op dit moment als parkeerplaats wordt gebruikt van personenauto's van de werknemers van het hoofdkantoor.

Tijdens een bedrijfsbezoek aan Spaarnelanden werd er door R. van Broekhuizen een rondleiding gegeven over het terrein. Daarbij werd aangegeven dat het milieuplein eigenlijk een centralere ligging in de Waarderpolder nodig heeft. De reden hiervoor is dat in het weekend en op feestdagen veel inwoners tegelijk hun afval komen storten. Wat ervoor zorgt dat Ingenieur Lelyweg regelmatig vastloopt (R. van Broekhuizen, persoonlijke communicatie, 20 maart 2019). Voor een betere doorstroming kan het milieuplein verplaatst worden naar een centraler punt in de Waarderpolder en is er meer ruimte beschikbaar voor het overslagpunt bij Spaarnelanden. Voor een eventuele pilotfase zou de parkeerplaats waarschijnlijk voor voldoende ruimte zorgen, maar wanneer de pilot uitgebreid wordt, is er ook meer ruimte nodig.

Conradkade

De Conradkade is een publieke kade in de Waarderpolder. Deze is gelegen aan dezelfde waterweg als Spaarnelanden. Het probleem is dat wanneer er gebruik zou worden gemaakt van deze kade er in het bestemmingsplan van de Conradkade aanpassingen moeten worden gemaakt door de gemeente. De vraag wordt dan of de gemeente het toestaat dat er reguliere activiteiten op de kade gaan plaats vinden (S. Verstraete, persoonlijke communicatie, 19 februari 2019). Wanneer er op korte termijn een pilot gestart dient te worden, kan de gemeente wellicht toestemmen. Na deze pilotfase wordt de kans klein geacht dat er toestemming van de gemeente Haarlem wordt gegeven om reguliere activiteiten te laten plaats vinden. Op de Conradkade is op dit moment geen kraan beschikbaar.

5.3.3 Overslagpunt AEB

Voor het overslagpunt naar het AEB worden verschillende mogelijkheden in benoemt. De reden hiervoor is dat het AEB momenteel niet over een geschikte kade beschikt en het daarom nodig is om gebruik te maken van een andere laad- en losplaats.

AEB

Op 10 april 2019 is er een gesprek met de marketing adviseur en de Business Developer van het AEB geweest het gespreksverslag weergegeven in bijlage 12. Tijdens dit gesprek werd duidelijk dat er momenteel geen geschikte kade is bij het AEB. Echter werd er aangegeven dat het AEB wel in een kade wilt investeren, omdat er ook vanuit de gemeente Amsterdam vraag naar is. In het bestemmingsplan van het AEB is opgenomen dat het bedrijf gebruik moet maken van het water rondom de locatie, maar hier wordt nu niet op gehandhaafd (J. Kerpershoek & M. Hes, persoonlijke communicatie, 10 april 2019). De druk die ontstaat op het AEB vanuit overheidsinstanties kan het proces van de toekomstige kade versnellen.

Een wens van het AEB is om de aanvoer van de verbrandingsoven gelijkmatig te kunnen verdelen. Om dit te kunnen realiseren is een afvalhub nodig (J. Kerpershoek & M. Hes, persoonlijke communicatie, 10 april 2019). Dit valt echter buiten de afbakening van het onderzoek. Hiervoor zal het AEB een vervolgonderzoek kunnen doen. Het feit dat de bevoorrading voor de verbrandingsoven in dit project met grotere volumes wordt afgeleverd. Wanneer het AEB de ruimte heeft op het terrein om containers op te slaan, dan kunnen zij hier zelf een experiment mee starten.

Renewi

Renewi is evenals het AEB gevestigd in het Westelijk havengebied van Amsterdam. In dit gebied liggen twee locaties van Renewi. Deze locaties zijn weergegeven in figuur 10. De afstand tussen de locaties en het AEB is vrijwel gelijk. De locatie die op de kaart is weergegeven met een pijl wordt momenteel onder andere al als overslagpunt gebruikt (Gerritsen, 2019). De locatie is op Nieuwe Hemweg 10 is gevestigd in de Mercuriushaven in Amsterdam. De vaartijd tussen Haarlem en de Mercuriushaven is 3 uur en 26 minuten en is 20,2 kilometer lang (Bureau Voorlichting Binnenvaart, z.d.).



Figuur 10: Locaties Renewi Westelijk havengebied

De EcoCassettes, die zijn toegelicht in paragraaf 5.2.3, zijn ontwikkeld door Renewi. De EcoCassettes worden vanwege hygiënische redenen op de locaties van Renewi gereinigd. De reiniging vindt plaats bij de locatie van Renewi. Huishoudelijk afval van Amsterdam-Noord wordt al bij deze locatie aangeleverd. De volle EcoCassettes worden van de vrachtwagen gehaald om vervolgens gereinigde EcoCassettes mee terug te nemen (Gerritsen, 2019). Door gebruik te maken van de EcoCassettes wordt er een extra schakel in de supply chain toegevoegd.

VCK Logistics

VCK Logistics is gevestigd in de Suezhaven van het Westelijk havengebied. VCK Logistics maakt momenteel al veel gebruik van hun kades. Zo is er ook een overdekte overslagplaats aanwezig op het terrein. Echter heeft de heer Brauns van VCK Logistics aangegeven dat zij liever geen activiteiten willen doen met een afvalstroom vanwege stankoverlast die dit met zich meebrengt (J. Brauns, persoonlijke communicatie, 3 juni 2019).

De EcoCassettes zijn verdicht waardoor er in ieder geval twee maanden geen stankoverlast ontstaat (Gerritsen, 2019). Stel dat er geen gebruik kan worden gemaakt van de kade van Renewi kan dit als argument bij VCK Logistics voorgelegd worden voor het starten van een pilot.

5.3.3 Conclusie

Overslagmethode

De overslagmethode die het meest kansrijk lijkt voor een pilotproject is een methode met een kraan. In de binnenstad is het belangrijk de kades niet te belasten omdat deze niet bestand zijn tegen de zware vuilniswagens. In de Waarderpolder zijn onder andere Auto- en Scheepssloperij Treffers BV al actief met een kraan. Op de lange termijn is het efficiënter om gebruik te maken van een kraan op de kade. De kraan kan op de kade andere activiteiten ondersteunen en door geen kraan op het schip te plaatsen is er meer laadcapaciteit.

Overslagpunt Spaarnelanden

Het overslagpunt van het huishoudelijk restafval bij het VOST dient verplaatst te worden naar een locatie aan het water. Dit kan voor de lange termijn op het terrein van het hoofdkantoor van Spaarnelanden zijn. Voor een pilot op de korte termijn kan in overleg met de gemeente Haarlem wellicht gebruik gemaakt worden van de Conradkade in de Waarderpolder.

Overslagpunt AEB

Op de korte termijn voor het starten van een pilot kan het best gebruik worden gemaakt van de kade van Renewi aan de Kajuitweg 1. Simpelweg omdat de kade van het AEB niet gereed is voor gebruik. Aangezien de druk die op het AEB komt te staan vanuit verschillende overheidsinstellingen kan dit het proces van de bouw van de kade versnellen. Wanneer voor deze wijze wordt gekozen zorgt dit voor extra vervoersbewegingen tussen Renewi en het AEB.

Proces

Het proces kan in de toekomst het best als volgt ingericht worden. De EcoCassettes worden in Haarlem op het terrein van Spaarnelanden aan de Ingenieur Lelyweg 51 op het schip geladen. Het schip vaart vanaf Haarlem richting Renewi, locatie Nieuwe Hemweg 10 in Amsterdam, waar het schip wordt gelost en direct wordt geladen met gereinigde EcoCassettes. Het schip vaart terug naar Spaarnelanden zodat er met de gereinigde containers weer inzameling kan plaats vinden in Haarlem. Vervolgens zorgt Renewi voor het wegvervoer van de volle EcoCassettes richting het AEB, Australiëhavenweg 21 in Amsterdam, en reinigt deze weer op de locatie van Renewi.

5.4 Duurzaamheid

In deze paragraaf wordt onderzocht wat voor effect het onderzoek op duurzaamheid van het proces heeft. Hierbij wordt gekeken naar het milieu, economisch en sociale aspect.

5.4.1 Milieu

De logistieke sector heeft een grote impact op het milieu doordat de sector op grote schaal gebruik maakt van motorvoertuigen. De uitstoot hiervan heeft impact op de luchtkwaliteit en het klimaat. Door middel van het gebruik van duurzame transportmiddelen, het gebruik maken van alternatieve brandstoffen en aandrijftechnieken en logistieke efficiëntie kan de impact op het klimaat gereduceerd worden (MVO Nederland, 2014).

Duurzaam transportmiddel

De Port-Liner EC52 heeft een elektrische aandrijving en loopt daarbij voor op het gebied van duurzaamheid in de binnenvaartsector. De Nederlandse binnenvaartvloot bestaat uit ongeveer 5.500 schepen waarvan op enkele tientallen schepen een dieselaandrijving hebben. De schepen die de aandrijftechniek hebben gewijzigd, zijn vooral overgestapt op een diesel-hybride aandrijving waarbij nog steeds CO₂-emissie door ontstaat (Bright, 2018). Naar verwachting wordt in het tweede kwartaal van 2020 het eerste elektrische schip van Port-Liner te water gelaten (T. van Meegen, persoonlijke communicatie, 21 juni 2019).

Alternatieve brandstoffen en aandrijftechnieken

Tijdens het proces van Port-Liner kwam naar voren dat het opladen van de accu's vanwege infrastructurele belemmeringen met zich meebracht. Er zijn langs de kades vrijwel geen oplaadpunten beschikbaar (van Meegen, 2019). Hierdoor is ervoor gekozen om gebruik te maken van een waterstofbromide flowbatterij (T. van Meegen, persoonlijke communicatie, 21 juni 2019). Door de innovatie van deze flowbatterij is het mogelijk om op een betaalbare manier elektriciteit, wat is opgewekt uit duurzame energiebronnen, op te slaan (Elestor, 2016). De techniek waarmee dit gebeurt wordt in dit onderzoek achterwege gelaten omdat dit het technische in plaats van de logistieke belichting van het onderwerp is. Vanuit logistiek oogpunt is het belangrijk dat de CO₂-emissie van het vaartuig gereduceerd kan worden ten opzichte van de huidige aandrijvingstechniek.

Logistieke efficiëntie

Bij logistieke efficiëntie is het van belang om tot een maximale beladingsgraad en minimale vervoersbewegingen te behalen zonder dat dit ten koste gaat van het proces.

Met de beladingsgraad wordt aangegeven wat de verhouding is tussen de gebruikte en aanwezige capaciteit (Engelbregt, 2008). Deze verhouding is vooral van belang bij het vervoeren van goederen. Echter wordt bij het VOST het restafval in de containers gestort en gaan deze pas richting het AEB wanneer deze vol zijn en dus een optimale beladingsgraad hebben. Omdat er al een hoge beladingsgraad is, wordt er een vergelijking gemaakt tussen de laadcapaciteit van de vrachtwagen en het schip.

In de huidige situatie wordt een 40-voetcontainer gebruikt om het restafval per vrachtwagen te vervoeren. Deze containers hebben een laadcapaciteit van 24.000 kilogram (FFact Management Consultants, 2018). Om een goede vergelijking te kunnen maken, dient er ook gekeken te worden naar de laadcapaciteit van een vrachtwagen met de EcoCassette als ULD. Op één combinatie kunnen 8 EcoCassettes vervoert worden (Gerritsen, 2019). De EcoCassettes hebben een laadcapaciteit van 2.600 kilogram (EcoVision, 2011). Dit betekent dat er met een vrachtwagen 20.800 kilogram restafval per rit vervoert kan worden.

Wanneer wordt gekeken naar de gewenste situatie dan gaat het vervoer over water. Hierbij wordt gebruik gemaakt van de Port-Liner EC52. Het schip heeft een laadcapaciteit van 12 20-voetcontainers (Port-Liner, 2018). Wanneer wordt gekeken naar de afmeting van een 20-voetcontainer en die van de EcoCassette, dan passen er in de lengte twee EcoCassettes in één 20-voetcontainer. De berekening hiervan is weergegeven in bijlage 5. Dit betekent dat de Port-Liner EC52 een laadcapaciteit van 24 EcoCassettes heeft. Dit betekent dat er per keer 62.400 kilogram restafval vervoert kan worden.

In tabel 16 zijn het aantal vervoersbewegingen en het aantal kilometers per jaar berekend op basis van het beschikbare volume en de maximale laadcapaciteit. Om een beeld te krijgen van de gewenste situatie is de maximale laadcapaciteit van de EcoCassette gebruikt. Gebaseerd op een vijfdaagse werkweek zouden dit per dag 14,6 vrachtwagens of 2,4 schepen zijn.

	Vrachtwagen	Schip
<i>Aantal km naar bestemming (retour)¹</i>	32,2	40,4
<i>Beschikbaar volume per jaar (kg)</i>	39.410.000	39.410.000
<i>Maximale laadcapaciteit (kg)</i>	20.800	62.400
<i>Aantal bewegingen per jaar</i>	3.789	632
<i>Aantal km per jaar</i>	122.019	51.031

Tabel 16: Vervoersbewegingen en aantal kilometer per jaar

Vanuit het vuil overslagstation is in 2017 in totaal 39.410 ton restafval naar het AEB vervoerd, hiervan is 3.400.730 kilogram te herleiden naar de binnenstad. Dit zorgt ervoor dat er ongeveer 142 vrachtwagens van Haarlem naar Amsterdam en weer terug rijden. Daarbij wordt een afstand van 3.789 kilometer per jaar afgelegd.

CO2-emissie

In de huidige situatie zorgt het vervoeren van huishoudelijk restafval van de gemeente Haarlem voor 42.697 kilogram CO2-emissie per jaar. De PortLiner EC52 vaart op groene stroom. Dit houdt in dat de energie is opgewekt vanuit een duurzame energiebron zoals zon, wind, water en biomassa. De flowbatterijen wat de aandrijving van het schip is, werkt op waterstofbromide (T. van Meegen, persoonlijke communicatie, 21 juni 2019). Deze energiebron stoot géén CO2-emissie uit (CO2 Emissiefactoren, 2017).

5.4.2 Economisch

De kosten van een vrachtwagen zijn €1,10 per kilometer (H. Vermij, persoonlijke communicatie, 27 mei 2019). In de huidige situatie komen de kosten neer op €58.163. Wanneer wordt gekeken naar kosten voor het vervoeren loopt dit op tot €134.221 per jaar.

Wanneer de Port-Liner EC52 gecharterd wordt, dan kost dit €5.000 per week (T. van Meegen, persoonlijke communicatie, 21 juni 2019). Op basis van het aantal EcoCassettes per jaar kost het charteren van het schip € 259.976. In bijlage 8 zijn de berekeningen van de totstandkoming van deze kosten weergegeven.

5.4.3 Sociaal

Het wegennetwerk tussen Haarlem en Amsterdam wordt minder belast wanneer het vervoer van huishoudelijk restafval over het water wordt gedaan. Uit de gemaakte berekeningen blijkt dat met het invoeren van de EcoCassettes als ULD er per jaar 3.789 vervoersbewegingen over de weg bespaart kunnen worden. Dit zorgt ervoor dat de N200, een drukke weg tussen Haarlem en Amsterdam, wordt ontzien van ongeveer 10 verkeersbewegingen per dag. Op de N200 vinden momenteel werkzaamheden plaats wat zorgt voor nog meer opstoppen op deze weg (De Nieuwe N200, z.d.). Door in de toekomst geen zware vuilniswagen te laten rijden wordt de gerenoveerde weg minder belast.

Echter wordt met het gebruik van EcoCassettes een extra schakel in de supply chain toegevoegd, waardoor vervoersbewegingen ontstaan tussen het AEB en Renewi. Deze route is gelegen in het Westelijk Havengebied van Amsterdam en is dus gericht op industrie waardoor er doorgaande wegen belast worden.

In 2016 vielen er 629 verkeersdoden en 21.400 ernstig verkeersgewonden te betreuren. De oorzaak van deze ongelukken ligt niet alleen bij vrachtwagens, maar ook bij andere vervoerswijzen (CBS, 2018). Een logisch effect van minder verkeer is dat er ook minder ongelukken kunnen gebeuren. De veiligheid op de weg wordt bevorderd wanneer er minder vrachtwagens rijden.

¹ De bestemming van de vrachtwagen is het AEB. De bestemming van het schip is Renewi.

Doordat er met het schip geen CO2-emissie ontstaat in plaats van 42.697 kilogram CO2-emissie per jaar met de vrachtwagen. Dit is beter voor het klimaat en zorgt voor een schonere lucht en een betere leefomgeving.

Het gebruik van EcoCassettes zorgt ervoor dat de capaciteit van de containers wordt vergroot en de kans op ongedierte wordt verminderd (Gerritsen, 2019).

5.4.4 Vergelijking

Op basis van de bovenstaande bevindingen is in tabel 17 een vergelijking gemaakt tussen de vrachtwagen en het schip. Hieruit komt naar voren dat het schip zowel op milieu als op sociaal gebied het best scoort, maar de vrachtwagen economisch gezien rendabeler is.

	<i>Vrachtwagen</i>	<i>Schip</i>
<i>Milieu</i>		X
<i>Economisch</i>	X	
<i>Sociaal</i>		X

Tabel 17: Vergelijking modaliteit

5.4.5 Conclusie

Op het gebied van de duurzaamheidsaspecten milieu, economisch en sociaal kunnen de volgende conclusies getrokken worden;

Milieu

De factoren die meespelen in dit gebied zijn duurzame transportmiddelen, alternatieve brandstoffen en aandrijftechnieken, logistieke efficiëntie en CO-emissie. Bij al deze factoren kwam het schip als beste naar voren. Het aantal vervoersbewegingen bij gebruik van de EcoCassettes is voor een vrachtwagen 3.789 en voor een schip 632 per jaar. De CO2-emissie van een vrachtwagen is in de huidige situatie 42.697 kilogram CO2 per jaar. Bij het gebruik van de PortLiner EC52 wordt dit teruggebracht naar 0 kilogram CO2 per jaar door de elektrische aandrijving van het schip.

Economisch

De kosten van de vrachtwagen zijn berekend op basis van €1,10 per kilometer en de kosten van het schip op basis van €5.000 per week. Het vervoer per schip kost €259.976 en het vervoer per vrachtwagen kost €134.221. Beide bedragen zijn op jaarbasis. Het vervoer per vrachtwagen is dus goedkoper dan per schip.

Sociaal

Op sociaal gebied levert het veel voordelen op om voor het vervoer per schip te kiezen. Zo leidt dit tot minder drukte op de N200, bevordert het de veiligheid in het verkeer en door geen CO2-emissie te veroorzaken wordt het klimaat bespaart en komt dit ten goede van de leefomgeving.

Uit de vergelijking blijkt dat het schip vanuit het oogpunt milieu en sociaal het best scoort, maar niet economisch rendabeler is dan de vrachtwagen.

6 Conclusie

In dit rapport is het antwoord gezocht op de hoofdvraag: *“Op welke wijze kan er duurzame afvallogistiek over water worden gerealiseerd vanuit de Waarderpolder in Haarlem naar afvalverwerkers in Amsterdam?”*

Wegens gebrek aan ruimte wordt er in de binnenstad van Haarlem vrijwel niet gescheiden ingezameld, waardoor er bijna alleen maar restafval wordt ingezameld in de binnenstad. Door dit gegeven is besloten om de focus van het onderzoek op restafval te leggen. Vanwege het hoge percentage GFT in het restafval, doordat deze stroom niet gescheiden wordt, is het de bederfelijkheid van het restafval hoog. Dit zorgt ervoor dat het afval niet langer dan drie à vier dagen opgeslagen kan worden. In de huidige situatie komen alle inzamelwagens van huishoudelijk restafval van de gemeente Haarlem naar het vuiloverslag station (VOST) in de Waarderpolder. Omdat bij het VOST het huishoudelijk restafval van de gehele gemeente Haarlem wordt overgeslagen van een inzamelwagen naar een vervoerswagen is besloten om in het onderzoek breder te maken door het huishoudelijk restafval van de gehele gemeente Haarlem mee te nemen in plaats van alleen de binnenstad van Haarlem. Spaarnelanden heeft voor restafval een contract afgesloten met het AEB. Vanuit het VOST werd er in 2017 in totaal 39.410.000 naar het AEB vervoerd. Dit zorgt voor 284 vervoersbewegingen per jaar wat leidt tot een CO₂-emissie van 42.697 kilogram CO₂.

De route naar Renewi duurt 3 uur en 26 minuten inclusief de wachttijd van ongeveer 45 minuten voor de sluis. Dit betekent dat op een werkdag van 8 uur één boot één retour kan maken rekening houdend met het laden en lossen van de boot. De vaarweg is geclassificeerd in CEMT-klasse II. Dit houdt in dat een schip maximaal de afmetingen van het maatgevende schip de kempenaar mag hebben. Als uitgangspunt zijn de EcoCassettes als toekomstige ULD genomen. De EcoCassette is al ontwikkelt en de afmetingen hiervan staan vast, waardoor geen berekening worden gemaakt op basis van een schatting. Op dit moment is de PortLiner EC52 het meest vooruitstrevende vaartuig. Het type EC52 is gebaseerd op de kempenaar en is dus geschikt voor CEMT-klasse II. Dit schip is volledig elektrisch aangedreven in tegenstelling tot andere schepen van de Nederlandse binnenvaartvloot die slecht diesel-hybride zijn en dus nog steeds voor emissie zorgen.

Op de kade van Spaarnelanden dient een kraan gevestigd te worden. Dit is op de lange termijn de meest efficiënte overslagmethode. Bij een pilot kan ervoor gekozen worden om een mobiele kraan op de kade te plaatsen.

Het overslagpunt van huishoudelijk restafval dient verplaatst te worden van het huidige VOST naar het terrein van het hoofdkantoor van Spaarnelanden. De reden hiervoor is de ligging aan het water. Op de lange termijn kan het milieuplein naar een lokale locatie in de Waarderpolder verplaatst worden om extra ruimte te creëren voor de overslagactiviteiten, maar voor een pilot is dit in principe niet nodig. Voor de pilot kan eventueel gebruik worden gemaakt van de Conradkade in de Waarderpolder.

Door gebruik te maken van de EcoCassettes van Renewi ontstaat er een extra schakel in de supply chain. De EcoCassettes worden namelijk na iedere leging gereinigd vanwege hygiënische redenen. De kade van het AEB is niet gereed voor gebruik. Dit is echter geen probleem aangezien de locatie waar de EcoCassettes gereinigd worden over een geschikte kade beschikt en Renewi een vervoersdienst richting het AEB aanbiedt. Door niet naar het AEB te varen, maar rechtstreeks naar Renewi kan op een locatie het laden en lossen van het schip plaats vinden. Wanneer het schip naar het AEB zou varen wordt op deze locatie gelost om vervolgens richting Renewi te varen om gereinigde EcoCassettes te laden.

Om een vergelijking te kunnen maken tussen de vrachtwagen en het schip zijn de duurzaamheidsfactoren milieu, economisch en sociaal van beide onderzocht. Hieruit blijkt dat op milieu en sociaal gebied het schip het hoogst scoort. Dit komt doordat het aantal vervoersbewegingen en de CO2-emissie lager ligt dan dat van de vrachtwagen. Bij het vervoeren van EcoCassettes heeft het schip 3.157 vervoersbewegingen minder. De CO2-emissie in de huidige situatie van de vrachtwagen bedraagt 42.697 kilogram CO2 per jaar. Ten opzichte van een CO2-emissie van 0 kilogram per jaar valt hier veel winst mee te behalen. Op sociaal gebied scoort het schip hoog omdat het vervoeren per schip leidt tot minder drukte op de drukke weg tussen Haarlem en Amsterdam, betere verkeersveiligheid, minder CO2-emissie en een betere leefomgeving. Op economisch gebied scoort het schip hoger. Het vervoer per schip kost jaarlijks €259.976 en het vervoer per vrachtwagen kost jaarlijks €134.221. Het vervoer per vrachtwagen is dus ruim één ton goedkoper dan per schip.

Door middel van het gebruik van de PortLiner EC52 kan duurzame afvallogistiek over water tussen Haarlem en Amsterdam gerealiseerd worden. Door gebruik te maken van de EcoCassettes wordt er een extra schakel in de supply chain toegevoegd, maar dit komt ten goede van de capaciteit van een container. De kosten voor het vervoer per schip is duurder dan per vrachtwagen, maar er kan veel winst gemaakt worden door de CO2-emissie terug te brengen naar 0 kilogram CO2 per jaar.

7 Beroepsproduct

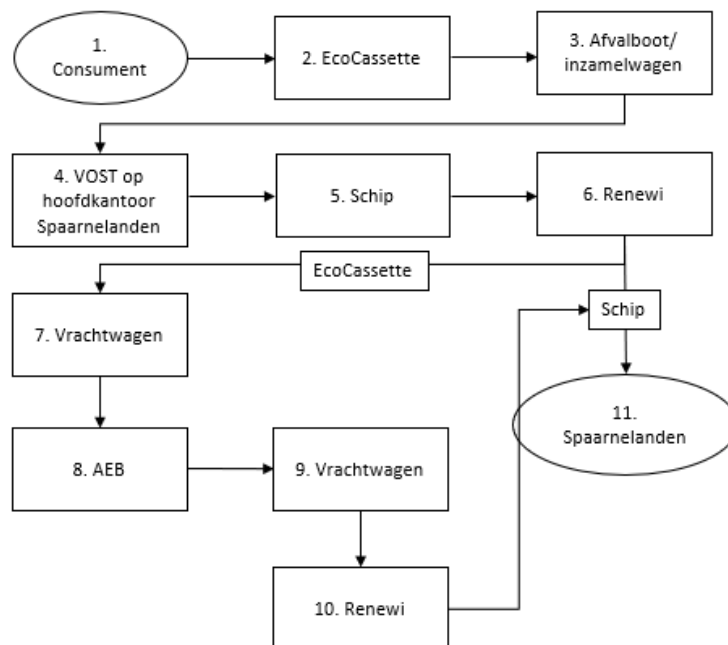
Het beroepsproduct is het laatste hoofdstuk van het rapport. In dit hoofdstuk wordt in de eerste paragraaf een adviesrapport over interne adviezen geschreven. De tweede paragraaf bestaat uit een omschrijving van het ondersteunende materiaal dat hiervoor is ontwikkeld. De derde paragraaf gaat over de Brede Businessblik; welke invloed hebben deze adviezen op de rest van de organisatie. En tot slot is een reflectie geschreven over het verloop van dit onderzoek.

7.1 Aanbevelingen

Er dient naar aanleiding van dit onderzoek een strategische overweging gemaakt te worden over het vervoer van huishoudelijk restafval van de gemeente Haarlem. Vanuit economische perspectief is het rendabeler om het vervoer per vrachtwagen aan te houden. Echter is het vanuit milieu en sociaal oogpunt beter om het vervoer in de toekomst per schip te doen. Wanneer ervoor gekozen wordt om de verandering door te voeren, kan er een pilot gestart worden. In de volgende paragraaf is de pilot uitgewerkt.

7.2 Pilot

In figuur 11 is de flowchart van het pilot project weergegeven. Deze wordt onder de flowchart verder toegelicht.



Figuur 11: Flowchart pilot project

1. Consument

De gemeente Haarlem en Spaarnelanden moeten ervoor zorgen dat er EcoCassettes in de gemeente Haarlem aangeboden worden.

2. EcoCassettes

Het huishoudelijk restafval wordt opgeslagen in de EcoCassettes. Op de EcoCassettes kan hetzelfde soort systeem geplaatst worden, waardoor alleen gewisseld hoeft te worden als deze vol zit.

3. Afvalboot/inzamelwagen

De EcoCassettes worden via een vervoersmodaliteit naar Spaarnelanden gebracht. Deze vervoersmodaliteit kan een afvalboot of inzamelwagen zijn.

4. **VOST op hoofdkantoor Spaarnelanden**

Het VOST dient voor de pilot verplaatst te worden naar het terrein van het hoofdkantoor van Spaarnelanden. De reden hiervoor is de ligging aan het water wat essentieel is voor het vervoeren over water. Op de kade moet een kraan geplaatst worden waarmee het schip kan laden en lossen.

5. **Schip**

Het schip dat is gekozen is de PortLiner EC52 vanwege de innovatie op het gebied van duurzaamheid. Het schip vaart volledig elektrisch waardoor geen CO2-emissie ontstaat. De capaciteit van het schip is 24 EcoCassettes. Per vol geladen schip wordt 62.400 kilogram huishoudelijk restafval vervoert. Het schip vaart met volle EcoCassettes vanaf Spaarnelanden richting Renewi.

6. **Renewi**

Bij de locatie aan de Nieuwe Hemweg 10 wordt het schip gelost. De volle EcoCassettes worden overgedragen aan Renewi en er worden gereinigde EcoCassettes op het schip geladen.

7. **Vrachtwagen**

Per vrachtwagen worden de volle EcoCassettes naar het AEB vervoert.

8. **AEB**

Bij het AEB worden de EcoCassettes geleegd. Hier gaat het huishoudelijk restafval in de na scheidingslijn om vervolgens naar de verbrandingsoven te gaan.

9. **Vrachtwagen**

De lege EcoCassettes worden per vrachtwagen teruggebracht naar Renewi.

10. **Renewi**

Bij Renewi worden de EcoCassettes gereinigd.

11. **Spaarnelanden**

Nadat het schip is volgeladen bij stap 6 vaart het schip terug naar Spaarnelanden met lege EcoCassettes en kunnen deze weer ingezet worden bij de inzameling van het huishoudelijk afval.

7.3 Vervolgonderzoek

Naar aanleiding van dit onderzoek zijn een aantal zaken naar voren gekomen wat buiten de onderzoeksopdracht viel. Er kan voor gekozen worden om hier vervolgonderzoek naar te doen. Het gaat hierbij om de onderstaande onderwerpen.

- **De verantwoordelijkheid van de boot en het afval**
Bij wie ligt contractueel de verantwoordelijkheid voor de boot en het afval in het gehele proces.
- **Samenwerking met andere gemeenten**
Zijn er mogelijkheden om met andere gemeenten een samenwerking te starten om meer volume te genereren voor het schip.
- **Huishoudelijk afval en bedrijfsafval samen vervoeren**
Onderzoek naar de mogelijkheden om huishoudelijk afval en bedrijfsafval samen te kunnen vervoeren.
- **Technische aspecten van de boot**
De technische aspecten van de boot zijn achterwege gelaten omdat het onderzoek zich richt op de logistieke aspecten. Er zou bijvoorbeeld een onderzoek gedaan kunnen worden naar autonoom varen.
- **Werken met shifts**
Door HRM kan bekeken worden of er mogelijkheden zijn om in shifts te werken waardoor er zowel overdag als s 'nachts gevaren kan worden.
- **Afvalhub AEB**
- **Verplaatsing milieuplein**
Wanneer het vervoer over water de standaard manier van vervoeren wordt, dan kan er meer ruimte nodig zijn op het terrein van Spaarnelanden. Er kan dan onderzocht worden of het mogelijk is om het milieuplein te verplaatsen naar een andere locatie.

7. 4 Brede Business blik

In deze paragraaf wordt het onderzoek in de context van de brede business blik bekeken. Hierin wordt stilgestaan bij de volgende vakgebieden: Marketing, Banking & Insurance, Human Resource Management, Ondernemen en Management & Beleid

Marketing

Er dient aandacht gegenereerd te worden voor het pilot project. Duurzaamheid is een belangrijk onderwerp in de samenleving waardoor mensen gevoelig zullen zijn voor de voordelen op dit gebied. Door het pilot project onder de aandacht te brengen bij de inwoners van de gemeente Haarlem kunnen ook voordelen behaald worden bij het bron scheiden van afval. Wanneer inwoners zich er van bewust zijn dat de gemeente Haarlem zich voor duurzame afvallogistiek inzet, worden zij wellicht ook bewuster van het belang van scheiden.

Banking & Insurance

De boot kan gecharterd worden bij Port-Liner. Verder dient er door Spaarnelanden geïnvesteerd te worden in een kraan voor op de kade. Spaarnelanden moet voor het vervoeren van afval over water ook andere verzekeringen afsluiten. Wellicht dienen er nog aanpassingen op het terrein van Spaarnelanden gemaakt te worden die gefinancierd moeten worden.

Human Resource Management

Wanneer deze pilot wordt doorgevoerd heeft dit impact op de operatie van Spaarnelanden. De activiteiten van het VOST verplaatsen naar het terrein van het hoofdkantoor en de activiteiten zullen veranderen. Wellicht zullen er medewerkers omgeschoold moeten worden, maar hier zal vanuit de afdeling HRM verder naar gekeken moeten worden.

Ondernemen

Spaarnelanden dient in het oogpunt van ondernemen keuzes te maken over de pilot en de toekomst hiervan. Hierbij moeten overwegingen worden gemaakt op de verschillende vakgebieden die ook in deze paragraaf benoemd zijn.

Management & Beleid

De impact is op strategisch, tactisch én operationeel niveau. Zo dient er op strategisch niveau bepaalt te worden over de lange termijn visie van de pilot. Op tactisch niveau moet bepaalt worden hoe de pilot ingericht gaat worden. De impact op het operationele niveau zal groot zijn als er voor wordt gekozen om van de pilot een standaard activiteit te maken.

7.5 Reflectie

In deze paragraaf wordt gereflecteerd op het verloop van het onderzoek. Hierbij wordt gekeken wat er goed ging in het proces, maar ook de leerpunten voor de toekomst worden toegelicht.

Eerder om hulp vragen

Het schrijven van deze scriptie was niet altijd makkelijk. Het gehele proces is uiteindelijk zwaarder gebleken dan verwacht. Doordat er te laat aan de bel is getrokken, werden verschillende deadlines gemist. In de toekomst is het van belang dat er eerder om hulp gevraagd wordt. Er is gebleken dat wanneer er om hulp werd gevraagd dit veel voordelen had. Dit is een van de belangrijkste leerpunten uit het proces. Hierdoor is namelijk onnodig stress gecreëerd.

Medewerking bedrijven

De bedrijven die hebben bijgedragen aan het onderzoek stonden open om hun kennis te delen. Dit is als zeer prettig ervaren. De deuren van veel bedrijven stonden open om de projectgroep te ontvangen en hier werd vaak ook uitgebreid de tijd voor genomen. Hierdoor zijn er voor het onderzoek verschillende connecties gemaakt die anders waarschijnlijk waren uitgebleven. In het begin van het project werd niet verwacht dat de medewerking zo goed zou zijn en werd er met een sceptische houding naar gekeken. Hierbij is geleerd dat wanneer er een doel is dat behaald kan worden met proactieve houding.

Begeleiding school

De begeleiding vanuit school was goed geregeld. De gehele projectgroep kwam vrijwel wekelijks bij elkaar. Tijdens de vergaderingen werd de voortgang van het onderzoek besproken en werd hier

feedback op gegeven door de projectgroep. Er is voor de projectgroep een gezamenlijke SharePoint aangemaakt waarop informatie rondom het project werd gedeeld. In het begin van het project werd hier veel op gedeeld door de projectleden. Helaas werd dit gedurende het project minder. Bij een volgend project waarbij een dergelijk platform wordt gebruikt, moet er actiever gebruik van worden gemaakt.

Begeleiding lectoraat

Door de begeleiding vanuit het lectoraat is de kans gegeven om verschillende gastcolleges van Don Ropes te krijgen. Tijdens deze gastcolleges werden tips gegeven om het plan van aanpak en de methodologie op een hoger niveau te brengen.

Begeleiding Rederij Kees

De begeleiding van Jan Morren was heel vrij. Dit is als prettig ervaren. Echter was er achteraf gezien niet echt een match tussen het bedrijf en het onderzoek. Rederij Kees was wel bezig met een samenwerking rondom afval in het Negen Straatjes project in Amsterdam, maar verder niet gespecialiseerd in afval. Wellicht was het beter geweest om gedurende het project gebruik te maken van de stuurgroep en te vragen of een flexibele werkplek bij Spaarnelanden of iZoof mogelijk was. Wanneer mensen in de werkomgeving met hetzelfde onderwerp bezig zijn, werkt dit bevorderend. Hierdoor worden namelijk ideeën uitgewisseld en is er sneller iemand te vinden als het onderzoek even vastloopt.

Stuurgroep

Door de diversiteit in de stuurgroep kwamen er interessante discussies op gang tijdens de verschillende vergaderingen. Hierdoor werden onderwerpen op een andere manier belicht en werd een bepaalde tunnelvisie tijdens het onderzoek voorkomen.

Samenwerking projectgroep

Binnen de projectgroep is er een intensieve samenwerking geweest met Daan Arkesteijn en Kayleigh Stuurman. Zeker in de eerste fase van het onderzoek waar de huidige situatie in kaart werd gebracht, is er veel overleg geweest. Met de rest van de projectgroep waren de raakvlakken van het onderzoek minder en daardoor is met de overige projectleden minder contact geweest. Helaas is er weinig contact geweest met de student van de VU. Achteraf bleek dat er meer raakvlak was met sommige projecten dan tijdens het onderzoek was gedacht, waardoor misschien informatie sneller gedeeld had kunnen worden.

Bibliografie

- Baarda, B. (2014). *Dit is onderzoek*. Groningen: Noordhoff Uitgevers BV.
- Baarda, B., & Hulst, M. v. (2017). *Basisboek Interviewen : Handleiding voor het voorbereiden en afnemen van interviews*. Groningen/Houten: Noordhoff Uitgevers BV.
- Bright. (2018, September 3). *Duurzaam vervoer*. Opgehaald van Bright: <https://www.bright.nl/nieuws/artikel/3914541/elektrische-binnenvaartschepen-nederland-port-liner-containers-binnenvaart>
- Brouwers, M. P., & Koetzier, W. (2015). *Basisboek Bedrijfseconomie*. Groningen: Noordhoff Uitgevers B.V.
- Bureau Voorlichting Binnenvaart. (2016). *Waardevol transport - De toekomst van het goederenvervoer en de binnenvaart in Europa*. Rotterdam: Bureau Voorlichting Binnenvaart.
- Bureau Voorlichting Binnenvaart. (2019). *Scheepstypen*. Opgehaald van The Blue Road Map: <https://www.blueroadmap.nl/>
- Bureau Voorlichting Binnenvaart. (z.d.). *Begrippenlijst*. Opgehaald van Bureau Voorlichting Binnenvaart: <https://www.bureauvoorlichtingbinnenvaart.nl/over/basiskennis/begrippenlijst>
- Bureau Voorlichting Binnenvaart. (z.d.). *The Blue Road Map*. Opgehaald van <https://www.blueroadmap.nl/>
- CBS. (2018). *Doden en gewonden in het wegverkeer*. Opgehaald van Centraal Bureau van de Statistiek: <https://www.cbs.nl/nl-nl/maatschappij/verkeer-en-vervoer/transport-en-mobiliteit/mobiliteit/verkeersongevallen/categorie-verkeersongevallen/doden-en-gewonden-in-het-wegverkeer>
- CBS. (sd). *Wat is duurzaamheid?* Opgeroepen op Februari 25, 2019, van Centraal Bureau voor de Statistiek: <https://www.cbs.nl/nl-nl/faq/specifiek/wat-is-duurzaamheid>
- CO2 Emissiefactoren. (2017). *Lijst emissiefactoren*. Opgehaald van https://www.co2emissiefactoren.nl/lijst-emissiefactoren/#brandstoffen_voertuigen
- De Nieuwe N200. (z.d.). *Wat is de nieuwe N200?* . Opgehaald van <https://www.denieuwen200.nl/wat-is-de-nieuwe-n200/algemeen>
- De Rijke, S. (2017). Traditionele afvallogistiek op zijn retour. *Logistiek+*.
- De Trekschuit 2.0. (2018). *De Trekschuit 2.0*. Delft: De Trekschuit 2.0.
- EcoVision. (2011). *Gebruiksaanwijzing EcoCassette*. Amsterdam: EcoVision B.V. .
- EcoVision. (2019). *EcoCassette*. Opgehaald van EcoVision: <http://www.ecovision.nl/web/ecovision-afvalcontainers/ecopers-containers-bouw/EcoCassette.htm>
- Elestor. (2016, November 8). *Nieuwe flowbatterij maakt opslag energie rendabel*. Opgehaald van Elestor electricity storage: <https://www.elestor.nl/nieuwe-flowbatterij-maakt-opslag-energie-rendabel/>
- Engelbregt, J. (2008). *Begrippenlijst logistiek*. Den Haag: Boom Uitgevers.
- FFact Management Consultants. (2018). *Ketenanalyse inzameling en verwerking huishoudelijk restafval*. Haarlem: Spaarnelanden.
- Gemeente Haarlem. (2015, April 15). Gemeenteblad. *Haarlem, bekendmaking Wet algemene bepalingen omgevingsrecht (Wabo), Jan van Krimpenweg 10*. Haarlem, Noord-Holland, Nederland: Gemeente Haarlem.
- Gemeente Haarlem. (2016). *Strategisch Plan Afvalscheiding - Haarlems grondstoffenbeleid*. Haarlem: Gemeente Haarlem.

- Gemeente Haarlem. (2018). *Programmabegroting 2019-2023*. Haarlem: Gemeente Haarlem. Opgeroepen op Februari 11, 2019
- Gemeente Haarlem. (2019). *Bruggen*. Opgehaald van <https://www.haarlem.nl/bruggen/>
- Gerritsen, C. (2019, Juni 7). Interview Renewi. (K. Stuurman, G. Douven, & C. van Logchem, Interviewers)
- Goor, A. R., Ploos van Amstel, W., & Ploos van Amstel, R. (2014). *Fysieke distributie : Werken aan toegevoegde waarde*. Groningen: Noordhoff Uitgevers B.V.
- Green Collecting Haarlem. (2018, Oktober). Opgehaald van <https://www.greencollectinghaarlem.nl/>
- Green Deal ZES. (sd). *SAMEN OP WEG NAAR EMISSIEVRIJE STEDEN IN 2025*. Opgeroepen op Februari 25, 2019, van Zero Emission Stadslogistiek: <https://www.greendealz.es.nl/deelnemende-partijen/>
- Jonkeren, O., Francke, J., & Visser, J. (2017). *Ontwikkeling van de modal split in het goederenvervoer*. Den Haag: Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat.
- Kampman, J. (2015). *Van stakeholdersanalyse naar performance management*. Bergschenhoek: Open Universiteit Nederland.
- Ministerie van IenW. (2017). *Landelijk afvalbeheerplan 2017 – 2029*. Den Haag: Rijkswaterstaat.
- Ministerie van Infrastructuur en Rijkswaterstaat. (2016, Juni). *Kostenbarometer en binnenvaarttool*. Opgehaald van Steunpunt Economische Expertise: <https://www.rwseconomie.nl/documenten/publicaties/2016/februari/kostenbarometer-en-binnenvaarttool/schaduwprizen-milieubeleid>
- Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat. (2019). *Samenstelling van het huishoudelijk restafval, sorteeranalyse 2018*. Den Haag: Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat.
- Mokum Mariteam . (2017). *Vloot*. Opgehaald van Mokum Mariteam : https://mokummariteam.nl/?page_id=39
- MVO Nederland. (2014, Mei 8). *Tansport & Logistiek*. Opgehaald van MVO Nederland: <https://mvonederland.nl/sector/transport-logistiek>
- Nijpels, E. (2018). *Ontwerp van het Klimaatakkoord*. Den Haag: Rijksoverheid. Opgeroepen op Februari 18, 2019
- Panteia. (2017). *Middellange Termijn Prognoses voor de binnenvaart*. Zoetermeer: Panteia.
- Panteia. (2018). *Toekomst van goederenvervoer over water in Noord-Holland*. Zoetermeer: Panteia.
- Port-Liner. (2018). *PortLiner EC110*. Opgehaald van <https://www.portliner.nl/ships/ec110>
- Port-Liner. (2018). *PortLiner EC52*. Opgehaald van <https://www.portliner.nl/ships/ec52>
- PortLiner. (2018). *PortLiner Ships*. Opgehaald van <https://www.portliner.nl/>
- Provincie Noord-Holland. (2004). *Vaststellen van de maximaal toegestane afmetingen van schepen op het Noordhollandsch Kanaal*. Haarlem: Provincie Noord-Holland.
- Rijkswaterstaat. (2017). *Richtlijnen Vaarwegen 2017*. Rijswijk: Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat. Opgeroepen op Februari 20, 2019
- Rijkswaterstaat. (2019). *Vaarwegen in Nederland*. Den Haag: Rijkswaterstaat Centrale Informatievoorziening (CIV) .
- Routenet. (2019). *Routeplanner*. Opgehaald van <http://www.routenet.nl/>

- Royal HaskoningDHV. (2017, November 9). *Innovatieve laadmethode voor vervoer afval over water*. Opgehaald van Royal HaskoningDHV: <https://www.royalhaskoningdhv.com/nl-nl/nederland/nieuws/nieuwsberichten/innovatieve-laadmethode-voor-vervoer-afval-over-water/7640>
- RWS Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat. (2017). *Sorteeranalyse*. Opgehaald van Afval circulair: <https://www.afvalcirculair.nl/onderwerpen/monitoring-cijfers/afvalcijfers/afvalcijfers-land/samenstelling/>
- Schorn, J. (2019, Februari 18). Spaarnelanden verkenning. (C. v. Logchem, Interviewer)
- Schuurmans, E. (2016, Augustus 29). *In 5 stappen een praktische stakeholderanalyse*. Opgehaald van Lean en Kwaliteit: <https://www.leanenkwaliteit.nl/blog/5-stappen-praktische-stakeholderanalyse/>
- Sluispedia. (2014, Oktober 29). *CEMT-klasse*. Opgehaald van Sluispedia: <http://www.sluispedia.nl/CEMT-klasse>
- TLN. (2018, Maart 7). *50% minder ritten bedrijfsafvalwagens Haarlem*. Opgeroepen op Februari 11, 2019, van <https://www.tln.nl>: <https://www.tln.nl/actueel/nieuws/Paginas/Ondertekening-Green-Collecting-Haarlem.aspx>
- van den Berg, C. (2019, April 4). Huidige situatie Spaarnelanden. (D. Arkesteijn, K. Stuurman, & C. van Logchem, Interviewers)
- van Meegen, T. (2019, Februari 13). 'COMPLEET ELEKTRISCHE BINNENVAARTSCHIP WORDT DE TOEKOMST'. (A. Loupatty, Interviewer)
- van Velzen, J. (2018, November 29). *De Hollandse binnenvaart zoekt straks op batterijen*. Opgehaald van Trouw: <https://www.trouw.nl/groen/de-hollandse-binnenvaart-zoekt-straks-op-batterijen~a3eb36c4/>
- Verkeer in beeld. (2017, September 13). *Dit duurzame schip vaart de 'elektrische toekomst' tegemoet*. Opgehaald van Verkeer in beeld - inspiratiebron voor verkeer en mobiliteit: <https://www.verkeerinbeeld.nl/project/130917/dit-duurzame-schip-vaart-de-elektrische-toekomst-tegemoet>
- Visser, H., & van Goor, A. R. (2015). *Werken met Logistiek : supply chain management*. Groningen: Noordhoff Uitgevers B.V.

Bijlagen

Bijlage 1 Data huishoudelijk afval Spaarnelanden

Spaarnelanden heeft in de binnenstad van Haarlem in 2016 en 2017 de onderstaande hoeveelheden huishoudelijk restafval ingezameld.

2016

Gebied	Hoeveelheid 1 ^e kw (kg)	Hoeveelheid 2 ^e kw (kg)	Hoeveelheid 3 ^e kw (kg)	Hoeveelheid 4 ^e kw (kg)
Centrum	911.040	914.330	866.910	878.770

2017

Gebied	Hoeveelheid 1 ^e kw (kg) 2017	Hoeveelheid 2 ^e kw (kg) 2017	Hoeveelheid 3 ^e kw (kg) 2017	Hoeveelheid 4 ^e kw (kg) 2017
Centrum	804.290	877.020	814.785	904.635

De hoeveelheden van verzamelcontainers in 2018. Het gaat hierbij om het totaal opgehaalde van de containers die in bijlage twee staan weergegeven.

Afvalstroom	Hoeveelheid in kg
Papier en karton	4.028.000
Glas	3.138.000
PBD	798.000
GFT	0

Aantal containers (papier en karton) per gebied (stand 1/12/2018)

Container (papier en karton)	Aantal aanwezige inzamelmiddelen	Aantal beschikbare inzamelmiddelen
Centrum	14	14
Zuidwest	42	42
Noord	64	64
Schalkwijk	51	51
Oost/ Waarderpolder	30	30

Aantal containers (wit- en bontglas) per gebied (stand 1/12/2018)

Container (glas)	Aantal aanwezige inzamelmiddelen	Aantal beschikbare inzamelmiddelen
Centrum	10	10
Zuidwest	20	20
Noord	36	36
Schalkwijk	28	28
Oost / Waarderpolder	17	17

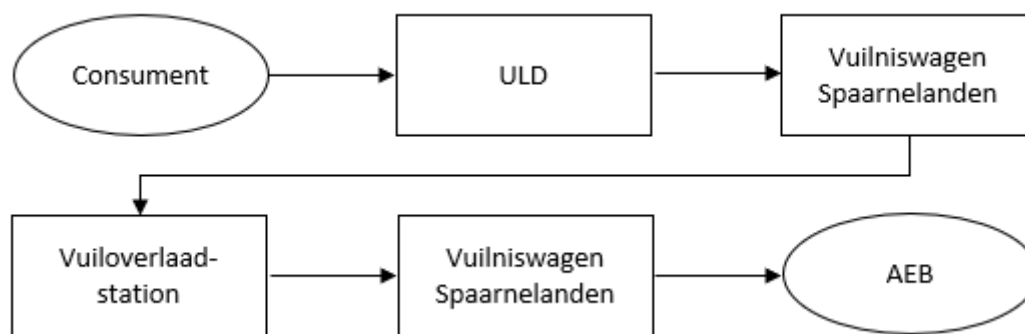
Aantal ondergrondse containers (PBD) per gebied (stand 1/12/2018)

Container (PBD)	Aantal aanwezige inzamelmiddelen	Aantal beschikbare inzamelmiddelen
Centrum	9	9
Zuidwest	31	31
Noord	49	49
Schalkwijk	42	42
Oost/ Waarderpolder	12	12

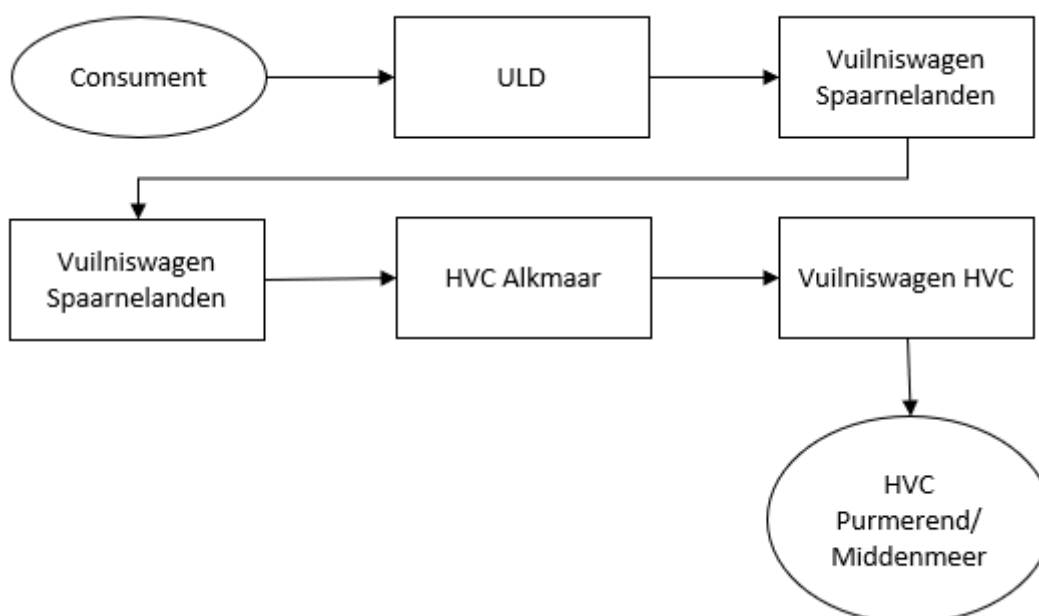
Aantal ondergrondse containers (restafval) per gebied (stand 1/12/2018)

Ondergrondse container (restafval)	Aantal aanwezige inzamelmiddelen	Aantal beschikbare inzamelmiddelen
Centrum	139	139
Zuidwest	324	324
Noord	527	527
Schalkwijk	316	316
Oost/ Waarderpolder	207	207

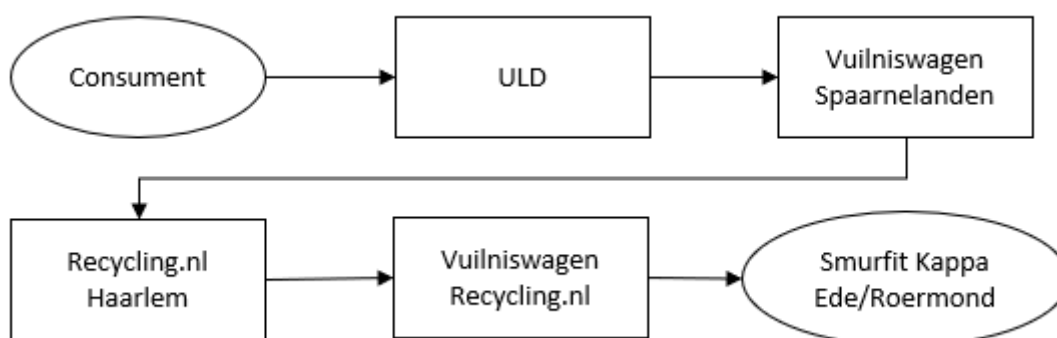
Bijlage 2 Flowcharts afvalstroom huidige situatie



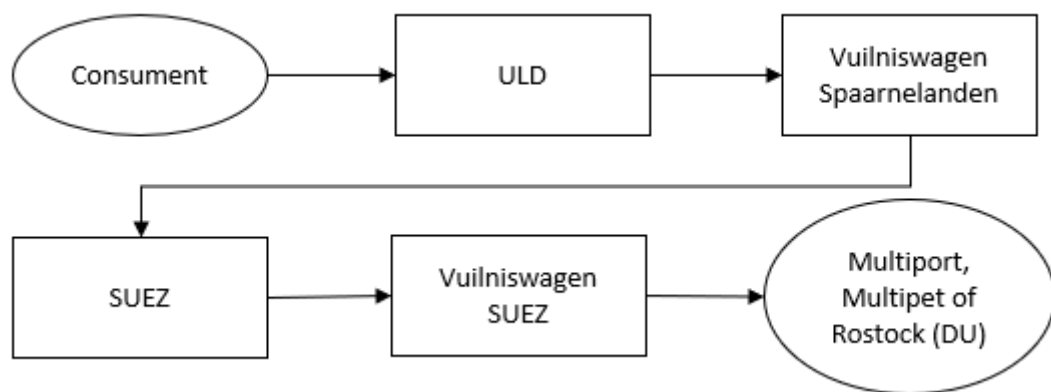
Bijlage figuur 1: Flowchart stroom restafval



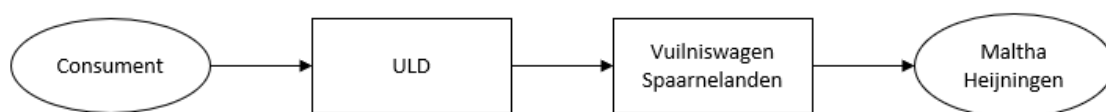
Bijlage figuur 2: Flowchart afvalstroom GFT



Bijlage figuur 3: Flowchart afvalstroom papier



Bijlage figuur 4: Flowchart afvalstroom PMD



Bijlage figuur 5: Flowchart afvalstroom glas

(Rijkswaterstaat, 2017)



Bijlage 4 Port-Liner modellen



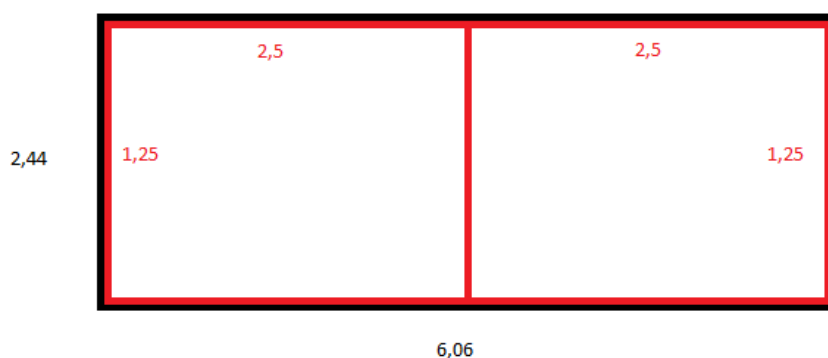
PortLiner EC110 (Port-Liner, 2018)



PortLiner EC52 (Port-Liner, 2018)

Bijlage 5 Capaciteitsberekening

In de afbeelding is visueel weergegeven hoe veel EcoCassettes en containers van de Trekschuit 2.0 er in een 20-voetcontainer passen. De zwarte rand staat voor de 20-voetcontainer, de rode lijnen voor de EcoCassettes en de groene van de containers van Trekschuit 2.0. De afmetingen zijn in meters. In de onderstaande tabel zijn de berekeningen van de capaciteit weergegeven.



	Container Trekschuit	EcoCassette afmeting	20 voet containers afmeting	Aantal EC in 20ft lengte	Aantal EC in 20ft Breedte	Aantal TS in 20 ft lengte	Aantal TS in 20 ft breedte
Lengte	1,8	2,5	6,06	2,42	4,85	3,37	2,42
Breedte	2,5	1,25	2,44	1,95	0,98	0,98	1,36
Hoogte	1,65	1,8	2,59	1,44	1,44	1,569697	1,57

Bijlage 6 Test Zulu 4

Van: "Hans Vermij" <hans.vermij@rhdhv.com>

Aan: "Douven, Giovanni" <Giovanni.Douven@INHOLLAND.nl>

Onderwerp: Foto's Zulu 4 en containers (ketels)

Beste Giovanni,

Zoals beloofd hierbij de foto's van afgelopen "informele" test in Amsterdam.

With kind regards,

Hans Vermij, MSc.
Project Director
Maritime & Aviation



Bijlage 7 Verslag exploratief onderzoek

Op 15 mei 2019 is de projectgroep door de grachten van Haarlem en de Waarderpolder gaan varen. Dit is een vorm van exploratief onderzoek. Voor dit onderzoek is de vaarweg richting Spaarnelanden van belang. In de bijgevoegde foto is de betreffende boot te zien. De afmetingen zijn weergegeven op de boot door L80 en B8.20. Dit geeft aan dat de boot een lengte heeft van 80 meter en een breedte van 8,20 meter.



Bijlage 8 Berekening kosten

Kengetallen	
Capaciteit EcoCassette (kg)	2.600
Capaciteit schip (EC)	24
Charterkosten per week (€)	5.000
Beschikbaar volume p/j	39.410.000
Beschikbaar volume p/w	757.885
Beschikbaar volume p/d	107.973
Laadcapaciteit schip kg	62.400

Logistieke berekening	
Aantal EC p/j	15.158
Aantal EC p/w	291,5
Aantal EC p/d	41,5
Aantal ritten p/j	631,6
Aantal ritten p/w	12,1
Aantal ritten p/d	2,4

Kosten	
Per schip	€ 411,67
Per dag	€ 1.000
Per container	€ 17,15
Per kilogram	€ 0,007

Aantal EC p/j = beschikbaar volume per jaar / capaciteit EC

Aantal EC p/w = beschikbaar volume per week / capaciteit EC

Aantal EC p/d = beschikbaar volume per dag / capaciteit EC

Aantal ritten per jaar = beschikbaar volume per jaar / laadcapaciteit schip kg

Aantal ritten per week = beschikbaar volume per week / laadcapaciteit schip kg

Aantal ritten per dag* = aantal ritten per jaar / 260

Kosten per schip = charterkosten per week / aantal ritten per week

Kosten per dag = kosten per schip * aantal ritten per dag

Kosten per container = charterkosten per week / aantal EC per week

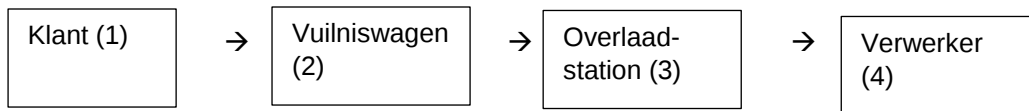
Kosten per kilogram = kosten per container / capaciteit EC

* de ritten per dag zijn gebaseerd op een vijfdaagse week

Bijlage 9 Interview C. van den Berg

Interviewvragen

Beknopt stroomoverzicht



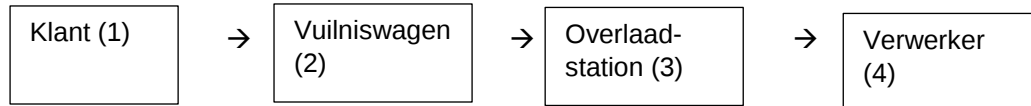
1. Is het bovenstaande stroomoverzicht volledig?
(Zo nee, welke ontbreken?)
2. Welke verschillende opslagmethoden voor afval worden er in de binnenstad gebruikt?
(Hoelang kan het afval opgeslagen zijn i.v.m. bederfelijkheid?)
(Hoeveel volume kan er in deze opslagmethoden?)
(Hoe worden deze opgehaald en mogelijke volumes?)
3. Wordt het afval gelijk naar de verwerker gebracht of wordt het overslagen?
(Waarom wordt dit gedaan?)
(Waar vindt mogelijke overslag plaats?)
4. Waar vindt de daadwerkelijke verwerking van het afval plaats per stroom?
(Contracten met verwerkers?)
5. Welke regelgeving is van belang bij het ophalen en opslaan van afval?
(Huishoudelijk en bedrijfsafval)
6. Wanneer worden verschillende afvalstromen opgehaald?
(Mogelijke lijst of bestand hiervan)
7. Wat is uw visie over afvaltransport over water?
(Kansen en risico's)

Transcript

Datum: 4 april 2019

Interviewers: Daan Arkesteijn, Kayleigh Stuurman en Cindy van Logchem

Cindy: We hebben een beknopt stroomoverzicht gemaakt, nu is de vraag of het overzicht volledig is of dat er dingen aan ontbreken.



Als ik zo kijk dan doe je dat op zichzelf wel goed. (1) Want dit is eigenlijk de inzameling van zowel de klant als de particulieren die door de gemeente worden opgelegd. (2) Dan gaat het dus hier naar diverse soorten vuilniswagens, want het is niet alleen maar een soort vuilniswagen het zijn er diverse. (3/4) Dan gaat het over naar het overlaadstation of hij gaat rechtstreeks naar de verwerker. Zo werkt het. Dus het overlaadstation heeft alleen maar effect als het een restfractie is die zeg maar uit de inzameling komt vanuit de stad en daar dan gebulkt wordt en dan via de bulk wordt die dus afgevoerd naar de verwerker. Naar waar het verbrand wordt. En dat is alleen eigenlijk als het hier is (3) een restfractie. Dus dat is een laag calorisch product. (1:06)

Cindy: Dus dat is echt gericht op restafval?

Ja.

Daan: En de andere stromen gaan gewoon in een keer door naar de verwerkers?

Die andere stromen hebben we dus verlegd zodat ze rechtstreeks naar de verwerkers gaan en zodat wij ook weten van de verwerker wat hij er mee doet. En toevallig kom ik daar ook vandaan. Ik kom bij Sortiva vandaan en dat is ook een verwerker.

Cindy: Oké, welke verschillende opslagmethoden voor afval worden er in de binnenstad gebruikt? Dus qua ondergrondse containers en dergelijke.

Echt in de binnenstad heb je geen ondergrondse containers, want daar is geen plaats voor. Dus daar is het echt nog restafval waarin alle producten eigenlijk nog zitten. Dus zonder dat ze gescheiden zijn. En alles wat daarbuiten is daar worden natuurlijk containers geplaatst die ondergronds zijn. Maar daar vindt ook nog vaak een inzameling plaats van GFT of van PMD. PMD dat is plastic, metaal en drankkartons. Nou en die vinden natuurlijk nog wel plaats door middel van een inzameling.

Daan: En hoe vindt die inzameling dan plaats, dat is dan door middel van rolcontainers?

Ja, rolcontainers. Maar daar heb je ook bijvoorbeeld als je zeg maar ondergrondse containers hebt staan die je eigenlijk met een wagen met een kraan dat die op die manier geleegd worden. Als het een inzameling is, dan is het in tien van de tien gevallen een kraakperswagen. Dat is een auto die je wel ziet waar een klike achterop kan. En daar kan je ook nog twee verschillende soorten in inzamelen. Dan kan je ook zeggen van ik wil aan de ene kant papier hebben en de andere kant GFT, ook dat is mogelijk, maar je kunt ook zeggen PMD. Dat is afhankelijk van wat voor klike's er bij de particulier staan.

Cindy: Verschilt dat nog in de binnenstad?

Nee want in de binnenstad heb je namelijk geen ondergronds. De straten zijn daar nauw en daar kan je dus ook geen ondergrondse container plaatsen. En dan heb je ook nog heel veel dat je daar mensen hebt die beneden wonen en die boven wonen. Maar kijk je hebt natuurlijk in de binnenstad dat en in Schalkwijk heb je dat ook van die flats. Nou daarin heb je dus ook al dat iemand die zeven hoog woont, dan wordt het al een heel probleem om die man zo ver te krijgen om naar beneden te gaan en om dan met een beetje papier, GFT en nog een beetje rest. Dat doen de mensen niet. Ja of je moet echt zo een type zijn die, ja wij noemen dat een soort geitenwollensokkentype. Die gewoon echt dat van binnenuit willen doen. Maar normaal doen de meeste mensen dat niet.

Daan: Dus eigenlijk is het alleen maar restafval?

Ja, en daar hebben ze dus een oplossing voor gevonden. Door te gaan scheiden vlak voordat je het gaat verbranden.

Cindy: Dus eigenlijk wordt de scheiding niet in de binnenstad gedaan, maar bij de verwerker?

Ja, we hebben dus in Noord-Holland hebben we eigenlijk twee verbranders. De een is de HVC, die zit in Alkmaar en de ander is de AEB, die zit in Amsterdam. Die hebben allebei een scheidingsinstallatie. Dat wilt zeggen dat alles wat restafval is daar worden stromen al uitgehaald, onder andere papier, organisch. Als jij op een flat woont of je woont ergens boven, dan zit er natuurlijk ook heel veel organisch in. Want je gaat niet je kliekje van je bord niet bewaren, want als je die drie dagen op je aanrecht laat staan, dan stinkt dat het huis uit. Dat is dus heel erg van belang om te weten wat je met een afvalstroom kan doen of moet gaan doen.

Cindy: Want hoe lang kan het afval opgeslagen worden met betrekking op bederfelijkheid?

Nou als je restafval neemt en je brengt het eerst naar het overlaadstation, dan zitten daar nog heel veel organische producten in. Dat houdt in dat je dan eigenlijk de hele dierenwereld op je af krijgt. Als je het buiten doet dan krijg je allerlei vogels. Dat doen ze ook met glas en dergelijke dan pikken ze een stukje glas eruit en dat gooien ze dan op een landerij neer. Datzelfde heb je bij het overlaadstation. Als je daar heel veel producten hebt die dus lang er in blijven, meer dan 2 á 3 dagen, dan gaat het allemaal rotten.

Cindy: Dus je moet het eigenlijk niet langer dan drie dagen daar houden?

Ja, drie tot vier dagen. Je moet in ieder geval verversen, laat ik het zo zeggen. Je moet eigenlijk wel zo veel mogelijk afvoeren per dag.

Daan: Heel even terug op die vorige vraag. Bedrijven die zamelen ook gewoon alles in een grote bak in?

Sommige wel, sommige niet. Wij proberen zo veel als mogelijk de bedrijven, ik weet niet of je het opvoeden kan noemen. Wij stellen eigenlijk ook aan bedrijven; je kunt beter twee of drie verschillende containers hebben voor uw afvalstromen. Vanwege het feit dat als het dus verpakt is, dan moet je het gaan sorteren. Dat kost weer meer geld. Dus doe je het papier apart en het glas apart, restaurants hebben dat bijvoorbeeld veel, en het swill apart. En dan eigenlijk ook nog wel andere producten die bijvoorbeeld ook wel als mono stroom, als kunststof, recyclebaar zijn. Als je een kantine hebt, dan heb je als je een flesje drinken hebt, dat is allemaal plastic. Dus dat moet je dan als PET zijnde apart houden. Kost ook minder geld als je het apart inzamelt.

Daan: Maar het is wel zo, dat vertelde Jeroen aan ons, dat kunststof inleveren meer geld kost dan restafval. Dus dat bedrijven wel snel geneigd zijn om het plastic bij het restafval te doen.

Ja, wat Jeroen hierbij bedoelt is daar heel duidelijk de PMD. Dat is eigenlijk de kunststofverpakking waar op dit moment nog steeds subsidie op zit om dat te verwerken. Maar dat is ook een ander soort plastic en waarom zeg ik een ander soort plastic, als het huishoudelijk is en het is een verpakking van bijvoorbeeld ham, dan zitten daar vaak nog resten in. Dat heb je natuurlijk met andere producten heb je dat idem dito. Er zit heel veel stoffen in dat plastic. Dus dat kost dan ook meer om het te verwerken. Je moet het wassen of op de een of andere manier reinigen. Dat is ook afhankelijk van de afvalstroom. Het is in ieder geval niet alleen de PMD stroom, want zo zijn er nog meer stromen.

Cindy: Voor ons onderzoek had Jeroen gezegd dat we ons het best op deze vijf hoofdstromen konden richten.

Ja, die worden ook het meest ingezameld. En die kan je ook, want dat is natuurlijk ook het punt, je kan een burger niet verplichten, want je kan het namelijk niet zien. Als hij het in zijn restzakje gooit en hij gooit het ondergronds erin, ja dan kan je er in principe gewoon een motorblok in gooien. Wij komen dat natuurlijk heel veel tegen. Dat mensen die van verbouwingen het er allemaal in gooien. Komt er ook weer uit. Als je bijvoorbeeld metalen hebt en het is verbrand dan zit er in de bodem as natuurlijk heel veel metaal. Dat brengt weer geld op.

Cindy: Wat zijn de opslagmethode die in de binnenstad worden gebruikt?

Nou in de binnenstad heb je niet zo veel opslagmogelijkheden. Ja, thuis binnen. Je vuilnisbak of je klike, als je beneden woont is het natuurlijk heel goed te doen. Maar hoe gaan we er mee om als je één hoog woont? Natuurlijk in de binnenstad, dat heb je in Amsterdam ook, maar dat heb je hier ook dat je nummer 51 zwart hebt en 51 rood. En 51 rood dat is één hoog. Nou hoe moet je nou met je klike iedere keer omhoog, dat doen de mensen niet. Dat gaat ook niet.

Cindy: Dus nu wordt het gewoon vanaf de straat ingezameld?

Ja, het wordt vanaf de straat opgehaald door middel van de grijze Komo keurzakken. Waarin je bijvoorbeeld ook weer heel veel concurrentie hebt. Wat er bijvoorbeeld bij Action te koop is, zo een zak als je die oppakt dan breekt hij al. Die is uiteindelijk gemaakt van gerecycled plastic. Daar wordt een vuilniszak van gemaakt.

Cindy: Waar vindt de daadwerkelijke verwerking van het afval plaats per stroom?

Ik ga het je vertellen. Er zijn er maar twee, je gaat of naar Alkmaar of naar Amsterdam als je hier in de buurt zit. Andere verbranders zijn er niet. Wel in de rest van Nederland, maar niet hier in de buurt. Alle andere mono stromen die heb ik zo veel mogelijk weggezet naar bedrijven waarvan ik ook zeker weet dat ze er een grondstof van maken. Een autoband die gaat naar Amsterdam en daar maken ze tegels van die onder speelgoedtoestellen liggen of op daken worden ze gebruikt, maar ook voor voetbalvelden worden ze gebruikt. Er is nog steeds niet bewezen dat het gevaarlijk is. De plasticstroom die worden verwerkt tot granulaat of het wordt geflaked, dat wil zeggen dat ze er als het harde kunststoffen zijn dat ze er zo een flake van maken en dan kunnen ze daar bijvoorbeeld bij Wavim regenpijpen en rioleringen maken. Zo zijn eigenlijk alle producten die wij hebben, die ook hier op het milieuplein worden ingezameld, die gaan allemaal naar de verwerkers waarvan wij zeker weten dat er een grondstof van gemaakt kan worden.

Daan: Want restafval gaat dan naar het AEB meestal, toch?

Ja, restafval gaat naar het AEB en het AEB heeft dus sinds kort een scheidingsinstallatie. Dus al ons materiaal, dat publiekelijk wordt ingezameld, gaat eerst door de scheidingsinstallatie heen. Alles wat gescheiden wordt dat wordt weer afgezet en de rest gaat in de verbranding.

Daan: Dus als jullie bijvoorbeeld glas apart inzamelen in een bak dan gaat het eerst ook naar de AEB?

Nee, ons glas wat wij apart inzamelen, gaat meteen rechtstreeks naar de verwerker. In Nederland hebben we maar twee verwerkers en die zijn allebei eigendom van Renewi, dus ze hebben er één gesloten en alles gaat naar Maltha. Daar wordt er weer glas van gemaakt. Glas is ook voor 99% recyclebaar, inclusief de dop die is ook recyclebaar. Het enige wat dus in het percentage wat niet recyclebaar is dat is eigenlijk de drank die er nog in zit.

Daan: En het papier?

Papier is idem dito. Papier hebben wij weggezet en waarvan we wel weten wat er mee gebeurt. Ons papier wat wij hebben daar wordt geluidsisolatie van gemaakt. Er is geen betere isolatie dan papier. Ik zal je anders vertellen dat is van bankpapier, dat wordt ook versnipperd en daar maken ze geluidinstallaties van in disco's en dergelijke. De meeste mensen weten dat niet. Dat geldt voor dat andere ook wat wij inzamelen. Je kan namelijk ook zien dat die hele papier inzameling veranderd. Vroeger was het namelijk allemaal drukwerk en kranten. Weet je wat we nu hebben, we hebben nu veel meer van bol.com, dus er is veel meer karton in omloop. Karton kan ik je vertellen dat is maar maximaal 8x recyclebaar, hierna is het op. Bij karton heb je namelijk ook veel meer stoorstoffen. Dat wil zeggen allemaal stukjes tape en etiketten.

Daan: Welke verwerker hebben jullie dan voor het papier?

Dat gaat naar Smurfit Kappa.

Daan: Oké en waar zit dat?

Dat zit in Ede. En in Limburg. Wij brengen het niet verder dan recycling.nl en dat is op een overslag en daarvandaan gaat het rechtstreeks naar de verwerker.

Daan: En het GFT? Dat gaat naar de HVC toch?

Ja dat klopt de GFT gaat naar HVC. HVC is Sortiva en GP Groot. Ik werkte voor GP en heb dus mede Sortiva helpen oprichten. En daarin kan je zien dat er zoveel mogelijk wordt gescheiden van de GF, deze G en F kan je namelijk vergisten dus gas uithalen en de T bijna niet. Het ene gaat naar Purmerend en in Middenmeer wordt het vergist.

Cindy: En de kunststofverpakkingen?

De kunststofverpakkingen gaan via de inzamelaar, dat heet tegenwoordig Veolia, was vroeger van Scherpenzeel. Die baalt het en laat het verwerk in Duitsland. Je hebt in Nederland maar één verwerker dat is SUEZ maar deze heeft veel tekort en tegenwoordig ook HVC die zijn eigen verwerking heeft. Dan heb je nog drie hele grote verwerkers in Duitsland en Veolia heeft een contract met een verwerker in Duitsland.

Ook dat weten wij dus. Wij kunnen dus helemaal herleiden. Ik weet dus ook waar Veolia er dus mee naar toe gaat. F

Cindy: Oké ja. Jullie weten dus precies waar de vervoerder er dus mee naar toe gaat. De overslagplaatsen zijn dus voor restafval hier in de Waardepolder.

Ja dat is hiertegenover. Dat is het VOST. Daar is het restafval ook mede daardoor hebben we dus dat we minder logistieke kosten uitgeven. Dat wil zeggen zo'n kraakperswagen die de gehele dag in de binnenstad rijdt die gaat hier eten, gaat dan lossen en weer terug naar zijn wijk. Als hij eerst naar Amsterdam zou moeten rijden dan ben ik hem zo weer anderhalf uur kwijt. Dan zou ik meer kraakperswagens nodig hebben dan als ik er nu op bulk heb en het afval in een grotere container of twee grotere containers gooi. En dan rijden we naar Amsterdam toe.

Cindy: Voor de andere stromen geldt dan dat de vervoerder het brengt naar de verwerker?

Ja wij brengen in de inzameling als je bijvoorbeeld grofvuil hebt zoals een bankstel. Dat is nog iets dat gaat dan niet naar Sortiva maar dat wordt bij het VOST overgeslagen en dat wordt dan dus naar Amsterdam gebracht. Voorheen werd dat naar van Gansewinkel gebracht en verwerkt. Ook daar weten wij dan dus wat er precies allemaal mee gebeurt.

Cindy: Oké. Hoe zit het met de contracten van de verwerkers? Zijn die op lange termijn?

Wij hebben voor het restafval een contract van tien jaar met het AEB. Met de andere stromen maak ik ieder jaar jaarcontracten. En waarom omdat er zoveel beweging in zit. Als ik het voor een langdurige periode vast zou zetten dan zou ik mogelijk wel naast de pot kunnen pissen. Ik kijk ook iedere keer waar de markt in innoveert.

Daan: Ja want jullie maken natuurlijk ook afspraken over volumes die je moet leveren aan de verwerkers.

Ja dat klopt en ik wil liever niet op één paard. Je kan ook stellen, bijvoorbeeld met hout. Je hebt drie soorten hout: A-hout, B-hout en C-hout. A-hout is eigenlijk onbewerkt hout en pallets/verpakkingen. Verpakkingen geldt het eigenlijk niet meer voor want deze zijn tegenwoordig zo geïmpregneerd dat ze langer meegaan. Daardoor is het geen A-hout meer. Dan heb je B-hout dat bestaat uit twee soorten. Als je een balk hebt die geschilderd is kan je daar heel mooi spaanplaat van maken. Je hoeft dan alleen maar de buitenkant af te zeven en je hebt dan nieuw hout. Hetzelfde geldt voor kozijnen van een deur als je een schaaf erover gooit ook als is het geverfd. Je komt dan nieuw hout tegen. Dan heb je nog plaatmateriaal en dat gaat naar de biomassa en daar maken ze elektriciteit van.

Cindy: En dan bijvoorbeeld de ontwikkelingen bij de HVC, dat ze dan kunststof verpakkingen gaan recyclen. Zou dat dan ook een optie zijn voor het volgende jaar contract?

Ja misschien wel. Ik moet heel eerlijk wezen daar ben ik ook mee bezig. De mensen die daar mee bezig zijn, zijn eigenlijk oud-collega's van mij. De fabriek is in Heereveen opgezet. Die fabriek hebben ze in samenwerking met twee anderen.

Cindy: Het restafval zit dus goed bij het AEB maar de rest zou dan nog kunnen wisselen.

Ja dat kan. Laat ik zeggen dat ik bijvoorbeeld hout heb. Dat kan ik ook kwijt in Ermelo. Dat heet dan Resthout Nederland die maken er klosjes pallets van en allerlei verpakkingen. Als je naar een wasmachine kijkt dan heb je een mal en dat wordt eigenlijk allemaal van hout gemaakt. Het is eigenlijk nog een keer bruikbaar als het niet bewerkt of geïmpregneerd is.

Cindy: Welke regelgeving is van belang bij het ophalen en opslaan van het afval?

Welke regelgeving, je hebt twee soorten regelgeving. Als ik ermee naar het buitenland ga moet ik altijd voor afval een kennisgeving aanvragen of het product moet op de groene lijst staan. Als het op de groene lijst staat mag je met een contract grensoverschrijdend vervoer doen. Staat het er niet op dan moet je een kennisgeving aanvragen. Dat wil zeggen dat een kennisgeving, dan moeten twee autoriteiten moeten toestemming voor verlenen. Dat zijn wij als ontdoener zijn als Nederland, bij het ILNT moet ik dat aanvragen. Dat is een dik dossier, zodra dat compleet is moet ik dat doorsturen naar land van bestemming en daar gaan ze er doorheen en mogelijk vragen. Hierna krijg je toestemming dat je het vervoer mag doen. Iedere vracht moet wel drie dagen van tevoren worden aangevraagd. Iedere wagen die dan een vracht doet onder kennisgeving die heeft een uniek nummer met transportnummer erop.

Andere regelgeving als inzamelaar zijnde zoals wij. Vanuit de regering heb je toestemming moeten verkrijgen dat je voldoet aan de certificaten die nodig zijn om een bedrijf te leiden. En daar haal je een vakdiploma voor.

Cindy: Dat is dan meer voor de inzameling.

Ja die regelgeving noemen ze het VIHB, vanaf dat moment mag je vervoeren, inzamelen, handelen en bemiddelen. Je hebt dan drie items waar je aan moet voldoen. Je moet een bewijs van goedgegedrag hebben, je moet een accountantsverklaring hebben. Daar moet je aan voldoen en dan wordt je ingeschreven bij het NIWO en dan wordt je eigenlijk geregistreerd als zijnde vier van die dingen. Of je bent alleen vervoerder of je bent alleen handelaar en bemiddelaar, die zijn meestal samen, of alleen inzamelaar. Wij zijn het alle vier. Ik heb mijn vakdiploma gehaald dus daarin mogen wij dus alle vier de dingen doen.

Cindy: En voor het opslaan van afval?

Ja daarvoor heb je ook een vergunning voor. Dat is een provinciale vergunning, die provinciale vergunning wil zeggen daar kan je dus een afvalstroomnummer in afgeven. Dat afvalstroomnummer moet je dan delen door de eerste vijf posities. De eerste twee posities kan je zien welke provincie het is, wij zijn 07 dat is Noord-Holland. De volgende drie posities zijn dan het verwerkersnummer of te wel ontdoenernummer. Daarna kan je er een uniek nummer aan afgeven waarmee je dus kan zeggen het jaar 19 dus 9 en dan een uniek nummer en al het afval wat wij binnen krijgen, dat moeten wij bedrijfsmatig melden bij het LMA en dat gebeurt ook netjes. Daar sta je ook helemaal geregistreerd en daarmee geef je ook aan van welke bedrijven je het afval hebt ingenomen, opgehaald, ingezameld en verhandeld.

Cindy: Zitten er met betrekking tot regelgeving verschillen tussen huishoudelijk en bedrijfsafval?

Ja ja ja, men moet als bedrijf zijnde aantonen dat ze zich ontdoen van hun afvalstromen. Vandaar ook dat het moet worden aangegeven aan de MLA. En dat hoeft je dus niet als huishouden.

Cindy: Zoals wij dat nu zien moeten huishoudelijk en bedrijfsafval echt apart vervoerd moet worden?

Ja dat gebeurt ook. Ja als je naar het VOST gaat, de overslag. Dan heb je in het midden twee railsen staan waar de container opgezet wordt. Rechterkant is groter want daar wordt het huishoudelijk afval ingestort. Aan de linkerkant wordt het bedrijfsmatige afval gestort. Het huishoudelijke moet altijd via de

ECI, oftewel de scheidingsinstallatie in Amsterdam. Bij bedrijfsmatige reststoffen hoeft dat niet die gaan rechtstreeks de verbranding in.

Cindy: Omdat die al bij de bedrijven al genoeg zijn gescheiden?

Ja bij de meeste bedrijven doen ze dat automatisch. De meeste bedrijven scheiden dat automatisch omdat er veel te veel geld tussen zit. Alle restafval die zij al moeten betalen zit al 31 euro á 39 euro belasting op per ton. Dat is veel geld.

Cindy: Ja. Wanneer worden de verschillende afvalstromen in de binnenstad opgehaald?

Het restafval wordt eigenlijk zeven dagen per week opgehaald indien het ondergronds is. Daar zit een sensor in die het 's nachts wanneer het binnenkomt dan kunnen ze zeg maar morgenochtend een plan maken wanneer ze dat gaan ophalen. Dat doen ze zaterdags en zondags ook. Als ik GFT neem bij mij thuis in de binnenstad, die komt dan één keer in de 14 dagen. En papier en PMD komt ook één keer in de 14 dagen.

Cindy: Het is dus restafval wat in principe iedere dag wordt opgehaald?

Ja en dan heb je dus in de binnenstad ook dat het één keer in de 14 dagen wordt het opgehaald. Dit is ook wel om het te promoten en ervoor te zorgen dat je zelf gaat scheiden. Des te meer je het in één zak hoe sneller je 2,3, 4,5 zakken hebt staan.

Daan: En hoe zit dat bij bedrijfsafval? Wordt dat ook elke dag opgehaald?

Bedrijfsafval is afhankelijk van wat je met de klant afsprekt. En daarin hebben wij, heb ik een financieel overzicht in gemaakt dat wil zeggen dat als je één keer per 4 weken een leging hebt dan betaal je per maand dat en bij 2x maand dat en 3x of 4x . Dan kan je ook nog zien of je elke week een keer komt of 6x per week. Bij sommige klanten kom je 6x in de week oftewel iedere dag.

Kayleigh: Wat zijn de vaste ophaaldagen het restafval in de binnenstad?

Dat zou je aan planning moeten vragen want dat weet ik niet.

Kayleigh: Oké. Ja ik had al op internet gekeken maar daar stond alleen een lege kalender.

Ja ik weet het alleen van mij thuis daar hangt een kalender. Dus op woensdag wordt het papier en verpakkingen opgehaald, dat is dan één keer in de 14 dagen. De andere wat ondergronds is, in Haarlem staat best veel ondergronds daar kunnen ze intern van zien of het vol raakt. Wat je wel hebt is dat, daar moeten we nog wat op vinden dat is hoe groter de verpakkingen worden gaan mensen met het karton naar een ondergrondse container. Hierdoor raken de containers vol want ze scheuren hem niet klein. Hierdoor is het snel aan zijn toplevel.

Daan: Soort versnipperraar.

Ja, ik heb wel is gedacht en dat is dan eigenlijk mijn eigen gedachtegang om bij tuincentra afval in te zamelen. Daar zou je dan eigenlijk eerder een grote bak ondergronds moeten maken en dan boven in een versnipperraar. Net als je in Amerika komt, daar heb je ondergronds grote containers en bij je gootsteen een versnipperraar. En dan zou je, mede doordat ie onder de grond is, kan je de temperatuur goed bijhouden en heb je ook geen overlast van geur. Dan zou je hem leeg moeten zuigen.

Cindy: Was er nog iets?

Daan: Ja alleen die laatste vraag, maar daar kunnen we nog over doorvragen.

Kayleigh: Misschien de verschillende type trucks die in de binnenstad rond rijden?

Ja nou, wij hebben om in te zamelen sowieso een kraakperswagen nodig of een wagen met kraan, waarmee je dus zeg maar de bakken uit de grond haalt. Grofvuil doe je eigenlijk alleen maar met een kraakperswagen of een wagen met kraan. Dus als wij bijvoorbeeld ontruiming hebben, dat kan natuurlijk ook he. Als mensen de huur niet betalen, worden ze eruit gezet. Dan gaan wij er heen

inclusief de deurwaarder en de politie. Dan wordt het huis leeggehaald en dat wordt dan met een wagen met kraan gedaan. Het zijn vaak van die grote meubelstukken en dat is een beetje lastig om die boven die bak te gooien. Dus dat zijn eigenlijk de meest gangbare types. Dan heb je wel diverse soorten opneemstukken. Opneemstuk wil zeggen, een kledingcontainer is bijvoorbeeld een ander soort container dan een restafvalcontainer. Een restafvalcontainer is altijd veel zwaarder, dus heb je dat ie hem zo met die haak in het midden vast kan pakken en dan zo omhoog. Je hebt ook containers die één stang hebben. Een Keshove systeem noemen ze dat. Met één stang trekken ze hem eigenlijk omhoog, zodat ze dat ding eruit trekken en die ketting die erin zit eigenlijk de onderkant de deksel dicht houdt. Nou dan halen ze hem zo omhoog en dan laten ze hem zakken, die ketting zakt weer naar beneden en dan gaat die klep onder weer open. Is de container leeg, dan pakken ze hem weer omhoog, zetten ze hem weer in de grond en kan dat ding naar beneden. Als ie op de grond ligt, kan die klep namelijk niet open.

Daan: Nog wel een vraag over de contracten met de verwerkers. Jullie hebben dan natuurlijk afspraken van je moet zoveel volume leveren.

Ongeveer.

Daan: Is dat dan per week, per maand of per jaar?

Nee, als ik een contract afsluit is dat voor een jaar. Er zijn bijvoorbeeld ook wel contracten waarvan ik zeg, ik maak er een splitcontract van. Dus ik breng een beetje naar hem en een beetje naar een ander. Dat houdt ook een beetje in om voor mezelf kien te zijn, maar ook om de gesprekken vaak te hebben om te kijken van wat is er nieuw. De innovaties om te kijken naar waar gaan we de volgende keer met plastic naar toe en welke plasticsoorten kan je nou beter verhandelen als een ander. Je hebt natuurlijk met plastic heel veel soorten, waarvan eigenlijk de transparante plastic het meeste waard is. Een cover van een bos bloemen, wat vroeger nog wel aardig geld op bracht, zit nu veel te veel inkt op.

Kayleigh: Ja, die zijn tegenwoordig allemaal gekleurd.

Ja, maar dat is ook het nadeel om te recyclen. Je hebt natuurlijk heel veel producten dat als je die verwarmt. Wat doen we nou met plastic. Daar kan je twee dingen mee doen. Wat ik zei dat is dat granuleren oftewel er een kleine granulaat van maken. Dat wil zeggen hoe doen ze dat? Ze verwarmen het en dan trekken ze het door een extruder heen en dan trekken ze als het ware een snaar net als bij een tennisracket. Die gaat dan door het water heen en dan aan het einde staat er een knippertje en die staat er van die kleine granulaten van te maken. Van hardere plastic, die shredderen ze gewoon en daar maken ze flakes van.

Kayleigh: Dan alleen die laatste nog?

Daan/Cindy: Ja

Cindy: Wat is uw visie over afvaltransport over water?

Ja dat dacht ik al. Ik heb erover nagedacht. Ik heb er vroeger al is heel veel berekeningen op gemaakt. Ook bij Sortiva oftewel HVC/GP Groot heb ik daar op berekent. Het is eigenlijk alleen maar lucratief over water als het een afvalstroom is waarin deze meer als 30 km van de verwerkingsplaats af is en dan moet de stroom ook van kade naar kade zijn. Ik ben voorstander van over water hoor, maar het grootste nadeel van over water. Je moet het er eerst ingooien, kost geld. Dan moet je naar de verwerkingsplaats, moet deze wel een kade hebben. Als ze het weer na moeten transporteren, ga daar maar op rekenen. Reken jezelf dan niet rijk, want het kost meer. Ik weet dat Amsterdam er ook mee bezig is. Het zou wel kunnen. De dieselauto's mogen straks natuurlijk niet meer de stad in, maar hoe wordt er dan met die boot om gegaan? Die uitstoot is hetzelfde hoor. Mag die dan wel in de stad? Dan krijg je natuurlijk een heel groot verschil.

Daan: Tenzij ze misschien elektrisch kunnen varen.

Ja, maar dat hebben we nu ook. Elektra mag straks alleen de stad nog in.

Daan: Het is natuurlijk niet alleen duurzaamheid, maar het zijn ook de kades die onder druk staan in Haarlem. Die vrachtwagens zijn natuurlijk ook heel zwaar.

Ja zeker. Moet je horen, wanneer ik zie dat het gaat lukken is als volgt. Er moet een wettelijke bepaling komen dat de vrachtauto's niet meer in de stad mogen. Als je dat hebt, dan kan je over water gaan. Dan ben je geen last in de stad. Als je in de stad bent, voor elven kan je alles, maar daarna kan je niks meer.

Daan: Stel je zou met een boot doen dan heb je grotere volumes. Dan zou het eigenlijk moeten worden opgeslagen in zo'n boot.

Als ik het zou doen, dan zou ik het altijd in duwbakken doen. Wat is het voordeel van een duwbak? Dat is dus dat je niet constant een schip met een motor erbij hoeft te hebben. Je kan hem op een bepaalde plek neerleggen en dan kan je hem op halen of verwisselen. Je kan ook zeggen: ik laat ze 's avonds ophalen, verwerken en dat soort toestanden.

Daan: En het is wel mogelijk om die afvalstoffen in zo'n duwbak op te slaan?

Nou geen weken. Dat zal ook niet de bedoeling zijn. Dan ga je eigenlijk meer toe naar het feit, zo deed ik het op Schiphol ook, dat je een drijvende voorraad hebt. Dat is ook wel weer een voordeel, want als je een drijvende voorraad hebt. Heb je eigenlijk ook weer meer ruimte om het te verwerken.

Daan: Maar bijvoorbeeld glas, papier en dat soort stoffen zou je wel redelijk lang op kunnen slaan.

Glas heb ik al eens vanuit Alkmaar een jaar laten varen. Het is dan wel weer van belang dat je niet in iedere sloot, zo noem ik het maar, dezelfde boot kan hebben. Het is vaak zo, je zit met de breedte van de boot die niet door de brug heen kan. Ja, één keer en dan zit je vast. Daar bedoel ik ook mee met de inzameling in de binnenstad. Je moet niet breder gaan dan een rondvaart boot, maar dan heb je ook weinig capaciteit.

Cindy: Waarom is er dan niet met het transporteren van glas over water verder gegaan?

Het glas deed ik vanuit Alkmaar over het Noordzeekanaal. Dat liet ik dan varen naar Maltha glasrecycling in Heijningen. Dat ging ook alleen maar met bootjes van 600/700 ton.

Cindy: Dus eigenlijk te weinig volume?

Ja, voor zo'n afstand is het weinig. Je moet hoe dan ook concurreren met en dat is bij elke afvalstroom zo. Dat concurreren met wil zeggen, er komt ergens een vrachtwagen vrij en alles wat we nu berekenen is op retourbasis. Dat is met het bootje idem dito hoor.

Kayleigh: Ik had verder geen vragen meer.

Cindy: Nee dat was hem toch?

Daan: Ik denk het ook.

Cindy: Nou dan wil ik u heel erg bedanken voor uw tijd en dan zullen we ons uitgewerkte interview nog naar u toe sturen ter controle.

Ja, is goed. Ik had alleen nog een paar vragen over wat jullie gemaild hadden naar me. Jullie hebben het over de verschillende ULD's, soort vervoer, frequentie van ophalen, overslagpunten die hebben we besproken. De contracten met de gemeente, wat bedoelen jullie daarmee?

Daan: Ja, daar zaten wij later ook over na te denken. Wat bedoelen we daar eigenlijk mee?

Jij dacht we brengen die ouwe op een verkeerd spoor.

Daan: Haha, ja later zaten we hem terug te lezen en toen dachten we contracten met de gemeente. Dat klopt niet helemaal.

Nee, klopt. Dat is er maar één opdrachtgever en dat is de gemeente Haarlem. Dan had ik nog de duurzaamheid van de afvalstromen. Zoals ik dat zie bedoelen jullie daar. Wat is de duurzaamheid, waar maken we van de afvalstroom een grondstof.

Daan: Ja, dat was eigenlijk wat we bedoelen en dat hebben we grotendeels besproken.

Ja. Je kan eigenlijk wel zeggen dat op dit moment van alle stromen, buiten de restafvalstroom, een alternatieve stroom van gemaakt. Het kan ook zijn dat het wordt ingezet als brandstof in plaats van kolen, olie of gas.

Daan: Ja, dat er elektriciteit van wordt gemaakt.

Cindy: Ja, dat doet het AEB ook toch. Restafval wordt ook omgezet in elektriciteit?

Ja, maar restafval. Wat heel erg van belang is, is de calorische waarde van een stof. De verbranders willen het liefst zo laag mogelijke calorische waarde hebben. Ze willen eigenlijk tussen 9 en 11 hebben en waarom? Ze willen eigenlijk meer doorzet hebben, waardoor ze meer geld krijgen. Als je een matras hebt, die duurt veel langer om te verbranden dan restafval waar een bloem (organisch) in zit. Daar in hoeft alleen maar water verbrandt te worden en dat gaat er uit. Dat heb je ook met metalen. Die vallen in de bodem en die verzameling wordt weer bewerkt.

Daan: Ik denk dat wij hier wel wat aan hebben.

Kayleigh: jazeke.

Ja, dat is een beetje ervaring.

Bijlage 10 Interview C. Gerritsen

Het transcript van dit interview is op te vragen bij de schrijver van het rapport. Op verzoek van de heer Gerritsen zijn alleen citaten gerelateerd aan het onderzoek gepubliceerd in dit rapport.

Interview Cor Gerritsen, Renewi

Functie: Key Account Manager

Datum: 07-06-2019

Interviewers: Kayleigh Stuurman, Cindy van Logchem en Giovanni Douven

Citaten uit het interview met Cor Gerritsen:

Over de EcoCassette als ULD:

Als je kijkt naar de klassieke vrachttitems voor wegtransport dan heb je pallets, rolkarren en je hebt wat ons betreft een uniform apparaat waar je afval in kan persen en dat heet de EcoCassette. Dus de afmetingen van de EcoCassette dat is 2,5 bij 1,25. We hebben inmiddels in Nederland 900 van die dingen uitstaan. Dat is gewoon een geüniformeerd vrachttitem geworden. Waarom is dat belangrijk? Omdat je dus door die vaste maten transport over water, over de weg niet meer voor één exclusieve klant hoeft uit te voeren, maar je kan dus op een transportcombi."

Over de overslagmethode:

"Dit zijn perscontainers van de gemeente Amsterdam. Maar dat is als je kijkt naar deze manier van werken dan kan je met een autolaadkraan wat je daar ziet, zo een haak-armsysteem. Dit zijn containers die bedoeld zijn voor op- en overslag vanaf bijvoorbeeld een stadsdeel. Dus stel dat je een stadsdeel hebt en daar wordt huisvuil, want daar hebben we het nu even over, verzamelt vanuit de wijk. Dan is er in de buurt van die wijk, aan de rand bijvoorbeeld, daar heb je een grote perscontainer staan en die perscontainer die perst in dit soort hullen, containers. In zo een container, dit zijn 18-kubus containers kan je dus maal vijf dus ongeveer 90/100 kubieke meter afval kwijt. Die kan je over de weg transporteren en die worden in een combinatie per drie vervoert over de weg en die kan je ook op een binnenvaartschip plaatsen. Alleen is er al drie keer een rapport uitgerekend voor de gemeente Amsterdam en voor de korte afstand is dit geen optie. Dat ga je nooit uitgerekend krijgen dat is te duur."

Over het gezamenlijk vervoeren van huishoudelijk en bedrijfsafval:

"We moeten meer naar het grondstoffen denken toe. Een stad; Haarlem, Amsterdam hebben geen afvalambitie. Ze hebben een grondstoffenambitie. Wat gebeurt en daarvoor is de Negen Straatjes ook wel een aardige. We hebben inderdaad wetgeving, daar hebben we mee te maken en terecht wat je zegt je hebt te maken met milieuwetgeving die maakt dat huishoudeninzameling een zorgplicht is van de gemeente, maar dat kunnen ze ook uitbesteden trouwens aan Renewi of wie ze daarvoor willen. En je hebt bedrijfsafval wat voor de private markt is. Maar als je het als grondstoffen beschouwd, dan zou je ook kunnen zeggen van weet je laten we het nou onder één noemer brengen en één partij de ruimte geven om dat afval in een mix van huisafval en bedrijfsafval, omdat er zo veel grondstoffen in zitten die moeten gewonnen worden. Dat moet de primaire boodschap zijn. Als we daar nou een keer over nadenken. En dat is het aardige van dit project Negen Straatjes dat er mogelijk een soort AMvB gaat komen een algemene maatregel van bestuur. Wat maakt dat je voor een bepaalde pilot periode dat op die manier in zo een gebied mag inzamelen."

Over de hub van Renewi:

We hebben de hub Hemweg, hier verder op, kilometertje. Hier gaat heel veel glas over water, wordt afgevoerd met binnenvaart en hier voeren wij heel veel brandstof.

Over een zuigsysteem:

Als ik kijk naar mijn bedrijfsafvalklanten. Ik zit veel in de hotellerie, die hebben dan weet ik veel, 25 containers staan voor gft. Dan komen we drie keer per week daar 25 containers wisselen. Dat probeer ik zoveel mogelijk om te buigen naar slimme techniek. Dan kom je op afzuigsystemen terecht. Daar hebben we het al even over gehad. Bij een hotel wat gebouwd wordt in Haarlem, daar komt zo'n tafel te staan in de keuken. Daar wordt zo'n leidingstelsel toegelegd naar een ondergrondse tank. Net als in het vliegtuig gebeurd staat er een tank op onderdruk en die zuigt de swill naar de tank. Heel kansrijk. In plaats van dat wij drie keer per week langs hoeven te komen. Is het een keer in de twee maanden dat je zo'n tank leeg zuigt. Dit soort systemen kunnen toegepast worden bij hoogbouw.

Kan dat dan wel vanwege de bederfelijkheid?

Ja, dat kan. Die tank daar zit geen zuurstof in, je hebt onder de grond altijd koeling. Je krijgt vier graden gratis mee. Dus geen probleem.

Over de reiniging van de cassettes:

Het is niet voor niks dat wij zeggen na iedere leging moeten ze gereinigd worden. Anders creëer je stank en onhygiënische toestanden. Door het GFT wat in de containers wordt gegooit.

Over het reinigingspunt bij Renewi:

Ik had het over die 700 ondergrondse cassettes voor huisvuil in Amsterdam-Noord he. Al die cassettes worden hier naar toe gebracht, vol. We hebben een grote installatie staan waar we 150 cassettes kunnen legen en reinigen. Iedere dag komt de gemeente, over de weg in dit geval. Die hebben dan 8 van die cassettes op één combinatie staan. Die rijden hier naar toe, zetten de volle cassettes neer die wij moeten legen en reinigen. Ze pakken de schoongemaakte, lege cassettes weer mee. Die worden uitgezet in de buurt. Dit is al 10 jaar aan de gang.

Over de aanlevering:

Het kan hier over de kade aangeleverd worden per boot, maar het kan ook over de weg met de vrachtwagen. Wat wij hier dus doen is het legen van die cassettes. Dan is het zo dat de gemeente in dit geval als je kijkt naar Amsterdam-Noord. Die hebben een afvalstroomnummer bij de verbranding, bij het AEB. Wij verzamelen dat in een vak en wij transporteren dat in opdracht van de gemeente naar het AEB. Dat doen we al 10 jaar hier voor stadsdeel Noord. Dat zouden we ook voor Haarlem kunnen doen ja.

Bijlage 11 Gespreksverslag T. van Meegen

Gesprek: Ton van Meegen en Cindy van Logchem

Functie: Directeur Port-Liner

Datum: 21 juni 2019

De diepgang van het schip is twee meter. De EcoCassettes zouden per 24 of 32 stuks vervoerd kunnen worden. Er zijn geen elektrische oplaadpunten nodig. De energie tanken wij. Er wordt niet meer gevaren op accu's maar op een flow battery. Het is mogelijk om een kraan op het schip te zetten alleen alles wat je op het schip zet gaat ten koste van de diepgang. Op de lange termijn is het verstandiger om een kraan op de wal te zetten. Dat is het beste en het snelste en die kraan kan op de wal veel meer doen dan alleen het schip laden en lossen. Een kraan op een schip is eigenlijk nog nooit een succes geweest in de binnenvaart.

Je kan het beste kijken naar wat een schip per dag kost. Wanneer je een vijfdaagse werkweek hebt dan zal het schip zo'n €4000 per week kosten exclusief energie. Met energie zal dit ongeveer €5000 zijn om te charteren. Als je naar het traject kijkt dan kun je elke dag rondvaren.

Op dit moment is de verwachting dat het tweede kwartaal van 2020 de eerste schepen van Port-Liner gaan varen. Dit is haalbaar met de huidige infrastructuur.

Bijlage 12 Verslag AEB bezoek

Bezoek AEB op woensdag 10 april.

Micha Hes, Business Developer & Johan Kerpershoek, Marketing adviseur.

Port Base – Amsterdamse haven

Henk Groenendaal – Afval over water. Overslagpunt komt op ruimte waar woningen geplaatst kunnen worden.

Afval over water:

- Project Amsterdam (om de A10 te ontzien)
- 9 straatjes Amsterdam (9.1 vrachtwagens per dag)
- Binkhorst – Den Haag: Watergebonden afvallogistiek.

Er komt na verbranding waterdamp en CO₂ uit de schoorsteen.

AEB heeft geen eigen vervoersmiddelen.

Plastic – afvalfonds PFG Unilever. Bedrijfsafval overgeleverd aan de vrije markt.

Poorttarief is het belangrijkste voor de AEB met betrekking tot de inkomsten.

Op dit moment wordt het afval voornamelijk aan het begin van de week bij de AEB geleverd. De AEB wil dit liever verdelen over de hele week en staat ook open voor eventuele nachtleveringen.

MA – DO: 80%

VR:17%

ZA:3%

ZO: 0%

3 pieken op een dag. Hierdoor ontstaan wachttijden. AEB is bereidt om te investeren in een hub voor afval. Als er een storing is kan de voorraad dan helpen om recycling te doen.

Als je het afval 3 dagen laat liggen verliest het 5-10% waarde met betrekking tot de scheidingslijn.

Geperst afval is moeilijker te scheiden. Bij de kraakpers is dit minimaal. Bij de ondergrondse containers met draaiers het ergst. Wordt in de container en nog een keer in de wagen geperst. Op- en overslag heeft ook een negatieve invloed op de kwaliteit voor de nascheiding.

Afval hub zou in dat geval duurder zijn.

AEB ziet het plaatsen van een kade als kostbaar. Willen wel stedelijk vervoer, maar geen grote (zee)terminal. Logistiek systeem is hierin essentieel en er kan samengewerkt worden met andere bedrijven die een kade hebben.

Punten om rekening mee te houden:

1. Gemeente ruimte aan water
2. Bestuurders geen banen meer
3. AEB heeft ook een kostenplaatje.

Uiteindelijk gaat men per ton afval meer betalen als de manier van aanleveren/inzamelen verandert wordt.

Advies: Kades van AEB en burgers te matchen.

Zo snel en efficiënt mogelijk naar overslagpunt. Niet gericht op scheiden maar op voorsorteren.

Inzamelroutes 24/7 ideaalbeeld voor nascheidingslijn. Voor verbranding hub om 24/7 aanvoer te krijgen.

AEB heeft mogelijkheid om een hub te creëren op eigen terrein.

2022 houdt contract met AEB op, dus zou Haarlem kunnen onderhandelen.

Het waterpeil is geen probleem met betrekking tot de koeling.