

ERASMUS UNIVERSITEIT ROTTERDAM

Erasmus school of Economics

Bachelor Scriptie Port Economics

De druk van het klimaatakkoord: hoe de Rotterdamse haven zich kan aanpassen om haar concurrentiepositie te behouden

Naam: Guido de Bruijn

Studentnummer: 413815

Begeleider: Dr. M.R. van der Horst

Tweede beoordelaar: M.A. Streng

Datum eindversie: 18-10-2017

Inhoudsopgave

Inhoudsopgave.....	2
Samenvatting	4
1 Inleiding.....	5
1.1 Introductie.....	5
1.2 Maatschappelijke & Wetenschappelijke relevantie	5
1.3 Onderzoeksvraag.....	7
1.4 Subvragen	7
1.5 Opbouw van deze scriptie.....	8
2 Literatuuronderzoek	10
2.1 Functies van havens	10
2.2 Beheersmodel havenbeheerder	11
2.3 Economisch belang havens	15
2.4 Verdienmodellen in het algemeen en in havens.....	16
2.5 Onzekerheid over de toekomst van havens	17
2.6 Methode voor het wegnemen van onzekerheden.....	19
3 De Rotterdamse haven: de huidige situatie en wat de toekomst zal brengen	20
3.1 Functies van de Rotterdamse haven.....	20
3.2 Het economisch belang van de Rotterdamse haven	20
3.3 Het beheers- en verdienmodel van het havenbedrijf Rotterdam.....	22
3.4 Huidige maatregelen en toekomstscenario's.....	25
4 Empirie.....	28
4.1 Een kader opstellen	28
4.2 De acties en de gevolgen op het verdienmodel.....	29
5 Conclusie & aanbevelingen	32
5.1 Conclusie.....	32
5.2 Aanbevelingen	34
5.2.1 Aanbevelingen voor het Rotterdamse havenbedrijf	34
5.2.2 Aanbevelingen voor vervolgonderzoek	34

Literatuurlijst.....	36
Appendix	38

Samenvatting

In 2015 is het klimaatverdrag van Parijs opgesteld waarin een aantal strenge klimaateisen zijn vastgelegd voor de komende periode. Deze doelstellingen hebben grote gevolgen voor bestaande industrieën, waaronder de scheepvaart en de Rotterdamse haven. Het havenbedrijf wil de energietransitie vorm geven en de noodzakelijke aanpassingen doorvoeren, waardoor de inkomstenstroom verandert, maar wil ook de concurrentiepositie en het economisch belang behouden. Dit onderzoek zoekt daarom nieuwe mogelijkheden om omzet te genereren voor het havenbedrijf, om de concurrentiepositie intact te houden.

Om tot een conclusie te komen zijn een aantal subvragen opgesteld. Uit de subvragen en literatuur blijkt dat een haven zowel een knooppuntfunctie als een industriële en logistieke functie heeft. Vervolgens wordt binnen deze functies op verschillende manieren geld verdient, maar dit is afhankelijk van het beheersmodel wat gehanteerd wordt door het havenbedrijf. Het Rotterdamse havenbedrijf hanteert een landlord model. Omdat het economisch belang van de industriële functie groot is en hier de meeste winst te behalen valt met betrekking tot de klimaatdoelstellingen, ligt hier de focus op in dit onderzoek en dit betekent dat landverhuur de belangrijkste inkomstenbron is van de Rotterdamse haven.

Vervolgens is bepaald wat het havenbedrijf nu al onderneemt en wat realistisch is om te verwachten in de toekomst. Hieruit blijkt dat vooral carbon capture and storage (CCS) en de uitbreiding van duurzame energieopwekking en biobased industrie in de toekomst een belangrijke rol gaan spelen. Door vervolgens een kader op te stellen van hoe deze en andere zaken een impact hebben op de haven en het verdienmodel, kan bepaald worden wat het meest aantrekkelijke is om nu te ondernemen.

Uit de analyse blijkt dat er nieuwe kansen liggen in vooral CCS en windenergie. Hierbij kan met een aantal aanpassingen in het verdienmodel op nieuwe manieren geld verdiend worden. Allereerst met windenergie kan geld verdiend worden door een prijs per opgewekte kWh aan de energiemaatschappijen te vragen, in plaats van het verhuren van het land onder de windmolens, wat minder efficiënt is, vanwege de ruimte die windenergie inneemt. Het havenbedrijf kan ook de leiding nemen in een project om het opvangen en opslaan van CO₂ te ontwikkelen. Wanneer dit project slaagt in de komende tientallen jaren, is er de mogelijkheid voor het havenbedrijf om een prijs per afgevoerde kubieke meter CO₂ te vragen. Tenslotte brengt deze technologie en de ontwikkeling van biomassa nieuwe bedrijven naar het havengebied toe, waardoor de weggevallen landverhuur wordt opgevangen. Met deze aanpassingen in het verdienmodel, kan het Rotterdamse havenbedrijf ervoor zorgen dat de haven zijn positie van grootste haven in Europa behoudt.

1 Inleiding

1.1 Introductie

'Het klimaatakkoord is de doodsteek voor de Rotterdamse haven'. Dit waren in 2015 de woorden van hoogleraar Jan Rotmans van de Erasmus Universiteit Rotterdam. Dit klimaatakkoord, waarin een aantal doelen voor de toekomst werden vastgelegd, werd tijdens de klimaatconferentie in Parijs in 2015 opgesteld. Allereerst is het de bedoeling dat de gemiddelde temperatuur op aarde maximaal twee graden Celsius stijgt, maar het streven is om deze stijging te beperken tot circa 1,5 graden Celsius. Dit moet onder andere bereikt worden door de uitstoot van broeikasgassen, zoals CO₂, en andere schadelijke stoffen te beperken of zelfs te verminderen. De uiteindelijke doelstelling is om een reductie van 50% van deze gassen en stoffen te realiseren voor 2050. Om dit te bereiken zal onder andere het gebruik van fossiele brandstoffen flink gereduceerd moeten worden. In april 2016 werd het verdrag door 174 landen ondertekend, waaronder Nederland, wat ervoor gezorgd heeft dat het sinds november 2016 in werking is getreden. Het feit dat President Trump van de Verenigde Staten recent heeft besloten om zich terug te trekken uit het akkoord kan gevolgen hebben voor dit hele verdrag, dus het is interessant om te zien wat er in de toekomst gaat gebeuren.

Voor grote industrieën heeft dit verdrag grote gevolgen vanwege de eisen die gesteld worden voor de komende periode. Dit is ook de reden dat Rotmans zijn uitspraak deed, waaraan hij toevoegde dat het de Rotterdamse haven enorm veel geld en banen zou gaan kosten. Het is voor de Rotterdamse haven daarom ook één van de grootste uitdagingen om de energietransitie vorm te geven en in de komende 30 jaar de CO₂-uitstoot terug te brengen naar nul, maar tegelijkertijd de huidige concurrentiepositie te handhaven en de economische impact op Nederland en zelfs daarbuiten te behouden en niet ten onder te gaan aan dit klimaatakkoord.

1.2 Maatschappelijke & Wetenschappelijke relevantie

De haven biedt direct en indirect zo'n 175.000 arbeidsplaatsen, dit staat gelijk aan circa 2% van de totale Nederlandse werkgelegenheid, en heeft een directe en indirecte toegevoegde waarde van ruim 20 miljard, wat in Nederland 3% van het BBP is (Port of Rotterdam, 2017). Deze getallen zullen nog uitgebreid behandeld worden, maar het is duidelijk dat de haven als cluster een significante invloed heeft op de Nederlandse economie (en daarbuiten). Wanneer de haven de energietransitie zal doorvoeren, heeft dit grote gevolgen voor alle havengebruikers. Allereerst zal het gebruik van fossiele brandstoffen enorm moeten worden

teruggebracht, of zelfs gereduceerd moeten worden tot nul. Dit kan als gevolg hebben dat bepaalde industrieën de deuren moeten sluiten, wat redelijk problematisch zou zijn voor de werkgelegenheid binnen de haven. Ook heeft het voor de transportsector grote gevolgen. Zowel de schepen die de haven aandoen als de transport binnen de haven zullen zuiniger moeten worden of zelfs op elektriciteit moeten overstappen. Daarnaast zal Rotterdam toch een actief beleid moeten voeren aangaande deze transitie, omdat het in de toekomst zeer interessant kan zijn voor industriële, scheepvaart- en algemene bedrijven als de Rotterdamse haven de internationale koploper is wat betreft deze energietransitie. Vanzelfsprekend is dat de haven in ieder geval zijn positie ten opzichte van haar concurrenten zal willen behouden, maar liever nog zal willen verbeteren. Dit is zeker mogelijk, maar dan zullen er wel vanwege de veranderingen die in de haven plaats zullen moeten vinden, bepaalde aanpassingen moeten worden gemaakt ten aanzien van het huidige verdienmodel van het havenbedrijf, omdat dit huidige model op ten duur achterhaald zal zijn. Wanneer dit op de juiste manier gedaan wordt, kan de haven zijn huidige economische belang en concurrentiepositie handhaven.

Sinds de eeuwwisseling is er al flink wat onderzoek gedaan naar een energietransitie in Nederland. Benner et al. schreven in 2009 al dat Nederland in transitie is. Toen al werd vastgesteld dat Nederland naar een energievoorziening moet van hernieuwbare energiebronnen. Echter was er op dat moment nog geen termijn en manier voor deze transitie vastgesteld. Ook De Gooyert et al. (2014) deden onderzoek naar het opstellen van een gemeenschappelijk model voor de energietransitie. Hierbij werden een aantal variabelen besproken, die belangrijk zijn binnen dit model. Neem bijvoorbeeld technologische variabelen van zonne- en windenergie en economische variabelen, zoals investeringen in duurzame energie die de vraag- en aanbodkant van de energiemarkt beïnvloeden. Deze gevolgen zijn interessant, maar het is een probleem dat er nog vrijwel geen onderzoek gedaan is naar de gevolgen voor grote industrieën en hun inkomsten, zoals de chemiebedrijven of kolencentrales binnen de haven, maar ook voor scheepvaartbedrijven en de haven in het algemeen. Dit is niet geheel verrassend, aangezien er met het klimaatakkoord uit 2015 nu pas echt een wereldwijd akkoord is met concrete doelen en de ontwikkelingen zich snel achter elkaar opvolgen. Nu dit plan er is, moet er een weg worden uitgestippeld, en zal er zo snel mogelijk een plan moeten komen hoe de Rotterdamse haven met bepaalde veranderingen om moet gaan en wat de juiste strategieën zijn om op nieuwe manieren winstgevend te blijven. De aanpassingen die de haven in het verdienmodel hiervoor zal moeten maken, zullen niet alleen interessant zijn voor de Rotterdamse haven zelf, maar kunnen een beweging in gang zetten voor concurrenten wereldwijd, om ook nieuwe manieren te ontwikkelen om geld te verdienen.

1.3 Onderzoeksvraag

De maatregelen die genomen moeten worden om te voldoen aan de klimaateisen die zijn bepaald in het klimaatverdrag van Parijs, zullen zoals eerder genoemd grote veranderingen met zich mee brengen, en dit zal grote gevolgen hebben op de industrieën en infrastructuur binnen en buiten de haven. Daarnaast is het voor de Rotterdamse haven vanzelfsprekend dat zij de concurrentiepositie in deze periode op zijn minst zal willen behouden, maar liever nog meer afstand neemt van de concurrentie. De energietransitie die voor de deur staat biedt hiervoor zeker mogelijkheden, maar dan zal de haven wel een aantal aanpassingen moeten maken in het huidige verdienmodel. De onderzoeksvraag van dit onderzoek luidt daarom:

Hoe kan het verdienmodel van de haven van Rotterdam veranderen om zijn economische positie te handhaven terwijl maatregelen worden genomen om te voldoen aan de opgestelde klimaateisen?

1.4 Subvragen

Om antwoord te vinden op de onderzoeksvraag zullen er in verschillende gedeeltes van dit onderzoek enkele subvragen beantwoord worden. Om een algemeen beeld te krijgen over havens, zal de haven als begrip eerst gedefinieerd moeten worden, zodat het verdienmodel en eventuele strategieën later in dit onderzoek begrijpelijker worden. Hiermee wordt bedoeld wat voor plaats de haven precies is, wat voor activiteiten er plaats vinden, welk model het havenbedrijf hanteert en wat de exacte economische betekenis van de haven is. De subvraag luidt daarom:

Wat zijn de functies van havens en hoe kan het economische belang worden gemeten?

Deze vraag zal beantwoord worden door het gebruik van bestaande literatuur in combinatie met de Havenmonitor 2015 (2016).

Vervolgens is het belangrijk om te analyseren hoe hedendaagse verdienmodellen van havens in elkaar zitten en waar deze verdienmodellen van afhangen. Dit is relevant, zodat later bepaald kan worden wat voor veranderingen er in deze modellen optreden en wat de mogelijkheden zijn voor de toekomst. De tweede subvraag is daarom niet heel ingewikkeld:

Hoe zijn verdienmodellen van havens opgesteld?

Ook voor deze subvraag zal literatuuronderzoek verricht worden en met behulp van het antwoord op de eerste subvraag, zal deze subvraag ook beantwoord kunnen worden. Beide subvragen zullen een antwoord geven met betrekking op havens in het algemeen, maar in

een later stadium van dit onderzoek zullen deze antwoorden gekoppeld worden aan de Rotterdamse haven, waar in dit onderzoek de uiteindelijke focus op ligt.

Nadat bovenstaande subvragen beantwoord zijn, zal er bepaald moeten worden wat er precies zal gaan veranderen in de haven vanwege de energietransitie. Hiervoor zal empirie gebruikt worden van de Rotterdamse haven, waarbij gekeken moet worden naar de huidige situatie en de toekomst. Het havenbedrijf heeft projecten lopen om de energietransitie vorm te geven, maar daarnaast zijn er ook meerdere scenario's mogelijk met betrekking tot de toekomst van de haven. Hiervoor heeft het Wuppertal Instituut (2017) een groot onderzoek gedaan naar de mogelijkheden aangaande CO₂-reductie in de Rotterdamse haven. Hierbij hoort ook de derde subvraag:

Welke acties onderneemt het havenbedrijf momenteel en welke maatregelen in de toekomst zijn het meest interessant voor de beoogde CO₂-reductie?

Allereerst zal met behulp van literatuur bepaald worden waarom de methode van het instituut gebruikt kan worden voor dit onderzoek. Vervolgens zal de subvraag beantwoord worden door middel van Port Vision 2030 (2011) en de updates hiervan, waarin staat waar het havenbedrijf momenteel al mee bezig is. Daarnaast zullen de bevindingen van het Wuppertal Instituut worden gebruikt om te bepalen welke maatregelen en scenario's het beste zijn voor het havenbedrijf van Rotterdam.

Tenslotte wordt een vierde subvraag beantwoord waarbij de voorgaande subvragen gecombineerd worden. Vanuit het antwoord op de derde subvraag zal naar voren komen welke zaken zullen veranderen in de haven en wat voor veranderingen dit met zich meebrengt voor het huidige verdienmodel. Hierbij hoort de subvraag:

Welke veranderingen treden er op in de Rotterdamse haven en wat betekent dit voor het verdienmodel van het Rotterdamse havenbedrijf?

Door het gebruik van de voorgaande subvragen zal op deze laatste subvraag een antwoord geformuleerd worden, wat noodzakelijk is om uiteindelijk de onderzoeksvraag te beantwoorden.

1.5 Opbouw van deze scriptie

Dit onderzoek zal de subvragen en de onderzoeksvraag beantwoorden door onderzoek te doen naar de literatuur die al aandacht heeft besteed aan dit onderwerp en dit te combineren met empirisch onderzoek en eigen inzichten. Allereerst zal het volgende hoofdstuk aandacht besteden aan literatuuronderzoek aangaande dit onderwerp. Vervolgens zal in het hoofdstuk

hierna empirisch onderzoek worden verricht op de Rotterdamse haven en hier zal ook een koppeling gemaakt worden naar de eerder besproken literatuur. In dit hoofdstuk zullen ook mogelijkheden voor nu en de toekomst worden besproken. Vervolgens wordt in het vierde hoofdstuk een kader opgesteld om te bepalen wat voor invloed bepaalde acties uit het derde hoofdstuk op het verdienmodel hebben. Wanneer alle opties onderzocht zijn, kunnen er antwoorden geformuleerd worden op de subvragen in het vijfde hoofdstuk, waarbij ook de onderzoeksvraag beantwoord wordt. De scriptie eindigt met een discussie, waarin aanbevelingen worden gegeven aan het havenbedrijf en voor vervolgonderzoek.

2 Literatuuronderzoek

2.1 Functies van havens

Om te beginnen zal er met behulp van bestaande literatuur moeten worden bepaald wat precies de functies van havens zijn ter ondersteuning van de eerste subvraag, omdat met deze functies op verschillende manieren binnen het verdienmodel geld wordt verdiend. Het is daarom handig om een algemene omschrijving te hebben van wat precies de functies zijn van havens. Nijdam & Van der Horst (2016) beschrijven drie functies van havens. Allereerst is een haven een knooppunt van transport, binnen transportketens. Het zorgt voor een verbinding tussen maritieme en continentale transport, waarbij de vracht van het schip op een transportmodus voor het binnenland geplaatst wordt met behulp van een bedrijf wat de terminals in de haven beheert. De eerste functie van een haven is dus het verbinden van verschillende vormen van transport binnen een supply chain. Een tweede functie van de haven beschreven door Nijdam & Van der Horst is de aanwezigheid van industriële complexen in het gebied van een haven. Voor de industrieën die zich binnen de haven vestigen geldt dat de haven de ideale locatie is, vanwege de aanwezige maritieme connectie en de aanwezigheid van de benodigde ruwe materialen, welke makkelijk tijdelijk kunnen worden opgeslagen, zoals hierboven benoemd. Voorbeelden van industriële activiteiten zijn raffinaderijen en andere chemiebedrijven, maar ook energiecentrales. Tenslotte is de haven een plek waar logistieke activiteiten plaatsvinden. Dit houdt in dat de haven een plek is voor activiteiten die zorgen voor toegevoegde waarde. Denk hierbij aan zaken zoals het verpakken, labelen, wegen, vullen e.d. (Nijdam & Van der Horst, 2016). Ook al heeft de komst van de container ervoor gezorgd dat het makkelijker en goedkoper wordt om bepaalde goederen naar logistieke centra in het achterland te transporteren, vinden er nog steeds genoeg logistieke activiteiten plaats in de havens zelf. Deze drie functies die omschreven zijn door Nijdam & Van der Horst zijn heel duidelijk en gelden voor de meeste havens, maar ze zijn wel wat algemeen en bekijken een haven puur vanuit het perspectief van welke activiteiten er plaats vinden en wat het economische aspect hiervan is, met als belangrijkste concept toegevoegde waarde.

Bichou & Gray (2005) pakken het anders aan om de functies van een haven te beschrijven. Zij stellen dat de functies bekeken moeten worden vanuit macroanalyse, microanalyse en een combinatie daartussen. Macroanalyse betekent in dit geval dat de functies omschreven worden vanuit verschillende perspectieven: een geografisch, economisch en sociaal perspectief. Op sociaaleconomisch gebied is de functie van een haven bijvoorbeeld het stimuleren van de welvaart van een bepaalde regio. Geografisch gezien maken havens onderdeel uit van een systeem samen met de waterwegen, de schepen en havengebruikers

en havens zijn er ook om het havengebied en wat daarbij hoort, zoals distributiecentra, te ontwikkelen. De functies vanuit microanalytisch oogpunt lijken meer op wat Nijdam & Van der Horst omschrijven. Hier kijken Bichou & Gray vooral naar de knooppuntfunctie van een haven, waarbij toegevoegd wordt dat onder deze functie alle taken van een haven vallen die hiermee te maken hebben, dus ook bijvoorbeeld de douane en loodsen. Tenslotte is er zoals gezegd een combinatie van beide analyses, waarbij de functies vooral bestaan uit het reguleren van havenactiviteiten, het plannen van toekomstige activiteiten en investeringen en zaken als marketing en promotie. Hierbij wordt wel benadrukt dat dit in dit geval voornamelijk de functies van het havenbedrijf zijn die de haven beheert, hier wordt in het volgende subhoofdstuk verder op ingegaan. Tenslotte stellen ze dat havens steeds meer worden gezien als echte bedrijven, waarbij een functie dus ook is omzet genereren en winst maken. De verschillende manieren waarop dit benaderd kan worden volgens Bichou & Gray zijn interessant, maar zoals ook zij al stellen zal er een middenweg gezocht moeten worden, omdat alleen macro- of alleen microanalyse een verkeerd beeld geeft van de functies van een haven.

Tenslotte schrijft Goss (1990) meer over de eerdergenoemde economische functie van havens, omdat alleen wanneer deze functies bepaald worden een economisch beleid uitgezet kan worden. Goss stelt dat de economische functie gebaseerd moet zijn op het producenten surplus van de export en het consumenten surplus van de import binnen een haven. Hierbij wordt dus vooral gekeken naar de doorvoer in een haven en dit kan weer herleid worden naar de knooppuntfunctie van Nijdam & Van der Horst. Wanneer er een netto stijging is van een surplus, zorgt dit voor een verbetering van de welvaart van de regio. Het is belangrijk om de economische functie te bepalen van een haven, maar Goss besteedt te weinig aandacht aan het complete plaatje van een haven, met tegenwoordig vele industriële activiteiten. Daarnaast kan een economische functie ook op andere manieren worden bepaald, wat later uitvoerig zal worden besproken. Nijdam en Van der Horst stellen een goed kader op voor de functies van een haven, maar de andere onderzoeken laten zien dat het belangrijk is om niet alleen naar deze algemene functies te kijken, maar ook de functie die een haven voor de regio heeft op economisch gebied aandacht te geven en de functies van een havenbedrijf vast te stellen.

2.2 Beheersmodel havenbeheerder

Nu er verschillende functies van de haven zijn besproken, is het dus ook van belang om te bespreken wat voor verschillende soorten havens er zijn en wat de functie van een havenbedrijf binnen deze havens is. Er zijn een aantal verschillende structuren op dit gebied en het is van belang om deze structuren te onderscheiden, omdat havens met deze

verschillende structuren op verschillende manieren worden beheerd door het havenbedrijf en dit heeft gevolgen voor de manier waarop de haven opbrengsten genereert. De Worldbank (2007) heeft een kader opgesteld van vier beheersmodellen, welke in grote schaal worden aangehaald binnen de literatuur.

Allereerst is daar de 'service port', een vorm waarbij het karakter van de haven vooral publiekelijk is ingesteld en de havenautoriteit alle services aanbiedt die nodig zijn om een haven te laten opereren (Worldbank, 2007). In deze havens beheert de havenautoriteit niet alleen het land en de waterwegen, maar ook de uitrusting van de haven, zoals de terminals en zij exploiteert alles zelf. Het personeel dat in de haven werkt, is in dit geval in dienst bij de havenautoriteit. Het voordeel van dit model is dat alle taken binnen een haven geregeld worden door één bedrijf, het nadeel is echter dat er geen interne concurrentie is, waardoor maximale efficiëntie en innovatie mogelijk uitblijven. Het opvallende bij havenbedrijven die dit model hanteren is dat zij op de services die zij aanbieden een lagere prijs hanteren dan wat nodig is om de kosten te dekken, omdat zij subsidies en publieke obligaties krijgen (Wilder & Pender, 1979). Deze vaststelling is opmerkelijk, aangezien een publieke haven niet als hoofddoel winst maken heeft en men verwacht dat een publieke haven daarom goedkoper is dan een private haven, wanneer de marginale kosten gelijk zijn aan de prijs van de services. Een publieke haven klinkt misschien aantrekkelijk, maar om in de huidige tijd competitief te zijn, is het niet efficiënt om geen competitie binnen de haven te hebben en daarom wordt dit model vrijwel niet meer gehanteerd.

Naast de 'service port' bestaan er ook 'tool ports'. De verschillen zijn niet zo groot, aangezien ook hier de havenautoriteit het land, de waterwegen en de havenuitrusting beheert, maar in tegenstelling tot de 'service port', wordt een deel van de haven geëxploiteerd door de private sector. De uitrusting die beheerd wordt door de havenautoriteit wordt nog wel bediend door personeel in dienst van de havenautoriteit, maar er zijn private vrachtvervoerbedrijven die de taken op de schepen en op de kade voor hun rekening nemen. Ook dit model heeft nadelen, omdat deze private bedrijven geen eigen kapitaal hebben en daardoor niet kunnen doorgroeien tot grotere, efficiëntere bedrijven. Omdat de private sector zelf weinig kapitaal beheert in dit model, zijn de risico's die het investeren in de haven met zich meebrengen minder groot. Hoffmann (2001) laat echter wel zien dat vele havens in Zuid-Amerika over willen stappen van het service port model naar het onderstaande 'landlord port' model en hiervoor het 'tool port' model als uitstekende tussenstap gebruiken. Hij stelt echter wel dat men niet te snel moet privatiseren, om monopolies en te weinig betrokkenheid van het havenbedrijf te voorkomen.

Vervolgens is er het 'landlord port' model, het meest gebruikte beheersmodel in havens wereldwijd. Bij dit model beheert en bezit de havenautoriteit nog slechts de waterwegen en het land (Worldbank, 2007). Het opereren van de activiteiten binnen de haven wordt volledig gedaan door private ondernemingen in dit model. Zij zorgen zelf voor de uitrusting en het personeel dat nodig is voor de activiteiten die zij uitvoeren en de benodigde infrastructuur wordt door de havenautoriteit geleased. Het grote voordeel ten opzichte van de voorgaande twee modellen is dat alles op het gebied van vrachtvervoer door alleen de private sector gedaan wordt en zij ook langlopende contracten met de haven hebben, waardoor deze bedrijven eerder zullen investeren. Daarnaast is er meer competitie binnen de haven, wat er uiteraard voor zorgt dat bedrijven streven naar meer efficiëntie en blijvende innovatie. Dit wordt ook aangetoond door Cheon et al. (2010). Zij laten zien dat in 1991 nog ruim meer dan de helft van de havens in publiekelijk bezit was en dat in 2004 bijna de helft van de havens inmiddels het landlord model hanteerde en nog eens 7% het onderstaande model van een volledig geprivatiseerde haven. In die periode werden de havens gemiddeld 2,4 keer meer efficiënt dan voorheen. Dit is volgens hun bevindingen voornamelijk toe te schrijven aan de verandering van de gehanteerde beheersmodellen van de havens, al moet men niet vergeten dat er in dertien jaar tijd veel technologische ontwikkelingen plaatsvinden. Een nadeel is dat door de druk van private havenoperateurs er het risico van overcapaciteit bestaat.

Vele havens zijn in de afgelopen decennia overgestapt op dit model. Opvallend is dat havens die dit model hanteren steeds meer de grenzen van het model opzoeken. Havenbedrijven stappen gedeeltelijk uit de rol van een 'landlord' en zoeken meer het commerciële aspect op binnen private markten (Van der Lugt et al., 2007). Havens kunnen op verschillende manieren buiten dit landlord model stappen. Van der Lugt et al. stellen drie dimensies op, om te laten zien hoe dit kan. De eerste dimensie is omschreven als de ontwikkeling van activiteiten gerelateerd aan de haven tegenover activiteiten niet gerelateerd aan de eigen haven. Het klinkt misschien vreemd voor een havenbedrijf om te investeren in zaken niet gerelateerd aan haarzelf, maar hier zijn een aantal argumenten voor. Havenbedrijven ontwikkelen activa en services, die zij door globalisatie vervolgens in het buitenland ook kunnen verkopen. Daarnaast worden activiteiten in andere markten ontwikkeld om de eigen mogelijkheden te vergroten. Havens moeten ook in vaardigheden van zichzelf investeren, omdat zij van oorsprong publiekelijk ingesteld zijn en padafhankelijkheid dan zorgt voor onmogelijkheden binnen nieuwe markten. De tweede dimensie richt zich op operationele activiteiten en ondersteunende activiteiten in de eigen haven. Voor operationele activiteiten geldt dat er coördinatie nodig is. Voor ondersteunende activiteiten, zoals marketing, is collectieve actie nodig, wat vanuit het havenbedrijf gecoördineerd moet worden. Op deze

manier dalen coördinatiekosten op een effectieve manier. De derde dimensie is het investeren in het havengebied of in het binnenland. Dat een havenbedrijf in het havengebied investeert is logisch, maar ook voor het binnenland vallen argumenten te bedenken. Van der Horst & De Langen (2016) beschrijven hoe belangrijk het is dat een haven een goede toegang heeft tot het binnenland, omdat het heel belangrijk is voor competitie tussen havens en vanwege het vestigen van bedrijven in de haven. Een goede coördinatie is dan ook essentieel, om problemen te voorkomen. Deze problemen ontstaan door de grote hoeveelheid partijen, te weinig contracten en niet het belang hebben om te investeren in coördinatie. Een havenbedrijf kan hier dus een belangrijke spil in zijn om dit zo efficiënt mogelijk te laten verlopen. Deze drie dimensies kunnen gezien worden als drie verschillende acties die een havenbedrijf kan ondernemen in de haven. Kortweg omschreven is dit het ontwikkelen van de haven, het ondersteunen en uitvoeren van operationele activiteiten binnen de haven en het investeren in de haven. Deze drie functies zijn later in het derde hoofdstuk van groot belang voor het kader wat daar opgesteld gaat worden.

Het is in ieder geval duidelijk dat havenbedrijven de grenzen steeds meer verleggen en meerdere mogelijkheden onderzoeken, maar ook binnen de organisatie van deze havenbedrijven treden er veranderingen op. De Langen & Heij (2013) beschrijven het voorbeeld van het havenbedrijf Rotterdam. Toen het havenbedrijf in 2004 verzelfstandigde, werd bijvoorbeeld een financieel directeur aangesteld die onderdeel is van de raad van bestuur. Daarnaast werden de commerciële afdelingen uitgebreid en hiervoor werden bestuurders aangesteld. Ook werden er managers aangenomen die vrijwel allemaal ervaring hebben in de private sector. Uit de resultaten van het onderzoek van De Langen & Heij bleek dat de Rotterdamse haven op alle vlakken, van marktaandeel tot omzet en van netto winst tot investeringen, beter presteerde na deze verzelfstandiging.

Tenslotte zijn daar nog volledig geprivatiseerde havens. Bij dit model is de gehele haven geprivatiseerd, zelfs het eigendomsrecht van het land is door de private sector overgenomen van de publieke sector (Worldbank, 2007). In sommige gevallen worden zelfs de functies wat betreft het naleven van de regelgeving uitgedragen aan de private sector. Voordelen van dit model zijn de flexibiliteit met betrekking tot investeringen en dat het land optimaal gebruikt kan worden naar de vraag van de markt. Nadelen zijn dat lange termijn ontwikkelingen van de haven eigenlijk niet plaatsvinden en dat er een toezichthouder nodig is om monopolies te voorkomen. Het model van volledig geprivatiseerde havens komt echter bijna niet voor in de wereld, enkel in Groot-Brittannië is dit een veelgebruikt model en zoals gezegd zijn er wel havens die de grens zoeken tussen het landlord model en het private sector model. Saundry & Turnbull (1997) lieten al zien dat de economische prestaties van de Britse havens minder zijn dan die van havens die het landlord model hanteren. Daarnaast stelden zij vast dat het

grootste probleem van geprivatiseerde havens is dat dit model bepaalde vormen van competitie tegenhoudt en dat dit nadelig werkt voor de overslag en geleverde services aan havengebruikers. Dit is ook de reden dat havens die momenteel het landlord model hanteren niet snel volledig zullen overstappen op dit volledig private model, maar dus wel proberen een tussenweg te vinden. Tabel 1 in de appendix geeft nog op een overzichtelijke manier weer wat precies de verschillen zijn tussen bovengenoemde modellen.

2.3 Economisch belang havens

Eerder is omschreven dat havens ook een economische functie hebben. Deze economische functie kan op verschillende manieren omschreven worden. Goss (1990) omschreef de maatstaf hiervan als het producten en consumenten surplus binnen de haven. Om de functie uit te breiden en op die manier het economische belang te bepalen van een haven zijn er een aantal maatstaven, welke hier nu besproken zullen worden. Allereerst is het concept van toegevoegde waarde van belang. Dit concept wordt in vele onderzoeken als maatstaf gebruikt, wat begrijpelijk is, omdat het aangeeft wat de waardevermeerdering is van een product na bewerking. De totale toegevoegde waarde van een haven is dan dus de som van de waardevermeerdering van alle activiteiten in het havengebied. In het algemeen is het doel van het concept om de bijdrage van de toegevoegde waarde aan het BBP weer te geven (Haezendonck et al., 2000). De Havenmonitor 2015 (2016) beschrijft het begrip toegevoegde waarde als de optelsom van de vergoeding voor ondernemerschap, kapitaal en arbeid, waarbij aangegeven wordt dat dit overeenkomt met de eerder genoemde omschrijving. Het is vanzelfsprekend dat hoe hoger in procenten de bijdrage van de toegevoegde waarde aan het BBP is, hoe groter het economisch belang van een haven is.

Naast de toegevoegde waarde is ook de werkgelegenheid van een haven veelzeggend over het economisch belang. Deze maatstaf wordt ook veel gebruikt, omdat de regionale (en landelijke) economie gestimuleerd wordt, wanneer er meer mensen werk hebben gerelateerd aan de haven. Ook hiervoor geldt dat het belang van een haven groter is, wanneer in procenten de bijdrage van de arbeidsplaatsen in de haven aan de totale werkgelegenheid van een land hoger is. De werkgelegenheid is het aantal beschikbare arbeidsplaatsen in een havengebied en kan onderverdeeld worden in twee categorieën: de directe en indirecte werkgelegenheid. De directe werkgelegenheid is de werkgelegenheid die gecreëerd wordt door de directe constructie en het opereren van de haven. De indirecte werkgelegenheid is daarentegen de werkgelegenheid die gecreëerd wordt door de supply chain van goederen en services die verbonden zijn aan de haven (Ferrari et al., 2010).

Naast de Havenmonitor (2016), is er in het verleden ook onderzoek gedaan naar het economisch belang van Belgische havens (Lagneaux, 2006). Ook hierin wordt het belang gemeten aan de hand van de werkgelegenheid en de toegevoegde waarde. Daarnaast wordt een derde factor gebruikt: de investeringen tegen lopende prijzen. Deze investeringen zeggen iets over de economische gezondheid van een haven. Wanneer deze stijgen, betekent dit dat bedrijven vertrouwen hebben in de haven en hun activiteiten willen doorzetten. Wanneer de investeringen dalen, betekent dit dat de haven (relatief) achteruit gaat, al hoeft dit niet altijd zo te zijn. Hierbij is het echter wel belangrijk om te vermelden dat men ook naar de relatieve investeringen moet kijken, omdat het ook kan zijn dat de economische situatie wereldwijd fluctueert en de relatieve investeringen dan vertellen of de haven het ondanks dalende investeringen toch beter doet dan andere gebieden met economische activiteiten.

2.4 Verdienmodellen in het algemeen en in havens

Bertens & Snoei (2011) definiëren een verdienmodel als een model waarin beschreven wordt op welke wijze een onderneming wil verdienen met het product of de dienst die zij aanbieden. Het makkelijkste voorbeeld van een verdienmodel is een winkel waar men bepaalde producten kan kopen. Voor zo'n winkel geldt dat het verdienmodel bestaat uit de omzet van de verkoop van deze producten. Er zijn uiteraard veel modellen die een stuk ingewikkelder in elkaar zitten. Dit geldt voor havens over het algemeen ook. Een haven kan op allerlei verschillende manieren omzet genereren. Dit is afhankelijk van de structuur die in een eerder subhoofdstuk is besproken. Wanneer een haven zeer publiekelijk is ingesteld, zijn er uiteraard meer manieren om geld te verdienen, dan wanneer de private sector de haven grotendeels beheert en het havenbedrijf zelf bijna geen mogelijkheden heeft om omzet te genereren. Alle mogelijke manieren om geld te verdienen binnen de haven als havenbedrijf zullen daarom worden besproken.

Het eerste beheersmodel dat besproken is, is het service port model. Hierbij beheert het havenbedrijf alles binnen de haven en voeren zij zelf alle activiteiten uit. Het opereren van de terminals en dus het laden en lossen en vervolgens het opslaan van goederen is de eerste manier om omzet te genereren. Rederijen moeten bijvoorbeeld een bepaald tarief betalen voor het laden en lossen van de schepen (Tongzon & Heng, 2005). Bijbehorende kosten voor rederijen zijn binnen de haven loodsgelden en tarieven voor het gebruik van sleepboten (Heggie, 1974). Ten tweede wordt er geld verdiend door middel van havengelden (Heggie, 1974). Schepen moeten een bepaald tarief betalen, afhankelijk van de grootte van het schip, het soort schip en de vracht, voor het bezoeken en verblijven binnen een haven. Deze tarieven zijn vrij omslachtig en uiteenlopend. Daarnaast zijn er allerlei uitzonderingen en

kortingen die verkregen kunnen worden aan de hand van de uitstoot van het schip. Ten derde wordt er in dit model veel geld verdiend in havens doordat bedrijven huur moeten betalen voor het gebruik van de haventerreinen, ongeacht wat voor soort bedrijf dit is (Heggie, 1974). Hierbij wordt vanzelfsprekend betaald per vierkante meter. Het komt ook voor dat naast het verhuren van land ook ontroerend goed wordt verhuurd, waarbij de kosten op dezelfde manier worden bepaald. Tenslotte kan een havenbedrijf dat het service port model hanteert geld verdienen met de infrastructuur binnen de haven. Het gebruik van deze infrastructuur, zoals de rails en treinen, maar ook sommige wegen en pijpleidingen van de petrochemische industrie kost geld. De havens hanteren hier wederom voor het gebruik bepaalde tarieven voor.

Voor een 'tool port' geldt dat er ook geld met havengelden, infrastructuur en landverhuur verdiend wordt, maar dat de operationele activiteiten in de haven zijn uitbesteed aan zogenaamde TOC's, wat staat voor terminal operating companies. Deze bedrijven komen uit de private sector en nemen de taken over op de kades, waardoor hier geen geld meer mee verdiend wordt door het havenbedrijf. Echter wordt er nog wel geld verdient met het verhuren van de kranen en andere superstructuur die de TOC's gebruiken. Hierbij moet een bedrijf een bedrag betalen afhankelijk van het gebruik van de superstructuur.

Het 'landlord model' is eerder uitvoerig besproken en hierbij vallen ook de opbrengsten uit de superstructuur weg. De grootste inkomsten in dit model komen uit het landverhuur en de havengelden, maar ook het leasen van infrastructuur is nog een inkomstenbron. Belangrijk is om in het achterhoofd te houden dat havenbedrijven inmiddels dus ook mogelijkheden buiten het landlord model zoeken om omzet te genereren.

Tenslotte valt er niet veel te vertellen over de verdienmodellen van private havens. Hierbij wordt vrijwel alles door de private sector uitgevoerd en komt er geen publiekelijk havenbedrijf aan te pas.

2.5 Onzekerheid over de toekomst van havens

De toekomst brengt uiteraard veel onzekerheid met zich mee voor havens, omdat de toekomst vanzelfsprekend niet perfect te voorspellen valt. Havens zullen zich moeten aanpassen om aan de opgestelde klimaateisen te voldoen in de toekomst, maar in hoe verre dit mogelijk, dan wel onmogelijk, is, is momenteel lastig te bepalen. Het aanpassen brengt daarom een aantal onzekerheden met zich mee. Vanwege de grootte van havens kan het heel lastig zijn om de benodigde aanpassingen te maken. Kleine dingen, zoals het aanpassen van tarieven voor schonere scheepvaart, zijn natuurlijk niet al te ingewikkeld, maar de klimaateisen zijn zo streng en de ambities zijn zo groot dat de Rotterdamse haven

gedeeltelijk geherstructureerd zal moeten worden. Chapman (2005) deed een onderzoek naar het herstructureren van de chemische industrie van Teesside. Hij beschrijft in zijn onderzoek het probleem van de 'lock-in'. Bedrijven of economische gebieden kunnen 'locked in' raken. Wanneer dit gebeurt komt een bedrijf in een patroon te zitten van gevestigde routines en technologieën. Voor hele economische gebieden betekent dit dat zij vast komen te zitten in patronen van de gevestigde economische activiteit. Deze lock-in wijst op de gevaren van het baseren van cluster strategieën op gevestigde sterktes. Daarnaast kunnen verzonken kosten, van bijvoorbeeld in dit geval het bouwen van een kolencentrale, door experts die de toekomstbeslissingen nemen gezien worden als restricties, waardoor de lock-in versterkt wordt. Dit concept van een economische lock-in zorgt er dus eigenlijk voor dat economische groei en verandering worden tegengewerkt. Het kan daarom lastig zijn voor een groot cluster als de Rotterdamse haven om zich aan te passen, al zijn er genoeg voorbeelden dat een industrieel cluster zich wel kan aanpassen. Sowieso is er dus al de transitie geweest in grote havens van publiekelijk ingestelde havens naar een havenbedrijf met de private sector, wat ook voor diverse veranderingen heeft gezorgd. Zolang het havenbedrijf zorgt voor een drijfveer voor bedrijven om zich aan te passen, moet het mogelijk zijn om de energietransitie plaats te laten vinden, maar het is wel iets om rekening mee te houden.

Naast de lock-in, zijn er diverse ontwikkelingen waarvan men niet weet hoe snel deze plaats zullen vinden. Dit betreft vooral technologische ontwikkelingen. Kirby & Mavris (1999) deden onderzoek naar de onzekerheid die er komt kijken bij het ontwikkelen van nieuwe technologieën voor vliegtuigen en lieten zien dat er zoveel onzekerheid bestaat dat zij een model ontwikkelden om dit weg te nemen voor het onderwerp van hun onderzoek. Ditzelfde geldt voor technologische ontwikkelingen binnen havens. In het volgende hoofdstuk zal besproken worden wat de mogelijke veranderingen zijn binnen de Rotterdamse haven. Een deel van deze veranderingen zullen door meerdere havens moeten worden doorgevoerd als zij aan de strenge eisen van het klimaatakkoord willen voldoen. Onder andere biomassa is een lastig onderwerp, omdat hiervan niet bekend is in welke hoeveelheden dit beschikbaar gaat zijn in de toekomst. Daarnaast zijn er meerdere technologische ontwikkelingen, hierop wordt ook verderop nog dieper op ingegaan, waarvan men niet kan voorspellen wat de snelheid is waarmee deze ontwikkelingen zullen plaatsvinden. Het is voor een haven dus lastig om een bepaalde strategie aan te nemen, zonder zeker te weten wat voor technologieën ontwikkeld zullen worden en vooral hoe snel dit zal gaan.

2.6 Methode voor het wegnemen van onzekerheden

De onzekerheid over de toekomst van havens kan via bepaalde methodes wel weggelaten worden. Om klimaatveranderingen te voorspellen, worden er bijvoorbeeld statistische modellen opgesteld. Deze kwantitatieve onderzoeken worden opgesteld door bepaalde variabelen vast te stellen en met behulp van deze variabelen wordt een voorspelling gedaan. Het probleem is echter dat deze variabelen, omdat de waarden hiervan niet zeker zijn, een resultaat geven, waarvan men zich moet afvragen hoe groot de waarde hiervan is. Stott & Kettleborough (2002) beschreven dit probleem wat betreft klimaatvoorspellingen. Zij stellen dat er een voorspelling gedaan wordt aan de hand van toekomstige uitstoot van greenhouse gassen, welke bepaald worden door demografische veranderingen, economische ontwikkelingen en technologische vooruitgang. Zij beschrijven al dat de onzekerheid wat betreft voorspellingen beperkt kan worden door het gebruik van observaties uit het verleden, onder aanname van één bepaald scenario wat betreft de toekomstige uitstoot.

Het is echter niet realistisch om maar van één bepaald scenario op dit gebied uit te gaan en zij stellen daarom verschillende voorspellingen op wat betreft klimaatverandering met het gebruik van vier verschillende uitstoot scenario's. Halim et al. (2016) deden scenarioanalyse, maar dan met betrekking op havens in plaats van het klimaat. Bij dit onderzoek lag de nadruk op de snelle veranderingen die optreden in het wereldwijde systeem van container transport. Ook hier wordt dit systeem door meerdere factoren beïnvloed, waardoor er vele onzekerheden ontstaan. Vervolgens worden er scenario's ontwikkeld, om in kaart te brengen wat deze onzekerheden betekenen voor de concurrentiepositie van de Rotterdamse haven. Beide onderzoeken laten dus zien dat scenarioanalyse een uitstekende methode is om toekomstige onzekerheden, al moet wel gezegd worden dat de paar scenario's die voor deze onderzoeken ontwikkeld werden nog steeds niet vanzelfsprekend dekkend zijn voor de toekomst. Ditzelfde geldt dus voor de scenarioanalyse die in deze scriptie besproken wordt, maar het kan nog steeds een belangrijk hulpmiddel zijn voor havenbedrijven om hun strategie te bepalen.

3 De Rotterdamse haven: de huidige situatie en wat de toekomst zal brengen

In het vorige hoofdstuk zijn een aantal onderwerpen besproken met betrekking tot deze scriptie. Van deze onderwerpen zijn meerdere kanten belicht binnen de literatuur. Vervolgens is het interessant om in dit hoofdstuk de literatuur te koppelen aan de Rotterdamse haven, omdat het uiteindelijke antwoord op de onderzoeksvraag gekoppeld is aan het havenbedrijf van de Rotterdamse haven.

3.1 Functies van de Rotterdamse haven

Allereerst zijn er meerdere functies van havens besproken, welke allemaal terug zijn te vinden in de haven van Rotterdam. De haven heeft allereerst een knooppuntfunctie, wat op te maken is uit gegevens van de haven zelf waaruit blijkt dat de Rotterdamse haven een hub is voor internationale goederenstromen, waarbij er binnen de haven zowel op- als overslag plaats vindt van natte en droge bulk, stukgoed en containers. Daarnaast is het de vesting van industriële clusters. De Rotterdamse haven biedt plaats aan een aantal grote industriële complexen. Zo zijn er op dit moment bijvoorbeeld vijf olieraffinaderijen en meer dan 45 chemiebedrijven in het havengebied gevestigd (Het havengebied – Port of Rotterdam, 2017). Daarnaast zijn er ook andere industrieën gevestigd in de Rotterdamse haven, zoals de aanwezigheid van de drie kolencentrales die voor dit onderzoek zeer interessant zijn, maar er zijn ook enkele gascentrales gevestigd. Ook de logistieke functie is vertegenwoordigd in de Rotterdamse haven. De haven biedt een scala aan ‘value added services’. Zo worden er zelfs kwaliteitskeuringen afgenomen van vlees en vis en bulkproducten. Daarnaast zijn er een groot aantal logistieke dienstverleners die een eigen warehouse hebben, waar zij gekoelde producten, consumentenproducten en ADR-goederen (gevaarlijke goederen die over de weg vervoerd worden) kunnen opslaan (Distributie, opslag & value added services – Port of Rotterdam, 2017). Naast deze drie functies moet men ook breder kijken. De economische functie zal hieronder besproken worden, maar Rotterdam heeft meerdere functies. Geografisch gezien ligt de haven op de perfecte plek in de monding van een rivier, waardoor het een uitstekende verbinding is met de Noordzee en het binnenland.

3.2 Het economisch belang van de Rotterdamse haven

De economische functie van de haven kan op meerdere manieren bepaald worden, maar om het economisch belang te analyseren, zal Havenmonitor 2015 (2016) worden gebruikt. In het literatuuronderzoek zijn drie indicatoren besproken die ons iets vertellen over economisch

belang. Allereerst is de werkgelegenheid een belangrijke indicator van het economisch belang van een havengebied of bedrijf. Rotterdam heeft uiteraard de grootste haven van Nederland en had in 2015 een directe werkgelegenheid 93.844 en een indirecte werkgelegenheid van 80.236. Dit zorgt samen voor 174.080 arbeidsplaatsen, circa 2% van de totale werkgelegenheid in Nederland en bijna 20% van de werkgelegenheid in Rijnmond. Dit lijkt weinig en dit zegt op zichzelf niet zoveel. Om een beter beeld van dit aantal te krijgen, kan dit vergeleken worden met de totale directe en indirecte werkgelegenheid in zowel alle zeehavengebieden van Nederland als bijvoorbeeld een andere grote haven zoals Amsterdam. Het totale aantal arbeidsplaatsen ligt in deze sector op circa 336.000, wat dus betekent dat Rotterdam al voor meer dan de helft van de werkgelegenheid zorgt (Havenmonitor 2015, 2016). Daarnaast biedt Amsterdam maar een totaal van 31.500 arbeidsplaatsen, wat nog maar eens benadrukt hoe groot de Rotterdamse haven wel niet is in Nederland. Tenslotte is het interessant om een vergelijking te maken met Schiphol, aangezien dit samen met de haven van Rotterdam één van de twee grote logistieke hubs is van Nederland. Schiphol bood in 2015 direct en indirect plaats aan circa 196.000 arbeiders, iets meer dan de Rotterdamse haven (Omgevingsraad Schiphol, 2016).

Niet alleen werkgelegenheid is van belang om de economische impact te meten van een havengebied, ook de toegevoegde waarde kan hier iets over vertellen. De totale toegevoegde waarde van de Rotterdamse haven kan bijdragen aan het bepalen van het economische belang van de haven. De directe toegevoegde waarde bedroeg in 2015 €12.601 miljoen, de indirecte toegevoegde waarde bedroeg €7.478 miljoen (Havenmonitor 2015, 2016). Aangezien het totale BBP in Nederland in 2015 €676.5 miljard bedroeg, betekent dat de totale toegevoegde waarde van de Rotterdamse haven circa 3% van het BBP voor zijn rekening nam. Ook nu is dat iets meer dan de helft van de totale toegevoegde waarde van alle zeehavengebieden in Nederland (5.7%). Wederom doet Schiphol het in deze categorie net iets beter, aangezien de toegevoegde waarde van de luchthaven wordt geschat op circa €27 miljard (Omgevingsraad Schiphol, 2016).

De derde factor die eerder is besproken zijn de private investeringen in de haven. Ook deze investeringen zijn vastgesteld door de Havenmonitor 2015. In de Rotterdamse haven werd in 2014 €5.929 miljoen geïnvesteerd. Ter vergelijking werd er in alle Nederlandse zeehavens samen €7.632 geïnvesteerd. Rotterdam neemt hier dus bijna 78% van de investeringen voor haar rekening, relatief nog veel meer dan bij de totale toegevoegde waarde en totale werkgelegenheid.

Naast de cijfers van het totale havengebied, is het ook interessant om de drie functies van de haven op te delen en naar het belang van iedere functie te kijken. Hieruit kan namelijk

opgemaakt worden welke functie belangrijker is om intact te houden met de aanpassingen van het klimaatakkoord en welke functie minder zwaar weegt voor de haven. Ook hiervoor kan de Havenmonitor 2015 (2016) geraadpleegd worden. Om een beter overzicht te hebben, is onderstaande tabel opgesteld. Per functie zijn echter wel alleen de directe waardes van de maatstaven van economisch belang bekend en niet de indirecte effecten.

Rotterdams havengebied	Knooppuntfunctie	Industriële functie	Logistieke functie
Werkgelegenheid	60.289	33.555	8.266
Toegevoegde waarde	€7.263 mln	€5.338 mln	€877 mln
Private investeringen*	€1.255 mln	€4.614 mln	€41 mln

*Tabel 2: Direct economisch belang per functie van de haven in 2015 (*cijfers zijn van Rijn-Maasmond 2014, niet alleen van de Rotterdamse haven)*

Uit deze gegevens blijkt dat in de knooppuntfunctie van de haven verreweg de meeste directe werkgelegenheid en de hoogste directe toegevoegde waarde is. De investeringen zijn bij de industriële functie echter wel vele malen hoger. Voor beide functies valt een argument te bedenken waarom hier meer aandacht naar moet gaan. Gibbs et al. (2014) vonden echter dat havens de uitstoot van de schepen die de haven aan doen ongeveer tien keer zo groot is dan de uitstoot van de havenactiviteiten die bij de op- en overslag horen, oftewel de knooppuntfunctie. Het advies van dit onderzoek was dan ook dat havens er meer aan hebben om te focussen op het reduceren van uitstoot van schepen, door middel van bijvoorbeeld kortingen of snelheidslimieten. Tenslotte blijkt uit cijfers van DCMR milieudienst Rijnmond dat in 2015 de totale uitstoot van de Rotterdamse haven 30.3 Mt CO₂ was. Hiervan was slechts naar schatting 1 Mt CO₂ toe te bedelen aan de knooppuntfunctie van de haven (hierbij gaat het vanzelfsprekend om de havengerelateerde activiteiten m.b.t. de knooppuntfunctie en niet de uitstoot van de schepen zelf). De rest van de uitstoot wordt veroorzaakt door energieopwekking, de chemie sector en olieraffinaderijen. Vanwege het feit dat de investeringen momenteel nog duidelijk hoger zijn in de industrie van de Rotterdamse haven, de bevindingen van het onderzoek van Gibbs et al. (2014) en het feit dat er meer winst te behalen valt in de industriële functie, omdat de uitstoot vele malen hoger is in deze functie van de haven, is de keuze gemaakt om verder in dit onderzoek de focus meer op de gevolgen voor en aanpassingen in de industriële functie te leggen.

3.3 Het beheers- en verdienmodel van het havenbedrijf Rotterdam

Om te beginnen zal bepaald moeten worden welk beheersmodel de Rotterdamse haven hanteert. De haven geeft zelf aan dat de omzet voor het grootste gedeelte bestaat uit havengelden en de huur van land. Aan de hand van de eerder besproken literatuur betekent

dit dus dat in de haven van Rotterdam het 'landlord' model gehanteerd wordt door het havenbedrijf, het meest gebruikte model ter wereld. Een aantal zaken die aantonen dat dit model gebruikt wordt, zullen nu worden besproken.

Allereerst worden de zaken betreffende op- en overslag in de haven gedaan door private bedrijven. In de haven bevinden zich container terminals, met als belangrijkste de terminals van ECT en APM. Verder heeft de haven nog de grootste droge bulk terminal, met de terminal van EMO. Verdere toelichting op dit gebied is voor dit onderzoek niet interessant. Ook de industriële bedrijven, zoals de kolencentrales, de gascentrales, de raffinaderijen en de petrochemische bedrijven zijn in handen van de private sector. Kolen- en gascentrales worden door energiemaatschappijen geëxploiteerd en Shell is bijvoorbeeld aanwezig met zijn eigen petrochemische complex. Het is echter wel zo dat zowel de terminal bedrijven als deze industriële bedrijven geld moeten afstaan voor de huur van het land waarop zij gevestigd zijn binnen het havengebied. Het havenbedrijf beheert het land en zoals zij zelf ook al aangeven is één van de belangrijkste inkomstenstromen de verhuur van haventerreinen aan verschillende bedrijven, zowel 'normale' ondernemingen als op- en overslagbedrijven, maar natuurlijk ook aan de chemische industrie en energieproducenten (Over het havenbedrijf – Port of Rotterdam, 2017). Bij dit land wordt er uiteraard betaald per vierkante meter. De inkomsten hieruit laten zien hoe belangrijk deze bron van inkomsten is voor het havenbedrijf Rotterdam, aangezien de inkomsten uit landverhuur in 2016 €350 miljoen bedroegen. Dit komt neer op meer dan 50% van de totale omzet van het havenbedrijf, wat nog maar eens benadrukt dat het heel belangrijk voor het havenbedrijf is dat het aandeel van deze inkomsten van de totale omzet gelijk blijft. Niet alleen het verhuur van land wordt per vierkante meter berekent, maar het havenbedrijf handelt daarnaast ook in vastgoed, waarbij men dus zowel voor de huur van een bedrijvenpand als het bijbehorende land betaalt. De haven verhuurt niet alleen vastgoed, maar koopt en verkoopt ook constant vastgoed. Dit laatste is wederom niet relevant voor dit onderzoek, maar wel belangrijk om even te noemen als inkomstenbron van het Rotterdamse havenbedrijf.

Ondanks het feit dat de inkomsten uit landverhuur het belangrijkste zijn voor dit onderzoek vanwege de connectie met de industriële sector, zullen ook de havengelden kort besproken worden, omdat het belangrijk is om een totaalbeeld van het verdienmodel van het Rotterdamse havenbedrijf te krijgen. Allereerst wordt er omzet gegenereerd met de waterwegen doordat de zeeschepen en binnenvaartschepen die de haven bezoeken, havengelden moeten betalen (Havengelden – Port of Rotterdam, 2017). Voor het berekenen van deze havengelden kan het document 'Algemene voorwaarden inclusief havengelden 2017' (2017) geraadpleegd worden, aangezien dit vrij omslachtig is. Over het algemeen worden deze havengelden bepaald door het soort schip, de grootte van het schip & wat het

schip daadwerkelijk vervoert op het moment van arriveren in de Rotterdamse haven. Het havenbedrijf geeft kortingen voor duurzaamheid, welke voor dit onderzoek minder belangrijk zijn, maar in de toekomst kan het zeer interessant zijn om te bekijken of dit systeem herzien moet worden, om een nog schonere scheepvaart te stimuleren. Naast deze soort havengelden, moet er ook betaald worden voor verblijf in de haven. Dit is afhankelijk van de duur van het verblijf, het soort schip en de grootte (in BT of m²). Tenslotte zijn daar nog de havengelden die betaald moeten worden vanwege de bijdrage van afvalstoffen en het gebruik van publieke kades, boeien en palen (Algemene voorwaarden inclusief havengelden 2017, 2017). De totale inkomsten uit havengelden waren in 2016 niet zo groot als die uit landverhuur, maar deze bedroegen alsnog €309 miljoen. Ook dit is dus van groot belang voor de totale omzet van het havenbedrijf, maar de aanpassingen omtrent het verdienen van geld uit schepen zal niet behandeld worden in dit onderzoek.

Daarnaast verdient het havenbedrijf nog geld door het leasen van infrastructuur. Voornamelijk verdient het havenbedrijf geld door het verhuren van pijpleidingen. De haven (en daarbuiten) heeft een enorm netwerk aan pijpleidingen, sommigen zijn eigendom van de chemiebedrijven en raffinaderijen uit de haven zelf, maar sommigen zijn zogenaamde 'common carriers'. Deze pijpleidingen kunnen door iedereen gehuurd worden om chemische producten te transporteren (Pijpleidingen – Port of Rotterdam, 2017). De tarieven hangen af van de lengte van de leidingen en de periode dat men de pijpleidingen huurt. De inkomsten uit pijpleidingen zijn zeker interessant, omdat de producten die hierdoor vervoerd worden in de toekomst minder gebruikt zullen worden en dit kan ertoe leiden dat de inkomsten uit deze bron dalen, maar de pijpleidingen vallen onder de knooppuntfunctie van de haven en hier zal dus in dit onderzoek niet al teveel aandacht aan worden besteed.

Zoals eerder besproken zijn er ook steeds meer havenbedrijven die de commerciële kant opzoeken en meerdere manieren vinden om omzet te genereren naast de traditionele manieren van hiervoor. Ook het Rotterdamse havenbedrijf gaat hierin mee. Van der Lugt et al. (2007) besteden hier aandacht aan en laten per dimensie zien wat voor activiteiten er worden uitgevoerd 'beyond the landlord'. Onder de eerste dimensie van niet aan de haven gerelateerde activiteiten valt het feit dat het havenbedrijf een 50-50 joint venture heeft met het sultanaat van Oman van Sohar Industrial Port Company. Het havenbedrijf Rotterdam is sterk betrokken bij de ontwikkeling en het beheer van de haven. Vanwege de gunstige ligging is Sohar een haven met een ongekend snelle groei, waarvan de Rotterdamse haven dankzij het partnerschap dan ook weer van profiteert. Naast dit partnerschap heeft de haven ook activiteiten gerelateerd aan zichzelf. Het havenbedrijf heeft binnen het havengebied een 'barge planning system' ontwikkeld. Dit zorgt voor meer duidelijkheid en een betere benuttinggraad van de schepen, wat dan weer leidt tot een verhoogde efficiëntie, iets wat

gunstig is voor het havenbedrijf. Daarnaast is met de komst van de Betuweroute een grote ontwikkeling in het achterland gemaakt. Door deze route zijn de mogelijkheden vergroot en is zowel de efficiëntie verbeterd, maar is Rotterdam in één klap ook een stuk aantrekkelijker geworden voor bedrijven die vracht hebben wat naar Duitsland vervoerd moet worden. Tenslotte ondersteunt het havenbedrijf een aantal activiteiten, waaronder een 'port promotion council' project, wat voor een verbetering van het contact tussen het havenbedrijfsleven en internationale contacten moet zorgen. Het havenbedrijf Rotterdam vindt dus steeds meer mogelijkheden buiten het landverhuur en de havengelden om omzet te genereren. Voor dit onderzoek zijn deze activiteiten minder interessant, maar voor het verdienmodel zijn ze nog steeds belangrijk.

De totale omzet van het havenbedrijf Rotterdam bedroeg in 2016 circa €675 miljoen. Zoals eerder aangehaald kwam dit geld vooral uit havengelden en landverhuur. De totale winst bedroeg €222 miljoen over dit boekjaar en hiervan werd €180 miljoen weer geïnvesteerd in de haven door het havenbedrijf, omdat het een streven is om ieder jaar een groot deel van de winst te herinvesteren.

3.4 Huidige maatregelen en toekomstscenario's

Uit de vorige sectie is gebleken hoe het havenbedrijf van Rotterdam omzet genereert en wat voor rollen zij inneemt binnen de haven. Om te voldoen aan de klimaateisen uit het klimaatakkoord voert het havenbedrijf momenteel al verschillende acties uit. Het is interessant om te bekijken wat voor huidige maatregelen er genomen worden en wat dit betekent voor de toekomst. Deze toekomstvisie kan bepaald worden met behulp van scenarioanalyse uitgevoerd door het Wuppertal Institut (2017). Natuurlijk zou het havenbedrijf ook ervoor kunnen kiezen om geen actie te ondernemen en alleen uit te gaan van technologische vooruitgang, maar op die manier zullen de doelen van Parijs niet behaald worden, zo heeft het Wuppertal Institut bepaald in hun Business-As-Usual scenario (BAU-scenario). Dit zou hooguit leiden tot een reductie van circa 30% door het sluiten van oude kolencentrales (wat inmiddels al gebeurd is) en een verbetering in verschillende technologieën en daarom is dit geen optie voor het Rotterdamse havenbedrijf en worden er maatregelen ondernomen om wel tot een gewenste reductie te komen.

Allereerst was er tot voor kort het ROAD-project. Dit project was opgezet door de energiemaatschappijen Uniper en Engie met de bedoeling om carbon capture and storage (CCS) te implementeren in het havengebied. Het project is echter stop gezet in september 2017, vanwege de lage prijzen op emissierechten. Het project is echter wel interessant, omdat CCS als belangrijke technologie wordt gezien om tot een reductie van CO₂ te komen,

maar het tegelijkertijd aangeeft wat voor moeilijkheden deze technologie met zich mee brengt.

Nu dit project van de baan is, onderzoekt het havenbedrijf zelf wat de mogelijkheden zijn om CCS te implementeren in het havengebied. De bedoeling is dan dat het havenbedrijf samen met een aantal stakeholders deze technologie verder ontwikkelt binnen de haven, maar dit is momenteel nog erg ver weg. Het Wuppertal instituut had hier ook een scenario voor, waarbij CCS de belangrijkste technologie is voor reductie binnen de haven (het Technological-Progress of TP-scenario). Hierbij is bepaald dat er een reductie van circa 80% behaald kan worden. Het havenbedrijf zal willen streven naar een hogere reductie, maar het laat zien hoeveel impact CCS kan hebben. Een groot probleem is wel de onzekerheid op het gebied van de snelheid van de ontwikkeling hiervan, aangezien het Wuppertal hier voorspelt dat het pas rond 2030 succesvol geïmplementeerd zal zijn.

Naast deze maatregel, wordt er ook veel actie ondernomen de laatste jaren op het gebied van duurzame energieopwekking. Zonne- en windenergie spelen een grote rol in het havengebied en de plannen van het havenbedrijf in samenwerking met enkele energiemaatschappijen zijn dan ook om de ontwikkeling gestaag door te laten gaan. Het havenbedrijf maakt hier ook ruimte voor vrij in het havengebied en voor de toekomst is het belangrijk dat duurzame energieopwekking groeit. Het Wuppertal heeft ook deze maatregel meegenomen in zijn scenarioanalyse en kwam tot de conclusie dat in alle gevallen duurzame energieopwekking met ongeveer dezelfde hoeveelheid moet stijgen om tot een gewenste reductie te komen in combinatie met de voornaamste technologieën. Het aantal windmolens moet zo stijgen dat de opgewekte energie hieruit meer dan verdubbelt. Het havenbedrijf heeft een belangrijke rol in de ontwikkeling hiervan, waar verderop meer over zal worden besproken.

Een volgende maatregel is de ontwikkeling van de biobased industry. De toename van het gebruik van biomassa kan ook voor een flinke reductie zorgen en is daarom belangrijk om te blijven ontwikkelen. Het havenbedrijf kan hier zelf in deze sector duidelijk minder verrichten, maar het Wuppertal heeft berekend dat wanneer het havenbedrijf een grotere reductie wil bereiken dan met alleen CCS, deze twee zaken gecombineerd moeten worden (het BIO-scenario). Wanneer dit wordt gecombineerd met duurzame energieopwekking en een aantal andere kleinere aanpassingen in de haven, kan een reductie van 98% bereikt worden. Het gebruik van biomassa brengt wel de onzekerheid met zich mee of er wel voldoende van beschikbaar is, maar het havenbedrijf ziet dit niet als grootste obstakel vanwege onder andere de ligging van de haven en blijft daarom land vrij maken voor de groei van de bio-industrie.

Tenslotte heeft het Wuppertal nog een scenario ontwikkelt waarbij het hele havengebied eigenlijk moet veranderen. Daar waar de voorgaande maatregelen zich al afspelen in het heden, is dit scenario echt ontwikkelt als toekomstvisie. Dit Closed Carbon Cycle (CYC) scenario kan tot dezelfde reductie leiden als het de voorgaande combinatie van maatregelen (alle reducties zijn te zien in Grafiek 1 in de Appendix). Het grote verschil is dat deze technologieën niet voldoende zijn en dat men kiest voor water elektrolyse en power-to-heat technologie om stoom te genereren. Verder moeten alle fossiele brandstoffen in een cyclus gerecycled worden. De veranderingen zijn in zijn geheel echter zo groot, dat het risico van een lock-in zeer groot is en het daarom niet realistisch is dat dit scenario als toekomstvisie beschouwd kan worden.

4 Empirie

	ROAD	CCS	Duurzame energie	Biobased
Periode	Afgeblazen in 2017	Doelstelling 2030	Deadlines voor 2020 en 2050	Tussen 2020 en 2040
Stakeholders	Energiemaatschappijen Uniper & Engie	Het Rotterdamse havenbedrijf samen met een aantal partners	Energiemaatschappijen in het havengebied	Private bedrijven uit de biobased industrie
Rol havenbedrijf	Had geen actieve rol in de ontwikkeling van dit project	Ontwikkellende rol	Ondersteunende rol	Ondersteunende rol
Onzekerheden	CCS, dus de onzekerheid van technologische ontwikkeling	Onzekerheid van technologische vooruitgang	Geen onzekerheden vanwege de bestaande duurzame energie	Vrijwel geen onzekerheden vanwege de huidige bio-industrie
Invloed op verdienmodel	Stabiliteit in landverhuur door vasthouden bedrijven	Stijging door tarief per afgevoerde kubieke meter CO ₂	Stijging door tarief per opgewekte kWh, in plaats van landverhuur	Stabiliteit in landverhuur door opvulling weggefallen bedrijven

Tabel 3: Maatregelen uitgezet tegen een kader

4.1 Een kader opstellen

Hierboven is een tabel met een kader te zien met een aantal huidige maatregelen en nieuwe mogelijkheden die het Rotterdamse havenbedrijf onderneemt of kan ondernemen in de toekomst. Dit kader is opgesteld om te bepalen wat de invloed van deze acties zijn op het verdienmodel en welke acties dus het effectiefste zijn. Binnen dit kader moet bekeken worden welke nieuwe mogelijkheden er zijn in de toekomst en wat er daadwerkelijk in de haven momenteel gebeurt. Beide zaken kunnen bepaald worden met behulp van het onderzoek van Wuppertal en de Port Vision 2030 uit het vorige hoofdstuk. De periode van de maatregelen en de betrokken stakeholders spelen hierbij ook een rol. Daarnaast zijn er in het literatuuronderzoek drie rollen omschreven door Van der Lugt et al. (2007) van een havenbedrijf binnen de haven. Deze rollen worden omschreven als ontwikkelen, investeren en opereren/ondersteunen. De rol van het havenbedrijf kan een indicatie geven of er echt een nieuwe kans ligt voor het havenbedrijf of niet. Verder moet bekeken worden hoe bepaalde acties omgaan met de onzekerheden voor een haven die voortgekomen zijn uit het literatuuronderzoek, zoals de lock-in en de snelheid van technologische ontwikkelingen. Wanneer voorgaande zaken bepaald zijn, kan uiteindelijk de kern van iedere maatregel bepaald worden en dat is wat de invloed is op het verdienmodel. Als het namelijk duidelijk is

of er sprake is van een positieve of negatieve invloed per actie, kan aan de hand hiervan een advies opgesteld worden voor het Rotterdamse havenbedrijf waarin gepresenteerd wordt waar de nieuwe kansen liggen en waar men minder winst mee kan behalen.

4.2 De acties en de gevolgen op het verdienmodel

Het ROAD-project is al eerder behandeld, maar dit is een geval apart, omdat deze maatregel voornamelijk ter illustratie is gebruikt. Toch kan het interessant zijn voor het havenbedrijf om te zien wat er beter kan bij de implementatie van CCS. Het project liep tot september 2017 en werd uitgevoerd door Uniper en Engie (Financieel Dagblad, 2017). Het havenbedrijf had hier geen actieve rol in en was slechts een ondersteunende partij. Wanneer het project succesvol was geweest, was er een afvoercentrale gekomen in het havengebied. Dit had gezorgd voor een directe kleine stijging in landverhuur en een indirecte stijging in landverhuur, omdat een aantal bedrijven de mogelijkheid hadden gehad om te blijven opereren. Hierbij kunnen de nieuwste kolencentrales als voorbeeld genomen worden, aangezien het havenbedrijf ook zelf aangeeft dat CCS een belangrijk aspect is om deze centrales nog lang te kunnen laten opereren (ROAD stopt, CCS gaat door – Port of Rotterdam, 2017). Nu dit project geflopt is, ontstaan er wel direct nieuwe kansen voor het havenbedrijf.

Het ROAD-project had namelijk CCS moeten implementeren in het havengebied en nu dit niet gelukt is, kan men spreken van een gat in de markt. Private bedrijven ondernemen niet zelf de actie om iets op te zetten wat wel kan slagen, omdat zij gezien hebben dat de kans op mislukken groot is. Zoals gezegd is CCS echter wel noodzakelijk voor het verdienmodel, omdat er op deze manier een aantal bedrijven kunnen blijven in de haven, zoals olieraffinaderijen en bedrijven uit de chemische sector. Hier liggen daarom ook nieuwe mogelijkheden voor het havenbedrijf van Rotterdam. Momenteel onderzoekt het havenbedrijf al wat de mogelijkheden voor henzelf zijn voor een actievere rol in de ontwikkeling hiervan in samenwerking met bedrijven uit de private sector (ROAD stopt, CCS gaat door, Port of Rotterdam, 2017). Wanneer deze bedrijven gevonden worden bestaat er nog de kans dat het beoogde 2030 nog gehaald kan worden, als het havenbedrijf hier niet in slaagt, kan dit mislukken en komen de doelen van Parijs in gevaar voor 2050. Hier ligt dus de mogelijkheid voor het havenbedrijf om de rol van ontwikkelaar op zich te nemen en met een ontwikkelende rol kan ook het verdienmodel worden uitgebreid. Natuurlijk brengt het opzetten van zo'n project wel enkele risico's met zich mee, vooral omdat men geen duidelijk beeld heeft van de snelheid waarmee CCS geïntroduceerd kan worden. De technologische ontwikkelingen kunnen tegenvallen en dan loopt dit project alsnog enorme vertraging op (CE Delft, 2016). In het havengebied heeft men vooruit gepland om tegenvallers op dit gebied te

voorkomen, aangezien enkele kolencentrales al gereed zijn voor implementatie van de technologie (Wuppertal Institut, 2017). Ondanks deze onzekerheden is dit een grote kans voor het havenbedrijf, omdat dit een nieuwe input aan het verdienmodel kan geven. Wanneer het Rotterdamse havenbedrijf de grootste stakeholder hierin is, kan zij bij het slagen van dit project op een nieuwe manier omzet genereren die er momenteel nog niet is. Het havenbedrijf moet, om succesvolle implementatie te realiseren, een centrale bouwen aan de kust voor de afvoer van CO₂ en daarnaast moet door het hele havengebied de benodigde infrastructuur geïnstalleerd worden (Wuppertal Institut, 2017). Omdat het havenbedrijf een ontwikkelende rol inneemt, heeft zij ook het recht om na ontwikkeling zelf inkomsten te genereren uit deze technologie. Hier ligt een goede kans voor het havenbedrijf, omdat zij heel simpel een tarief per afgevoerde kubieke meter CO₂ kan opstellen. Op deze manier kan het havenbedrijf dus enkele bedrijven vasthouden in het havengebied en is er een compleet nieuwe manier waarmee er geld binnenkomt. De voorspelling van Wuppertal is dat er circa 250 Mt aan CO₂ afgevoerd wordt tussen de implementatie en 2050. Vanwege deze serieuze hoeveelheid en de positieve impact op het verdienmodel, kan dit een belangrijke uitbreiding zijn in zowel de haven als het verdienmodel van het havenbedrijf.

Naast CCS is duurzame energieopwekking al eerder genoemd als belangrijke maatregel voor nu en voor de komende jaren. Hierbij zijn vooral zonne- en windenergie van belang, waarbij voornamelijk windenergie belangrijk is voor het havenbedrijf. Dit komt omdat zonnepanelen voornamelijk geïntegreerd worden in en op bestaande gebouwen (Duurzame energie – Port of Rotterdam, 2017). Het havenbedrijf heeft wel aangegeven hier een ondersteunende rol in te willen spelen, maar voor het verdienmodel zal het weinig nieuwe kansen bieden, omdat de ontwikkeling door energiemaatschappijen en andere kleine bedrijven gedaan wordt. Windenergie neemt daarentegen land in beslag binnen het havengebied en dit is dus relevant voor het havenbedrijf. Daarnaast is de ontwikkeling hiervan al bezig en is de deadline om bepaalde doelen te halen op het gebied van duurzame energieopwekking gezet op begin 2020 en daarom is dit vooral nu een belangrijke kans (Windenergie, Port of Rotterdam, 2017). Het havenbedrijf kan hier in de plaatsing van windmolens slechts een ondersteunende rol innemen, omdat de stakeholders de energiemaatschappijen zijn, maar als deze windmolens er eenmaal staan, zorgt dit wel voor nieuwe mogelijkheden binnen het verdienmodel. Een groot voordeel van windenergie en windmolens ten opzichte van CCS is uiteraard dat de technologie al bekend is en al bestaat in het havengebied en dat de enige winst nog in een betere efficiëntie te behalen is. Het interessante gedeelte is hierbij vooral de verdienmogelijkheid van de windmolens. Natuurlijk kan het havenbedrijf een groot stuk grond verhuren aan een energiemaatschappij die daar dan vervolgens windmolens plaatst, maar dit is totaal niet efficiënt, omdat windmolens

vanwege de grootte en veiligheidsvoorschriften een enorme ruimte nodig hebben (RVO, 2017). Ook hier kan het havenbedrijf daarom haar verdienmodel uitbreiden met een tarief. Hier ligt de kans om op een betere manier omzet te genereren door een tarief te vragen per opgewekte kilowattuur (kWh). Hierdoor wordt niet het land belast onder de windmolen, maar wat deze oplevert voor de maatschappij die de windmolen geplaatst heeft. Dit zorgt voor een efficiëntere manier om opbrengsten te genereren uit windmolens en daarom heeft dit een positieve invloed op het verdienmodel.

Tenslotte is de biobased industrie van groot belang voor het, om in combinatie met andere maatregelen tot een totale gewenste reductie van CO₂ te komen. Het is direct belangrijk om te vermelden dat hier de minst actieve rol voor het havenbedrijf is weggelegd en dus liggen hier ook minder kansen voor het verdienmodel. Dit komt doordat deze industrie door private bedrijven geregeerd wordt en de ontwikkeling hiervan dus ook bij deze partijen in handen ligt (Rotterdam Climate Initiative, 2010). Het is wel belangrijk dat het havenbedrijf deze sector hierin ondersteunt, maar het initiatief zal voornamelijk vanuit de bedrijven zelf moeten komen. Waar het havenbedrijf wel voor kan zorgen is dat het bio-cluster niet alleen zichzelf ontwikkelt, maar ook groeit door de komst van nieuwe bedrijven. Vanwege de maatregelen die er genomen moeten worden, zal het niet te voorkomen zijn dat een aantal bedrijven moeten vertrekken en hierdoor komt er een flink stuk land vrij waar nieuwe bio-bedrijven zich kunnen vestigen. Dit kan ook direct gedeeltelijk het probleem van de hoeveelheid biomassa die er nodig is in de haven oplossen. Bovendien is ook deze technologie al redelijk ontwikkeld en is er al een biocluster in de Rotterdamse haven van 5 biobrandstoffabrieken (Port of Rotterdam - Biobased industrie 2017). Het havenbedrijf heeft hier enigszins de tijd voor, omdat de groei dus gedeeltelijk verbonden is met het verdwijnen van andere sectoren tussen 2020 en 2040 (Wuppertal Instituut, 2017), dus de focus zal in eerste instantie vooral moeten liggen op een ontwikkeling van het huidige biocluster. Uiteindelijk zal het verdienmodel met de stimulering van de biobased industrie in balans blijven. Dit komt omdat er wel een uitbreiding is van het biocluster, maar dit volgt voornamelijk een de inkrimping van andere sectoren, waardoor het landverhuur niet noemenswaardig zal stijgen of dalen. Hier liggen daarom de minste mogelijkheden voor het Rotterdamse havenbedrijf.

5 Conclusie & aanbevelingen

5.1 Conclusie

Om een antwoord op de onderzoeksvraag te formuleren, zijn er aan het begin van deze scriptie een aantal subvragen opgesteld. Deze subvragen kunnen nu in deze sectie met behulp van de gevonden literatuur en empirie beantwoord worden. De eerste subvraag luidde:

Wat zijn de functies van havens en hoe kan het economische belang worden gemeten?

Uit het onderzoek is gebleken dat een haven meerdere functies heeft. Deze worden omschreven als de knooppuntfunctie, de industriële functie en de logistieke functie van een haven. Ook de geografische functie is van belang voor een haven, maar dit is voor dit onderzoek iets minder relevant. De sociaaleconomische functie van een haven zegt onder andere iets over het economische belang. Dit belang kan gemeten worden door de maatstaven werkgelegenheid, toegevoegde waarde en private investeringen. Uit de gegevens blijkt dat de Rotterdamse haven zeer belangrijk is voor de Nederlandse economie en dat het gerechtvaardigd kan worden om de nadruk te leggen op de industriële functie in dit onderzoek. Vervolgens wordt antwoord gevonden op de tweede subvraag om het verdienmodel van een haven te gaan begrijpen:

Hoe zijn verdienmodellen van havens opgesteld?

De verdienmodellen zijn sterk afhankelijk van het gehanteerde beheersmodel van een havenbedrijf, omdat publieke havens meer mogelijkheden hebben om omzet te genereren dan private havens. De meeste havens in de wereld hanteren een landlord model en hierbij zijn de belangrijkste inkomsten de havengelden en het verhuur van land. Deze laatste inkomstenbron is voor dit onderzoek van groter belang vanwege de link met de industriële functie. Het verdienmodel van het Rotterdamse havenbedrijf kan veranderen vanwege de maatregelen voor het klimaatakkoord en deze maatregelen zijn geformuleerd door het antwoord op de vraag:

Welke acties onderneemt het havenbedrijf momenteel en welke maatregelen in de toekomst zijn het meest interessant voor de beoogde CO₂-reductie?

Het havenbedrijf is constant bezig met het ontwikkelen van de haven. Dit is terug te zien in het feit dat er oude kolencentrales gesloten zijn en dat er projecten lopen om door te groeien

in de duurzame tak van de haven, zoals de groei in de bio-industrie en duurzame energieopwekking. Wanneer de opties voor de toekomst bekeken worden, is het vrij zeker dat CCS geïmplementeerd zal worden en dat biomassa en duurzame energieopwekking beiden zullen groeien. Het is niet aannemelijk dat er extreem grote veranderingen plaatsvinden, zoals de installatie van elektrolyse en de power-to-heat technologie, omdat een groot industrieel gebied te maken heeft met een lock-in. Deze veranderingen brengen ook veranderingen mee in de haven en in het verdienmodel van het havenbedrijf, wat terugkomt in de vraag:

Welke veranderingen treden er op in de Rotterdamse haven en wat betekent dit voor het verdienmodel van het Rotterdamse havenbedrijf?

In de komende tientallen jaren zal het een gaan en komen zijn van oude bedrijven en nieuwe bedrijven uit een duurzamere sector. Dit zorgt ervoor dat er op de lange termijn een redelijke balans kan worden gevonden in het landverhuur van het havenbedrijf, maar op de kortere termijn kunnen de inkomsten dalen. Er zal hoogstwaarschijnlijk een CCS-centrale komen, waarbij het havenbedrijf een ontwikkelende rol kan innemen. Verder komt er meer duurzame energieopwekking in het havengebied. Dit neemt vooral bij windenergie veel ruimte in beslag, maar als het havenbedrijf hier goed mee omspringt kan dit een nieuwe kans zijn. Verder zal de vrije ruimte gedeeltelijk ingenomen worden door de biobased industrie, waarbij ook dit weer een gat inneemt van de eerdergenoemde weggevallen industrieën, dus hier zal het verdienmodel in balans blijven. Overal liggen er een hoop nieuwe kansen en met het antwoord op de onderzoeksvraag kunnen deze kansen op de juiste manier genomen worden:

Hoe kan het verdienmodel van de haven van Rotterdam veranderen om zijn economische positie te handhaven terwijl maatregelen worden genomen om te voldoen aan de opgestelde klimaateisen?

Zoals gezegd zullen er waarschijnlijk wel wat inkomsten wegvallen uit landverhuur, maar door nieuwe manieren te ontwikkelen uit de kansen die zijn ontstaan, zal de concurrentiepositie behouden kunnen worden. Allereerst is de optie genoemd om een ontwikkelende rol te spelen bij het implementeren van CCS. Op die manier kan er naderhand ook een tarief opgesteld worden per afgevoerde kubieke meter CO₂ en komen er hieruit nieuwe inkomsten binnen. Daarnaast zal er een efficiëntere manier gevonden moeten worden om geld te ontvangen uit windenergie. Dit kan gedaan worden door een tarief op te stellen per opgewekte kilowattuur, in plaats van het bedrag van de grond onder de windmolen te rekenen. Wanneer deze veranderingen genomen worden en het havenbedrijf een actieve rol inneemt om bedrijven naar het havengebied te halen uit de biobased

industrie of bedrijven die in ieder geval een stuk duurzamer werken, kan het havenbedrijf ondanks de strenge klimaateisen met een leidende rol in de transitie haar concurrentiepositie handhaven.

5.2 Aanbevelingen

5.2.1 Aanbevelingen voor het Rotterdamse havenbedrijf

Om de komende tientallen jaren te blijven opereren als wereldhaven, maar tegelijkertijd te voldoen aan de strenge klimaateisen, zullen er keuzes gemaakt moeten worden en zal het havenbedrijf nieuwe kansen moeten nemen. Er zijn een aantal opties genoemd in deze scriptie, maar gezien de ontwikkelingen de afgelopen paar jaar, zullen er keuzes gemaakt moeten worden. Omdat er echt nieuwe mogelijkheden zijn om omzet te genereren met de ontwikkeling van CCS en de toename van windenergie, is het verstandig om de komende jaren hier de focus op te leggen. Met betrekking tot CCS kan er een aantal deadlines opgesteld moeten worden om dit te laten slagen. Dit is met name omdat er al langer het voornemen bestaat om dit op grote schaal te ontwikkelen, maar tot nu toe komt het nog niet van de grond. Op het gebied van windenergie zal het havenbedrijf moeten blijven praten met de energiemaatschappijen, maar dit gaat de afgelopen jaren al redelijk en de doelen op dit gebied moeten haalbaar zijn. Het is niet verstandig om te overhaasten met het sluiten van bepaalde bedrijven. Door eerst CCS te ontwikkelen, kan daarna bekeken worden welke bedrijven noodzakelijk moeten verdwijnen en welke kunnen blijven. Wanneer dit wordt uitgevoerd kan er ook duidelijker bepaald worden hoe de biobased industrie uit kan breiden binnen de haven. Tot die tijd is het belangrijk dat het huidige cluster doorgroeit en dat het gebruik van biomassa langzaam maar zeker wordt vergroot. Uiteindelijk zal er op deze manier voldoende reductie plaatsvinden in de komende 30 jaar en kan het havenbedrijf volgens de huidige manier blijven opereren.

5.2.2 Aanbevelingen voor vervolgonderzoek

Dit onderzoek heeft een aantal tekortkomingen, welke direct gezien kunnen worden als aanbevelingen voor vervolgonderzoek. Allereerst lag de focus in dit onderzoek op de industriële functie van de haven, maar vooral de knooppuntfunctie van de Rotterdamse haven en ook in mindere mate de logistieke functie, zullen meer aandacht moeten krijgen in vervolgonderzoek. Een vraag hierbij is bijvoorbeeld hoe de Rotterdamse haven duurzamere scheepvaart kan stimuleren, zonder hierbij zelf significante omzet te verliezen.

Daarnaast was het voor dit onderzoek niet mogelijk om absolute bedragen vast te stellen van de inkomsten van het havenbedrijf. Hierdoor is het ook niet exact bekend wat er weg valt op dit gebied en hoe groot de impact daarvan is. Wanneer dit wel het geval was geweest, was het mogelijk geweest om beter te bepalen hoe dit opgevangen zou kunnen worden en dan was het mogelijk geweest om duidelijkere aanbevelingen te doen aan het havenbedrijf. In vervolgonderzoek kan hier wel naar gekeken worden om een duidelijker toekomstbeeld te schetsen.

Verder is geprobeerd om te bepalen in hoeverre de onzekerheden waar havens mee leven worden weggenomen in de verschillende scenario's. Dit was echter vrij lastig te bepalen, ook vanwege het aantal bronnen hierover. Vervolgonderzoek kan nog meer proberen om manieren te vinden waardoor deze onzekerheden worden weggenomen voor havens.

Tenslotte zijn er als conclusie op dit onderzoek een aantal methodes geïntroduceerd op welke nieuwe manieren geld kan worden verdiend door het havenbedrijf. Deze manieren zijn duidelijk onderbouwd, maar vervolgonderzoek kan meer onderzoek doen naar het implementeren van deze verdienmethodes. Om een voorbeeld te noemen; één van de methodes is om een tarief per opgewekte kilowattuur voor windmolens op te stellen. Vervolgonderzoek kan kijken naar hoe dit gemeten kan worden en wat het juiste tarief zou zijn om bedrijven niet af te schrikken, maar wel voldoende omzet te genereren zodat de plaatsing van extra windmolens rendabel is.

Naast deze bovengenoemde zaken is het klimaat en het klimaatakkoord van Parijs een onderwerp waar voortdurend nog over gepraat wordt. De ontwikkelingen stapelen elkaar op en zeker in de huidige tijden met President Trump is het zeer interessant wat deze ontwikkelingen precies zijn. Het streven is natuurlijk ongeacht wat President Trump besluit, toch in Europa de doelen van het klimaatakkoord zo goed mogelijk te halen, maar het kan zijn dat er over een aantal jaar alweer vraag is naar een actueler onderzoek over dit onderwerp.

Literatuurlijst

- Benner, J., Leguijt, C., Ganzevles, J., & Van Est, Q. (2009). *Energietransitie begint in de regio: Rotterdam, Texel en Energy Valley onder de loep*. Rathenau Instituut, Den Haag.
- Bertens, C., & Snoei, J. (2011). *Duurzame innovaties in het MKB*. Panteia.
- Bichou, K., & Gray, R. (2005). A critical review of conventional terminology for classifying ports. *Transportation Research Part A* (39), 75-92.
- Chapman, K. (2005). From 'growth centre' to 'cluster': restructuring, regional development, and the Teesside chemical industry. *Environment and Planning A* (37), 597-615.
- Cheon, S., Dowall, D., & Song, D. (2010). Evaluating impacts of institutional reforms on port efficiency changes: Ownership, corporate structure, and total factor productivity changes of world container ports. *Transportation Research Part E* (46), 546-561.
- De Gooyert, V., Rouwette, E., Van Kranenburg, H., & Van Breen, H. (2014). *Dynamiek van de energietransitie: naar een gedeeld beeld van kansen en uitdagingen*. Radboud Universiteit Nijmegen, Nijmegen.
- De Langen, P., & Heij, C. (2013). Performance effects of the corporatisation of Port of Rotterdam Authority. *Econometric Institute Research Papers*.
- Delft, C. (2016). Kansrijk beleid voor CCS. *programma Kansrijk Energie- en Klimaatbeleid*. Delft.
- FD, R. (2017, Juni 27). Stekker uit Rotterdams project voor opvang CO₂. *Financieel Dagblad*
- Ferrari, C., Percoco, M., & Tedeschi, A. (2010). Ports and local development: evidence from Italy. *International journal of transport economics*, 37 (1), 9-30.
- Gibbs, D., Rigot-Muller, P., Mangan, J., & Lalwani, C. (2014). The role of sea ports in end-to-end maritime transport chain emissions. *Energy Policy*, 337-348.
- Goss, R. (1990). Economic policies and seaports: The economic functions of seaports. *Maritime Policy & Management*, 17 (3), 207-219.
- Haezendonck, E., Coeck, C., & Verbeke, A. (2000). The Competitive Position of Seaports: Introduction of the Value Added Concept. *International journal of maritime economics*, 2 (2), 107-118.
- Halim, R., Kwakkel, J., & Tavasszy, L. (2016). A scenario discovery study of the impact of uncertainties in the global container transport system on European ports. *Futures* (81), 148-160.
- Heggie, I. (1974). Charging for Port Facilities. *Journal of Transport Economics and Policy*, 8 (1), 3-25.
- Hoffmann, J. (2001). Latin American Ports: Results and Determinants of Private Sector Participation. *International Journal of Maritime Economics* (3), 221-241.

- Initiative, R. C. (2010). *Biomassa in de Rotterdamse haven*. Rotterdam.
- Kirby, M., & Mavris, D. (1999). Forecasting Technology Uncertainty in Preliminary Aircraft Design. *SAE Technical Paper* .
- Nijdam, M., & Van der Horst, M. (2016). *Port definition, concepts and the role of ports in supply chains: setting the scene*. Rotterdam: Centre for Urban, Port and Transport Research.
- Port of Rotterdam. (2017). *Diverse pagina's gebruikt, waarnaar verwezen is binnen de scriptie*. Opgeroepen op 2017, van Port of Rotterdam: portofrotterdam.com
- Port of Rotterdam. (2011). *Port Vision 2030*. Rotterdam.
- RVO. (sd). *Risicozonering windenergie op land*. Opgeroepen op 9 23, 2017, van Rijksdienst voor Ondernemend Nederland: <https://www.rvo.nl/onderwerpen/duurzaam-ondernemen/duurzame-energie-opwekken/windenergie-op-land/milieu-en-omgeving/risicozonering>
- Saundry, R., & Turbull, P. (1997). Private profit, public loss: The financial and economic performance of U.K. ports. *Maritime Policy & Management* , 319-334.
- Schiphol, O. (2016). *Het belang van Schiphol in de regio: Het economisch belang van de luchthaven*. Amsterdam: Drukkerij Peters Amsterdam BV.
- Stott, P., & Kettleborough, J. (2002). Origins and estimates of uncertainty in predictions of twenty-first century temperature rise. *Nature* (416), 723-726.
- Swart, R., Raskin, P., & Robinson, J. (2004). The problem of the future: sustainability science and scenario analysis. *Global Environmental Change* (14), 137-146.
- Tongzon, J., & Heng, W. (2005). Port privatization, efficiency and competitiveness: Some empirical evidence from container ports (terminals). *Transportation Research Part A* , 405-424.
- Van der Horst, M., & De Langen, P. (2016). Coördination in hinterland chains. In *Centre for Urban, Port and Transport research*. Rotterdam.
- Van der Horst, M., & De Langen, P. (2008). Coordination in Hinterland Transport Chains: A Major Challenge for the Seaport Community. *Maritime Economics & Logistics* , 10, 108-129.
- Van der Lugt, L., Witte, J., De Jong, O., & Streng, M. (2016). *Havenmonitor 2015*. Rotterdam: Urban, Port & Transport Economics Erasmus Universiteit Rotterdam.
- Wilder, R., & Render, D. (1979). Economic Behaviour of Public Ports in the United States. *Journal of Transport Economics and Policy* , 13 (2), 169-181.
- Worldbank. (2007). *Port Reform Toolkit, module 3: Alternative port management structures and ownership models* (2e editie ed.).
- Wuppertal Institut. (2016). *Decarbonization Pathways for the Industrial Cluster of the Port of Rotterdam*. Wuppertal.

Appendix

PORT MANAGEMENT MODELS

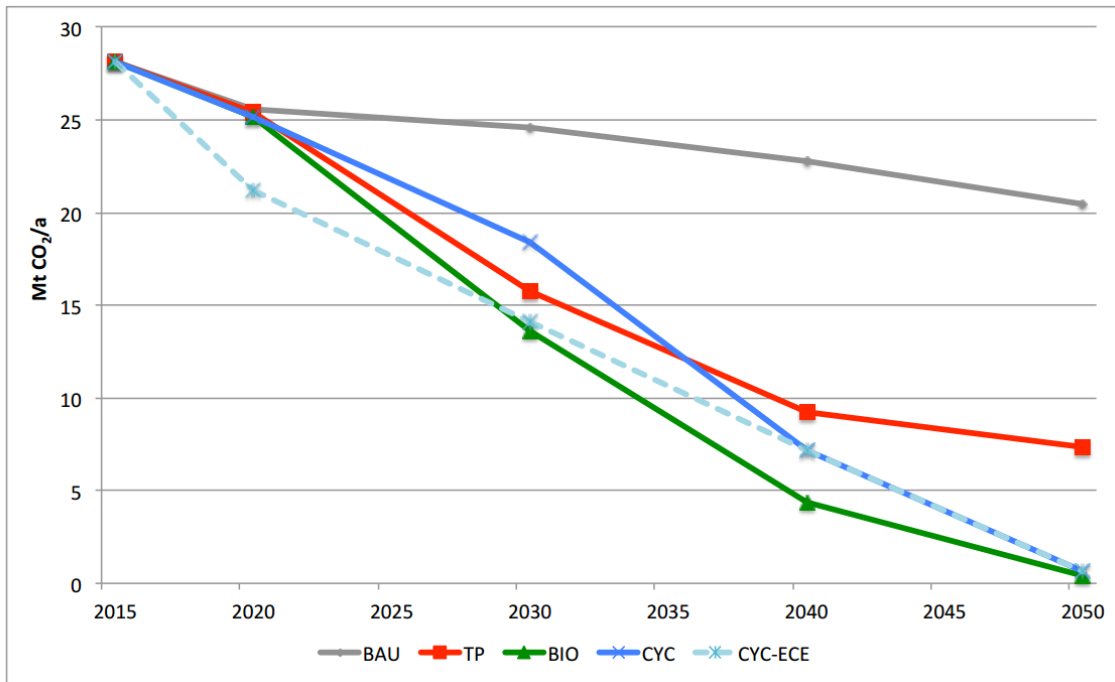
Port Type	Infrastructure	Super structure	Stevedoring labour	Other functions
Service port	Public	Public	Public	Mainly public
Tool port	Public	Public	Private	Mainly public
Landlord Port	Public	Private	Private	Mainly private
Private port	Private	Private	Private	Mainly private

Source: The World Bank

Tabel 1: Beheersmodellen havenbedrijven en de bijbehorende taken

Rotterdams havengebied	Knooppuntfunctie	Industriële functie	Logistieke functie
Werkgelegenheid	60.289	33.555	8.266
Toegevoegde waarde	€7.263 mln	€5.338 mln	€877 mln
Private investeringen*	€1.255 mln	€4.614 mln	€41 mln

Tabel 2: Direct economisch belang per functie van de haven in 2015 (*cijfers zijn van Rijn-Maasmond 2014, niet alleen van de Rotterdamse haven)



Grafiek 1: Voorspelde CO₂ uitstoot tot 2050 per scenario

Potential new economic activity	Expected market potential			
	2020	2030	2040	2050
Offshore wind	[Green shaded area]			
Bio-based chemistry	[Green shaded area]			
Demand-side-management and energy storage	[Green shaded area]			
CO ₂ transport and storage	[Green shaded area]			
Use of waste	[Green shaded area]			
Synthetic fuels	[Green shaded area]			
Carbon-neutral primary steel production	[Green shaded area]			

Figuur 1: Potentiële nieuwe mogelijkheden in de haven en de verwachte periode van introductie