

CER: een 'slimme' oplossing voor inter-terminal container transport op de Maasvlakte in de haven van Rotterdam

| | | |
|--------|----------|---------------------------------|
| Reanne | Boersma | TU Delft & Hogeschool Rotterdam |
| Bart | van Arem | TU Delft |
| Frank | Rieck | Hogeschool Rotterdam |



Spatial and Transport Impacts of Automated Driving

 **TU**Delft



Delft/Rotterdam: oktober 2020

Inleiding

Op de Maasvlakte van de haven van Rotterdam wordt de Container Exchange Route (CER) aangelegd. In deze notitie zal ingegaan worden op de totstandkoming en huidige ontwikkelingen met betrekking tot de CER. Deze notitie is uitgevoerd als een casestudy voor het onderwijs en onderzoek van de Hogeschool Rotterdam om inzage te bieden in de CER en de complexiteit van een dergelijk groot implementatieproject op het gebied van automatisch transport. De notitie kan ingezet worden als startdocument voor onderzoek of als onderlegger om (afstudeer)opdrachten te definiëren. Tevens is dit document onderdeel van werkpakket 7 'use cases & demonstrators' van het Spatial and Transport impacts of Automated Driving project (STAD).

Gestart zal worden met een korte introductie van de haven van Rotterdam en in hoeverre de haven geautomatiseerd is. Vervolgens zal ingegaan worden op de ontwikkeling van de CER. Hierbij wordt uitgelegd wat Inter-terminal container transport betekent, hoe de infrastructuur eruit zal zien, welk type voertuig momenteel in de haven rijdt en de aanbesteding in de vorm van een concurrentie gerichte dialoog voor de operationele fase van de CER als 'Transport as a Service'. Daarna wordt stilgestaan bij de verschillende uitdagingen waar het Havenbedrijf Rotterdam (Havenbedrijf) tijdens het opstarten en nu tijdens het realiseren van de CER tegenaan loopt. Hierbij wordt ingegaan op de onderlinge verhoudingen van de terminals en het Havenbedrijf, het spanningsveld met de vakbonden, het al dan niet nodig zijn van een ontheffing/vergunning voor de voertuigen en de aansluiting van de CER op de terminals. Afgesloten wordt met een conclusie.

1. De haven van Rotterdam

De haven van Rotterdam is de grootste haven van Europa (Port of Rotterdam, 2018/2019) en fungeert als knooppunt voor zowel mondiale als intra-Europese goederenstromen. De ontwikkelingen in de wereld met betrekking tot de energie- en grondstoffentransitie alsmede de digitalisering vergen ook van de Rotterdamse haven de nodige aanpassingen. Met het oog op deze ontwikkelingen is de Havenvisie 2030 ontstaan. In de Havenvisie valt te lezen wat de ambitie en het toekomstperspectief voor het Rotterdamse haven- en industriecomplex is. De centrale doelstelling is: "het in stand houden en vergroten van de maatschappelijke en economische waarde van dit complex en het reduceren van ongewenste externe effecten zoals de CO₂-uitstoot" (Havenvisie, 2019).

De haven van Rotterdam kent verschillende uitdagingen waaronder containercongestie. Containercongestie betekent een opstopping in de afhandeling van containers. Dit kan onder andere leiden tot langere wachttijden voor doorvoer van containers en extra kosten (EY-Parthenon B.V., 2018). Containercongestie heeft ook een negatief effect op de vervoerszekerheid, betrouwbaarheid en competitie binnen de binnenvaart (Spruijt, van Duin, Rieck, Buning, & Tillema, 2017). De haven wil graag de positie als grootste haven van Europa behouden (Havenbedrijf Rotterdam N.V., 2016). Om de containercongestie te verminderen en de positie te behouden, worden verschillende maatregelen ingezet. Een daarvan is de aanleg van de geautomatiseerde Container Exchange Route (CER). De CER kan bijdragen aan het oplossen van het congestieprobleem en kan de verbinding tussen (diepzee)terminals verbeteren (Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, 2020). Daarnaast bevordert de CER de 'Modal Shift', omdat de spoorweg en binnenvaart terminals direct aangesloten zijn.

1.1 Automatisering in de Rotterdamse haven

Automatisering van vervoersstromen in het havengebied zijn niet nieuw voor de haven van Rotterdam. In 1988 sloot ECT een contract met Sea-Land voor het ontwikkelen van een volledig automatische terminal in de haven van Rotterdam (Hutchison ports ECT, 2020). Figuur 1 toont een concept tekening van de eerste Automated Guided Vehicle (AGV).



Figuur 1: Concept tekening AGV (Hutchison ports ECT, 2020)

Op 25 juni 1993 werd de volledig automatische Delta/Sea-land terminal met AGV's, geopend. Deze terminal is 's werelds eerste volledig automatische terminal (Hutchison ports ECT, 2020). Op automatische terminals wordt niet alleen gebruik gemaakt van AGV's, ook wordt gebruik gemaakt van onbemande en op afstand bediende kranen die de containers van het schip op het voertuig plaatsen, van een voertuig in de stack of van de stack op een voertuig (APM Terminals, 2015).

In 2006 is de AGV door Gottwald doorontwikkeld van een diesel-hydraulische AGV naar een diesel-elektrische AGV. VDL introduceerde in 2012 de eerste hybride AGV en in 2013 heeft Gottwald de volledig elektrische AGV geïntroduceerd (Port of Rotterdam, 2012). Deze elektrische AGV's zijn onder andere operationeel op de terminals van ECT Delta, Euromax (Bonney, 2011) en APM Terminals (Logistiek, 2012).

ECT bleef niet de enige terminal met AGV's in de haven van Rotterdam. Bijvoorbeeld APMT-MV2 en RWG werken met volledig automatische terminals waar aan de waterzijde geen ander verkeer dan de AGV's wordt toegelaten. Met deze ervaringen maakt de haven van Rotterdam zich klaar voor de vervolgstap; het automatische vervoer van containers tussen de terminals en opslagplaatsen.

2. De Container Exchange Route (CER)

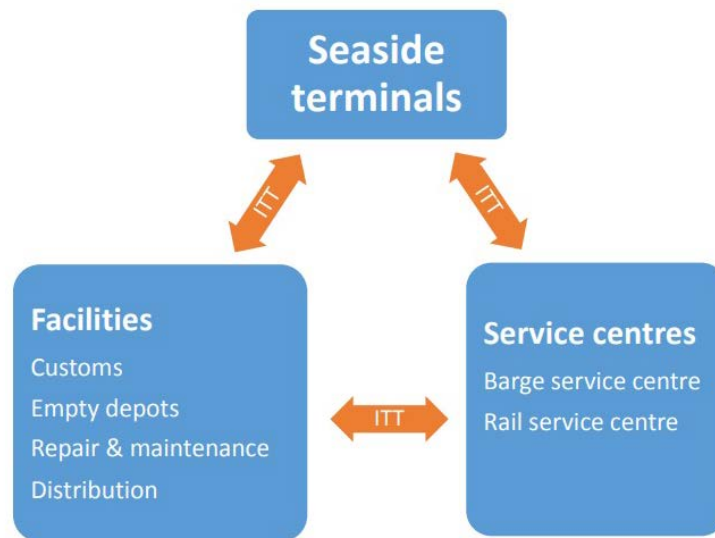
De CER verbindt containerbedrijven op de Maasvlakte. De tweede Maasvlakte is tussen 2008 en 2013 aangelegd om de concurrentiepositie van de haven te verbeteren. Door het in gebruik nemen van de tweede Maasvlakte zal de containeroverslag verder stijgen. Zodoende is omstreeks 2012/2013 het idee voor het aanleggen van de CER ontstaan (Poot & Prins, 2018).

Om de efficiëntie van de container overslag te verbeteren, realiseert de CER naast de fysieke infrastructuur ook ICT-systemen en logistieke afspraken tussen de terminals, empty depots alsmede opslagfaciliteiten (Havenbedrijf Rotterdam N.V., 2016). Door het systeem van de CER worden de containerstromen samengevoegd, wat betekent dat andere modaliteiten zoals treinen, barges en feederscheperen niet langs alle verschillende terminals hoeven te gaan. Dit versterkt de hub positie van de haven en bevordert het achterland- en transshipment product (Port of Rotterdam, 2020c). Daarnaast kunnen de uitwisselkosten voor containers geminimaliseerd worden door de aanleg van de CER (Combinatie CER). Het verbeteren van de connectiviteit tussen de terminals vermindert de havenverblijftijd van de containers en de kosten kunnen verlaagd worden door gebruik te maken van automatisering (Spruijt, van Duin, Rieck, Buning, & Tillema, 2017).

2.1 Inter terminal transport

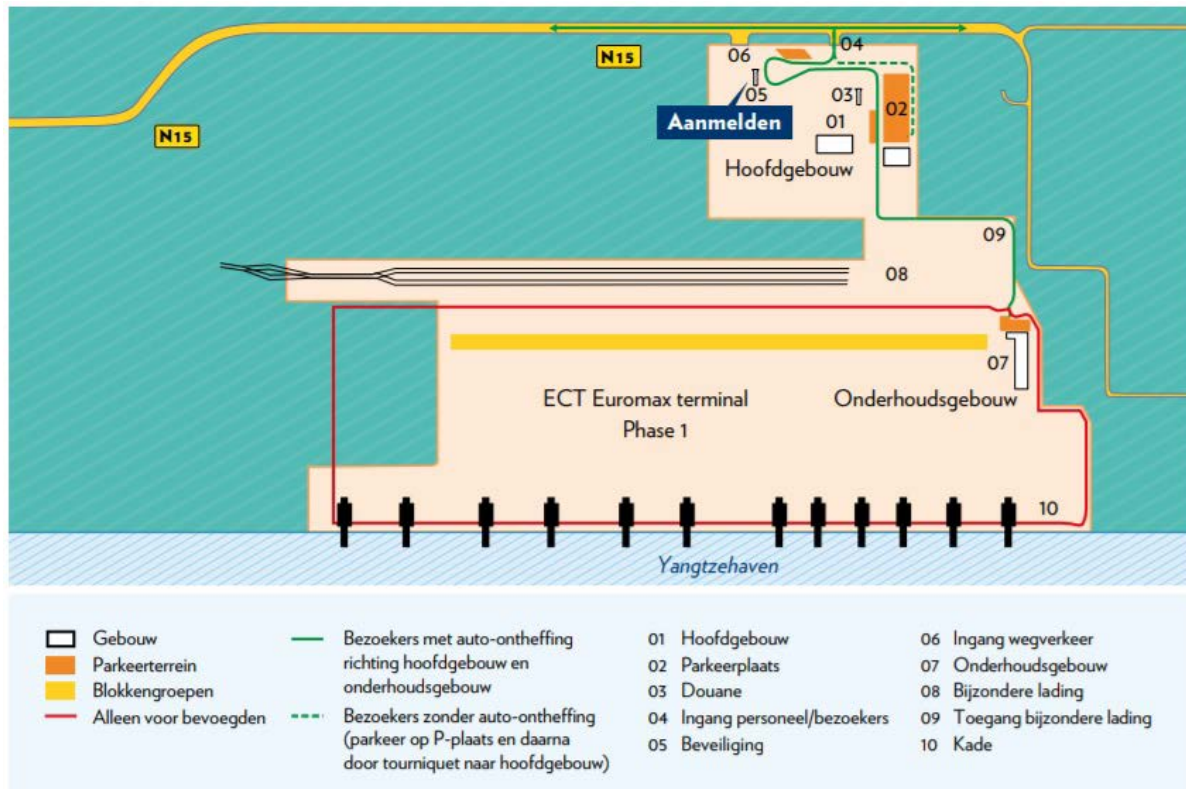
Om de CER in de juiste context te plaatsen, zal het begrip “Inter-Terminal Transport” (afgekort ITT) toegelicht worden. Een terminal in de haven is een plaats waar vracht wordt overgeladen van één vervoerswijze naar een andere. De vracht kan via de terminal naar zee gaan om naar een andere haven vervoerd te worden of kan vervoerd worden naar het achterland. Een deel van de vracht zal op de terminal zelf afgehandeld worden, maar een ander deel zal vervoerd moeten worden naar een andere terminal. Dit wordt inter-terminal transport genoemd (Gerritse, Duinkerken, & Negenborn, 2014). Het rapport “Inter-terminal transport on Maasvlakte 1 and 2 in 2030” bevat een visualisatie van de inter-terminal transport stromen. Zie figuur 2.

Met betrekking tot de CER betreft het inter-terminal transport tussen containerbedrijven op de eerste en de tweede Maasvlakte. Vervoer naar andere delen van de haven blijft in deze notitie buiten beschouwing.



Figuur 2: Inter-terminal transport stromen (Gerritse, Duinkerken, & Negenborn, 2014)

Daarnaast is het belangrijk om het verschil te duiden tussen landzijde en waterzijde. De CER gaat niet verder dan transport aan de landzijde (Prins, 2020a). De automatisering van de terminals, zoals bijvoorbeeld de eerder genoemde ECT en APM terminals, vindt vooral plaats aan de waterzijde. De systemen aan de landzijde en aan de waterzijde opereren afzonderlijk van elkaar en komen in principe niet met elkaar in contact. Vanaf de landzijde worden bijvoorbeeld containers aangeleverd en in de stack geplaatst. Vanaf daar worden deze door de (al dan niet volledig geautomatiseerde) waterzijde verder afgehandeld (Castelein, Geerlings, & Van Duin, 2019). Onderstaande afbeelding is een schematisch overzicht van de ECT-Euromax Terminal. De rode lijn geeft aan waar de AGV's opereren. De kade met de kranen en het gebied van de AGV's is de waterzijde. Het gebied met de spoorlijn en de groene lijn betreft de landzijde.



LET OP!

In operationele gebieden rijden zware voertuigen en automatisch equipment. Hier vindt het overslagproces plaats. Het is een hoog risico gebied.

Figuur 3: Schematisch overzicht ECT Euromax Rotterdam (ECT Rotterdam - Hutchison Ports)

2.2 Infrastructuur van de CER

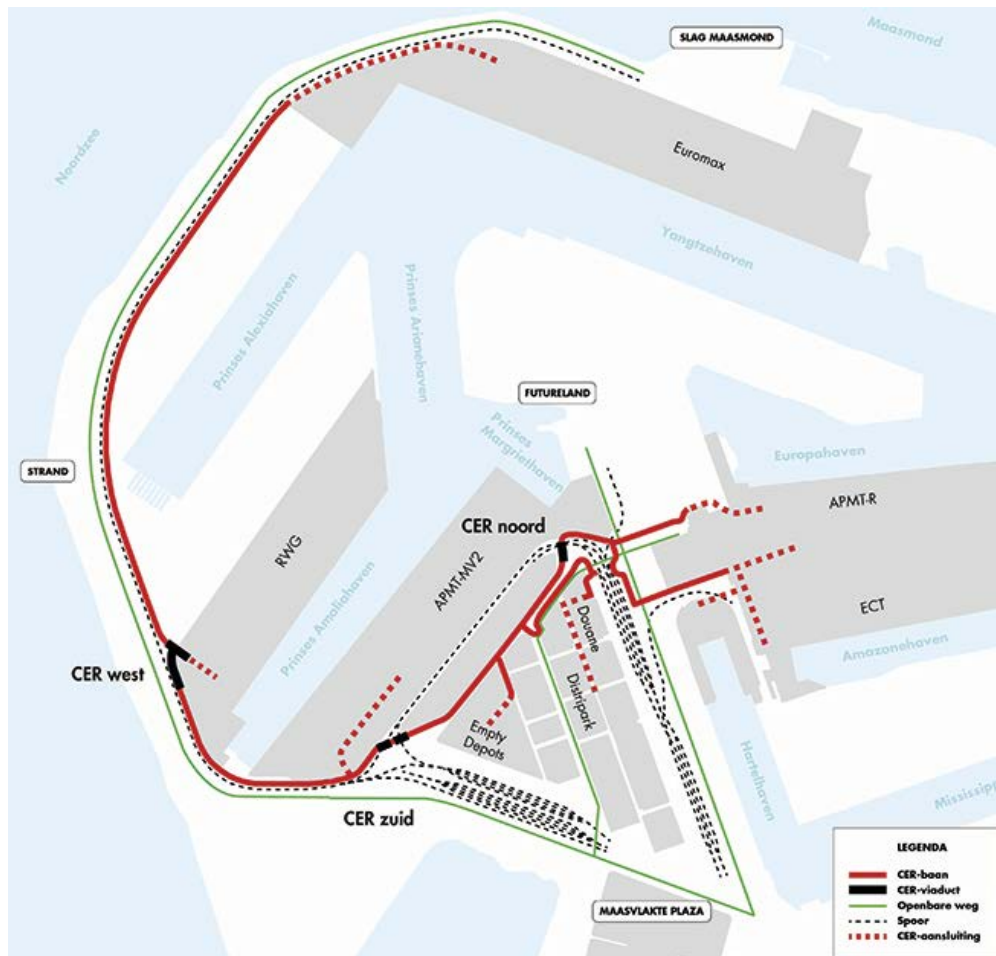
De baan van de CER zal bestaan uit een voor openbaar verkeer afgesloten twee-strooks verharde weg. De baan zal ca. 17 kilometer lang zijn en bevat drie ongelijkvloerse knooppunten en vijf gelijkvloerse wegwakruisingen met verkeersregelinstallaties (Combinatie CER). De baan zal 10 meter breed zijn, zodat in geval van gestrande voertuigen een bergingsoperatie uitgevoerd kan worden (Havenbedrijf Rotterdam N.V., 2016) (Prins, 2020a). Zie figuur 4 voor een weergave van de baan.

Naast het verbinden van de terminals, verbindt de CER ook de Hartelhaven, het spoor, douane en fytosanitaire diensten. De CER verbindt de volgende terminals:

- Hutchison Ports ECT Euromax
- Hutchison Ports ECT Delta
- APM Terminals Rotterdam
- Rotterdam Container Terminal (Kramer Group)
- DR Depots
- Delta Container Services (Kramer Group)
- APM Terminal Maasvlakte II
- Rotterdam World Gate (RWG)
- Rijks Inspectie Terminal (Douane, NVWA, ILT)

- Rotterdam Polymer Hub (Havenbedrijf Rotterdam, 2019) (Spruijt, van Duin, Rieck, Buning, & Tillema, 2017) (Prins, 2020b)

Op termijn worden ook andere distributiebedrijven aangesloten.



Figuur 4: CER baan (The Freight Hero, 2016)

De keuze voor een van het overige verkeer afgesloten baan is onder andere gemaakt, omdat de haven het transport over de CER in de toekomst graag automatisch wil laten uitvoeren. Door gebruik te maken van een aparte baan is de verwachting dat het proces naar automatisch transport versneld kan worden, omdat de veiligheidsrisico's minder hoog zijn dan op de openbare weg. Derhalve hoeven de automatische voertuigen niet te anticiperen op overige weggebruikers. Regels met betrekking tot de gelijkvloerse kruisingen moeten nog vastgelegd worden (Spruijt, van Duin, Rieck, Buning, & Tillema, 2017). De CER baan is afgesloten van overig verkeer. De baan zal er als volgt uitzien:



Figuur 5: CER wegcontractie (KWS, 2018)

Door middel van een aanbesteding is de aanleg van de CER gegund aan “Combinatie CER”, een samenwerkingsverband tussen KWS Infra B.V. en Van Hattum en Blankevoort B.V. De baan omhelst de fysieke infrastructuur. Met betrekking tot de operationele uitvoering van de CER is PortShuttle aangewezen als operator (Havenbedrijf Rotterdam N.V., 2020). Daarnaast is een aanbesteding uitgezet voor het voertuig wat operationeel zal zijn op de CER. Dit betreft de Transport as a Service (TaaS) aanbesteding (Port of Rotterdam Authority, 2020).

De aanleg van de baan is in volle gang en zal naar verwachting begin 2021 opgeleverd worden (KWS, 2020) (Van Hattum en Blankevoort). Vanaf dat moment is de baan klaar om te gaan testrijden. Zodra de baan opgeleverd is, zal nog de laatste 100 meter tot de terminals ingericht moeten worden (zie paragraaf 3.4) (Prins, 2020b).

2.3 Wegkantsystemen

De CER bevat naast de aanleg van de fysieke baan een aantal wegaktsystemen. Bij de kruisingen worden VRI's (verkeersregelininstallatie ofwel verkeerslicht) geplaatst met slagbomen. Door bijvoorbeeld een laagstaande zon, kan het lastig zijn voor het voertuig om de kleur van het licht waar te nemen. De VRI zal daardoor een soort iVRI (intelligente verkeersregelininstallatie) moeten zijn. Het type iVRI wordt momenteel nader onderzocht. Naast de plaatsing van iVRI's, zullen camera's geplaatst worden om toezicht te houden. Er zijn geen aanvullende sensoren aangebracht om de voertuigen te faciliteren. Mocht dit wel nodig blijken, dan dient de voertuigleverancier daar zorg voor te dragen als onderdeel van het systeem. Tenslotte is de baan grotendeels voorzien van verlichting (Prins, 2020b).

2.4 De voertuigen

In de selectieleidraad bij de aanbesteding van de CER met betrekking tot de civiele infrastructuur, is aangegeven dat de baan in eerste instantie geschikt dient te zijn voor bemande Multi Trailer Systems (MTS). Daarnaast is aangegeven dat de baan op termijn ook geschikt moet zijn voor Automated Guided Vehicles (AGV) (Havenbedrijf Rotterdam N.V., 2016). Figuur 6 en 7 geven een voorbeeld van een MTS en AGV weer.



Figuur 6: Multi Trailer System (MTS) (Kramer Group, 2013)



Figuur 7: Automated Guided vehicle (AGV) (Transport-online, 2013)

2.4.1 Multi trailer systems (MTS)

Een MTS bestaat uit een voertuig met meerdere opleggers en is, zoals weergegeven in figuur 6, een bemande terminal trekker. Een MTS maakt het transport van een groter aantal containers mogelijk. Een trekker kan tot zeven opleggers trekken (Goussiatiner, 2011). Een MTS bestaande uit een trekker met bijvoorbeeld vijf opleggers heeft een capaciteit van tien TEU (Schroer, Corman, Duinkerken, Negenborn, & Lodewijks, 2014).

2.4.2 Automated guided vehicles (AGV)

Een Automated Guided vehicle, ofwel AGV, is een automatisch voertuig die veelal ingezet wordt voor het vervoer van containers van de kade naar de stack (de plek waar containers worden opgestapeld alvorens ze verder worden vervoerd). In figuur 7 is een AGV weergegeven. Een AGV kan twee TEU vervoeren (Schroer, Corman, Duinkerken, Negenborn, & Lodewijks, 2014).

2.5 Transport as a Service

De hierboven genoemde voertuigen, de MTS en AGV, zijn in de aanbesteding van de civiele infrastructuur genoemd als voertuigen die mogelijk op de CER baan zullen opereren. Aanvankelijk zou de baan in gebruik genomen worden door bemande MTS voertuigen. Dit is genoemd zowel in de aanbesteding met betrekking tot de infrastructuur als in het werkzekerheidsakkoord¹ die de terminals en het Havenbedrijf hebben gesloten met de vakbonden (Havenbedrijf Rotterdam N.V., 2016).

In de, in juni 2020 gepubliceerde, aanbesteding met betrekking tot de voertuigen, de Transport as a Service (TAAS) aanbesteding, wordt gevraagd om hybride voertuigen. Hiermee wordt bedoeld dat de voertuigen zowel manueel als automatisch bestuurd moeten kunnen worden. In de eerste fase van de uitrol van de CER zullen de voertuigen automatisch rijden waar het kan en manueel in situaties met mixed traffic zoals bij overslagpunten van de terminals waar ook nog vrachtauto's komen. In de tweede fase zal de route meer bestemmingen aandoen en wordt gekeken naar verder gaande automatisering (Port of Rotterdam, 2020b).

Zoals eerder aangegeven, was de wens om de reeds in het havengebied aanwezige voertuigen zoals de MTS en de AGV in te zetten op de CER, zoals ook bleek uit de aanbesteding voor de civiele infrastructuur. Echter, één van de beperkingen is dat de AGV breder is dan een reguliere vrachtauto en niet kan parkeren bij de huidige blokkengroepen. Dit zou betekenen dat de huidige blokkengroepen aangepast moeten worden. Ook hebben AGV's de beperking dat de deuren van de container niet geopend kunnen worden. Bij een distributiebedrijf is dat wel nodig (Prins, 2020a). Om dit te voorkomen, is het beoogde voertuig voor de CER niet per se een MTS of AGV, maar wordt met

¹ In het werkzekerheidsakkoord (Art 3.d) staat eveneens dat HbR de vakbonden informeert alvorens besloten wordt tot gehele of gedeeltelijke automatisering van de CER, zulks met inachtneming van een zodanige termijn dat de vakbonden hun opvattingen kenbaar kunnen maken. Deze afspraak is HbR nagekomen

een hybride voertuig ook een vrachtauto met automatisering bedoeld (Port of Rotterdam, 2020a). Het voordeel van een hybride vrachtauto is dat deze overal kan komen, omdat de landzijde daar op ingericht is en omdat een bestuurder de besturing over kan nemen. Tevens kan een truck losgekoppeld worden van de trailer, wat meer flexibiliteit geeft bij distributiebedrijven (Prins, 2020a).

Het chassis van het voertuig dient zo gemaakt te zijn, dat menselijk handelen op termijn niet nodig is. Momenteel wordt de container, na het plaatsen op de oplegger, handmatig vastgezet door de chauffeur. Deze handeling is (nog) niet geautomatiseerd. Derhalve zal de container vooralsnog los op de oplegger komen te staan. In verband met het los staan van de container is de maximale snelheid op de CER op dit moment 50 km/h (Prins, 2020b).

3. Uitdagingen

3.1 Interne verhoudingen

Een van de uitdagingen bij het ontwikkelen van de CER betreft de verhoudingen tussen de terminals onderling en het Havenbedrijf. De CER wordt ontwikkeld om alle aangesloten terminals te bedienen. Dit betekent dat enige vorm van samenwerking en communicatie tussen de terminals vereist is.

Het paper van Castelein, Geerlings & van Duin (2019) omschrijft het spanningsveld van de terminals in de haven. Enerzijds zijn de terminals onderling elkaars concurrenten en anderzijds hebben de terminals een gedeeld belang met betrekking tot het realiseren/behouden van een efficiënte haven waarmee zij concurrerend zijn met andere havens. Daarnaast bevat het paper een inventarisatie van problemen bij de inter-terminal coördinatie en de effecten op de prestaties als haven. Met name het gebrek aan coördinatie tussen de terminals lijkt een direct negatief effect te hebben op de prestatie-indicatoren van de haven, zoals transittijd, betrouwbaarheid van de dienstverlening en connectiviteit met het achterland (Castelein, Geerlings, & Van Duin, 2019). Daarnaast wordt het communiceren tussen de terminals onderling bemoeilijkt vanuit het oogpunt van mededinging (Poot & Prins, 2018).

De CER wordt in het paper van Castelein, Geerlings & van Duin (2019) genoemd als recente ontwikkeling die mogelijk bij kan dragen aan het oplossen van congestie probleem. Volgens het paper laat het Havenbedrijf met de CER zien dat zij zich als neutrale partij committeert aan het verbeteren van de samenwerking onderling met inachtneming van de individuele belangen (Castelein, Geerlings, & Van Duin, 2019).

Op 15 april 2020 heeft het Havenbedrijf PortShuttle aangewezen als Operator van de CER. PortShuttle is een dochteronderneming van het Havenbedrijf en reeds verantwoordelijk voor het ITT over het spoor. Het Havenbedrijf heeft in overleg met de terminals ervoor gekozen om Portshuttle aan te stellen. Portshuttle is aangewezen om het proces te versnellen (Prins, 2020a). PortShuttle is onafhankelijk van de terminals en zal verantwoordelijk zijn voor de facturering, ritplanning, optimaliseren van logistieke modaliteiten en marketing/communicatie (Havenbedrijf Rotterdam N.V., 2020).

3.2 Vakbond

Het automatiseren van de CER krijgt veel kritiek vanuit vakbond FNV Havens. FNV Havens meent dat het vervoeren van containers tussen de terminals uitgevoerd dient te worden door havenwerkers. Dit zou de werkgelegenheid ten goede komen. Uit onderzoek, uitgevoerd door adviesbureau Berenschot, blijkt dat 200 tot 800 banen op het spel staan (Kramer Group, 2015). Daarentegen heeft het Havenbedrijf als ambitie om de slimste en snelste haven van Europa te zijn. Het automatiseren van de CER zet een stap in het realiseren van die ambitie.

In 2016 hebben de Terminals ECT, APMT, RWG, MMS, ILS en Unilash met de FNV en CNV vakbond en met het Havenbedrijf, afspraken gemaakt over het behoud van banen in het kader van verder

gaande automatisering in de haven. Deze afspraak gold tot 1 juli 2020. Voor de CER betekent dit dat in ieder geval tot 1 juli 2020 het vervoer over de CER met bemande voertuigen plaats zal vinden uitgevoerd door medewerkers van ECT, APMT-R en Kramer waarvoor een haven CAO geldt. Tevens heeft het Havenbedrijf afgesproken de vakbonden tijdig in te lichten wanneer zij voornemens is om de CER wel te automatiseren (Werkzekerheidsakkoord containersector Rotterdam, 2016).

Begin 2020 heeft het Havenbedrijf officieel kenbaar gemaakt de CER uit te voeren met automatische voertuigen. De vakbonden beroepen zich op de afspraken gemaakt in 2016 en dreigen met harde acties. Het Havenbedrijf beroept zich erop dat, conform afspraak, tijdig is aangegeven dat de CER geautomatiseerd wordt (van Heel, 2020). Daarbij dient benadrukt te worden dat de CER geen werkgelegenheidsproject is. Het doel van de CER is om een efficiënt logistiek systeem in te richten om de containercongestie tegen te gaan en om de concurrentiepositie van de haven te verbeteren. De verwachting is dat een efficiënt container afhandelingsproces leidt tot meer containers. Meer containers in de haven, leidt tot meer werkgelegenheid op de langere termijn (Prins, 2020a).

3.3 Ontheffing voertuigen

Op 5 juni 2020 is de Europese aanbesteding met betrekking tot de voertuigen gepubliceerd. In deze aanbesteding wordt gevraagd om een hybride voertuig die zowel automatisch alsmede manueel bestuurd kan worden (Port of Rotterdam Authority, 2020). De baan van de CER bevat gelijkvloerse kruisingen. Dit betekent dat het CER voertuig op de betreffende kruisingen in aanraking zou kunnen komen met andere weggebruikers. Doordat de CER-baan op een paar plekken gelijkvloers de openbare weg kruist, is op die kruisingsvlakken de Wegenverkeerswet (WVW) van toepassing. De WVW voorziet niet in het mogen rijden met onbemande voertuigen. Dit betekent dat er een ontheffing nodig is om met automatische voertuigen te mogen opereren op de betreffende kruisingen. Op de rest van de CER-baan is een dergelijke ontheffing niet nodig, de ontheffing heeft alleen betrekking op de kruisingsvlakken tussen CER-baan en openbare weg (Prins, 2020b).

De wet bepaalt (artikel 36 lid 1 Wegenverkeerswet 1994) dat de eigenaar of houder van een motorrijtuig of aanhangwagen een kenteken moet hebben. Om een kenteken te kunnen verkrijgen dient het voertuig goedgekeurd te worden middels een typegoedkeuring of middels een ontheffing (artikel 21 Wegenverkeerswet 1994). Momenteel zijn er (nog) geen automatische voertuigen voorzien van een typegoedkeuring. Derhalve zal voor het mogen opereren van een automatisch voertuig op de CER, een ontheffing aangevraagd moeten worden (op de CER-baan is dit niet vereist). De RDW heeft op grond van artikel 48 lid 3 Wegenverkeerswet 1994 de bevoegdheid om een voertuig dat niet voldoet aan de eisen voor typegoedkeuring, zoals automatische voertuigen, toch te laten registreren in het kentekenregister.

De insteek van het Havenbedrijf is om niet een ontheffing, maar een typegoedkeuring voor de voertuigen te verkrijgen, middels de Experimenteerwet. De hybride voertuigen maken het mogelijk om de automatisering te faseren. De in de aanbesteding opgenomen Area 21 (testterrein CER) biedt de mogelijkheid om verschillende situaties na te bootsen. Dit kunnen situaties zijn zoals rotondes, inparkeren, manoeuvreren en eventuele interactie met andere weggebruikers (Prins, 2020a).

Naast het verkrijgen van een typegoedkeuring of ontheffing, zal gekeken moeten worden naar de rol van de bestuurder. Artikel 8 lid 1 Verdrag inzake het wegverkeer (ook wel bekend als "verdrag van Wenen") bepaalt dat elk rijdend voertuig of rijdend samenstel van voertuigen een bestuurder dient te hebben. Daarnaast vereist datzelfde wetsartikel in lid 5bis dat de bestuurder te allen tijde de controle moet hebben over het voertuig. Sinds 1 juli 2019 is de Experimenteerwet van kracht wat het mogelijk maakt om met automatische voertuigen te opereren met een bestuurder op afstand (Eerste Kamer der Staten-Generaal). De Experimenteerwet bepaalt dat het experimenteren met automatische voertuigen met bestuurder op afstand is toegestaan wanneer het voertuig voorzien is van een ontheffing én een vergunning op grond van de Experimenteerwet is verleend. Een

vergunning op grond van de Experimenteerwet mag verleend worden voor ten hoogste drie jaar (Kamerstukken I, 2018).

Momenteel worden de mogelijkheden met betrekking tot het verkrijgen van een typegoedkeuring, het verlenen van een ontheffing en mogelijke vergunning op grond van de Experimenteerwet samen met RDW verkend.

3.4 Aansluitingen op de terminals

Een deel van de terminals in de Rotterdamse haven is volledig geautomatiseerd, dan wel deels geautomatiseerd. De CER verbindt zowel geautomatiseerde terminals alsmede niet geautomatiseerde terminals. Dit betekent dat het voertuig van de CER te maken krijgt met zowel geautomatiseerde als niet geautomatiseerde situaties. Derhalve is nagedacht over de aansluiting van de CER op de terminals. Het zou kunnen betekenen dat het voertuig van de CER bij de ingang van de terminal stopt en dat daar de container wordt geladen en gelost. Vervolgens zal de container vanaf daar via het systeem van de terminal zelf verder vervoerd worden (Poot & Prins, 2018).

In de aanbesteding met betrekking tot de voertuigen (TAAS), is opgenomen dat de terminals zelf zorg zullen dragen voor de aansluiting op de CER. Doordat de CER gebruik gaat maken van hybride voertuigen die zowel automatisch als manueel bestuurd kunnen worden, kunnen de aangesloten terminals zelf bepalen of zij de overslag automatisch of manueel uit willen laten voeren (Port of Rotterdam Authority, 2020). Daarnaast kan, zoals eerder vermeld, het voertuig van de CER overal komen waar de huidige vrachtauto's ook kunnen komen vanwege de mogelijkheid tot een chauffeur. Momenteel wordt het ontwerp voor de aansluiting verder uitgewerkt in samenwerking met de terminals (Prins, 2020b).

4. Conclusie

Om de containercongestie in de haven tegen te gaan en om koploper te blijven in Europa, investeert het Havenbedrijf in de Container Exchange Route (CER). Met de CER wil het Havenbedrijf het Inter-terminal transport en de verbinding met het achterland verbeteren. Naast de fysieke infrastructuur realiseert de CER ook bijbehorende ICT-systemen en logistieke afspraken tussen de terminals, empty depots alsmede opslagfaciliteiten. Door het systeem van de CER worden de containerstromen samengevoegd wat betekent dat andere modaliteiten zoals treinen, barges en feederscheppen niet langs alle verschillende terminals hoeven te gaan. Het verbeteren van de connectiviteit tussen de terminals verlaagt de havenverblijftijd van de containers en verlaagt de kosten door gebruik te maken van automatisering. Door de inzet van hybride voertuigen, die zowel manueel als automatisch kunnen opereren, kan het Havenbedrijf de CER gefaseerd automatiseren.

Geciteerde werken

- APM Terminals. (2015). *Welkom bij de toekomst van de wereldhandel - APM Terminals Maasvlakte II Media Kit*. Den Haag: APM Terminals.
- Bonney, J. (2011, Augustus 12). *Rotterdam Terminal Updates AGVs*. Opgeroepen op mei 18, 2020, van joc.com: https://www.joc.com/port-news/rotterdam-terminal-updates-agvs_20110812.html?destination=node/2156526
- Castelein, R., Geerlings, H., & Van Duin, J. (2019). The ostensible tension between competition and cooperation in ports: a case study on intra-port competition and inter-organizational relations in the Rotterdam container handling sector. *Journal of Shipping and Trade*, 4(7), 6 - 20.
- Combinatie CER. (sd). *Project CER*. Opgeroepen op oktober 9, 2020, van cerinfra.nl: <https://www.cerinfra.nl/nl/project-cer>
- ECT Rotterdam - Hutchison Ports. (sd). *Veilig en Beveiligd - Veiligheidshandboek Hutchison Ports ECT Terminals*. Opgeroepen op oktober 26, 2020, van ect.nl: <https://www.ect.nl/nl/over-ons/veilig-en-beveiligd>
- ECT, APMT, RWG, MMS, ILS, Unilash, FVN, CNV, HbR. (2016). *Werkzekerheidsakkoord containersector Rotterdam*. Opgeroepen op mei 26, 2020, van <http://comform.cnvvakmensen.nl/attachment/?id=8000>
- Eerste Kamer der Staten-Generaal. (sd). *Experimenteerwet zelfrijdende auto's*. Opgeroepen op juni 4, 2020, van www.eerstekamer.nl: https://www.eerstekamer.nl/wetsvoorstel/34838_experimenteerwet
- EY-Parthenon B.V. (2018, maart 6). *Fact-based study on the container barge supply chain in the port of Rotterdam*. Opgeroepen op oktober 12, 2020, van [www.fenex.nl](http://www.fenex.nl/Documents/Study%20container%20barge%20supply%20chain%20Port%20of%20Rotterdam.pdf): <http://www.fenex.nl/Documents/Study%20container%20barge%20supply%20chain%20Port%20of%20Rotterdam.pdf>
- Gerritse, E., Duinkerken, M., & Negenborn, R. (2014). *Analysis for Inter Terminal Transportation demand scenarios for the Maasvlakte I and II in 2030*. Delft: Delft University of Technology.
- Goussiater, A. (2011). *Efficiency of multi-trailer systems for ship to stack container transportation*. Terminal Logistics.
- Havenbedrijf Rotterdam. (2019, augustus 13). *Bouw Rotterdam Polymer Hub begonnen*. Opgeroepen op oktober 7, 2020, van portofrotterdam.com: <https://www.portofrotterdam.com/nl/nieuws-en-persberichten/bouw-rotterdam-polymer-hub-begonnen>
- Havenbedrijf Rotterdam N.V. (2016). *Selectieleidraad: Civiele infrastructuur Container Exchange Route projectnummer i.000.6.07*. Rotterdam: TenderNed.
- Havenbedrijf Rotterdam N.V. (2020). *Aankondiging in geval van vrijwillige transparantie vooraf - Referentienummer: I000.607.7*. Rotterdam: TenderNed.

- Hutchison ports ECT. (2020, mei 5). *Over 50 years of milestones*. Opgeroepen op mei 13, 2020, van ect.nl: <https://www.ect.nl/en/about-us/over-50-years-of-milestones>
- Kamerstukken I. (2018, oktober 12). 34 838 - 347. Opgeroepen op juni 2, 2020, van [eerstekamer.nl](https://www.eerstekamer.nl/behandeling/20181012/publicatie_wet_3/document3/f=/vksi2rzptvx8.pdf): https://www.eerstekamer.nl/behandeling/20181012/publicatie_wet_3/document3/f=/vksi2rzptvx8.pdf
- Kramer Group. (2013, juni 4). *Interne baan Maasvlakte moet*. Opgeroepen op juni 8, 2020, van [kramergroup.nl](https://www.kramergroup.nl/geen-categorie/interne-baan-maasvlakte-moet/): <https://www.kramergroup.nl/geen-categorie/interne-baan-maasvlakte-moet/>
- Kramer Group. (2015, april 22). *Consensus over banenverlies containersector*. Opgeroepen op juni 8, 2020, van [kramergroup.nl](https://www.kramergroup.nl/geen-categorie/consensus-over-banenverlies-containersector/): <https://www.kramergroup.nl/geen-categorie/consensus-over-banenverlies-containersector/>
- KWS. (2018). *Container Exchange Route - Maasvlakte Rotterdam*. Opgeroepen op oktober 7, 2020, van [kws.nl](https://www.kws.nl/nl/projecten/detail/container-exchange-route): <https://www.kws.nl/nl/projecten/detail/container-exchange-route>
- KWS. (2020, juli 2020). *Aanleg 17 km doorgaand gewapend betonbaan Tweede Maasvlakte in volle gang*. Opgeroepen op oktober 9, 2020, van [kws.nl](https://www.kws.nl/nl/nieuws/detail/gewapende-betonbaan-tweede-maasvlakte): <https://www.kws.nl/nl/nieuws/detail/gewapende-betonbaan-tweede-maasvlakte>
- Logistiek. (2012, maart 20). *APM Terminals plaatst enorme order AGV's*. Opgeroepen op mei 18, 2020, van [Logistiek.nl](https://www.logistiek.nl/distributie/nieuws/2012/03/apm-terminals-plaatst-enorme-order-agvs-10146820?_ga=2.85617881.1169901355.1589802495-254136732.1589802495): https://www.logistiek.nl/distributie/nieuws/2012/03/apm-terminals-plaatst-enorme-order-agvs-10146820?_ga=2.85617881.1169901355.1589802495-254136732.1589802495
- Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat. (2020). *Ontwerp Havennota 2020-2030*. Den Haag: Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat.
- Poot, M., & Prins, D. (2018, februari 11). Interview betreffende automatisering van de CER . (R. Boersma, & F. Rieck, Interviewers)
- Port of Rotterdam. (2012, december 21). *Celebration of 20 years AGV's*. Opgeroepen op mei 20, 2020, van [portofrotterdam.com](https://www.portofrotterdam.com/en/news-and-press-releases/celebration-of-20-years-agv%E2%80%99s): <https://www.portofrotterdam.com/en/news-and-press-releases/celebration-of-20-years-agv%E2%80%99s>
- Port of Rotterdam. (2018/2019). *Feiten en Cijfers*. Rotterdam: Port of Rotterdam.
- Port of Rotterdam. (2020a, juni 4). *Animation Boarding Point (youtube video)*. Opgeroepen op september 25, 2020, van [www.youtube.com](https://www.youtube.com/watch?v=NgdGvK0Mmew&list=PLL1ThB4B2OWqGMfOOEbebficbnKr9R4Zu&index=4): <https://www.youtube.com/watch?v=NgdGvK0Mmew&list=PLL1ThB4B2OWqGMfOOEbebficbnKr9R4Zu&index=4>
- Port of Rotterdam. (2020b, juni 5). *Havenbedrijf Rotterdam besluit tot aanbesteding van vervoersdienst op de Container Exchange Route*. Opgeroepen op juni 5, 2020, van [portofrotterdam.nl](https://www.portofrotterdam.nl): <https://www.portofrotterdam.nl>: <https://www.portofrotterdam.com/nl/nieuws-en-persberichten/havenbedrijf-rotterdam-besluit-tot-aanbesteding-van-vervoersdienst-CER>

- Port of Rotterdam. (2020c, April 17). *Innovatie - Container Exchange Route*. Opgeroepen op mei 19, 2020, van portofrotterdam.nl: <https://www.portofrotterdam.com/nl/zakendoen/haven-van-de-toekomst/innovatie/container-exchange-route-cer>
- Port of Rotterdam Authority. (2020). *Transport As A Service (TAAS) provider - Project number: I.000607*. Rotterdam: TenderNed.
- Port of Rotterdam, Rijksoverheid, Provincie Zuid-Holland, Deltalinqs, Gemeente Rotterdam. (2019). *Havenvisie*. Rotterdam: Port of Rotterdam.
- Prins, D. (2020a, juni 9). Interview betreffende automatisering CER. (R. Boersma, Interviewer)
- Prins, D. (2020b, oktober 16). Vervolg interview betreffende automatisering CER. (R. Boersma, Interviewer)
- Schroer, H., Corman, F., Duinkerken, M., Negenborn, R., & Lodewijks, G. (2014). *Evaluation of inter terminal transport configurations at Rotterdam Maasvlakte using discrete event simulation*. Savannah, GA, USA: Winter Simulation Conference.
- Spruijt, A., van Duin, R., Rieck, F., Buning, L., & Tillema, F. (2017). Intralog Naar een autonoom rijdend vervoersysteem voor de afhandeling van het inter-terminal container transport. *Logistiek*, 2017(3), 114 - 138.
- STAD. (sd). *SP7 - Use cases and demonstrators*. Opgeroepen op oktober 20, 2020, van stad.tudelft.nl: http://stad.tudelft.nl/wordpress/?page_id=67
- The Freight Hero. (2016, juni 28). *Rotterdam investeert met Container Exchange Route in gezonde toekomst*. Opgeroepen op oktober 7, 2020, van thefreighthero.nl: <https://www.thefreighthero.nl/blog/rotterdam-investeert-met-container-exchange-route-in-gezonde-toekomst>
- Transport-online. (2013, Juni 19). *Automatische smeersystemen en Oilmaster populair in containerhandling*. Opgeroepen op oktober 7, 2020, van transport-online.nl: <https://www.transport-online.nl/site/15145/automatische-smeersystemen-en-oilmaster-populair-in-containerhandling/>
- Van Hattum en Blankevoort. (sd). *Container Exchange Route (CER)*. Opgeroepen op juni 5, 2020, van vhbinfra.nl: <https://www.vhbinfra.nl/nl/projecten/detail/container-exchange-route-cer#>
- van Heel, L. (2020, april 29). *Havenwerkers en bedrijfsleven botsen over speciale containerweg op de Maasvlakte*. Opgeroepen op mei 28, 2020, van AD.nl: <https://www.ad.nl/rotterdam/havenwerkers-en-bedrijfsleven-botsen-over-speciale-containerweg-op-de-maasvlakte~a5f2c699/>