

Samenvatting (summary in Dutch)

Tussen Rotterdam en verschillende achterlandterminals in Noordwest Europa wordt een intermodaal containertransportnetwerk ontwikkeld. Dit netwerk van EUROPEAN GATEWAY SERVICES (EGS) maakt geïntegreerd transport tussen drie zeehavens en 7 achterlandterminals mogelijk. Om dit netwerktransport kostenefficiënt uit te voeren is een meer geïntegreerde planning van het containertransport noodzakelijk. De meest relevante aspecten van zo'n planning worden geïdentificeerd met een nieuw model. Dit model introduceert drie nieuwe eigenschappen ten opzichte van bestaande formuleringen voor intermodale netwerkplanning. Ten eerste combineert het model twee type formuleringen voor netwerken met meerdere vrachttypes: het netwerkstroomprobleem met minimale kosten en het netwerkmodel gebaseerd op paden. Ten tweede staat het model te late levering toe ten koste van een boete. Op deze manier wordt de flexibiliteit uit de praktijk, waarbij planners met klanten onderhandelen over precieze aflevering, beter gemodelleerd dan met strikte tijdsrestricties. Ten derde combineert het model twee soorten diensten: er worden zowel netwerkdiensten, uitgevoerd door de netwerkbeheerder, als uitbestede transporten, uitgevoerd door partners, gebruikt. Het model maakt onderscheid tussen trein- en lichterdiensten en het gebruik van vrachtwagens waar nodig.

Het model wordt toegepast op twee niveaus. Op een tactisch niveau worden de optimale dienstenfrequenties bepaald, rekening houdend met de modaliteiten lichter en trein, uitgevoerd door het netwerk of uitbesteed aan partners. Dit wordt het ontwerp van het dienstennetwerk genoemd. Het model wordt gebruikt om de optimale frequentie van diensten tussen de netwerkterminals van EGS te bepalen. De aspecten die de meeste invloed hebben op de kosten van het dienstennetwerk worden bepaald. De resultaten van de experimenten op dit tactische niveau laten zien dat de kosten voor de overslag een grote impact hebben op het aantal containers dat onderweg een of meer keer wordt overgeslagen. Een groter aantal van deze tussentijdse overslagbewegingen kan de kosten van het netwerktransport significant verlagen.

De resulterende frequenties worden gebruikt als basis voor een aangepast model op operationeel niveau. Met dit model wordt de impact van een verstoorde dienst bepaald, door de planning zonder verstoringen te vergelijken met een volledige update van de planning na de verstoring. Deze impact kan worden gezien als een maat voor de ernst van de verstoring: een hoge impact betekent dat de verstoring hoge kosten met zich meebrengt, zelfs als er op de best mogelijke manier mee omgegaan

wordt. Verstoringen met een hoge impact moeten dus worden voorkomen. Een tweede maat is het verschil tussen een volledige update en een lokale update van de planning, gedefinieerd als de relevantie. De lokale update vertegenwoordigt de huidige praktijk van de handmatige planners. Een hoge relevantie geeft een verstoring aan die tegen veel lagere kosten kan worden opgelost door de gehele planning te herzien, vergeleken met het alleen updaten van direct verstoorde containers in de planning. Dit model wordt gebruikt voor dezelfde EGS situatie als in het tactische model. De impact en relevantie van het vroeg vertrekken, laat vertrekken of uitvallen van diensten in het netwerk worden bepaald. De resultaten laten zien dat het uitvallen van een dienst de grootste impact heeft. Los daarvan heeft het te vroeg vertrekken van een lichter een grote impact. De volgende indicatoren geven een verstoring aan met een hoge relevantie die met een volledig herziene planning zouden moeten worden opgelost: de verstoorde dienst is een lichter, de verstoorde dienst wordt uitgevoerd door het netwerk zelf en/of de dienst reist op een corridor met een hoge frequentie aan alternatieve diensten.

Het onderzoek laat zien dat het nieuwe model geschikt is voor het oplossen van het planningsprobleem op zowel tactisch als operationeel niveau. Er worden aanbevelingen voor de handmatige planning gedaan en er wordt een focus voor geautomatiseerde planning voorgesteld.