

Bespreking

Claudia Pani (2013), *Managing Vessel Arrival Uncertainty in Container Terminals: a Machine Learning Approach*, DICAAR - University of Cagliari, TPR - University of Antwerp

Thierry Vanelslander

Department of Transport and Regional Economics, University of Antwerp ¹

Containerterminals zijn complexe systemen, waar een hele reeks activiteiten moeten gecoördineerd worden, waarvan heel veel op een relatief korte termijn van typisch 24 uur. Omdat er zoveel interactie tussen de activiteiten optreedt, zijn beslissingsondersteunende instrumenten nodig die deze interactie meenemen.

Eén van de elementen die voor onzekerheid zorgt op haventerminals, is de aankomsttijd van schepen. Die is belangrijk voor de planning van de terminalactiviteiten zelf, maar ook voor de verdere activiteiten richting hinterland. Schepen moeten in principe 24 uur vóór aankomst hun geplande aankomsttijd (ETA) doorgeven. Onvoorziene omstandigheden kunnen ervoor zorgen dat die ETA onderweg wijzigt, en dus dat de hele planning moet worden bijgestuurd. Tot vandaag was heel weinig inzicht beschikbaar in welke factoren de ETA typisch beïnvloeden, en dus hoe de ETA best voorspeld kon worden, om zo beter te kunnen plannen, en dus efficiënter te werken en minder kosten te maken.

Om die inzichten te krijgen, paste Claudia Pani een 'machine learning approach' toe, met als doel kennis te halen uit beschikbare datareeksen van scheepsaanlopen. Drie technieken werden uitgetoetst: Logistische Regressie, CART (Classification and Regression Trees) en Random Forest. Het blijkt die laatste te zijn die in de twee gemaakte toepassingen, op de havens van Antwerpen en Cagliari, het best presteert. Het blijkt wel dat de verdeling van effectieve ten opzichte van geplande aankomsttijden verschilt voor de twee havens: unimodaal voor Cagliari, en bimodaal voor Antwerpen, wellicht te wijten aan het getij en de gevolgen voor toegankelijkheid van de Schelde in Antwerpen. In het eerste geval blijken continue algoritmes daarom de realiteit beter te benaderen, terwijl het in het tweede geval discrete algoritmes dat beter doen.

Factoren die het best de afwijking van ETA's verklaren, zijn de scheepsgrootte, de locatie van de terminal, en weersgerelateerde variabelen. Er zijn weliswaar opnieuw verschillen waar te nemen in het relatief belang van deze variabelen voor de twee onderzochte terminals.

¹ Department of Transport and Regional Economics, University of Antwerp,
E: thierry.vanelslander@uantwerpen.be

Dit onderzoek leverde dan ook grote nieuwe inzichten op, die relevant zijn voor verschillende actoren in de maritiem-logistieke keten. Uiteindelijk laten de methoden toe te bepalen binnen welk tijdsbestek en dus binnen welke havenploegen aankomsten van schepen wellicht zullen vallen, gegeven de kenmerken van schip, route en haven.

Omdat het hier echter maar om een eerste onderzoek gaat, blijven grote uitbreidingsmogelijkheden mogelijk. Eerst en vooral is het nuttig de impact van andere variabelen mee te nemen. Het gaat dan bijvoorbeeld om de impact van stakingen of van technische mankementen. Verder blijkt de tij-gevoeligheid voor bijvoorbeeld Antwerpen cruciaal te zijn. Het is dan ook aangewezen die variabele structureel in het model te steken, aangezien de impact van het tij sterk de toegankelijkheid van de haven bepaalt.

Verder is het ook nuttig de kostenbesparingen die door de betere inschatting mogelijk worden, economisch te waarderen. Zo kan ingeschat worden in welke mate het economisch nuttig is de oefening voor het modelleren van de aankomsttijden, die tijdsintensief is en bovendien niet constant over tijd door veranderende omgevingsfactoren, telkens opnieuw uit te voeren, en welke variabelen cruciaal zijn om mee te nemen.

Tot slot zijn er ook spin-off-mogelijkheden, door niet alleen de ETA's te modelleren met beïnvloedende variabelen, maar ook concrete alarmniveaus te bepalen waarop vertragingen of vroegere aankomsten van die aard worden dat ze operationele of strategische aanpassingen in beslissingen over input-variabelen noodzakelijk maken.

Het ontwikkelde onderzoek zet dan ook een heel belangrijke stap, met fundamenteel nieuwe inzichten. Tegelijk blijft veel verfijning en uitbreiding mogelijk. In elk geval heeft dit onderzoek een grote theoretische waarde, maar heeft het tegelijk een grote praktijkrelevantie.