

Samenvatting

In het kader van het project FAMAS, Future All Models Sizes, worden de mogelijkheden onderzocht om containerschepen vanaf 10.000 TEU binnen 24 uur te laden of te lossen. Een interessante optie om de capaciteit van de containeroverslagbrug te vergroten is de toepassing van een waterzijdige kat, een landzijdige kat en een in hoogte verstelbaar platform aan de waterzijdige poot. De opdracht betreft het ontwerp van een computerprogramma in Delphi voor dit conceptprincipe, waarmee het losproces van containers uit zeeschepen kan worden gesimuleerd. Met behulp van het programma worden simulaties uitgevoerd die inzicht verschaffen in de invloed van de verschillende ontwerpparameters op het overslagproces.

Het platform van de containeroverslagbrug functioneert als een opstelplaats voor de container tussen de loopkat boven de bay van het schip en een tweede loopkat boven de kade. Voor de modelvorming zijn een aantal randvoorwaarden en operationele uitgangspunten opgesteld. Afhankelijk van de waterdiepte, de diepgang van het schip en de beladingsgraad van de bay van het schip zal het platform tijdens het losproces in hoogte worden vermeld. De buffer van het platform heeft plaats voor één 40ft. ISO-container of twee 20ft. ISO-containers. De afmetingen van de bay van het schip bedragen 22 containers breed en 20 containers diep. De containers worden per containerrij behandeld volgens het losprotocol, waarbij begonnen wordt aan waterzijde en naar de landzijde wordt toegewerkt. Na elke behandeling van een containerrij, wordt de diepgang van het schip aangepast.

Het model en de simulatie zijn gemaakt volgens de procesbeschrijvingsmethode, hiermee kunnen op natuurlijke wijze complexe systemen, bestaande uit vele gelijktijdig verlopende processen die elkaar beïnvloeden, worden beschreven. Deze methode leent zich goed voor toepassing op het model van de FAMAS-JCC. Eerst vindt de opbouw van de componenten met hun attributen plaats, waarna het samenspel van de processen van Kat Waterzijde, Kat Landzijde en het Platform parallel in de tijd voor het losproces wordt beschreven. Via de component MAIN wordt de simulatie aangestuurd.

Het computerprogramma waarmee de simulatie wordt uitgevoerd is 'Delphi', de uitvoergegevens worden gepresenteerd met behulp van het programma 'Tomas'. Ten behoeve van de gebruiker van het programma wordt uitgelegd hoe er kan worden gewerkt met de invoer en de uitvoer. Na opstarten van het programma komt er automatisch het invoerformulier tevoorschijn. Voor de invoerparameters is gebruik gemaakt van 'default' waarden. Na het voorschrijven van de ontwerpparameters wordt er een simulatie uitgevoerd. Indien de laatste container van de bay van het schip is afgehandeld stopt de simulatie en verschijnt er automatisch een uitvoerformulier. De meest belangrijke parameters staan hierin vermeld; het laatste containernummer, de overslagcapaciteit en het benodigd rijd- en hijsvermogen. Daarnaast worden twee histogrammen getoond die informatie geven over de wachttijden van kat waterzijde en kat landzijde in hun wachtpositie boven het platform. Tevens wordt de tijd, die verstrijkt tussen het aanpakken van een container in de bay van het schip en de volgende container die aangepikt wordt, bijgehouden.

De optimalisatie geeft inzicht in de invloed van ontwerpparameters op de overslagcapaciteit van de containeroverslagbrug. Hierbij wordt steeds één parameter gewijzigd, waarbij de overige parameters ongewijzigd blijven. Daarnaast wordt de invloed van de tijdsduur benodigd voor het positioneren van de spreader en het ver-/ontgrendelen van de twistlocks, de AGV-positie en de verticale stand van het platform, ten opzichte van de bovenkant van het schip, op het kraanspel belicht. Na het onderzoek zijn de volgende bevindingen gedaan:

- De overslagcapaciteit van de kraan op basis van uitgangswaarden bedraagt 62 containers per uur. In vergelijking met een conventionele containerkraan, waarvoor de maximale overslagcapaciteit 50 containers per uur bedraagt, levert dit conceptprincipe 24% meer overslagcapaciteit op.
- Het geïnstalleerd rijdvermogen wordt voor alle uitgevoerde simulaties overschreden, het geïnstalleerd hijsvermogen blijkt echter voldoende.
- Verhoging van de rijsnelheid van de kat of van de beladen hijsnelheid van de spreader met 20% leidt tot een toename in overslagcapaciteit tot 64 containers per uur

- Verhoging van de rijversnelling van de kat of van de beladen hijsversnelling van de spreader met 20% leidt tot een toename in overslagcapaciteit tot 63 containers per uur.
- Verhoging van de onbeladen hijsnelheid of van de onbeladen hijsversnelling van de spreader met 20% heeft geen gevolgen voor de overslagcapaciteit.
- Verlaging van tijdsduur benodigd voor het positioneren van de spreader en ver-/ontgrendelen van de twistlocks resulteert in een kortere simulatieduur en heeft geen invloed op het samenspel tussen de Kat Waterzijde, Kat Landzijde en het platform.
- De AGV-positie heeft invloed op de overslagcapaciteit en de verdeling in wachttijden tussen Kat Waterzijde en Kat Landzijde.
- De verticale stand van het platform heeft een bepalende invloed op de overslagcapaciteit. Het meest gunstige samenspel wordt bereikt indien het platform gelijk staat aan de bovenkant van de bay van het schip.
- Een in hoogte verstelbaar platform levert een toename in overslagcapaciteit van 3 containers per uur ten opzichte van een niet in hoogte verstelbaar platform.

De resultaten geven aanleiding te veronderstellen dat het conceptprincipe leidt tot een kortere behandel tijd, waardoor ze nader onderzoek verdienen. Om betrouwbare uitspraken over de effectiviteit van het behandelconcept te doen moet meer variatie aangebracht worden, zoals het lossen van een heel schip door het inzetten van meerdere kranen, de verticale hoogte van het platform en rekening houden met verstoringen. Voor de aandrijving van de kat dient een hoger rijdvermogen geïnstalleerd te worden. Er moet rekening gehouden worden met een zwaarder dynamisch belaste kraanconstructie.