

# Samenvatting

De projectgroep 2000-12, een samenwerkingsverband tussen de TU Delft en een aantal bedrijven doet onderzoek naar een nieuw concept voor een containerterminal. Het nieuwe concept is nodig om in te spelen op toekomstige ontwikkelingen met betrekking tot de steeds toenemende capaciteit van containerschepen (tot 8000 TEU). De overslagcapaciteit van huidige terminals is ontoereikend en kan verhoogd worden door de aan- en afvoer van containers tussen de kadekranen en de stack te verbeteren.

Dit rapport beschrijft een haalbaarheidsstudie naar een railgebonden AGV systeem voor het transport van containers tussen de kadekranen en de stack. Hierbij is gekeken of het mogelijk is een railvoertuig te ontwikkelen dat voldoet aan de eisen en wensen gesteld vanuit de werkomgeving en het bestaande AGV systeem. Achtereenvolgens zijn onderzocht: motor en aandrijving, remsysteem, chassis, loopwerk, vering, navigatie, beveiliging en besturing. Voor elk van deze onderdelen is gezocht naar toepasbare bestaande componenten. Steeds is, voor zover mogelijk, een keuze gemaakt gebaseerd op technische eigenschappen en kosten.

Een belangrijk aspect blijkt de gewenste boogstraal van 25 meter. Om zulke kleine bogen te kunnen doorlopen is een stuurmechanisme nodig dat voor de radiale instelling van de assen zorgt. Een dergelijk mechanisme bestaat, maar is ontworpen voor grote boogstralen en hoge snelheden. Het principe van dit stangenmechanisme is gebruikt voor deze toepassing en is opnieuw gedimensioneerd. Verder blijkt de vering een belangrijk aandachtspunt te zijn. Niet alle soorten veren kunnen de hoge belastingen aan. Gekozen is voor een bladveer met een progressieve karakteristiek.

Het is gebleken dat er geen onoverkomelijke technische beperkingen bestaan voor de toepassing van railgebonden AGV's. Om inzicht te krijgen in de commerciële haalbaarheid dient in de toekomst een afweging gemaakt te worden of de voordelen van het rail systeem opwegen tegen de benodigde ontwikkelings- en investeringskosten, aangezien het huidige systeem ook continu wordt verbeterd.

## Summary

The 'Projectgroep 2000-12', a co-operation between the Delft University of Technology and a number of companies, is concerned with the design and development of a new container terminal concept. This concept is needed in order to cope with the growing capacity of container vessels (8000 TEU). Nowadays the capacities of terminals are insufficient but can be increased if the container transportation system from the cranes to the stacks is improved.

This report describes a feasibility study concerning a railway AGV system which is suitable within such a new concept. A vehicle has to be developed which meets requirements and demands from its environment and existing AGV systems. Items included in this study are: engine and transmission, breaking system, frame, wheelwork, spring action, navigation, safety and controlling. For each of these items suitable existing components are selected and compared with respect to technical performance and cost-related aspects.

An important aspect seems to be the curve radius of 25 metres. A steering mechanism has to take care of the radial adjustment of the axes. Such a system exists, but is designed for wide curves and high velocities. The principle of this mechanism is used for this application and is

dimensioned again. Another important point of attention is the spring action. Not all sorts of springs can handle the high load. A choice is made for a spring with a progressive characteristic.

It is concluded that there are no technical limitations which unable the implementation of a railway AGV system. The financial feasibility of course depends on other factors as well. Costs for developing a new system are relatively high compared to redesigning the existing system. The investments to be done have to be in balance with the advantages of a railway AGV system.