

Summary (in Dutch)

De grootte en het aantal binnenvaartschepen op de Nederlandse waterwegen zal in de toekomst toenemen. Dit zal deels het gevolg zijn van de groeiende doorvoer van goederen via de haven van Rotterdam naar het achterland en vice versa. Sluizen vormen de belangrijkste knelpunten in de binnenwateren, deze resulteren in wachttijden bij de sluizen. Zonder ingrijpen zullen de wachttijden in de toekomst naar verwachting toenemen tot onaanvaardbare niveaus. Dit onderzoek zal zich richten op de implementatie van het concept van intelligente waterwegen om de doorstroming van binnenvaartschepen bij sluizen te optimaliseren, met het oog op de reductie van de wachttijden. Dit mag niet leiden tot een verhoging van de reiskosten voor scheepseigenaren en zal ook moeten leiden tot een vermindering van de uitstoot van schadelijke stoffen. Het opgestelde programma van eisen is omgezet in een specificatie voor het model. Van daaruit wordt het ontwerp gecomplementeerd in Lazarus, met behulp van het simulatie pakket TOMAS. De resultaten van de met het model uitgevoerde experimenten moeten bijdragen in het beantwoorden van de hoofdvraag.

Het begrip intelligente waterwegen wordt gecomplementeerd door een systeem met kennis. Een waterweg segment weet bijvoorbeeld de positie van elk schip in haar domein en een sluizencomplex weet de aanvangstijden van de schuttingsen. Deze informatie is toegankelijk voor een globale controller, die de informatie gebruikt om de doorstroming van binnenvaartschepen te optimaliseren voor een vastgestelde doelstelling. De resultaten van de optimalisatie worden gecommuniceerd naar de schepen en sluizen. In reactie hierop passen de schepen bijvoorbeeld hun snelheden aan en de sluizen het schuttingsschema.

Verschillende simulatie experimenten hebben aangetoond dat intelligente waterwegen met een globale controller die een optimalisatie algoritme gebruikt, bijdraagt tot de vermindering van de wachttijden bij sluizen. De wachttijden zijn zelfs volledig gelimineerd in de uitgevoerde experimenten, tegelijkertijd zijn de totale reiskosten en de uitstoot van schadelijke stoffen gereduceerd. Echter het optimalisatie algoritme veroorzaakt een toename van de totale reistijd.

Geconcludeerd kan worden dat de implementatie van de gepresenteerde intelligente waterwegen leidt tot een geoptimaliseerde doorstroming van binnenvaartschepen door sluizen. In de uitgevoerde simulaties waren de resultaten van de twee bedachte optimalisatie algoritmen gelijk, ondanks het enorme verschil in rekentijd. Vanwege een aantal gemaakte aannames is verder onderzoek gewenst. Dit moet zich richten op de prestaties van de optimalisatie algoritmen als simulatie parameters en aannames worden gewijzigd.