

Samenvatting (dutch translation of the summary)

BP Raffinaderij Rotterdam (BPRR) heeft een onderzoeksproject voorgesteld dat het 'WAX hub Project' heet. 'WAX' is één van de producten die geproduceerd worden door BPRR en is gecategoriseerd als Fuel Oil (FO), oftewel 'stookolie'. 'Hub' betekend dat er een handels-faciliteit voor een bepaald product aanwezig is (tanks die hoofdzakelijk bestemd zijn voor imports en exports, zuivere 'trading' dus, en niet zozeer voor de dagelijkse productie van de procesinstallaties) op de raffinaderij.

In dit rapport wordt er onderzocht of het mogelijk is dat BPRR een FO tank kan vrijmaken voor de WAX hub, zonder dat dit interfereert met de dagelijkse productie, of dat er anders een nieuwe tank gebouwd kan worden.

BPRR's hoofdfunctie is 'waarde toevoegen' aan olie. De 'Black box' benadering is toegepast op BPRR om een procesmodel te op te stellen. Het procesmodel van BPRR bevat de volgende functies: importeren, distilleren, upgraden (hoofdzakelijk kraken met katalist), mixen en het exporteren van olie.

- Er wordt jaarlijks ongeveer 22.4 miljoen ton geïmporteerd
- Er wordt jaarlijks ongeveer 18 miljoen ton gedistilleerd door de CDU
- Er wordt jaarlijks ongeveer 4.9 miljoen ton geupgrade door de FCCU
- Er wordt jaarlijks ongeveer 6.8 miljoen ton gemixt
- Er wordt jaarlijks ongeveer 22.4 miljoen ton geëxporteerd

Tussen deze stappen kan de olie opgeslagen worden bij Oil Movement, de tankopslag van BPRR. In totaal heeft BPRR een opslagcapaciteit van 3.3 miljoen kubieke meter.

Tijdens het WAX hub project is er een simulatiemodel gemaakt: het Fuel Oil Simulation model (FOSIM). FOSIM staat de gebruiker toe de volgende inputparameters te definiëren:

- Stroomdiktes (doorzet)
- Eigenschappen van schepen
- Eigenschappen van de kade's van BPRR
- Producteigenschappen
- Tankeigenschappen
- Overige parameters

De gebruiker kan ook aangeven in welke tanks welke producten kunnen worden opgeslagen.

Het gedrag van FOSIM is gebaseerd op het zogenoemde 'trigger' concept. Elke tank heeft een fysiek minimum en maximum: minDip en maxDip. Ook hebben veel tanks 2 dagen aan veiligheidsvoorraad. Die levels worden aangegeven met minOps en maxOps. Afhankelijk van de reactietijd, zijn de trigger levels zelfs nog wat krappier dan minOps and MaxOps. Die levels heten minTrig en MaxTrig. Als het niveau in de tank deze triggers passeert, wordt er een compensatieactie getriggerd, bijvoorbeeld een import of export. De processen die actief zijn in FOSIM, zijn beschreven in Process Description Language: PDL.

FOSIM genereert de volgende output data:

- Tank level patronen
- Stroomdiktes (doorzet)
- Bezettingsgraad van de kade's van BPRR
- Overige parameters

FOSIM werd gevalideerd. Daarna zijn 6 cases gesimuleerd met FOSIM.

- Case 1 : base case: de 3 beste tanks werden geselecteerd voor de WAX hub: tank 123, 156 and 34.
- Case 2 : tank 123 gebruikt als WAX hub
- Case 3 : tank 156 gebruikt als WAX hub
- Case 4 : tank 34 gebruikt als WAX hub
- Case 5 : nieuwe tanks gebruikt als WAX hub van 15 km³
- Case 6 : nieuwe tanks gebruikt als WAX hub van 30 km³

Na een operationele en economische analyse werden de volgende conclusies getrokken:

- Voor als de bestaande tanks worden gebruikt (Case 2, 3 en 4):
De toename in dagelijkse productie-interventies (=additionele olie verplaatsingen van het product dat voorheen in de tank zat) is:
 - o als tank 123 gebruikt wordt : 10%
 - o als tank 156 gebruikt wordt : 0%
 - o als tank 34 gebruikt wordt : 5%
- Voor als nieuwe tanks gebruikt worden (Case 5 en 6):
 - o Het gesimuleerde tank level profiel van een 15 km³ HS WAX TRADE tank is realistisch.
 - o Het gesimuleerde tank level profiel van een 30 km³ LS WAX TRADE tank is realistisch.

Een kleine tank (15 km³) is economisch gerechtvaardigd als de doorzet 150 kt/jr bedraagt, een grote tank (30 km³) is economisch gerechtvaardigd als de doorzet 300 kt/jr bedraagt.

WAX (TRADE), zoals WAX dat opgeslagen in the WAX hub genoemd wordt, heeft de volgende doorzet tijdens de simulatie:

- LS (laag zwavelig) WAX (TRADE) : 207 kt/jr
- HS (hoog zwavelig) WAX (TRADE) : 63 kt/jr

Dus als er een nieuwe tank wordt overwogen, is alleen de 15 km³ tank voor LS WAX (TRADE) gerechtvaardigd. Maar 15 km³ was als onmogelijk bestempeld voor LS WAX (TRADE). Dus een nieuwe tank is niet economisch aantrekkelijk, behalve als de doorzet wordt opgevoerd.

De cases die gerund zijn met FOSIM en de operationele analyse laten zien dat het daadwerkelijk mogelijk is om twee tanks vrij te spelen. Dus er hoeven geen nieuwe tanks te worden gebouwd. De economische analyse rechtvaardigde de bouw van een nieuwe tank sowieso al niet, behalve als de doorzet wordt opgevoerd. De tanks die dus het meest in aanmerking komen voor de WAX hub, zijn:

<u>Tank nr</u>	<u>Huidig product</u>	<u>Volume [m³]</u>
123	HS VISRES	46,000
156	HS ATRES (VDU FEED)	46,000

Omdat deze twee tanks dezelfde volumes hebben, worden LS en HS WAX (TRADE) willekeurig over deze tanks verdeeld:

<u>Tank nr</u>	<u>Nieuw product</u>	<u>Volume [m³]</u>
123	LS WAX (TRADE)	46,000
156	HS WAX (TRADE)	46,000