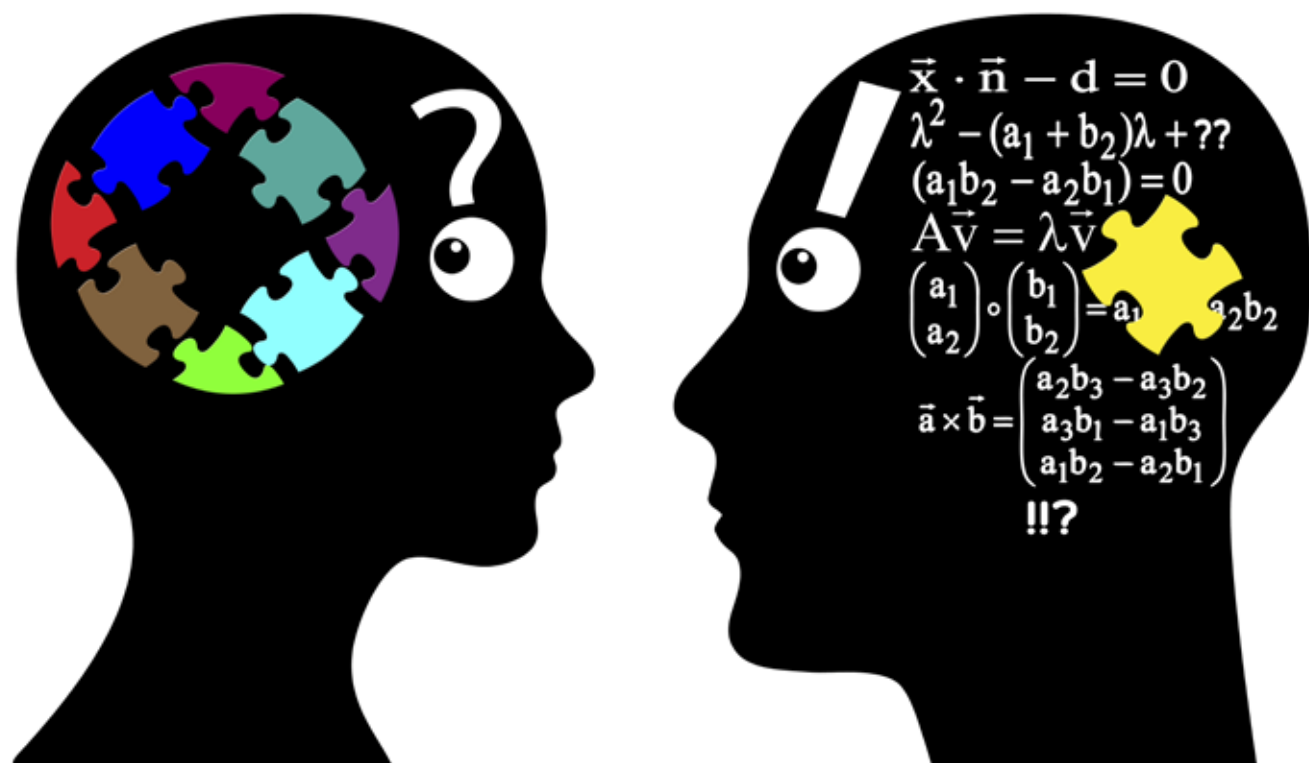




## Slimme wiskunde

### Dé oplossing voor optimaal synchromodaal transport

Synchromodaal transport biedt logistieke dienstverleners de vrijheid om zelf beslissingen te nemen over de toewijzing van transportopdrachten en de inzet van modaliteiten. Dat is mooi. Want als de juiste beslissingen worden genomen gaan de transportkosten omlaag en de marges omhoog. Maar hoe maak je als logistieke dienstverlener met honderden vervoersopdrachten of meer de beste keuzes? De vervoerscombinaties zijn bij deze aantallen haast eindeloos. De oplossing: wiskunde. Maar dan wel op een hele slimme manier.

### Synchromodaal

Bij synchromodaal transport gaat het niet om de wijze waarop goederen worden vervoerd, als ze maar op de afgesproken tijd en volgens de juiste condities op de bestemming aankomen.

Dit biedt logistieke dienstverleners een ideale gelegenheid om transportopdrachten te bundelen, volumeafspraken met operators van modaliteiten en terminals te maken, en om precies de juiste modaliteiten te kiezen waarmee het operationele transport tegen de laagst mogelijke kosten en op de gewenste snelheid kan worden uitgevoerd. Maar omdat er veel wegen en modaliteiten naar veel bestemmingen leiden, is optimaal synchromodaal transport een bijna onoplosbare puzzel geworden. Bijna. Want CQM heeft een softwarecomponent ontwikkeld die deze puzzel volgens een wiskundige aanpak razendsnel oplost.

### Oneindige combinaties

Eerst een eenvoudig voorbeeld. Een logistieke dienstverlener heeft twee transportopdrachten naar Italië. Er moet een container van Rotterdam naar Foggia en een container van Rotterdam naar Trento. De eerste stap is om voor elke afzonderlijke transportopdracht bijvoorbeeld vijf geschikte intermodale alterna-

tieven te bepalen. Stap twee is om het beste alternatief per opdracht te kiezen, doorgaans het goedkoopste alternatief. Deze goedkoopste alternatieven bieden echter geen garantie op synergievoordelen zoals het benutten van gemeenschappelijke intermodale lanes, mogelijkheden om ladingen te bundelen of het maken van volumeafspraken. Dus zoekt de logistieke dienstverlener naar alternatieven waarmee wel gezamenlijke voordelen kunnen worden behaald. Dit is echter niet eenvoudig. Ten eerste omdat Europa een netwerk heeft van honderden terminals met veel onderlinge verbindingen die elk hun eigen kenmerken hebben op het gebied van transporttijd, prijs, betrouwbaarheid en servicegraad. Ten tweede omdat een logistieke dienstverlener veel meer dan twee transportopdrachten per dag te verwerken heeft. Twee transportopdrachten met elk vijf alternatieven levert 25 mogelijke vervoerscombinaties op. Dit

is nog te behappen. Tien opdrachten met elk vijf alternatieven levert bijna 10 miljoen combinaties op. En al bij 25 transportopdrachten met elk vijf alternatieven is het aantal combinaties niet meer in cijfers uit te drukken. Een snelle computer heeft letterlijk eeuwen nodig om de combinaties door te rekenen. En de realiteit is dat veel logistieke dienstverleners honderden of zelfs duizenden transportopdrachten moeten verwerken. Dus hoe los je het op?

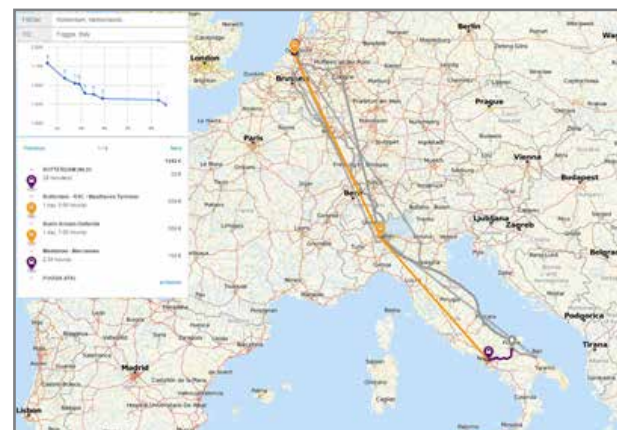
### Relevante alternatieven

Het antwoord is: zoveel mogelijk voorbereken en alleen relevante alternatieven in de berekeningen meenemen. CQM (Consultants in Quantitative Methods) heeft een software-component ontwikkeld die precies dit doet en in andere software kan worden geïntegreerd. De component berekent binnen één seconde alle relevante intermodale alternatieven tussen twee willekeurige locaties in Europa, waarbij rekening wordt gehouden met gedetailleerde treinschema's en afvaarten.

Het berekenen van honderden of duizenden vervoersopdrachten duurt dus slechts minuten of maximaal enkele uren in plaats van eeuwen. Dat dit mogelijk is heeft twee redenen. Ten eerste omdat het netwerk van alle Europese terminals en verbindingen al in de software is voorberekend. Vervolgens hoeft alleen nog een vertreklocatie en aankomstlocatie aan dit netwerk te worden gehangen.

Daarna rekent de component via een slim algoritme alleen het zogenaamde 'pareto front' aan oplossingen uit. Dit betekent dat een alternatief

dat duurder en langzamer is dan een ander alternatief onmiddellijk als niet-relevant wordt beschouwd en niet wordt getoond.



Overzicht van relevante intermodale alternatieven. Linksboven een grafiek met aanduiding van de alternatieven, transporttijd (x-as) en transportkosten (y-as).

Door het uitsluiten van niet-relevante paden worden wél-relevante paden dus sneller gevonden en doorgerekend. Uiteindelijk krijgt de gebruiker een overzicht van uitsluitend relevante alternatieven waaruit hij op basis van transportkosten en transporttijd een keuze kan maken.



### Optimaal synchromodaal

CQM's standaard softwarecomponent is al een goede tool om razendsnel relevante alternatie-





Intermodal  
Container Network  
[www.neska-intermodal.eu](http://www.neska-intermodal.eu)



WE ARE IMPERIAL

ven te tonen en transportkosten te berekenen. Optimaal synchromodaal transport ontstaat echter als alle variabelen op een optimale manier worden meegerekend. Zoals het benutten van gemeenschappelijke intermodale lanes, ladingbundeling, voordelen door volumeafspraken of repeterende transportopdrachten. Maar ook het inbrengen van specifieke eisen die vervoerders, verladers en operators aan lanes, modaliteiten, service, risico's en transport stellen. Al deze parameters kunnen met slimme, wiskundige algoritmes worden meegenomen. Omdat de voorwaarden en eisen voor elke logistieke dienstverlener anders zijn, ontwikkelt CQM voor deze stap meestal maatwerkprogramma-

tuur. Maar zowel met de standaardcomponent als met aanvullend maatwerk is één ding zeker: het automatiseren en optimaliseren van de processen rond synchromodaal transport biedt logistieke dienstverleners grote voordelen: optimale benutting van resources, betere planning, lagere operationele kosten en hogere marges, betere strategische dienstverlening aan klanten en een krachtige regie over de totale keten met maximale flexibiliteit ten aanzien van kosten, snelheid, betrouwbaarheid en service.

Meer weten?

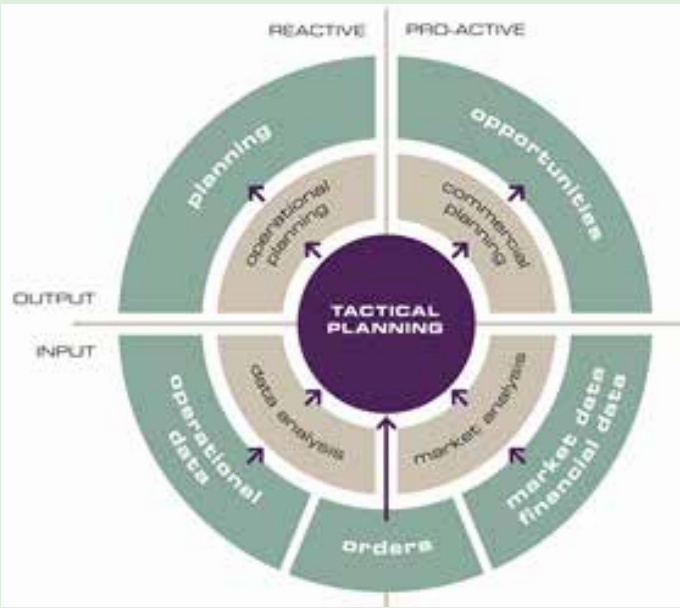
Neem contact op met Peter Hulsen!

### Peter Hulsen

studeerde Technische Informatica aan de Technische Universiteit Eindhoven. Van 1999 tot 2006 werkte hij bij diverse IT bedrijven, waar hij verantwoordelijk was voor verschillende innovatieve softwareprojecten. Sinds acht jaar is Peter werkzaam voor CQM. Met zijn sterke achtergrond in software ontwikkeling en kwantitatieve methode adviseert Peter nu logistieke dienstverleners op het gebied van predictive analytics en advanced planning & scheduling.

Contact via [hulsen@cqm.nl](mailto:hulsen@cqm.nl)





### CQM's raamwerk voor transportplanning

CQM helpt organisaties om complexe processen inzichtelijk te maken. Met kwantitatieve modellen creëert het bureau de structuur om factbased beslissingen te nemen en processen te analyseren. Voor het oplossen van complexe vraagstukken op het gebied van transportplanning maakt CQM op een innovatieve manier gebruik van een raamwerk met alle relevante variabelen. Aan de hand van historische data en gegevens uit de markt is het mogelijk om verder vooruit te kijken, een betere planning te maken, logistieke gaten op te vullen en commerciële kansen te benutten. Het directe resultaat: lagere operationele kosten en optimale winstgevendheid.