

Efficiënt vervoer: een interessante combinatie van wiskunde en mensenwerk

Made in China, made in Taiwan, ... : de kleding of apparatuur die we kopen heeft vaak een flinke reis afgelegd. Het transport is een complexe puzzel.

André Opendorp, directeur logistiek bij Philips Lighting, weet dat als geen ander. Hij is verantwoordelijk voor het vervoer van miljoenen lampen over de hele de wereld. Welke problemen komt hij tegen en hoe lost hij ze op?



Logistiek is allesbehalve een kantoorbaan. We treffen André Opendorp tussen twee buitenlandreizen. Hij bezoekt over de hele wereld fabrieken en magazijnen van Philips Lighting. Een korte definitie van logistiek maakt meteen duidelijk met hoeveel zaken hij rekening moet houden: “De juiste dingen, in de juiste hoeveelheden, op de juiste tijd, op de juiste plaats en dit zo efficiënt mogelijk, tegen de optimale kosten.” Een behoorlijke uitdaging als je jaarlijks miljoenen lampen vervoert.

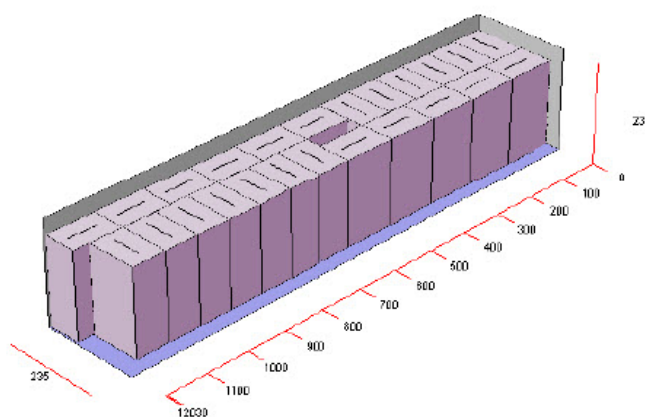
Puzzelen met de ruimte

“Onze lampen en armaturen worden in diverse delen van de wereld geproduceerd”, vertelt Opendorp. “Vandaaruit vervoeren we de lampen naar klanten over de hele wereld. Dit gebeurt per schip of per vliegtuig.” Dat is het begin van een lastige puzzel. Om goederen zo efficiënt mogelijk te vervoeren, worden in de vervoerswereld standaard maten gebruikt. In Europa is dat bijvoorbeeld de europallet, deze is 80 cm x 120 cm. De Europese vrachtwagens zijn op deze maten aangepast. De binnenkant van een laadruim is 2,40 m breed. Hierin passen dus precies 2 europallets in hun breedte of 3 europallets in hun lengte. Ook de maten van andere opslagmiddelen zijn op de europallet gebaseerd. Die hebben vaak afmetingen van 40 of 60 cm zodat je een europallet precies vol kunt zetten.

Er is ook een Amerikaanse standaard. Zeecontainers zijn op deze standaard gebaseerd. Een 40-foot-container – de meest gebruikte zeecontainer – is van binnen 12,03 m lang (39,5 ft), 2,35 m breed en 2,38 m hoog. Amerikaanse pallets passen er mooi in, maar deze maten zijn uitermate onhandig als je Europese pallets wilt vervoeren. Er passen er net geen 2 (in hun lengte) of 3 (in hun breedte) naast elkaar en je houdt veel lege ruimte over. Het vervoer van lampen van China naar Europa wordt zo erg duur.

Behalve de lengte en breedte van een pallet, speelt ook de hoogte van een pallet een rol. “Een container met kleding kun je tot de nok volladen, maar met lampen is dat een ander verhaal”, legt Opendorp uit. “Lampen zijn breekbare producten, die je niet te hoog moet stapelen. Bovendien hebben ook de klanten hun wensen. Die krijgen liever geen pallets binnen van 2 m hoog.”

Lege ruimte vervoeren kost geld. Het is dus zaak om met passen en meten zoveel mogelijk pallets met gegeven lengtes, breedtes en hoogtes in een zeecontainer te laden. Wiskunde brengt hierbij uitkomst. “Per zending rekenen we de beste stapeling door zodat we zo min mogelijk lege ruimte vervoeren.”



Container Type	Lengte	Breedte	Hoogte	Aantal pallets
40'GP / 40'HC	12,03	2,35	2.389 / 2.694	
Pallet Type	1,20	1,00	2,20	21
	1,20	0,80	2,20	24
	1,15	0,97	2,20	24
	1,15	0,99	2,20	24
	1,13	0,97	2,20	24
	1,13	0,77	2,20	30

Berekeningen van het aantal pallets dat in een zeecontainer past; er zijn veel variaties mogelijk

Bij het optimaliseren van het vervoer moet Opendorp met veel meer variabelen rekening houden. Zo heeft bijvoorbeeld elk land zijn eigen eisen: Duitsland heeft veel geautomatiseerde opslagsystemen met dure mini-pallets, Spanje werkt vooral met grote eenmalige pallets. Klanten zoals bouwmarkten en supermarkten willen ook zo min mogelijke eigen voorraad en nemen per keer maar kleine hoeveelheden af. En wat verpak je samen en wat apart? Is het goedkoper om in China meerdere orders samen te voegen en die in het distributiecentrum in Eindhoven op aparte pallets om te pakken? Kun je orders zo verpakken dat je ze rechtstreeks vanuit de haven naar hun eindbestemming kunt vervoeren? Het is een complex van factoren waar je veel aan kunt rekenen. Elke beslissing heeft zijn prijskaartje.

Schakel in een groter geheel

Logistiek is ook een schakel in het groter geheel. Door met andere disciplines in de keten samen te werken, kun je de vervoerskosten steeds verder optimaliseren. Verpakkingen spelen daarbij een grote rol. Met te zwakke verpakkingen riskeer je schade tijdens het vervoer, mooie verpakkingen nemen soms teveel ruimte in, teveel verpakking wordt niet gewaardeerd door de klant enzovoort. "Onze ervaringen spelen een rol bij het ontwerp van verpakkingen", aldus Opendorp. "Met een bepaalde verpakking passen er bijvoorbeeld precies 4800 producten op een pallet. Bij een order van 60.000 stuks houd je dan een halve lege pallet

over. Door de doos anders in te delen, past hetzelfde product in een iets kleinere doos zodat er nu 5000 op een pallet passen. Bestellingen zijn zelden een veelvoud van 4800, de nieuwe verpakkingseenheid van 5000 is daarom een handigere en efficiëntere maat."

"Logistiek is in de eerste plaats mensenwerk."

Door slim te rekenen met afmetingen, kun je veel geld besparen. Maar logistiek is in de eerste plaats mensenwerk ervaart Opendorp. Het liefst loopt hij rond in magazijnen en praat hij met medewerkers over zaken die opvallen. Waarom gebeurt iets op een bepaalde manier? "Al die mensen vormen een stukje van de keten. Hun kennis en kunde leveren een belangrijke bijdrage. Wiskunde is een onmisbaar onderdeel, maar juist het geheel maakt logistiek zo'n interessant vakgebied."

Tijdens de finales van de Wiskunde A-olympiades komen regelmatig logistieke onderwerpen aan bod.

Op <http://www.fisme.science.uu.nl/olympiade/nl/opgaven/opgaven.html> vindt u onder andere opgaven over containerlogistiek, het bevoorraden van filialen en orderpicking.