

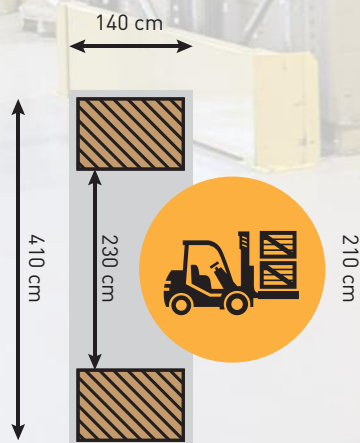
In een magazijn wil je snel de juiste spullen kunnen vinden. Wat is de ideale indeling? En hoe krijg je zoveel mogelijk pallets in één ruimte zodanig dat ze toch nog stuk voor stuk snel bereikbaar zijn?

Magazijn-wiskunde

In het rapport *De logistieke kracht van Nederland* schat TNO dat magazijnen jaarlijks 15,7 miljard euro bijdragen aan ons bruto nationaal product. Ze vormen dus een niet te onderschatten onderdeel van de logistieke sector. René de Koster is hoogleraar logistiek en operations management aan de Erasmus Universiteit Rotterdam en ziet dat rekenmodellen voor het optimaliseren van magazijnen veel breder toepasbaar zijn. Havens gebruiken bijvoorbeeld soortgelijke methoden voor het inrichten van containertransport.

De Koster legt uit dat er veel wiskunde komt kijken bij het inrichten van een magazijn. Hoeveel ruimte moet je bijvoorbeeld per product inruimen? Stel dat je gemiddeld tien pallets op voorraad wilt hebben, maar dat er genoeg plek moet zijn als een vrachtwagen met achtentwintig pallets aankomt. Vloer ruimte is duur, dus je wilt niet voor elk product de maximale ruimte reserveren.

Lange kant naar gangpad



Korte kant naar gangpad



Als de pallets (van 120 bij 80 centimeter) met hun lange kant naar het gangpad staan opgeslagen, dan is er voor de veiligheid (en voor kolommen in het gebouw) 10 cm speelruimte nodig aan alle kanten van de pallet. De breedte van een gangpad met twee pallets aan de zijkant is dus 410 centimeter. De lengte van het geheel is 140 centimeter. In totaal nemen twee pallets en gangpad op deze manier dus 5,7 vierkante meter in.

Dezelfde berekening doen we voor pallets die met hun korte kant naar het gangpad staan. Omdat er met pallets in de lengte gemanoeuvreerd moeten worden, heeft de vorkheftruck 40 centimeter extra speelruimte nodig. Dit geeft voor twee pallets plus gangpad een totale breedte van 530 centimeter. De lengte inclusief marges komt op 100 centimeter, dus nemen twee pallets en gangpad op deze manier samen 5,3 vierkante meter (5,3 m x 1,0 m) in.

Daarnaast hangt de benodigde ruimte af van de mate waarin je producten clustert. Veel magazijnen zijn ingedeeld in zones: de producten die het snelste in omloop zijn staan vooraan in zone A. De producten met een iets langere doorlooptijd staan daarachter in zone B, enzovoorts. Door deze indeling hoeven medewerkers minder ver te lopen voor de gangbare producten. Maar elke cluster heeft zijn eigen reserveruimte nodig voor al er veel producten binnenkomen. Hoe meer clusters, hoe groter het magazijn wordt. En dat betekent weer dat medewerkers verder moeten lopen voor de producten die achterin staan. De Koster berekent voor specifieke situaties de gulden middenweg.

Indeling

Een eenvoudige keuze bij de indeling van een magazijn kan een groot verschil maken. Veel magazijnen slaan rechthoekige pallets op langs gangpaden: hoe zet je die het slimste neer? Zet je de brede kant van de pallets aan het gangpad, of juist de smalle? De Koster: “Het aardige is dat deze vraag te beantwoorden is met middelbareschoolwiskunde. Laten we uitgaan van een standaardpallet van 120 bij 80 centimeter, en aannemen dat deze moet worden opgetild door een gangbare kleine vorkheftruck met een draaicirkel van 210 centimeter.” In de illustratie hiernaast rekent Koster voor hoeveel ruimte de twee verschillende opstellingen kosten.

De conclusie: pallets met hun langste kant langs het gangpad zetten levert een ruimtebesparing van 7% op. De Koster: “Het gaat hier om grote bedragen. Je hebt pakhuizen van rond de 70.000 vierkante meter en elke vierkante meter aan opslag kost qua aanschaf en inrichting zo’n 800 euro. De pallets lang in plaats van breed stapelen, scheelt dan bijna vier miljoen euro.” Toch ziet hij in de praktijk nog regelmatig pallets die verkeerd staan: “Soms is er een goede reden voor, bijvoorbeeld dat de magazijnmedewerkers dingen met de hand moeten pakken en niet te diep willen reiken. Maar soms is er gewoon niet goed over nagedacht.”

In de praktijk

Bij bezoeken aan magazijnen ziet de Koster de gekste dingen misgaan. Zo zag hij bij de opslag van een grote Nederlandse winkelketen een sorteermachine die verkeerd was opgesteld. De drie plekken waarop producten de machine binnenkwamen zaten vlak naast elkaar, terwijl bekend is dat het bij die machines optimaal is om in- en uitgangen af te wisselen zodat er zo snel mogelijk gesorteerd kan worden. De Koster: “De organisatie overwoog om een grotere machine te kopen, omdat ze sneller wilden sorteren. Ze waren stomverbaasd toen ik ze vertelde dat ze ook gewoon de ingangen konden verplaatsen. Een jaar later stond dezelfde machine er nog, maar nu met de ingangen op de slimme plekken.”

De Koster ziet ook hoe wiskunde zorgt voor innovatie in de magazijnen: “In 1984 verscheen de eerste wetenschappelijke publicatie die analyseerde hoeveel tijd hijskranen in een magazijn nodig hebben om spullen te pakken bij verschillende opstellingen. Dat wordt in de praktijk echt gebruikt.”