

## Samenvatting

Bij droge bulk terminals worden bulk materialen van en naar terminals gebracht door wagons en vrachtwagens. Bij export terminals worden de bulk materialen (in de literatuuropdracht wordt alleen gekeken naar steenkool en ijzererts) uitgeladen vanuit de wagons en vrachtwagens. Bij import terminals worden wagons en vrachtwagens geladen met steenkool en ijzererts.

Transport door een trein kan worden gedaan door verschillende typen wagons, zoals open box wagons, hopper wagons en self-discharging wagons. Al deze wagons worden van bovenaf geladen door een batch weighing systeem of een volumetric systeem. Batch weighing systemen wegen de materialen in batches voordat wagons geladen worden. Volumetric systemen laden wagons direct vanuit een silo. Het uitlaatproces van de type wagons verschillen van elkaar. De open box wagon wordt uitgeladen met een rotary car dumper, deze draait de wagon om het materiaal uit te laden. Hopper wagons en self-discharging wagons zijn beide bodem dump wagons. Deze lost materiaal door hun deuren te openen, waardoor het materiaal valt in een hopper onder de treinrails. Onder de hopper zijn rotary plow feeders om materiaal te transporteren naar een transportband, waarna het bijvoorbeeld getransporteerd wordt naar een opslagplaats. Met lossen van wagons zijn er problemen met bevroren materiaal, welke vast blijft zitten aan de wagon. Oplossingen hiervoor zijn een ontthooi gebouw, een wagon schudder, een hamermolen of een combinatie van deze oplossingen. Automatisering van laad en los proces wordt momenteel al gebruikt.

Vrachtwagens worden hetzelfde geladen als treinen. Het uitlaad proces van vrachtwagens wordt gedaan door materiaal te laten vallen in een bak of een opslagplaats. Dit lossen kan gedaan worden vanuit de zijkant en achterkant, maar ook doormiddel van een hopper op een trailer. Vrachtwagens hebben ook problemen met bevroren steenkool, maar daarvoor zijn geen speciale gereedschappen beschikbaar. Automatisering van laad en los proces wordt momenteel al gebruikt.

Voor trein transport van en naar de terminal moet een rail lay-out ontworpen worden. In het algemeen hangt het lay-out ontwerp af van de geografische condities. Ook de rails is meestal parallel tegenover de kade achter de opslagplaats. Verder is het rangeerterrein, indien aanwezig meestal buiten het terminal gebied, na het laad en los proces. Daarnaast hebben export terminals een rail lay-out met rails in een bocht geplaatst en import terminals een rail lay-out waarbij de trein heen en weer moet. Wanneer terminals een rail lay-out met een bocht hebben is de gemiddelde radius 242 m.

Vrachtwagen transport is economisch gunstig voor afstanden tot 160 km met jaarlijks laag volume en moeilijk terrein om sporen aan te leggen. Trein transport kan gedaan worden met bodem dump wagons of open box wagons. Bodem dump wagons zijn economisch gunstig voor afstand onder 563 km (350 miles). Dit omdat tot dan toe investeringen voor bodem dump trein uitladings gecombineerd met bodem dump wagons, welke een lagere laad capaciteit heeft dan open box wagons, goedkoper zijn vergeleken met open box wagons. Daarbij hangt de hoeveelheid wagons af van de transport afstand. Ook worden bodem dump wagons gebruikt in warme (zonder lange winters) klimaten, waar

weinig problemen zijn met bevroren materiaal. Open box wagons zijn economisch gunstig voor afstanden vanaf 129 km (80 miles), waarbij de hoeveelheid wagons afhangt van de transport afstand. Verder worden open box wagons gebruikt in koude en warme klimaten.

Bij het ontwerp van een terminal moeten trainen en vrachtwagens geladen worden. Daarbij is het meest gebruikte laad proces batch weighing . Voor een vrachtwagen laadstation is de laadcapaciteit tot 1000 tons per uur (tph). Een trein laadstation heeft een laadcapaciteit tussen de 2500-7800 tph en de benodigde laadcapaciteit vergeleken met de jaarlijkse doorvoer is 180 tph/Mt. Hierbij moet de opmerking gemaakt worden dat het gebaseerd is op een klein aantal laadstations. Met het uitlaatproces kan een vrachtwagen uitgeladen worden zonder bevroren of plakkerig materiaal in minder dan een minuut. Voor een trein uitlaadstation is de uitlaadcapaciteit 6250 tph en de benodigde uitlaadcapaciteit vergeleken met de jaarlijkse doorvoer is 340 tph/Mt. Een verklaring voor het verschil tussen laad en uitlaad capaciteit is dat import terminals meerder vervoersmogelijkheden heeft zoals vrachtwagen en barge, welke een groot deel van de jaarlijkse doorvoer van de terminals inneemt.