

## Summary in Dutch

Schijventransporteurs maken gebruik van schijven die door een pijpleiding worden getrokken en daarbij het stortgoed meenemen. Deze schijven kunnen zowel met een ketting als met een kabel zijn verbonden, afhankelijk van de toepassing. Hoewel deze transporteur niet heel bekend is, lijkt het een goed alternatief te zijn voor pneumatisch transport. Dit rapport vergelijkt deze twee transporteurs daarom op gebieden als het energieverbruik, de toepasbaarheid, de kosten en omgevingsfactoren als de uitstoot van fijnstof.

In het rapport is het energieverbruik van beide transporteurs theoretisch bepaald. Ter verificatie zijn praktijk resultaten gebruikt en vergeleken met de theoretische uitkomsten. Om de schijventransporteur te kunnen vergelijken met pneumatisch transport is de transport loss factor geïntroduceerd. Deze waarde is een mate van energieverbruik per ton per meter getransporteerd materiaal.

Het resultaat van deze energievergelijking is een transport loss factor die 5 tot 10 maal groter is voor pneumatisch transport dan voor een vergelijkbare schijventransporteur. Implementatie van een schijventransporteur kan dus het energieverbruik met 80 tot 90 % verminderen.

De toepasbaarheid van de transporteurs wordt bepaald door factoren als de flexibiliteit van het traject, de flexibiliteit van de stroom van stortgoed en de benodigde ruimte voor en om de transporteur.

Pneumatisch transport kan een lengte bereiken van meer dan 300 meter met daarin een aantal bochten en hoogteverschillen. De schijventransporteur is hierin minder flexibel, omdat deze maar een lengte van maximaal 60 meter horizontaal of 30 meter verticaal haalt. Daarbij kan een schijventransporteur wel bochten maken, maar is daarin niet zo vrij als een pneumatische transporteur. Combineren van meerdere schijventransporteurs kan hiervoor de oplossing bieden, maar dit zou ook kunnen leiden tot fors hogere investeringen. Het voordeel van de schijventransporteur is wel dat alle onderdelen op de pijpleiding zijn gemonteerd, zoals de aandrijving, waarbij dit voor een pneumatisch transporteur vaak ernaast is geplaatst en veel vloeroppervlak in beslag neemt.

Veranderende materiaaleigenschappen of massastromen zijn met een schijventransporteur gemakkelijker te beheersen. De techniek van de schijventransporteur is zelfs zo makkelijk dat die soms wel met een fietsketting wordt vergeleken [34]. Een toenemende massastroom wordt opgevangen door de ketting sneller te laten draaien, terwijl voor een afnemende massastroom de vullingsgraad kan worden verlaagd of de ketting langzamer kan worden ingesteld.

In pneumatisch transport moet de druk en de snelheid van het dragende gas worden bepaald. Dit is doorgaans ingewikkelder dan een ketting iets sneller of langzamer te laten draaien.

De kosten van een schijventransporteur zijn lager dan voor eenzelfde pneumatische transporteur. Een vergelijking van beide systemen voor een PTA installatie laat zien dat de kosten van de schijventransporteur ongeveer de helft lager zijn.

Deze kosten kunnen worden opgedeeld in de investering en in de operationele kosten. Beide kosten zijn voor de schijventransporteur lager dan voor de pneumatische transporteur in de PTA installatie.

De investeringskosten van de pneumatische transporteur worden vooral gemaakt door de complexe onderdelen als de compressor en filters. De operationele kosten bestaan vooral uit de energiekosten. Als in een ander scenario dan de PTA installatie de investering van de pneumatische transporteur de helft lager zouden zijn, dan nog zijn de kosten per ton getransporteerd materiaal lager voor de schijventransporteur.

Een breed scala aan materialen kan met beide transporteurs worden verplaatst. Voor de schijventransporteur kunnen deze materialen een temperatuur tot 600 graden Celsius hebben, een diameter tot 38 millimeter, kunnen deze materialen explosief, gevaarlijk voor de gezondheid of zelfs slibachtig zijn. Voor een pneumatische transporteur is zelfs een temperatuur tot 900 graden Celsius mogelijk, maar kan de korrelgrootte maar 6 millimeter zijn en zijn slibachtige en gevaarlijke materialen slechts met aanpassingen mogelijk.

Stofexplosies kunnen gevaar opleveren bij het transport en opslag van fijn stortgoed. Deze explosies worden veroorzaakt door een combinatie van de vijf factoren uit de stofexplosie vijfhoek (paragraaf 4.2.3). Hierbij blijkt pneumatisch transport de meeste gevoelige factoren te hebben en kan een schijventransporteur zelfs het ATEX 95 certificaat meekrijgen.

Het laatste vergelijkingspunt is de uitstoot van fijnstof. Hierbij is de schijventransporteur weer in het voordeel doordat deze transporteur het materiaal in een dichte fase transporteert.

Pneumatisch transport lost eerst al het stortgoed op in de luchtstroom. Bij het scheiden van de luchtstroom met het stortgoed zullen altijd deeltjes in de lucht blijven die een gevaar op kunnen leveren voor de gezondheid.

Zelfs de beste gascyclonen zijn niet in staat deeltjes met een diameter van 4  $\mu\text{m}$  te scheiden. Dit betekent dat eens gascycloon de  $\text{PM}_{10}$  afscheidt, maar dat de  $\text{PM}_{2.5}$  (met volgens de EPA grotere gezondheidseffecten) in de uitgaande luchtstroom blijft zitten. De toevoeging van uitgebreide filters om deze deeltjes op te vangen zal leiden in grote investeringen.

Geconcludeerd kan worden dat schijventransporteurs een goed alternatief zijn voor de veelgebruikte pneumatische transporteurs. In toepassingen waarbij de lengte niet meer dan 60 meter bedraagt en waarbij niet veel bochten nodig zijn kan deze transporteur prima worden toegepast.

Op factoren als de kosten, de complexiteit van de techniek, de flexibiliteit en de veiligheid voor de omgeving biedt de schijventransporteur veel voordelen. Voor langere en meer flexibele trajecten kan de pneumatische transporteur een beter alternatief zijn, maar ook een combinatie van meerdere schijventransporteurs kan hier de oplossing bieden.