

## Summary (in Dutch)

In de huidige maatschappij spelen personenvervoerders, zoals liften, roltrappen of rolpaden een belangrijke rol in het vervoer van mensen binnen en buiten gebouwen. Ze voorzien in verticaal, geheld en horizontaal transport. We gebruiken ze allemaal, om ons comfort te verhogen tijdens het reizen over korte afstanden. Maar de meesten van ons kennen niet de systemen achter de beweging van de cabine van een lift, de treden van een roltrap of het loopvlak van een rolpad. Om meer inzicht te geven in de wereld van deze machines is een onderzoek uitgevoerd met het doel een overzicht te geven van de werkingsprincipes van personenvervoerders, beschikbare types, marktpositie – op basis van het aantal installaties – en veiligheidscomponenten behorend bij deze apparaten.

Er zijn veel verschillende typen personenvervoerders, maar niet ieder ontwerp wordt even vaak gebruikt, de meest belangrijke typen zijn geclassificeerd. Liften kunnen worden geclassificeerd volgens hun aandrijving, waar tractie en hydraulische liften de belangrijkste soorten zijn. Schroef, trommel, lineaire inductie motor aandrijving, tandheugel, pneumatische en ketting aangedreven liften kunnen worden beschouwd als een uitzondering. Voor roltrappen en rolpaden zijn er veel ontwerpen geïntroduceerd. Van deze ontwerpen wordt er maar een regelmatig gebruikt en is in de basis gelijk voor roltrappen en rolpaden.

Tractie liften zijn opgehangen met kabels. De uiteinden van de kabels zijn verbonden met de cabine en het tegengewicht en lopen over de aandrijfpoelie. De benodigde tractiekracht wordt geleverd door de wrijving van de kabels die in de groeven van de aandrijfpoelie worden getrokken.

De kabels kunnen enkel of dubbel rond de aandrijfpoelie zijn gewonden, waar het dubbel gewonden type meer tractie genereert voor high-speed liften. Ook kunnen verschillende kabelsystemen worden gebruikt, deze verlagen de belasting op de kabels en hiermee ook het vereiste aandrijfkoppel. De benodigde aandrijfsnelheid van de motor wordt hiermee verhoogd, evenals de lengte van de kabels. Binnen de aandrijving kan onderscheid worden gemaakt tussen het type van de machine die wordt gebruikt; geared of gearless. Evenals de locatie van het aandrijfmechanisme; in een machine kamer boven de schacht, of – als machine room-less liften – in de schacht zelf. Geared liften maken gebruik van een reductiekast om de aandrijfsnelheid van de motor te verlagen, hierdoor kunnen kleinere motoren gebruikt worden, maar verliezen in de reductiekast verlagen het rendement van het systeem. Gearless liften zijn direct aangedreven, er worden grotere motoren gebruikt en er kunnen hogere snelheden worden behaald, waardoor ze geschikter zijn voor hoge gebouwen. Machine room-less liften gebruiken een compactere aandrijving, deze is geïnstalleerd in de schacht samen met de regelapparatuur. Hierdoor vereisen ze minder ruimte.

Hydraulische liften worden aangedreven door een hydraulische cilinder, het uiteinde van de zuiger is aan de cabine bevestigd. Door hydraulische vloeistof in de cilinder, onder de zuiger te pompen, wordt de zuiger en dus ook de cabine omhoog gestuwd. De lengte van de zuiger beperkt het bereik van lift.

Hydraulische liften kunnen worden onderverdeeld in het type zuiger en zuiger gebruik. De zuiger kan enkel of telescopisch zijn uitgevoerd, waarbij de telescopische meerdere zuigers heeft die uit elkaar schuiven. De zuigers kunnen direct gebruikt worden, waarbij deze is bevestigd aan de onderkant van de cabine en de cilinder zich uitstrekt in de grond. Anderzijds gebruiken holeless liften een of twee cilinders, geplaatst aan de zijden van de cabine. De zuigers zijn bevestigd aan de bovenkant van de cabine. Ten laatste roped hydraulisch, hier is een kabel bevestigd aan de cilinder en de cabine, de kabel loopt over een pullie die is bevestigd aan de zuiger. Op deze manier kan de cabine tweemaal de lengte van de zuiger afleggen.

Het ontwerp van roltrappen toont veel overeenkomsten met dat van rolpaden. Het bestaat uit een frame die het geheel draagt. De treden worden door een ketting aangedreven. Rolgeleiders die zijn bevestigd aan de treden lopen in geleiders die zijn bevestigd aan het frame. De posities van de geleiders bepalen de oriëntatie van het loopvlak. De leuning wordt aangedreven door een poelie, de aandrijving bevindt zich in het frame evenals de aandrijving voor de treden. Rolpaden kunnen worden uitgevoerd met metalen pallets of een lopende band.

Roltrappen kunnen recht of gekromd zijn, het gekromde type vereist minder ruimte voor installatie, maar heeft een complexer ontwerp. Rechte roltrappen kunnen crisscross of parallel worden opgesteld. Bij de crisscross opstelling zijn de roltrappen die twee verdiepingen verbinden naast elkaar opgesteld, in tegengestelde richting. De crisscross opstelling wordt vooral gebruikt om meerdere verdiepingen te verbinden. De parallelle opstelling wordt meestal gebruikt waar slechts twee verdiepingen verbonden moeten worden, hier zijn de roltrappen naast elkaar, in dezelfde richting opgesteld.

Rolpaden kunnen zowel horizontaal ( $<6^\circ$ ) als hellend ( $\leq 12^\circ$ ) worden toegepast. Het horizontale type kan worden onderverdeeld in; rolpaden met een constante snelheid (max. 0,75 m/s) en accelererende rolpaden. Bij het accelererende type kan de snelheid verhoogd worden van de normale snelheid tot 15 km/h. Hellende rolpaden worden voornamelijk gebruikt voor het vervoer van passagiers met karretjes, maar zijn ook makkelijker in het gebruik voor kleine kinderen, ouderen en gehandicapten vergeleken met roltrappen.

In Europa zijn ongeveer 4,8 miljoen liften en 75 duizend roltrappen en rolpaden geïnstalleerd. Ongeveer 80% van de liften zijn geïnstalleerd in woon en kantoorgebouwen, aan de andere kant zijn ongeveer 80% van de roltrappen en rolpaden geïnstalleerd in commerciële gebouwen.

Op alle liften moeten veiligheidscomponenten worden geïnstalleerd om de veiligheid te verhogen. Volgens de Europese Richtlijn voor liften (een rechtshandeling voor minimum eisen aan veiligheid en gezondheid), moet elke lift worden uitgerust met minimum de volgende 6 categorieën van veiligheidscomponenten.

1) Grendelinrichtingen van schachtdeuren om het openen van deze deuren te voorkomen waarneer de cabine beweegt en het bewegen van de cabine te verhinderen, terwijl de deuren open zijn.

- 2) Vanginrichtingen op cabines en inrichtingen die ongecontroleerde bewegingen naar boven verhinderen.
- 3) Snelheidbegrenzers.
- 4) Schokdempers.
- 5) Veiligheidsinrichtingen op hydraulische vijzels in gebruik als vanginrichting.
- 6) Elektrische veiligheidsinrichtingen in de vorm van veiligheidsschakelaars met elektrische componenten.

In aanvulling op deze veiligheidscomponenten, moeten liften, roltrappen en rolpaden worden gebouwd volgens de Europese normen om de veiligheid te waarborgen; van gebruikers, onderhoud en inspectie personeel en personen in de nabijheid de machine. Alle nieuwe personenvervoerders die in Europa geïnstalleerd worden, moeten worden gebouwd volgens de geharmoniseerde normen (normen die een of meer richtlijnen ondersteunen, om voldoening aan belangrijke eisen aan te tonen) van kracht.

Dit overzicht van personenvervoerders heeft werkingsprincipes van liften, roltrappen en rolpaden, beschikbare types, marktpositie en de veiligheidseisen van personenvervoerders laten zien. Op deze manier zijn inzichten voorzien in de wereld van personenvervoerders.