

VEILIGHEIDSMODULE VERGROOT PLEZIER OP KERMIS

# DAN MAAR DE LUCHT IN

Tekst **Marjolein de Wit-Blok** Foto's **Vector**

Veiligheid is vooral een item als mensen in aanraking kunnen komen met een bepaalde machine of apparaat. Iedereen kent wel de hekwerken en lichtschermen die voorkomen dat personen een gevaarlijke zone betreden. Voor kermisattracties en in de theatertechniek zijn dergelijke hekwerken onmogelijk. Toch moet de veiligheid gewaarborgd zijn en wel conform de zwaarste veiligheids categorie 4. Vector paste hiervoor een nieuwe module toe.

► De Starflyer is een 60 meter hoge zweefmolen die bezoekers in stoeltjes aan een ketting laat ronddraaien tot een hoogte van 50 meter boven de grond. Eén cyclus bestaat uit verschillende stappen. Bij de start zullen de stoeltjes gaan ronddraaien met een laag toerental van  $0,08 \text{ min}^{-1}$ , terwijl zij zich bovendien in verticale richting omhoog bewegen. Wanneer een bepaalde hoogte is bereikt – en eventuele bebouwing of begroeiing geen belemmeringen meer vormen – zal het toerental oplopen tot maximaal 8 omwentelingen per minuut. Na een bepaalde tijd wordt wederom het lage toerental ingezet en bewegen de stoeltjes zich terug in de beginpositie, waar de bezoekers de attractie kunnen verlaten.

## Aandrijving

Voor het aandrijven van deze zweefmolen is een relatief zware aandrijving toegepast, bestaande uit een elektromotor die via een koppeling is verbonden met een tandwielkast. Om de veiligheid van de bezoekers te waarborgen, zijn er verschillende maatregelen genomen die kunnen ingrijpen op de twee bewegingen: de rotatie op het hoge en lage toerental en de verticale beweging in twee richtingen. Omdat het hier gaat om een toepassing waarbij mensen zich 'zelfs' in de werkende machine bevinden, geldt een veiligheids categorie 4. Dit houdt in dat een enkele fout in een van de componenten niet tot het verlies van

de veiligheidsfunctie mag leiden. Bovendien is het noodzakelijk dat de fout wordt gedetecteerd. Wanneer dit niet mogelijk is, mag een opeenstapeling van fouten niet leiden tot het verlies van de veiligheidsfuncties. Wim Berendsen, projectingenieur bij Vector: "In de praktijk betekent dit dat je alles dubbel moet uitvoeren én de mogelijkheid moet inbouwen om te constateren dat een bepaalde veiligheidsfunctie is uitgevallen."

## Movisafe

Beveiligingen zijn zowel aan de mechanische als de softwarematige kant geïmplementeerd. Voor het beheersen van de verticale beweging zijn dubbele remmen toegepast die bij het wegvallen van de spanning automatisch in werking treden. Eén rem is op de motor aangebracht, de tweede fungeert als blokkeerrem. Functioneren de remmen niet, doordat bijvoorbeeld een as breekt, dan treedt automatisch een valbreker in werking (zoals ook in liften wordt toegepast).

Aan de besturingskant heeft Vector gebruikgemaakt van de veiligheidsmodule Movisafe van SEW-Eurodrive. Deze module voldoet aan de eisen van categorie 4 volgens de norm EN 954-1 en van SIL3 volgens de norm IEC 61508. Nieuw is de modulair geïntegreerde DCS-kaart, die in staat is om de snelheids- en positiegegevens die binnenkomen via de encoders, te vergelijken met de gewenste waarde. Zowel op de motor als op de uitgaande as van de trommel is een positie-encoder geplaatst, die de positie en de rotatiesnelheid detecteert. Wanneer deze te hoog wordt, zorgt de veiligheidsmodule voor een gecontroleerde noodstop in de vorm van het afschakelen van de spanning of het activeren van de remmen. Verder is een hoogtesensor ingebouwd die controleert of de stoeltjes al hoog genoeg zijn om over te gaan op het hogere toerental. Afhankelijk van de locatie waar de attractie staat opgesteld, wordt de sensor hoger of lager op de mast geplaatst.

Berendsen: "Het klinkt op deze manier relatief simpel en dat is het uiteindelijk ook, maar aan de uiteindelijke oplossing



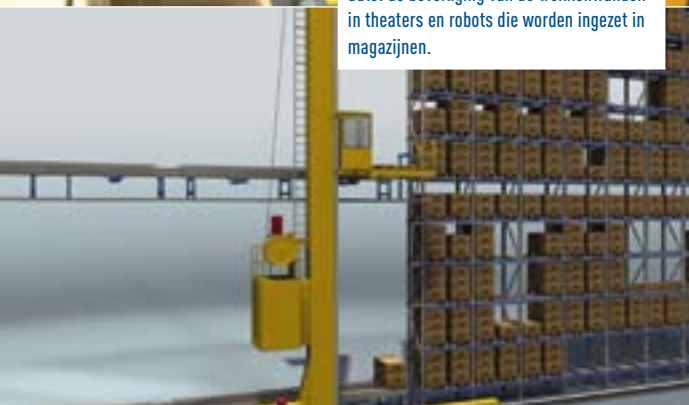
De aandrijfsectie voor het hijswerk van de Starflyer bestaat uit een elektromotor, koppeling en tandwielkast.



Nieuw in de Movisafe is de modulair geïntegreerde DCS-kaart.



Andere toepassingen van de veiligheidsmodule: de beveiliging van de trekkenwanden in theaters en robots die worden ingezet in magazijnen.



gaat veel denkwerk vooraf. Zo is ook op besturingsgebied alles dubbel uitgevoerd. We werken dus met twee processoren en twee programma's die het werk van elkaar controleren. Het prettige van deze veiligheidsmodule is bovendien dat de verschillende veiligheidsfuncties standaard beschikbaar zijn. Hierdoor hoeven bij de inbedrijfname alleen nog maar de verschillende parameters ingevuld te worden, bijvoorbeeld het maximale toerental, de maximale snelheid van de verticale beweging, de eindposities, etc."

De veiligheidskaarten zijn beschikbaar in twee soorten. De zogenaamde *stand alone* kaart wordt geheel handmatig geprogrammeerd en hoort hiermee specifiek bij een bepaalde applicatie. Naast het schrijven van het programma moet de gebruiker ook zelf de (I/O-)tests uitvoeren. Het tweede type kaart, de zogenaamde Profisafe-kaart, is nieuw. Hierbij hoeft de gebruiker niet zelf te programmeren met losse regels, maar hij kan kiezen uit verschillende standaard functieblokken, bijvoorbeeld veilige snelheid, veilige positie, veilige draairichting, etc. Deze functieblokken staan klaar voor gebruik en zijn via een veiligheids-PLC te activeren. Dezelfde PLC controleert of de aangeroepen functies ook daadwerkelijk en op de juiste manier worden uitgevoerd. Berendsen: "Zelf geloof ik nog meer in het gebruik van Profisafe over Profinet, omdat hiermee meer mogelijkheden beschikbaar zijn met betrekking tot monitoring. Beschikt een klant bijvoorbeeld over WiFi, dan kan ik al zijn gegevens op mijn laptop downloaden en eventuele storingen of problemen direct bekijken."

**Slimme applicaties**

Door de verschillende eigenschappen is het aandrijfbewakings-systeem inmiddels ook voor andere toepassingen gebruikt. Een aansprekend voorbeeld is de bewaking van de zogenaamde trekkenwanden in theaters. Trekkenwanden zijn de inrichtingen boven het toneel waaraan verschillende decorstukken, belichting of andere noodzakelijke attributen hangen en die in verticale richting kunnen bewegen. Ook hier geldt de hoogste veiligheidscategorie, aangezien mensen zich continu onder deze attributen bevinden. De veiligheid wordt hier gewaarborgd door encoders op de trommel en motor, die continu de snelheid en eindposities bewaken.

Berendsen: "Verder kun je ook op een slimme manier gebruikmaken van de mogelijkheden die de veiligheidsmodule biedt. Zo is het in sommige gevallen noodzakelijk dat een machine bij bepaalde onderhoudswerkzaamheden in werking is, terwijl de veiligheidsmaatregelen dit onmogelijk maken. Het overbruggen van zo'n veiligheidssysteem betekent een onveilige en onverantwoorde situatie. Met behulp van de MoviSafe kan toch onderhoud aan een langzaam draaiende machine worden uitgevoerd met behoud van veiligheid. Het systeem is onlangs toegepast in een magazijn waar robots worden ingezet voor *order picking*. Deze robots bewegen zich relatief snel tussen de stellingen door, waardoor bij het gebruik van eindschakelaars voor de veiligheid circa twee meter remweg noodzakelijk is. Deze ruimte is dan niet beschikbaar voor magazijndoeleinden. Met de Movisafe kan die ruimte wel worden benut. Hij controleert namelijk voortdurend of het afrempelproces volgens planning verloopt. Alleen in dat geval staat de robot exact voor de muur stil, anders grijpt de besturing in. Ik verwacht dat zich in de toekomst nog meer van dit soort 'slimme' applicaties zullen aandienen." ◁