

# Zelfrijdende systemen voor interne materialenstroom

[tekst en foto's] SigmaControl BV, Barendrecht



**De naam had niet treffender kunnen zijn. Met de PackMan 200 heeft Probotics een zelfrijdende oplossing ontwikkeld, die – zoals de spelhalhit uit de tachtiger jaren – snel en direct de weg naar zijn doel vindt. Dit systeem levert aanzienlijke tijdswinst op in een maakindustrie die met een steeds snellere stroom van materialen te maken heeft. De PackMan 200 maakt naast de nodige interne functies voor navigatie en plaatsbepaling gebruik van de zeer compacte versterkers uit de S-Dias serie van Sigmatek – de DC 061 die samenwerkt met 48 V synchrone servomotoren, voorzien van speciaal afgestemde wikkelingen.**

Om de PackMan 200 zijn oriëntatie niet te laten verliezen, gebruikt de robot een Lidar (afstandbepaling door middel van roterende laserpulsen) en wordt de odometrie afgeleid van de nauwkeurige

resolvers van de aandrijfmotoren. Daarnaast zijn de mobiele robotsystemen via WiFi verbonden met een centraal fleet management systeem. De fleet manager ontvangt op zijn beurt weer rijopdrachten

van bijvoorbeeld een ERP-systeem. Vanuit de Industrie 4.0 gedachte biedt het systeem fijnmazig en flexibel vervoer van goederen in de maakindustrie.

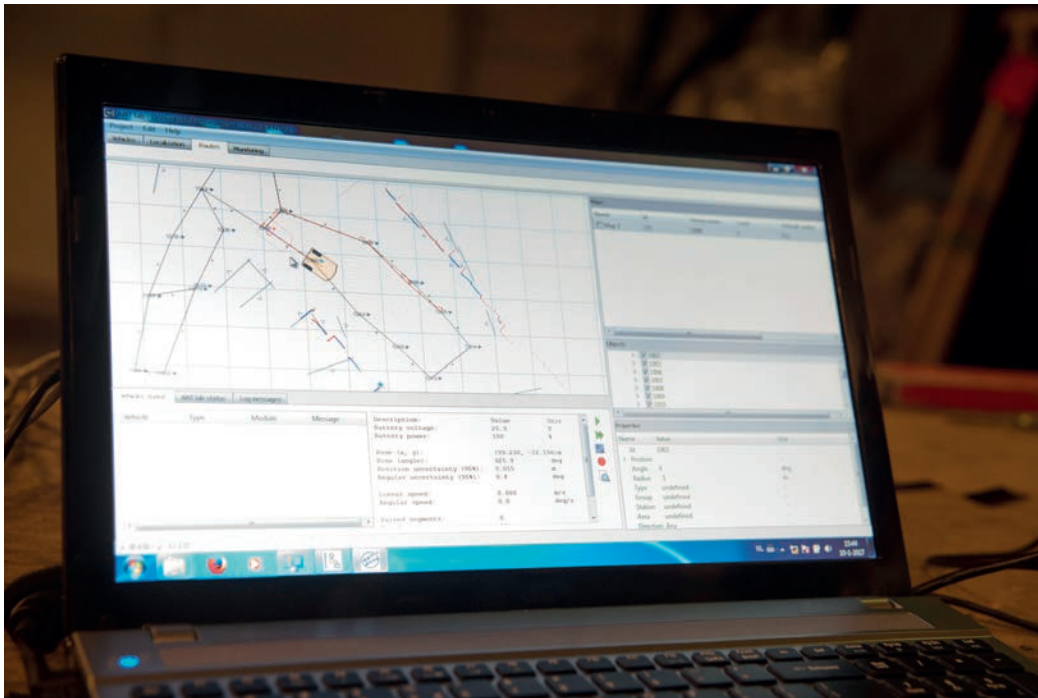
Elke PackMan heeft een ingebouwde navigatiecontroller die via een CAN-bus met PackMan's Sigmatek controller is verbonden. De fleet operator houdt zicht op de robots in het veld. De fleet manager wijst automatisch vervoerstaken toe doordat deze 'weet' welke robot het dichtst bij een doel staat en geschikt is voor de uit te voeren taak. Verder houdt de fleet manager rekening met de beschikbare lading in de capaciteit van de accu.

"Onze zelfrijdende systemen zijn modulair opgebouwd, waardoor de robots heel eenvoudig in verschillende gewichtsklassen en afmetingen geleverd kunnen worden," zegt Henk Kiela, Managing Director van Probotics in Venlo. Het huidige type kan met zijn eigen gewicht van 40 kg een belasting tot 150 kg vervoeren, en dit met een beschikbaarheid van meer dan 8 uur op een batterijlading. Daarna moet de mobiele helper weer voor 3 uur terug naar het laadstation.

## Flexibel verbinden

Als afzetgebied ziet deze onderneming uit Venlo zeker ook mogelijkheden in grote logistieke centra, maar ze richten zich vooral op productiebedrijven en zorginstellingen. De PackMan 200 kan hier intern goederenvervoer automatiseren dat normaliter door medewerkers zou moeten worden verzorgd. Eigen onderzoek heeft opgeleverd dat medewerkers in een productie- of zorgomgeving 10 procent tot 30 procent van hun tijd aan logistieke handelingen besteden. Verder is er een toenemende behoefte bij bedrijven om de 'routing' van goederenstromen flexibel te maken. Door mobiele robotsystemen zoals de PackMan 200 in te zetten, wordt het productiepersoneel ontlast, staan er minder goederen op de vloer en wordt de routing flexibel.

Een sterk punt van het systeem is volgens Kiela de flexibiliteit om routes in een productieomgeving tussen productielocaties



De PackMan-routes zijn eenvoudig aan te passen. Zonder programmeren kunnen routes snel worden aangepast aan een gewijzigde fabriekslayout (foto: Kollmorgen Europe).

te realiseren zonder vaste elementen als magneetstrippen of andere kenmerken in de vloer. “Het bijzondere aan onze oplossing is dat wij geen magnetische tracks voor de routes nodig hebben. We kunnen daarentegen door het aantal vrijheidsgraden van de programmering flexibele routes afleggen. Dat maakt de integratie in de steeds veranderende productieomgevingen eenvoudig en vanuit een kosten oogpunt bijzonder aantrekkelijk,” onderstreept de eigenaar, die tevens als lector Mechatronica en Robotica is verbonden aan de Hogeschool Engineering van de Fontys Hogeschool in Eindhoven.

De autonome vloot van Probotics past vanuit de klassieke automatiseringspiramide gezien perfect in de Industrie 4.0 gedachte. Feitelijk vormen de mobiele robots een wijd vertakt vervoersnetwerk dat de efficiëntie in de materiaalstroom fors doet toenemen. Zo leveren deze autonome intelligente voertuigen (autonomous intelligent vehicle of AIV) een substantiële bijdrage aan het vergroten van de concurrentiekracht en efficiencyverbetering van de gebruikers omdat logistiek werk van machineoperators beperkt kan worden.

Een eenvoudig ontwerp met weinig componenten is de basis van de PackMan AIV zoals Probotics die voor ogen had. Een blik in de binnenkant onthult niets meer dan een lasersensor voor het bepalen van afstanden, de navigatiemodule, een batterij, een krachtige PLC met motion control en een tweetal laagspanning DC servomotoren.

#### 48 V aandrijving met reserves

De Kollmorgen AKM-31 DC servomotor heeft normaliter met zijn 400 V wikkeling

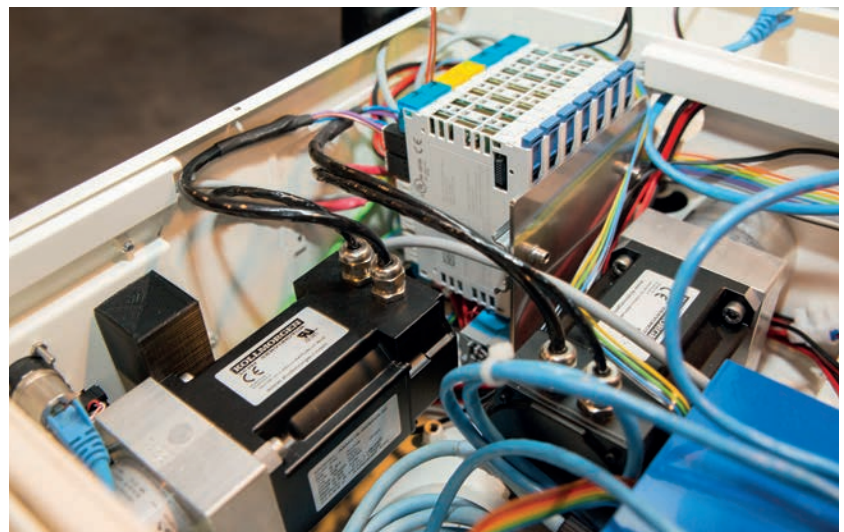
een nominaal vermogen van 1,3 kW. Met de aanpassing naar 48 V leveren de compacte eenheden met rechtstreeks gemonteerde verteringskast een vermogen van 300 W. SigmaControl als leverancier van volledig geïntegreerde automatiseringssystemen kiest bewust voor de compacte servoversterker uit de S-Dias reeks van Sigmatek; de DC 061 die tevens voorzien is van een 24 V DC-uitgang voor het besturen van de rem. Deze versterker haalt alle performance uit de door Kollmorgen ontwikkelde AKM-31S die met bijbehorende wikkelingen aangepast zijn op deze lage spanningen. “Hierin hebben we de ideale combinatie gevonden, die de sturbewegingen initieert door verschillende snelheden aan de

wielen toe te kennen en daardoor ook de besturing tezamen met motion overneemt,” zegt Frank ten Velde, accountmanager bij SigmaControl als distributeur van Sigmatek en Kollmorgen voor de Benelux.

Omdat de module kortdurend een piekstroom tot 15 A levert, kan het koppel dat nodig is voor het opstarten van de robot goed geregeld worden. “We vermijden zo een blijvende overdimensionering van de aandrijftechniek. De compacte module vraagt weinig ruimte en verlengt het gebruik, omdat de batterijen minder elektrische energie hoeven te leveren,” legt Ten Velde verder uit.

Over de huidige oplossing is goed nagedacht, zodat er meer ruimte en mogelijkheden gecreëerd kunnen worden voor aansluitende varianten van de PackMan. “We verminderen de verscheidenheid. En daar profiteren onze klanten van door lagere kosten bij de aankoop en de daaropvolgende voorraadvoering,” verklaart Ten Velde. Deze compactheid heeft voor de systeemintegrator in dit geval alleen maar voordelen. “Of we nu een regelaar voor 4 A of 6 A aanbieden, prijstechnisch maakt het nauwelijks verschil, maar vergroot de ruimte tot de juiste oplossing aanzienlijk.”

Dit aspect maakt het mogelijk om met 48 V Kollmorgen AKM servomotoren in combinatie met het Sigmatek motion control systeem aandrijvingen te realiseren, die hoogdynamische positionering vereisen.



Een blik in de binnenkant onthult een batterij, het krachtige S-Dias systeem van Sigmatek (ondermeer CP102 CPU) met motion control en twee laagspanning DC servomotoren (foto: Kollmorgen Europe).



### Meer autonomie met autoloader

Om direct al de vraag te beantwoorden hoe mobiele robots goederen van de ene naar de andere plaats transporteren, is sinds kort een aanvullend autoloader systeem bedacht. Zowel gefixeerde als mobiele loaders maken gebruik van een eigen controller en hoeven per definitie niet direct met de mobiele robot te communiceren. Wanneer de docking-locatie wordt bereikt, weet de mobiele autoloader de transfer zonder interactie met de mobiele robot zelfstandig uit te voeren. Het systeem heeft enkel een 24 V en ethernet aansluiting nodig en kan een payload van maximaal 50 kg verwerken. Net als in de PackMan wordt gebruik gemaakt van het compacte en gemakkelijk op te bouwen modulaire S-Dias systeem van Sigmatek. Daar vinden we bijvoorbeeld een KL090 als spanningsverdeler, uiteraard de DC 061, een processormodule (CP102), een I/O Module (DM161) en een tweetal safety modules. Op de AIV is een noodstopknop te vinden en ook de scanner zal bij onverwachte obstakels, bijvoorbeeld vallende objecten, de safety-signalen doorgeven. De meest compacte HMI (3,5") van Sigmatek, de ETT 312, wordt via CAN gekoppeld aan de CP102 en zorgt ervoor dat de besturing op de robot zelf direct te benaderen is.

### Gemakkelijk aan te passen

Henk Kiela, geestelijke vader van de PackMan 200, waardeert naast de pure functionaliteit en prestaties van de aandrijftechniek ook de eenvoudige configuratie en programmering met het Lasal all-in-one engineeringpakket van Sigmatek. "We hebben zelfs de mogelijkheid om de PackMan 200 aan te passen aan de bodemgesteldheid. Bij een ruw oppervlak kan ik de drive-technologie zo aanpassen, dat het perfect op de banden wordt afgesteld."

Omdat bij de Nederlandse innovator de knowhow vanuit systeemontwikkeling en integratie komt, is de mechatronica-specialist met zijn ontwikkelingsteam bij de realisatie afhankelijk van partners "die de techniek leveren op een manier zoals wij ons dat aan het begin van een project voorstellen."

Hoe goed de samenwerking met Sigma-Control uitpakte, bleek uit de korte realisatiefase van het prototype van de PackMan 200. In nog geen drie maanden is dat prototype gerealiseerd. "Ik weet uitstekend hoe we de aandrijving zelf konden



Bij hindernissen op de geprogrammeerde route herkent de veiligheidslaser deze direct en schakelt de besturing over op een uitwijkroute (foto: Kollmorgen Europe).

realiseren. Maar dat is doorgaans een tijdrovende klus. Die tijd konden we besparen met de kant-en-klare oplossing en de vele standaardfuncties in Lasal, de object-georiënteerde programmeeromgeving. Hierdoor konden we ons concentreren op het systeem als geheel van ons eigen robotsysteem in plaats van op de details," zegt Kiela.

### Conclusie

De lector Mechatronica en Robotica is ervan overtuigd dat systemen zoals de PackMan 200 de doorstroom van goederen efficiënter gaan maken. "We gaan uit van een besparing van tenminste 15 procent." Gezien dit potentieel, verwacht hij

dat mobiele robots binnen het tijdsbestek van de komende tien jaar overal worden ingezet. Het doel daarbij is niet om personeel uit te sparen, maar te ontlasten van niet productieve interne transporttaken. Behalve deze toepassingsmogelijkheden ziet Kiela ook mogelijkheden in bijvoorbeeld ziekenhuizen en klinieken. De centrale vraag is hier: waarom zou het verplegend personeel de reeds schaarse tijd verspillen met het vervoer van ziekenhuisafval, beddengoed of drankjes? Efficiëntie verschaft meer ruimte en tijd die aan de patiënt besteed kan worden. **AT**

[www.sigmacontrol.eu](http://www.sigmacontrol.eu)  
[www.probotics.eu](http://www.probotics.eu)



Henk Kiela (links) en Peter Janssen van Probotics zijn pioniers op het gebied van zelfrijdende systemen voor interne materialstromen (foto: Kollmorgen Europe).