



V.l.n.r.: Jelle Overtoom en Colin Gort bij de PAX met servomotoren van Kollmorgen en besturingshard- en software van Sigmatek

## Direct aansturen vanuit de **PLC** versnelt automatiseren

---

Welke kant gaan we op als onderneming? Duiken we de 3D-printwereld in of bouwen we een geavanceerde mobiele metselrobot? Voor **ROPAX** uit Hedel (NL) lag de keuze voor de hand; met een oplopend huizentekort en een alsmaar toenemend gebrek aan metselaars koos het bedrijf voor het laatste. Tijd voor een interessante mobiele applicatie genaamd PAX die qua metselwerk op de bouwplaats de nodige meters kan maken. Voor de ruige omgeving waar metaal- en houtstof je om de oren vliegt werd deze machine in nog geen 3 jaar tijd gebouwd met servomotoren van **KOLLMORGEN** en hard- en software van **SIGMATEK** gedistribueerd en ondersteund door **SIGMACONTROL**. Voor de engineering werd gebruik gemaakt van het All-In-One object georiënteerd programmering pakket **LASAL**.

**Het lijkt eenvoudig;  
een machine  
neerzetten die  
metselwerk uitvoert**



**W**e spreken Jelle Overtoom, die samen met Jeroen-Bas Menschaar het bedrijf heeft opgericht. Colin Gort, commercieel manager schuift aan, samen hebben ze met dit project de afgelopen jaren de nodige ontwikkelingen doorgemaakt. Vooral Overtoom kijkt als engineer behoorlijk trots terug op de keus die destijds is gemaakt: “Toen ik deze richting op wilde gaan, speelde het woninggebrek minder dan nu. Maar men had wel door dat er meer metselaars met pensioen gingen dan er nieuwe bij kwamen. En dat we in Nederland toch wel heel graag in een stulpje met gemetselde gevels willen wonen”, zegt hij lachend. Na gedegen vooronderzoeken en signalen uit de markt kwam het besef nog meer. “De oplossing zit hem in een combinatie

van specialismen, waarin we de kennis van de vakman zoveel mogelijk moeten benutten.”

#### **Aanpassen aan de bouwplaats**

Het verleden leert dat er genoeg initiatieven zijn geweest een dergelijke machine te ontwikkelen, gesneuveld op technisch vlak of door gebrek aan investering. Wat maakt deze applicatie wel succesvol? Gort: “Een duidelijk concept; een karretje met robotarm dat zelfstandig een muurtje op een statische plek kan metselen.” Het klinkt simpel, maar het heeft de nodige testopstellingen en hoofdbrekens gekost. Gort: “Als we allemaal in een bungalow willen wonen, is het eenvoudig, maar de praktijk is anders; ten eerste wil iedereen zijn eigen ontwerp en ten tweede is het ontwerp per bouwplaats ook weer anders. Er zijn altijd zaken die niet kloppen. We merken dat bouwers nu wel heel blij zijn, dat we ons kunnen aanpassen aan de bouwplaats in plaats van andersom. Het illustreert tevens de vrijheid die je hebt met bakstenen.”

Overtoom: “Het idee van stenen leggen, hadden we al vrij snel getest, echter moest daar nog een verbindingsstof bij. De specie moest verpompbaar zijn, een lage weerstand hebben, stabiel zijn en een verlengde verwerkbaarheid hebben.” Daarnaast moet er heel goed rekening worden gehouden met factoren op de bouwplaats. “Eén daarvan is dat je altijd een waterpas nodig hebt en je lichaam relatief positioneert ten opzichte van wat je gaat doen”, zegt Overtoom. Een robot heeft instructies nodig die hij moet uitvoeren. Hoe bepaal je de relatieve positie ten opzichte van een muur en hoe zorg je dat een robotarm op die plek komt? Losse bouwblokken die eerst onderzocht moesten worden met een prototype.”

Gort: “Vanaf het moment dat Ballast Nedam-dochters Heddes Bouw & Ontwikkeling en Laudy Bouw & Ontwikkeling als launching customer waren ingestapt, ging de ontwikkeling behoorlijk snel. Het is nu zo dat de PAX direct kan worden ingezet; inmeten, een stenenpatroon genereren en leggen maar.” Overtoom: “Wij hebben gepoogd binnen het bestaande concept en de bestaande systematiek een oplossing te vinden om geautomatiseerd te metselen. Dan komen tolerantie en maatverschillen om de hoek kijken waar je de machine reke- ➤



**Inkijkje in de machine; linksonder de zaaginstallatie, daarnaast de robot die zowel stenen legt als mortel aanbrengt, rechts de cementpomp-installatie en mortel-aanvoerslang**



## 'Hoe bepaal je de relatieve positie ten opzichte van een muur en hoe zorg je dat een robotarm op die plek komt?'

ning mee moet laten houden, terwijl het menselijk oog zich daar juist op aanpast."

### Uitdagingen

Voor een buitenstaander lijkt het eenvoudig; een machine neerzetten die het werk uitvoert. Maar wat een specialist op

de bouwplaats aan werkzaamheden uitvoert vertalen naar een geautomatiseerd proces blijft een uitdaging. Een metselaar werkt met zijn ogen en hulplijntjes en schat in hoe hij uitkomt. Dergelijke inschattingen in de machine moeten juist van tevoren worden bepaald. En uiteindelijk moet dat softwarematig worden verwerkt. Volgens Overtoom werkelijk een eindeloze lijst van factoren; regen, wind, condens op de oogjes, sensor met andere invalshoek, positie van de gevel, verschil in ondergrond. "Het gaat om het automatiseren van een repeterende handeling, maar dat is lastig als de omstandigheden continu veranderen. Neem zoiets eenvoudigs als een steen en denk aan hardheid, verschil in vorm of de aanwezigheid van uithollingen (frogs) zodat er meer mortel in de muur moet worden verwerkt."

### Alles vanuit de PLC

Maar hoe complex is de mobiele metselmachine nu eigenlijk? Volgens Overtoom fungeert de SIGMATEK besturing als het



De besturingsconsole met RFID voor toegangsbeveiliging

De kop van de PAX heeft een tweeledige functie; mortel aanbrengen en stenen leggen, voor het in verband leggen worden de stenen in de machine voorgezaagd



hart van een systeem waarin modulaire sensoren en actuatoren (vaak met andere platformen en protocollen) geïntegreerd zijn. Wat we tegenkomen in de machine; een robotarm die via een VARAN koppel module (VBC 121) direct instructies krijgt vanuit de PLC, cementpomp, stenenaanvoer, zaagmachine, neuswiel, wifi (RAR 2415) connectie en een afzonderlijke laser positioneer unit. Overtoom: "De landmeetsensor is essentieel omdat je bij verplaatsing van een object altijd de actuele

positie nodig hebt. Komt bij dat deze tool zijn robuustheid al bewezen heeft in de bouw." Qua besturing veel hardware van SIGMATEK; S-Dias modules, van processor, interface, I/O tot safety en een multi-touch besturingspaneel. Qua software wordt gebruik gemaakt van het All-In-One engineeringpakket LASAL. "Wat fijn is aan SIGMATEK is dat er voor elk soort sensor of apparaat wel een interface is bedacht", zegt Overtoom. "Zowel vanuit de bibliotheken als hardware-matig, aansluiten en uitlezen is zo gebeurd. We hebben een sensor, die maakt verbinding met de RAR via wifi, daar hoefde ik niets voor te doen, het was alleen nodig het IP-adres in te geven. Modulair, dus heel comfortabel; robotarm met Ethercat; met de Varan Ethercat bus coupler vanuit LASAL eenvoudig te configureren. Dat vind ik echt waanzinnig." Daaruit blijkt ook maar weer dat de machinebouwer volledige controle heeft over de engineering; alle classes in de software zijn te overschrijven. Een alarmbuffer die wordt overschreven, kan direct middels MQTT naar een database worden gestuurd. Volgens Overtoom kan het werken met pointers vanuit de software de snelheid van de machine enorm bevorderen, enkel de benodigde data en direct adressen heen en weer sturen.

#### Toekomst

Zoals met de meest applicaties, stopt het doorontwikkelen niet. En omdat de meeste bouwprojecten vaak drie jaar van te voren worden bedacht, is het voor bedrijven een aardige puzzel om uit pluizen waar ze de robot kunnen gaan inzetten. Hierdoor komt ook meer tijd vrij voor speciaal metselwerk. Laat het rechttoe rechtaan werk maar over aan de robot.

Overtoom: "In Amsterdam staan gebouwen van 400 jaar oud waar mensen van over heel de wereld naar komen kijken. De baksteen is tijdloos, als je er maar een mooie vorm van maakt. Het is werkelijk verbazingwekkend hoe simpel huizen tegenwoordig worden gemaakt om maar kosten te besparen en de massa te halen. Mijn meest idealistische beeld zou dan zijn om dat met een robot te doen. Zo kan de metselaar zijn expertise weer kwijt in mooie projecten. Dan kan er wel weer worden geïnvesteerd in mooi metselwerk wat wederom tijdloos is." <

Doordat de mortelpomp wordt aangedreven door een servomotor van Kollmorgen is de mortelstroom beter regelbaar

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