

Ook in echt smerige omgevingen worden sensoren gebruikt voor het verrichten van diverse meet en regeltaken. Een fraai voorbeeld hiervan zien we bij een applicatie waarbij sensoren van Elobau in een hele vieze omgeving gebruikt worden. Door toepassing van sensoren van deze Duitse fabrikant is Betebe GmbH uit Vreden in Westfalen in staat om een robot te maken die geheel autonoom een koeienstal weet schoon te houden.

Mestrobot met hoogwaardige sensoren

Robuuste elektronica bestand tegen dieren en hun uitwerpselen

Klara122 en Betie24 zullen over een tijdje niet meer opkijken als er door hun stal een robot zoekt met als taak het opruimen van de mest. De Duitse firma Betebe GmbH heeft namelijk een robot ontwikkeld die bedoeld is voor het zelfstandig schoonhouden van de roostervloer achter de koeien. Volgens de oprichter van dit bedrijf, de heer Antonius Bengfort, is dit een logische stap tot een betere mestafvoer in een stal. Sinds 1999 is het bedrijf met deze problematiek bezig. Al jaren lang komt hij in stallen om te zien hoe boeren de mest van de koeien uit de stal afvoeren. Hij mag dan ook een kenner genoemd worden. Zo vertelde hij: "In moderne stallen lopen de koeien vrij rond. De vloer is meestal een roostervloer zodat ze niet in hun eigen mest rondlopen wat niet goed is voor de gezondheid van de koeien. Om er voor te zorgen dat de mest goed door de gleuven in de vloer afgevoerd wordt, past menige boer een schuifmechanisme toe. Veelal is dit een schuif die met kettingen over de vloer getrokken wordt. Deze methode werkt goed, maar in kleine nauwe stallen komt het geregeld voor dat de koeien op de ketting gaan staan. Dit is weer niet goed voor hun hoeven, dus hebben we gezocht naar een oplossing zonder ketting".

Al snel kom je dan terecht bij een rijdende schuif die vervolgens vrij gemakkelijk geheel autonoom gemaakt kan worden door het inbouwen van de nodige intelligentie en sensoren. Onder de namen SRone, ScaraBEe, Roboclean en Cow-Rob wordt deze mestrobot aangeboden. Hierbij gaat het om een voertuig met twee wielen waar aan de voorkant de schuifinrichting geplaatst is. De wielen zijn onafhankelijk aangedreven waardoor de draaicirkel heel

klein is. Met schuiven van 2 meter breed bedraagt de draaicirkel slechts 2,40 m. Door het gewicht van 450 kg is hij niet zomaar door de dieren opzij te schuiven. Daarbij kan hij een schuifkracht leveren van ca. 1000 N. Hierbij is hij diervriendelijk, want de voortbeweging stopt wanneer deze kracht groter zou moeten zijn.

Zoals op de foto's te zien is, zijn er aan de schuifarm kleine zijarmen gemonteerd die voorzien zijn van rollen. Deze voorziening maakt het mogelijk om de robot netjes langs de muur (of een verhoging in de vloer van minimaal 8 cm) te laten rijden. De armen zijn namelijk gekoppeld aan een analoge hoeksensor. Deze meet constant hoe ver de zijarmen naar binnen gedrukt worden. Daarbij wordt de robot zo gestuurd dat deze hoek nagenoeg constant is.

Ten opzichte van een systeem met eindschakelaars levert dit een veel rustiger rijgedrag op. Bij eindschakelaars moet de robot immers constant heen en weer sturen om de muur te volgen, terwijl bij een analoge hoeksensor zo gestuurd kan worden dat de uitgangsspanning van de sensor nagenoeg constant is. Een kleine positieve of negatieve afwijking kan onmiddellijk gecorrigeerd worden om zo de lijn waarlangs de robot rijdt nagenoeg recht te houden. De hele robot is zo opgezet dat hij verder met een minimum aan sensoren kan werken. Daarbij is hij in staat om ruim 19 uur per dag te kunnen werken op één acculading. De laadtijd is vervolgens 4,5 uur. Tijdens bedrijf legt hij ca 4 m per minuut af, wat neer komt op het schoonhouden van 6000 tot 8.600 m² per dag.

Hoeksensor

Voor de Cow-Rob is de keuze gevallen op de hoeksensoren van de firma Elobau (figuur 1). Het gaat hierbij om een sensor uit de 424-serie. Deze serie bestaat uit vijf verschillende basisuitvoeringen die allemaal voorzien zijn van een hallsensor en daardoor contactloos de hoek kunnen meten. In tabel 1 treft u van de serie 424A een aantal van de basisgegevens aan zoals die uit de datasheet af te lezen zijn.

Bij de gegevens uit de tabel moet nog opgemerkt worden dat ze allemaal beschermd zijn tegen ompolen van de voedingsspanning, kortsluitvast zijn, een beschermingsklasse IP67 hebben en een temperatuurbereik van -40...+85 °C. Vooral de beschermingsklasse is voor de firma Betebe



De Cow-Rob in actie.

GmbH één van de redenen geweest om te kiezen voor deze sensor. Ook al heeft men zoals in figuur 2 te zien is, de sensor in de schuifarm gemonteerd, toch komt hij in aanraking met de schadelijke stoffen in de uitwerpselen van de koeien.

Afhankelijk van het type kunnen de hoeksensoren van Elobau hoeken meten tussen 10° en 360°. In de Cow-Rob is gekozen voor een sensor die een analoge spanning levert. Deze keuze is natuurlijk afhankelijk van de microcontroller waarop de sensor aangesloten is. Elobau biedt wat dat betreft zeer veel mogelijkheden. Zelfs sensoren met een CAN-bus-interface zijn leverbaar.

Tot slot

Door toepassing van de Elobau-sensoren kunnen stallen op een goede manier ontdaan worden van mest. Nu nog door robots die langs de muren of verhogingen in de vloer rijden, maar in de toekomst zullen dit robots zijn die ook midden door de ruimte kunnen rijden. Daarbij zijn natuurlijk andere sensoren noodzakelijk dan de hoeksensoren. In ieder geval toont de Cow-Rob aan dat met een simpele hoeksensor vrij gemakkelijk een rijdende robot gemaakt kan worden die keurig netjes en soepel langs een muur kan rijden zonder heel erg heen en weer te slingeren.

Ewout de Ruiter

Voor meer informatie www.elobau.com



Figuur 1. De hoeksensor uit de 424A-serie van Elobau.



Figuur 2. Ondanks dat de sensor netjes in de schuifarm ingebouwd is, is het prettig dat het gaat om een exemplaar met beschermingsklasse IP67.

Tabel 1

Type	voedingsspanning	Uitgang **	stroomopname	resolutie	impedantie	Uitgang bij centrale positie
424 A00 A...	10-30 V DC	1-5 V	12 V -> 18 mA	0,1°	> 20 kΩ	3 V
424 A01 A...	10-30 V DC	4-20 mA	12 V -> 18 mA	0,1°	*	12 mA
424 A02 A...	8,5 V DC	4-20 mA	8,5 V -> 35 mA	0,1°	200 Ω -> GND	12 mA
424 A06 A...	4,5-5,5 V DC	0,5-4,5 V proportioneel	5 V -> 8 mA	0,1°	> 20 kΩ	typ. 2,5 V
424 A07 A...	10-30 V DC	0,5-4,5 V	12 V -> 10 mA	0,1°	> 20 kΩ	typ. 2,5 V

* Bij een voedingsspanning van: 10 V < 250 Ω, bij 30 V < 1250 Ω

** Optioneel zijn de sensoren ook leverbaar met een PWM-uitgang