

Veiligheid en besturing via Ethernet

Twee strikt gescheiden systemen via één kabel

Afval scheiden kan natuurlijk met de hand gedaan worden, maar slim is dit niet. Vooral als het afval afkomstig is van bedrijven die auto's shredderen en dus heel erg klein is. In dat geval moeten grote schud-, tril- en zeefmachines ingezet worden om ferro, non-ferro, kunststof, rubber en natuurlijke vezels uit elkaar te halen. Als de afvalstroom groot is, dan zijn deze machines ook groot en moet er goed nagedacht zijn over veilige werkomstandigheden. Daarnaast produceren ze zeer veel herrie en stof. Al met al dus een machinepark waarvoor een goed veiligheidssysteem dan ook absoluut noodzakelijk is.

Al jaren worden er auto's gerecycled. Eerst alleen voor de waardevolle onderdelen en het oude ijzer, maar ondertussen is deze bedrijfstak al zover dat nu 85% van de complete auto weer hergebruikt wordt. Dit percentage is echter nog niet hoog genoeg. De overheid streeft naar 95% en daarom is er in Tiel een complete fabriek gebouwd die uit het restant van de commerciële shredderbedrijven nog heel veel waardevolle grondstoffen moet gaan halen. Deze fabriek wordt bekostigd uit de verwijderingsbijdrage en hoeft daardoor geen winst te maken. Het enige doel is het verhogen van het percentage naar het streefgetal. De eigenaar van deze PST-fabriek (Post Shreddertechniek), die binnenkort geheel operationeel moet zijn, is ARN (Auto Recycling Nederland). Tot nu toe waren zij vooral bekend om het innen van de verwijderingsbijdrage, maar binnenkort zijn ze zelf ook actief om de afvalstroom van onze afgedankte auto's te verkleinen. ARN heeft Topec gecontracteerd om de proceslijn te ontwerpen en te bouwen.

Zwaar geschud

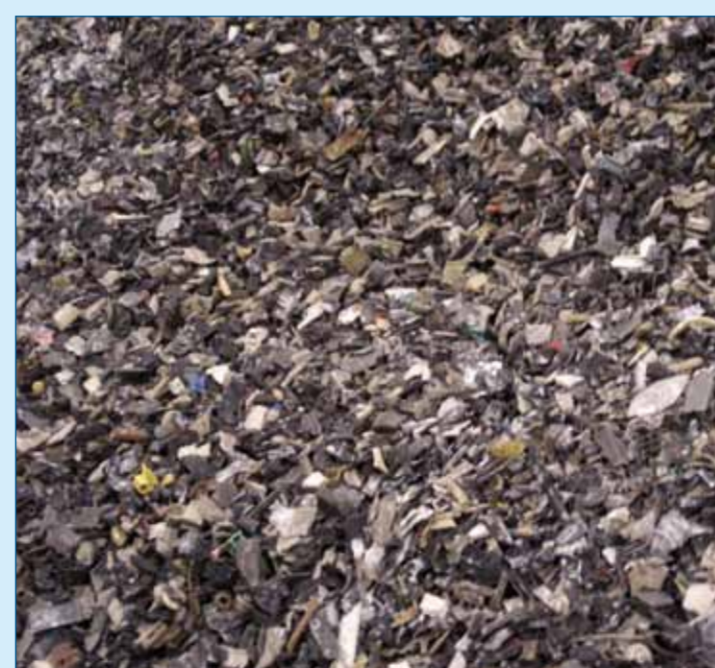
De grondstof voor de fabriek van ARN is het afval van de diverse shredders die in Nederland staan. Dit zogenaamde shredderafval werd tot nu toe verbrand of gestort. Het gaat hierbij om een mengsel, zeer kleine brokstukjes, van diverse materialen die in een auto te vinden zijn en die commercieel niet gemakkelijk te scheiden zijn (zie figuur 1). Omdat het aantal auto's dat per dag gesloopt wordt behoorlijk groot is, is ook de afvalstroom die in Tiel verwerkt gaat worden groot. De enorme hal van ARN staat dan ook compleet vol met zeer grote, zware machines die geheel automatisch de stroom afval verwerkt tot bruikbare grondstoffen. Om de complete fabriek goed te laten werken, is er natuurlijk een uitgebreid besturingssysteem aanwezig en een SCADA-systeem om in de controlekamer het totale proces te kunnen volgen. Daarnaast is er voor de veiligheid uiteraard ook een systeem aanwezig dat de complete fabriek stil kan zetten op het moment dat er een onveilige situatie optreedt of er door een medewerker op een noodstopknop gedrukt wordt. Tegenwoordig kunnen zowel de machinebesturing en de veiligheidsvoorziening door één en dezelfde controller uitgevoerd worden. ARN heeft er echter voor gekozen om beide functies door een aparte besturing te laten regelen. Voor de machinebesturing heeft men gekozen voor Siemens PLC's en voor de machinebeveiliging voor het PSS 4000 platform van Pilz. Opvallend is dat de systemen van Siemens en Pilz in feite beide voor alle doeleinden ingezet kunnen worden. Toch heeft men gekozen om een duidelijke scheiding aan te brengen tussen de standaardbesturing en de veiligheidsbesturing.

Opbouw van de besturing

Het scheidingsproces dat bij ARN wordt toegepast, levert veel stof op waardoor het lastig is om alle componenten zoals PLC's, frequentieregelaars, etc. op de werkvloer te plaatsen. Besturingskasten, die Topec in eigen huis heeft gebouwd, zouden dan allemaal absoluut stofdicht moeten zijn, hetgeen weer lastig is als het gaat om koeling. Er is dan ook gekozen om het merendeel van de apparatuur in een geklimatiseerde stofdichte ruimte te plaatsen waar ook nog eens een overdruk heerst zodat er geen stof binnen kan komen. Op de werkvloer treffen we alleen I/O-modules aan waarop sensoren en schakelaars (waaronder de noodstopknoppen) zijn aangesloten. Deze I/O-modules leveren nagenoeg geen warmte op en kunnen daardoor gerust in een stofdichte kast geplaatst worden. Voor de zekerheid zijn ook al deze kasten voorzien van een systeem zodat er een overdruk in het inwendige heerst. Voor de verbinding vanaf de PLC's heeft men voor twee verschillende manieren gekozen. Alle apparatuur die in de stofvrije ruimte is geplaatst, is zo veel mogelijk direct via multicorekabels aangesloten. Alle apparatuur op de werkvloer is daarentegen via een glasvezelnetwerk via Ethernet verbonden. Het glasvezelnetwerk loopt door het gehele bedrijf heen en vormt daarmee de ruggengraat van alle communicatie tussen de werkvloer en de in de geklimatiseerde ruimte opgestelde besturingscomponenten. Opvallend is dat zowel alle veiligheidstaken als alle normale besturingstaken via hetzelfde glasvezelnetwerk getransporteerd worden. Eén Ethernet-verbinding dus die voor een snelle afhandeling van beide taken zorg draagt. Een dergelijke situatie was eigenlijk ondenkbaar totdat Pilz met SafetyNET p op de markt kwam. Dit netwerkprotocol is een industriële Ethernet-variant die speciaal bedoeld is voor veiligheidstoepassingen. Gezien het feit dat Ethernet niet echt real time is, heeft men natuurlijk wel een aantal aanpassingen moeten maken. De belangrijkste is de prioriteit van de berichten. SafetyNET p heeft de hoogste



prioriteit, hetgeen wil zeggen dat veiligheidsberichten letterlijk mogen inbreken in de normale communicatie op het netwerk. Een bericht vanaf een noodstopknop zal dan ook zonder noemenswaardige vertraging altijd bij de besturingseenheid aankomen. Zelfs als er op het netwerk een gebruiker actief is met bijvoorbeeld het volgen van een live video stream, dan nog weet SafetyNET p zich tussen de pakketjes met video-informatie te persen. Doordat SafetyNET p gebruik maakt van standaard Ethernet-voorzieningen, is het niet nodig om voor de veiligheid een apart netwerk aan te leggen. Elk bestaand netwerk, zelfs draadloos via WiFi, kan voor dit doel ingezet worden. Het spreekt natuurlijk voor zich dat deze combinatie consequen-



Figuur 1. De grondstof voor de scheidingsfabriek van ARN is het moeilijk te scheiden afval van de veelgebruikte shredders die autowrakken vermalen tot kleine stukjes.

ties heeft. Kan met een apart netwerk vrij eenvoudig gecontroleerd worden of er wel een verbinding is met de diverse veiligheidscomponenten, bij communicatie via een normaal netwerk moet dat natuurlijk op een andere manier. De meest simpele manier is het geregeld pollen van alle onderdelen die tot het veiligheidssysteem behoren. Dit betekent wel een verhoging van de netwerkbelasting, maar binnen een paar datapakketjes kan de besturing te weten komen of alle veiligheidscomponenten nog op het netwerk zijn aangesloten en naar behoren functioneren.

Modulair

De besturingscomponenten uit de PSS 4000-serie zijn modulair opgebouwd. Dit wil zeggen dat ook later probleemloos naar behoefte modules (lees kopstations en I/O) toegevoegd kunnen worden. "Voor ARN was dit een belangrijke eigenschap. Samen met de firma Topec is de fabriek voor ARN ontwikkeld en gebouwd. "De opbouw van een auto en de gebruikte materialen is constant aan verandering onderhevig. Dit wil dan ook zeggen dat het afval dat men verwerkt, in de loop der tijd behoorlijk kan veranderen. Men verwacht dat in de toekomst de fabriek geregeld aangepast moet worden, hetgeen dan natuurlijk ook geldt voor alle besturingssystemen. Flexibiliteit is dan ook waar het allemaal om draait. Daarnaast moesten we vanwege het feit dat bij ARN iets gedaan wordt wat nog nooit iemand heeft gedaan, de fabriek module voor module opbouwen en testen om zo het gewenste resultaat te verkrijgen. Marcel Sep, Lead Engineer Electrical voor Topec, geeft aan dat bij de aanvang van het project in 2010 nog onduidelijk was hoe het totale proces er uit zou komen te zien. Het project zou uit verschillende modules bestaan met een diversiteit aan installatiedelen, de planning was strak en soms kritisch. Het was dan ook nodig de installatie en inbedrijfstelling van de eerste modules al te starten terwijl de opvolgende modules nog ontworpen moesten worden.

Bij het bepalen van besturingsdelen tijdens de pre-engineering was het een must om systemen te selecteren die, naarmate het project groeide, geen belemmering zouden geven in het verdere engineering- en uitvoeringstraject. Het PSS 4000 systeem biedt deze flexibiliteit, vandaar dat dan ook bewust hiervoor gekozen is.

Op het moment van schrijven zijn we inmiddels 14 maanden verder, en is het gehele besturingssysteem gereed. De

PSS 4000 is operationeel en bewaakt, naar tevredenheid, met drie kopstations en 12 remote I/O eilanden het gehele proces.

Wie gaat er eerst

Alle machines bij ARN worden door twee onafhankelijke systemen tegelijkertijd bestuurd. De standaard PLC en het daaraan gekoppelde SCADA-systeem moet als eerste het goede verloop van het proces besturen. Daarnaast is er de besturing voor de veiligheid. Dit gedeelte draait in feite op de achtergrond, maar moet wel in staat zijn om in noodgevallen in te kunnen grijpen om alle machines gecontroleerd stil te zetten. Om geheel veilig te kunnen werken, moet het veiligheidssysteem natuurlijk direct kunnen handelen, buiten de normale besturing om. Bij ARN is dan ook de installatie zo ontworpen dat de veiligheidssystemen deze mogelijkheid hebben. De PLC krijgt pas achteraf een seintje dat er een noodstop heeft plaatsgevonden. Er is een moment dat de PLC dus nog driftig aan het sturen en regelen is, terwijl de hele fabriek al door het veiligheidssysteem is stilgezet. In de ruimte voor de operators is via het SCADA-systeem precies te zien wat er op de werkvloer gebeurd is. Zo kan hij in één oogopslag zien wat er aan de hand is en waarom het veiligheidssysteem ingegrepen heeft.

In het gebruik

Ondanks dat de fabriek van ARN al officieel geopend is, is de totale installatie nog niet geheel klaar. Begin september, toen wij een kijkje mochten gaan nemen, werd er nog hard gewerkt om de laatste machines en apparatuur te plaatsen om zo snel mogelijk het geheel te kunnen gaan testen. Uiteraard heeft men al de nodige delen getest en daaruit valt op te maken dat de gekozen opzet en de gebruikte besturingsapparatuur het naar wens gaat doen. Wat het meest opviel, was de korte tijd die men voor de bouw van de totale fabriek nodig heeft gehad. Een fabriek

als deze is uniek in de wereld. Alleen in Oostenrijk is er een vergelijkbare fabriek, maar die haalt alleen de restanten ferrometalen uit het afval. De bouwers hebben er in ieder geval alle vertrouwen in dat bij de eerste testen zal blijken dat in ieder geval de besturing probleemloos zal functioneren. De software die beschikbaar is om alles te programmeren, is dusdanig gebruikersvriendelijk en overzichtelijk dat de kans op het maken van fouten zeer klein is. Men wist te melden dat bij met name de software van Pilz het gebruik van een handleiding eigenlijk niet nodig is. Alles is zeer intuïtief en grafisch opgezet waardoor zeer snel de gewenste besturingssoftware te maken is.

Tot besluit

De diverse foto's bij dit verhaal tonen slechts een klein stukje van de omvangrijke installatie bij ARN. In de hoofdschakelkasten (figuur 2) en de kasten op de werkvloer (figuur 3) zijn duidelijk de gele componenten van Pilz te herkennen. Voor Pilz, die nog niet zo lang geleden het platform PSS 4000 en de bijbehorende programmeersoftware heeft gelanceerd, was dit een mooi project om de werking van hun systeem in de praktijk te laten zien. Ook is door dit project de PAS4000 programmeertool verder geëvolueerd. Opmerkingen van ARN heeft men onmiddellijk weten op te lossen waardoor de huidige versie weer beter geworden is dan de versie van een paar maanden geleden. Zowel ARN, Topec als Pilz spinnen dus garen bij dit unieke project, een project waar de hele wereld naar staat te kijken en wat waarschijnlijk nu ook in andere landen zal leiden tot vergelijkbare installaties.

Voor meer informatie www.etotaal.nl/achtergrond, artikel Veiligheid en besturing via Ethernet.

Ewout de Ruiter



Figuur 2. De hoofdbesturing van de fabriek van ARN bestaat uit PLC's en het besturingsplatform PSS 4000 van Pilz voor de veiligheid.



Figuur 3. Eén van de vele schakelkasten op de werkvloer.