

Automatisatie van de horizontale suikersilo bij Tiense Suikerraffinaderij

Maarten Claes

Master IW Energie

Sam De Wit

Master IW Energie

Situering

Tiense Suikerraffinaderij is een Belgisch bedrijf, behorende tot de Duitse groep Südzucker, dat zorgt voor de verwerking van suikerbieten tot suiker. De bekendste eindproducten zijn het suikerklontje en de bruine cassonadesuiker.

De verwerking tot suiker gebeurt in verschillende productieprocessen tijdens de suikercampagne. De suikercampagne is seizoensgebonden terwijl het suikerverbruik gespreid is over het hele jaar. De suiker moet dus gestockeerd worden, doorgaans in silo's. Deze silo's moeten beveiligd zijn tegen ontploffing omdat suikerstof gevaarlijk kan zijn in bepaalde omstandigheden. Vanuit de silo's gaat de suiker naar de verpakkingsafdeling of wordt het in bulk verdeeld. Eén van deze silo's is de horizontale silo waar deze masterproef zich afspeelt.

Probleem & doel

Het doel van deze masterproef is om de horizontale silo te automatiseren. De moeilijkheden voor het automatiseren van deze silo zijn drievoudig waarbij veiligheid steeds de leidraad vormt. Zowel de driehoekige bandschraper die gebruikt wordt voor het vullen van de silo als de schrapers die gebruikt worden voor het ledigen van de silo als de luiken als de opvangwagens worden manueel bediend.



• Bandschraper



• Schrapers



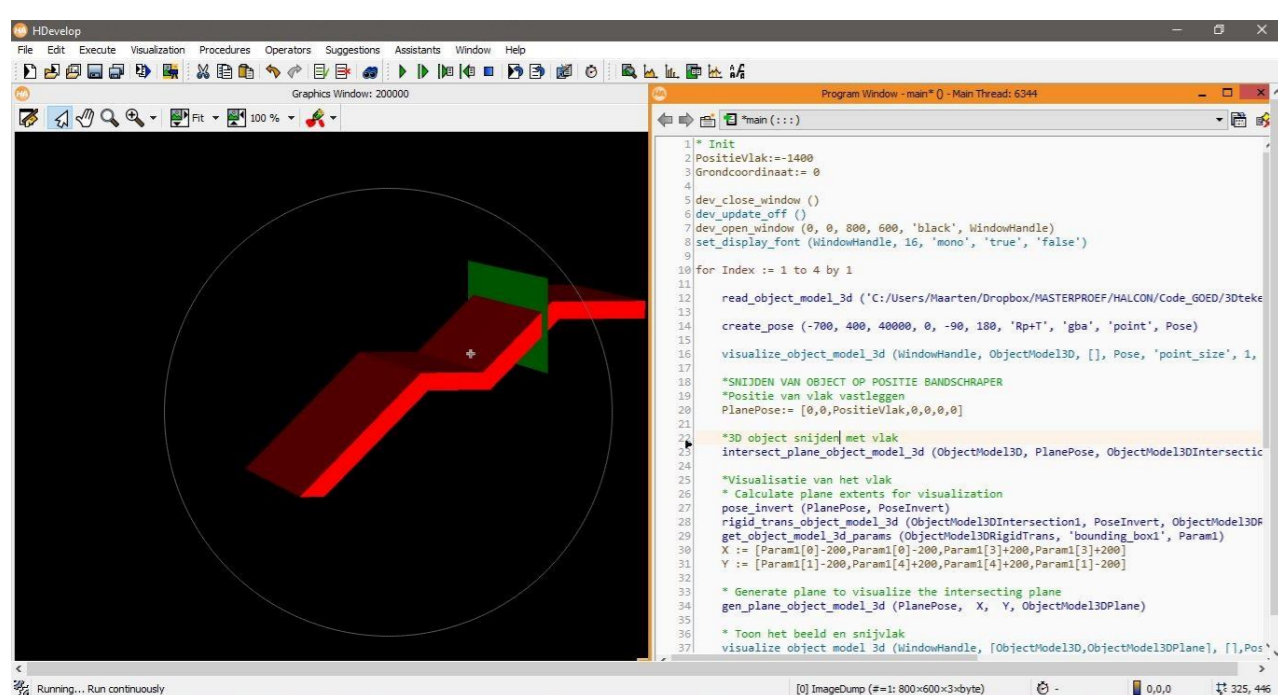
• Luik & opvangwagen

Realisaties

3D-sensor & HALCON

Voor het in beeld brengen van de suikerberg, is er gekozen voor de 3D-lasersensor 3000D-C3-224 van Lase die, mits behuizing, ATEX-gecertificeerd is en voldoet aan de voedselveiligheidsrichtlijnen. D.m.v. een simpele 2D-meting met de sensor kon aangetoond worden dat de sensor functioneert binnen de stoffige omstandigheden.

Voor de verwerking van de sensorwaarden wordt de beeldverwerkings- en machinevisiesoftware HALCON gebruikt. Via template matching kunnen de schrapers herkend worden o.b.v. hun vorm. Vervolgens kan de positie bepaald worden om ze op hun beurt te sturen naar de juiste positie.



Veiligheid



Omwillen van het explosief suikerstof dient er rekening gehouden te worden met de ATEX-richtlijn. De ATEX-richtlijn is van toepassing op gebieden waar er kans is op ontploffingsgevaar.

De gekozen sensoren zijn ATEX-gekeurd of voorzien van de benodigde elementen om ze ATEX-gekeurd te krijgen voor zone 20. Het pneumatisch gedeelte, met o.a. de cilinders, de verzorgingseenheden en magneetspoelen, is ook volledig ATEX-gekeurd.

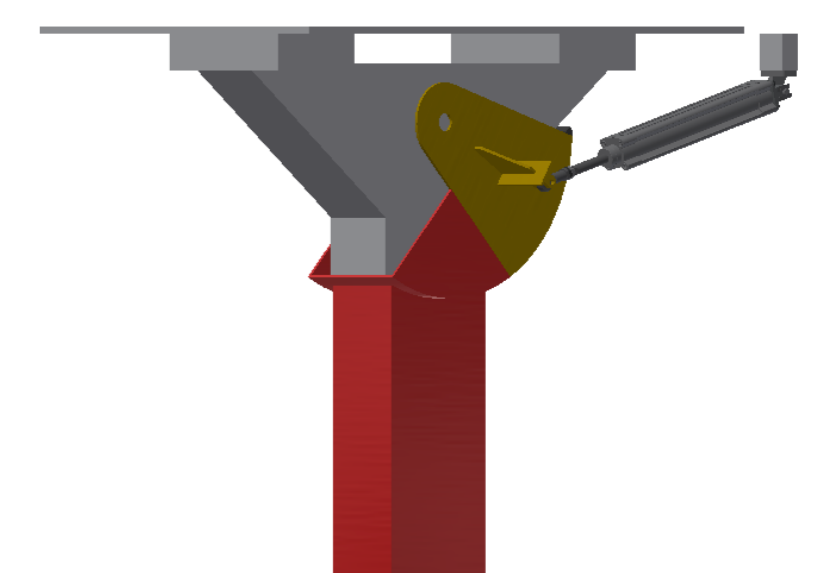
Een bijkomend aspect is mens- en voedselveiligheid. Er is dan ook gekozen om de silo, voor onbevoegd personeel, af te sluiten wanneer deze in volautomatische werking treedt. Bij het binnentreden van de silo met een correcte badge worden de automatische systemen stilgelegd of vertraagd tot een veilige snelheid.

Herontwerp luiken

Bij het ontwerp is er geopteerd voor een lasstuk dat op de huidige luiken geplaatst kan worden met aansturing d.m.v. een pneumatische cilinder. Dit lasstuk vervangt de opvangwagen. De cilinder heeft een grotere slaglengte dan theoretisch nodig is, waardoor een rubber opzetstuk ontworpen is om de zuiger te begrenzen om beschadiging te voorkomen.

Er is gekozen voor de dubbelwerkende normcilinder DSBC van Festo, aangestuurd met twee 3/2-ventielen. Op deze manier kan de positie en dus ook het debiet van de suikerstroom geregeld worden.

Door slim ontwerp van het pneumatisch schema, zal bij wegvallen van de elektriciteit en/of de perslucht het luik sluiten.



Promotoren / Copromotoren:

Ing. Bart Aerts – Tiense Suikerraffinaderij

Ing. Eric Claesen – Katholieke Universiteit Leuven