

CSI-destillatiekolom

Fluor lost bij klanten problemen op rond matig werkende destillatiekolommen

[Jelle Ernst Oude Lenferink](#) is process engineering manager bij [Fluor](#). Hij is gespecialiseerd in [destillatieproblemen](#). Als Oude Lenferink wordt gebeld omdat een klant een probleem heeft met een kolom, dan gaat hij als een detective te werk, want "Je kunt niet even de kolom in om te kijken wat er mis is." Een *whodunnit* met een happy end.

Tekst: [David Redeker](#)

Fluor

"De meeste mensen kennen Fluor van onze megaprojecten waarbij we complete fabrieken neerzetten, maar een derde van onze projecten zit onder de 100.000 euro. En we doen ook probleemoplossing. Ik los bijvoorbeeld problemen met destillatiekolommen op."

De kolom

"De meeste destillatiekolommen werken volgens hetzelfde principe. Er gaat een mengsel van bijvoorbeeld A, B en C in en je wilt A uit de top en C uit de bodem hebben. In het voorbeeld waar ik het over wil hebben gaat het om een gepakte kolom, maar het kan evengoed een kolom met schotels zijn."

Het probleem

"Als we gebeld worden, is het probleem meestal dat de kolom slechter werkt dan verwacht. Het lastige is dat de kolom een soort afgesloten doos is. Je kunt het proces ook niet zo maar stilleggen en even de kolom openmaken. Dat kost zo tienduizenden euro's of meer. Bovendien, als het proces stilligt, is het probleem er vaak niet."

De zaak (1)

"Laatst hadden we een kolom waar er sprake was van een "temperature reversal". De temperatuur boven in de kolom was warmer dan onder. Dat hoort niet. Denk maar aan de vuistregel: *The bottom should always be hotter*. En dan zat er ook nog eens teveel component C in het topproduct."

De temperatuurmeting

"In dit geval begonnen we met het meten van de wandtemperatuur. We kunnen natuurlijk geen gaten boren in de kolom zelf. Daarom maken we voorzichtig wat gaten in het omhullende isolatiemateriaal. Dan richten we onze IR-gun, dat is een infraroodthermometer, op het metaal van de wand. Zo maken we een warmteverdeling. Deze kunnen we vergelijken met het temperatuurprofiel dat de thermokoppels in de kolom meten. In dit geval week de temperatuur aan één kant van de kolom wel 100 graden af van de temperatuur in de kolom. Daarnaast was de temperatuur boven de reflux veel kouder dan verwacht."

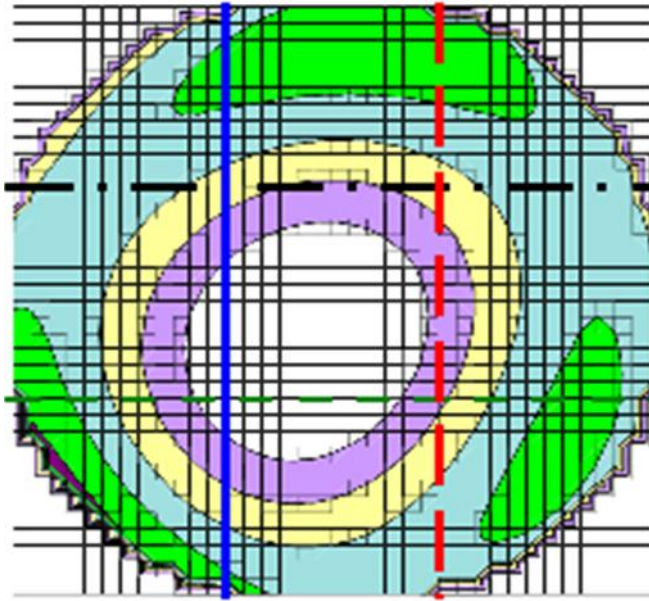
De CT-scan

"Naast de wandtemperatuurmeting hebben we nog een troef. We kunnen dichtheden meten in de kolom zelf. Dat doen we met behulp van een gammascanner van een gespecialiseerd bedrijf. Dat is te vergelijken met een CT-scan in het ziekenhuis, maar omdat je een kolom niet kunt verplaatsen, komen wij met de scanner naar de kolom toe. De scanner werkt, ook weer net als in het ziekenhuis, met radioactieve straling. Daarom moet het fabriekspersoneel even de fabriek uit. Het proces blijft wel gewoon lopen. De scanner maakt een dichtheidskaart waar een hogere dichtheid betekent dat er verhoudingsgewijs meer vloeistof is, en een lagere dichtheid meer damp."

De zaak (2)

"Bij het probleem van laatst hadden we ook een scan gemaakt. De scan was wit in het midden en groen aan de wanden. Dat betekent dat de dichtheid aan de wand substantieel hoger was dan in het midden van de kolom. Dit is niet wat we normaliter verwachten voor een gepakte kolom. Daar zou de dichtheid overal gelijk moeten zijn, want je hebt overal dezelfde damp-vloeistofverhouding. "

[ZIE VOLGENDE PAGINA]



Een dichtheidsscan van de niet goed werkende kolom. De dichtheid aan de wand was substantieel hoger dan in het midden van de kolom.

De zaak (3)

"Er was duidelijk sprake van een slechte damp-vloeistofverdeling. Maar ja, de grote vraag was natuurlijk: waar ligt het aan en kunnen we het verhelpen? We besloten de reflux-inlaat aan een nader onderzoek te onderwerpen. Wat bleek? De vloeistof werd door heel smalle buisjes de kolom ingeleid. Het druppelde als het ware naar binnen. Doordat de vloeistof ook nog eens tegen het kookpunt aanzat, was het eenvoudig om het te laten koken door de warmte van de opstijgende damp. Daardoor verdampte er aanzienlijke hoeveelheden van de vloeistof voordat het verdeeld was. En daardoor kwam er alleen nog wat vloeistof aan de randen terecht. Bovendien zorgde de verdampend vloeistof ervoor dat er ook koude vloeistof naar boven werd geslingerd. Dat verklaarde de lagere temperatuur in de top van de kolom. Kortom, er was geen goede vloeistofverdeling mogelijk en daardoor werkte de hele kolom slecht."

De oplossing

"Toen was het tijd om verbeteringen aan te brengen. We verbeterden de vloeistofverdeler door een scheiding aan te brengen tussen de koude vloeistof en de warme opstijgende damp. Ook zorgden we ervoor dat de verdeler kon omgaan met eventuele verdamping van de vloeistof, waardoor er niet langer vloeistof naar boven werd geslingerd."

Case closed

"De kolom draait inmiddels al een tijdje met de aanpassingen. Hij werkt twee keer zo goed. De klant bespaart inmiddels veel grondstoffen, energie en geld."

Dit artikel komt van www.processinnovation.nl en is gebaseerd op de presentatie die Jelle Ernst Oude Lenferink (Fluor) op 21 juni 2016 gaf bij de bijeenkomst van NL GUTS. Meer informatie over NL GUTS en over de andere procestechnologische kennisnetwerken is te verkrijgen via www.processinnovation.nl.