

S-0201A, Afdichten op niveau.



student	W.F.Joosten
studentnummer	1539506
cursus / onderdeel / code	HBO WTB Duaal
datum	28 mei 2012
classificatie	Vertrouwelijk



Verklaring Hogeschool Utrecht:

Het bestuur van de Stichting Hogeschool Utrecht te Utrecht aanvaard geen enkele aansprakelijkheid voor schade voortvloeiende uit het gebruik van enig gegeven, hulpmiddel, werkwijze of procedure in dit verslag beschreven. Vermenigvuldiging zonder toestemming van de auteur en de school is niet toegestaan. Indien het afstudeerwerk in een bedrijf is verricht, is voor vermenigvuldiging of overname van tekst uit dit verslag eveneens toestemming nodig van het bedrijf vereist.

S-0201A, Afdichten op niveau.

Zeker en vast; *Vast en zeker.*

Uit het Vlaams - Nederlands woordenboek (2003)

student	W.F.Joosten
studentnummer	1539506
onderwijsinstelling	HBO WTB Duaal, Faculteit Natuur en Techniek
datum	28 mei 2012
plaats	Zevenbergen, Botlek-Rotterdam
versie / status	28052012 / versie 1.1 / Definitief
opdrachtgever	Emerald Kalama Chemical
begeleiding afstuderen	M.Pallada, H.Schaapveld
begeleider werkplek	D.Hartman, Manager maintenance

Inhoudsopgave

Voorwoord	07
Inleiding	08
1	Emerald Kalama Chemical 09
1.1	Producten 10
1.2	Locatie S-0201A 10
1.3	Algemene procesbeschrijving 11
2	Organisatie en werkwijze 12
2.1	Organisatie 12
2.2	Werkwijze 13
3	Opdracht 14
3.1	Probleemstelling 14
3.1.1	Probleemgebied 14
3.1.2	Consequenties 15
3.2	Opdracht 16
3.3	Productbeschrijving 17
3.4	Eisen en randvoorwaarden 18
3.5	Eindproduct 18
4	Probleemanalyse 19
4.1	Overzicht 19
4.1.1	Aanname van de situatie 20
4.1.2	Functie 22
4.1.3	Mindmapping 23
4.1.4	Visgraatdiagram 24
4.1.5	Archiefstudie 25
4.1.6	Root Cause Analyse 26
4.1.7	Failure Mode and Effect Analyse 26
4.1.8	Brainstorming 27
4.2	Analyse 28
4.2.1	Spandigram bij flensverbindingen 30
4.2.1.1	Montagetoestand 31
4.2.1.2	Het gedrag bij opstarten 31
4.2.1.3	Bedrijfstoestand 31
4.2.1.4	Het gedrag bij uit bedrijf nemen en opnieuw opstarten 32
4.2.2	Beoordeling volgens Regels voor Toestellen onder Druk 32
4.2.2.1	Flenzen 32
4.2.2.2	Boutkracht F_4 34
4.2.2.3	Beoordeling van de bouten 34
4.2.2.4	Beoordeling van de pakking 35
4.2.2.5	Ontwerpspanningen 35

4.2.3	Behoud van pakkingdruk	36
4.2.3.1	Levende verbinding	36
4.2.3.2	Veerconstante	37
4.2.3.3	Joint Stiffness Factor	38
4.2.3.4	Invloed van temperatuur	40
4.2.3.4	Vermoeiing	43
4.2.3.5	Vervormingsenergie	46
4.2.4	Keuze van aanhaalmoment	48
4.2.5	Instandhouding van de afdichting	50
4.2.5.1	Vergelijking met permanente verbindingen	51
4.2.5.2	Onderhoudstaak	52
4.2.5.3	Strategie	54
4.3	Kern van het probleem	56
4.3.1	Realisatie van de sluitkracht	56
4.3.2	Pakkingkeuze	58
4.3.3	Onderhouden van de pakkingdruk	59
5	Randvoorwaarden herontwerp	60
5.1	Wet en regelgeving	60
5.2	Locatie en installatie	61
5.3	Pakket van eisen	62
5.3	Aanscherping PVE	62
6	Herontwerp	63
6.1	Morfologisch overzicht	63
6.2	Vaste componenten binnen herontwerp	64
6.3	Onderbouwing van de keuzes	65
6.3.1	Oppervlakte ruwheid	66
6.3.2	Pakkingvorm en materiaal	66
6.3.3	Bevestigingsmateriaal	67
6.3.4	Onderlegging	67
6.3.5	Aanhaalmethode	68
6.3.6	Monitoren	69
7	Specificaties van ontwerp /modificatie	72
7.1	Flenzen	72
7.2	Pakking	72
7.3	Bevestigingsmateriaal	73
7.4	Sluiten van de flenzen	73
7.5	Uitvoering	73
7.6	Onderhoud en inspectie	74
7.7	Voorstel	74
7.7.1	Voorstel voor flensconfiguratie "A"	75
7.7.2	Voorstel voor flensconfiguratie "B"	76
7.7.3	Voorstel voor flensconfiguratie "C"	77

8	Conclusie en aanbevelingen	78
8.1	Conclusie	78
8.2	Aanbevelingen	79
8.2.1	Condensaat suppletie	79
8.2.2	Procesoptimalisatie	79
8.2.3	Inspectie	80
8.2.4	Documenten beheer	81
8.2.5	Real time boutspanning	82
9	Evaluatie	82
9.1	Globale fasering	82
9.2	Realisatie per fase	83
9.3	Resultaat	84
9.4	Evaluatie van resultaat	84
9.5	Projectaanpak	84
9.6	Planning	85
9.7	Calculatie uren en kosten	85
9.8	Projectevaluatie	85
10	Reflectie	86
10.1	Technische competenties	87
10.2	Professionele competenties	88
10.3	Profielschets	91
	Afkortingen	92
	Symbolen	93
	Begrippen	97
	Bronnen	98
	Bijlagen	100

Voorwoord

Aan elke periode komt een einde. Zo ook mijn studie werktuigbouw aan de Hogeschool Utrecht. De laatste fase van deze periode is het afstuderen. Het bewijsvormend deel dat ik voldoende ben onderricht en de juiste competenties bezit om op HBO niveau te kunnen acteren in mijn vakgebied. Vooraf hield ik me zelf voor dat het niet bepaald om het niveau ging maar om het doorzettingsvermogen. Deels is dat waar, maar als je het niveau niet bezit kom je ook niet zo ver. Aan het einde van dit proces kan ik beweren dat een gezonde dosis van beide het recept is voor een goede afronding van mijn studie.

Het spreekwoord 'de laatste loodjes wegen het zwaarst' is, zo kan ik uit eigen ervaring vertellen, helemaal waar. De afstudeerfase heb ik ook zo ervaren. Het dankzij een aantal personen die ieder op hun eigen manier mij de stimulans hebben gegeven de last draagbaar geworden is. Daar wil ik niet zomaar aan voorbij gaan en mijn dank gaat uit naar mijn vrouw die niet veel begrijpt van techniek maar mij wel steunt in waar ik in geloof. Mijn ouders die mij veel bemoedigende woorden toegesproken hebben in deze weg van ontwikkeling. Mijn dank gaat uit naar studiebegeleider de heer M.Pallada, die na een lastige periode, de gewenste sturing gaf. De heer D.Hartman voor de bedrijfskundige inzichten die nodig zijn voor het juist implementeren van de opdracht. Zo kunnen er nog een aantal aan toegevoegd worden. De complete lijst van degene die op enige wijze invloed hebben gehad op het resultaat is opgenomen in de bijlagen. Echter moet ik toch één persoon extra benadrukken. J.Grotens, senior inspecteur bij Bureau Veritas en oud klasgenoot. Hij heeft zich regelmatig belangeloos ingezet voor mijn opdracht. Hiervoor ben ik hem zeer dankbaar.

Dit eindwerk beschrijft het verbeterproces voor een drietal afdichtingen in de bovenste sectie van een installatie in mijn werkgebied. De behoefte aan verbetering is ingegeven door een aantal lekkages aan deze afdichtingen die serieuze gevolgen heeft gehad voor mijn werkgever en haar medewerkers. Het is met trots dat ik kan zeggen dat de gekozen oplossing een positieve bijdrage oplevert aan het maatschappelijk verantwoord ondernemerschap van Emerald Kalama Chemical B.V.

Zevenbergen 2012,

Wilco Joosten

Inleiding

Emerald Kalama Chemical is een producent van benzoëzuur en afgeleide producten die hun toepassing vinden in een breed scala aan eindproducten. De productiefaciliteit in Rotterdam is de grootste producent van benzoëzuur ter wereld. In het gehele proces speelt de purificatiekolom een belangrijke rol. Drietal flensafdichtingen in de top van deze installatie op 30 meter spelen de hoofdrol in dit verslag. De belangrijkste functie van de afdichtingen hebben al diverse malen gefaald. Na de laatste lekkage is brand ontstaan, waarna de productie is gestaakt voor zeven dagen. Het past niet binnen de bedrijfsdoelstelling om processystemen te bedrijven die laag scoren op betrouwbaarheid. De opdracht om de betrouwbaarheid te verhogen en bij te dragen aan de bedrijfsdoelstellingen is aangenomen. De samensteller van dit verslag heeft een studie verricht naar de flensafdichtingen in deze installatie.

Het verslag beschrijft eerst de opdrachtstelling. Hierna zal dieper worden ingegaan op het probleemgebied. Hierin worden eerst alle facetten benoemd met betrekking tot geflensde afdichtingen. Uit de analyse die daarop volgt, blijkt dat de flensconstructie voldoet. Tijdens het onderzoek worden de drie afzonderlijke afdichtingen, altijd separaat benaderd. Toch heeft het onderzoek aangetoond dat er in de oplossingsrichting een overeenkomst is. Ongeacht welke flensconfiguratie de problemen zich bevinden in drie essentiële zaken:

1. Realisatie van juiste sluitkracht door middel van bouten met de juiste aanhaalmethode
2. Keuze van een correcte pakking/seal
3. Onderhouden van de pakkingdruk

Na de analyse zijn door selectie, oplossingen beschreven die bijdragen aan een betrouwbare flensafdichting. Uiteindelijk zal de oplossing gekozen worden met de meest toegevoegde waarde.

De opdracht is door de samensteller zelfstandig uitgevoerd. Dat neemt echter niet weg dat veel van de behandelde onderdelen doorgenomen is met specialisten, deskundigen, concurrenten, leveranciers en collega's. Het mag dan ook geen verrassing zijn dat aan het einde van het verslag de beste oplossing voor het probleem is uitgeschreven. De gekozen oplossingen zijn verder uitgewerkt en gespecificeerd in het verbetervoorstel. De gekozen oplossingen en de uitvoering ervan passen in het raamwerk van het eisenpakket van de opdrachtgever. Met recht, afdichtingen op niveau.