

Werken aan flenzen volgens protocol - Flensmonteur (IS-010/1)

Versie 2019-04-01

Afgestemd op EN 1591-4: 2013 (Flenzen en hun verbindingen - Ontwerpregels voor flensverbindingen met ronde flenzen en pakkingen - Deel 4: Kwalificatie van personeel dat geboute verbindingen in kritische drухhoudende systemen monteert)

Doelgroep

Medewerkers die op een bedrijfsterrein flensverbindingen openen en sluiten volgens protocol. Voor medewerkers die in de (petro)chemie werken, moet dit examen afgelegd worden in een erkend examencentrum.

Toelatingsvoorwaarden

- Minimaal 18 jaar zijn
- Medisch geschikt

Vrijstellingen

- Lijst van diploma's/certificaten die vrijgesteld zijn voor IS-010: zie website www.besacc-vca.be

Doel

Aanleren om op een doeltreffende en veilige manier, met gebruik van de juiste gereedschappen, methodes, procedures en materialen, flensverbindingen te openen, lekdicht te sluiten en veilig en met kennis van zaken pakkingen te vervangen, gebruik makend van een protocol. Dit houdt o.a. in:

Theorie:

- Algemeen: basisbegrippen
- Welzijnswet en VCA
- Veiligheid: algemene en specifieke veiligheidsregels
- Vaktechniek: flenzen en flensonderdelen, studbolts, pakkingen, montageonderdelen van pijpleidingen, equipment, appendages, vijzelen, gereedschap en meetmiddelen, werkwijze bij openen en sluiten van flensverbindingen
- Protocol

Praktijk:

- Voorbereiding: veiligheidsregels, voorbereiding op het werken aan flenzen
- Uitvoering: werkhouding, gebruik apparatuur, gereedschap en meetmiddelen, demonteren, flenzen openen, pakkingen verwisselen, reinigen, uitlijnen, aanspannen
- Afronden en controleren
- Protocol

In de opleiding en het examen worden de onderwerpen conform de toetstermen behandeld en geëvalueerd.

Duur

- Minimum 2 dagen opleiding en examen voor deelnemers zonder ervaring
- Minimum 1 dag opleiding en examen bij herhaling
- Examen theorie: maximum 45 minuten
- Examen praktijk: maximum 45 minuten

Maximum aantal deelnemers

- Maximum 6 deelnemers per examiner/opleider
- Maximum 2 deelnemers gelijktijdig per examiner

Eisen opleider

De opleider:

- Beschikt over een geldig diploma VOL-VCA
- Heeft een industriële praktijkervaring van minimum 2 jaar
- Beschikt over een geldig diploma IS-010 Werken aan flenzen volgens protocol – Flensmonteur
- Voldoet aan de eisen, gesteld in het "Algemeen reglement van examinering VCA"
- De opleider mag niet opteden als examiner voor de deelnemers, die hij/zij heeft opgeleid

Examencentrum

- Examencentrum erkend voor examen IS-010: zie www.besacc-vca.be

Eisen examen

- Het examen moet conform de toetsmatrijs (zie hierna: Theorie en Praktijk) en conform het “Algemeen reglement examinering VCA” uitgevoerd worden

Eisen examinerator

De examinerator:

- Beschikt over een geldig diploma VOL VCA
- Heeft een industriële praktijkervaring van minimum 2 jaar
- Beschikt over een geldig diploma IS-010 Werken aan flenzen volgens protocol - Flensmonteur
- Voldoet aan de eisen examinerator IS-010 Werken aan flenzen volgens protocol - Flensmonteur
- Voldoet aan de eisen uit het “Algemeen reglement examinering VCA”
- De examinerator mag niet opgetreden zijn als opleider voor de deelnemers, die hij/zij examineert

Geldigheidsduur diploma

5 jaar

Werken aan flenzen volgens protocol - Flensmonteur (IS-010/1)

Versie 2019-04-01

Afgestemd op EN 1591-4: 2013 (Flenzen en hun verbindingen - Ontwerpregels voor flensverbindingen met ronde flenzen en pakkingen - Deel 4: Kwalificatie van personeel dat geboute verbindingen in kritische drухhoudende systemen monteert)

THEORIE			
	Toetstermen	Relevante aandachtspunten	Min. aantal vragen
Algemeen			4
1	De kandidaat kan de juiste wijze van voorbereiden van de werkzaamheden aan flenzen benoemen	Controle voor aanvang van het werk: <ul style="list-style-type: none"> • Vergunning • Opdracht 	1
		<ul style="list-style-type: none"> • Arbeidsmiddelen • Gereedschappen • Persoonlijke beschermingsmiddelen • Nodige materialen (o.a. dichtingen, flenzen) 	1
		Vorbereiding van het werk: <ul style="list-style-type: none"> • Controle van de werkplek • Controle van de omgeving • Windrichting • Plaats van nooddouche • Controle op de toelating van het betreden van een steiger • Vluchtweg 	1
		<ul style="list-style-type: none"> • Ondersteuning van leidingen en andere onderdelen • Herkennen van leidingen onder mechanische spanning • Inhoud van het te bewerken gedeelte van de installatie: product, gevaren en maatregelen • Lekbak • Mogelijke verspreiding van een lek, i.v.m. oppervlakken met temperaturen boven de zelfontbrandingstemperatuur 	1
Wetgeving en VCA			2
2	De kandidaat kan de specifieke regels uit de Veiligheids- en Gezondheids-reglementering en uit VCA op de juiste manier interpreteren	Verantwoordelijkheden volgens Wetgeving <ul style="list-style-type: none"> • Flensmonteur: <ul style="list-style-type: none"> ○ Algemeen ○ Medische geschiktheid • Opdrachtgever: <ul style="list-style-type: none"> ○ Veilige werkplek ○ Wettelijke inspecties ○ Verstrekken van persoonlijke beschermingsmiddelen (PBM) 	1
		Verantwoordelijkheden volgens VCA <ul style="list-style-type: none"> • Flensmonteur en opdrachtgever: <ul style="list-style-type: none"> ○ Laatste Minuut Risico Analyse (LMRA) ○ VCA: in (petro)chemie IS-010 ○ Algemeen ○ Specifiek 	1
Veiligheid			2
3	De kandidaat kan de	Vergunningsprocedure	1

	veiligheidsregels op de juiste manier interpreteren	<ul style="list-style-type: none"> • Verstrekker • Houder • Operationeel medewerker 	
		<ul style="list-style-type: none"> • Blindprocedure (veiligstellen van installatie) • Veiligheidsregels • Asbest: <ul style="list-style-type: none"> ○ Etikettering ○ Aanwezigheid ○ Handelen 	1
Vaktechniek			22
4	De kandidaat kan de verschillende flenzen identificeren en benoemen	<p>Codering flenzen volgens gangbare standaard:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Materiaal: gietijzer, staal, roestvrij staal, brons, messing en kunststof • Flenzen voldoen aan bepaalde normen EN (DIN, ANSI, JIS) • Stoffen: chemisch agens en preparaten • Drukklassie, temperatuur en werkdruk • Afmeting 	1
		<p>Type flenzen, volgens verbindinstechniek:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Voorlasflens (welding-neck flange) • Overschuifflens (slip-on flange) • Losse flens (lap-joint flange) • Soklasflens (socket-weld flange) • Schroefflens en verschillende draadsoorten <p>Indeling volgens type flensvlak</p> <ul style="list-style-type: none"> • Flens met vlakke prent (full-flat-face flange) • Flens met verhoogde prent (raised-face flange) • Mannetje-vrouwetje flens (male-female flange) • Tong en groef flens (tongue-groove flange) • Ring-type-joint flange (RTJ) <p>Speciale flenzen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Meetflenzen • Beperkings orifices • Steekflenzen • Brilflenzen • Blindflenzen 	1
		Ruwheid van de flensoppervlakte	1
5	De kandidaat kan de studbolts, bouten en moeren combinaties identificeren en de juiste werkwijze ermee benoemen	<ul style="list-style-type: none"> • Materiaalcoderingen • Afmetingen • Relaxatie en kruip • Criteria hergebruik van bouten: max. 2 % rek of volgens instructie van de klant • Opslaan (opslag) 	1
		<ul style="list-style-type: none"> • Reinigen, herstellen en insmeren: invloed van de wrijving bij de schroefverbinding • Gebruik van rondsels • Moerpositie: <ul style="list-style-type: none"> ○ Voor standaard montage ○ Voor "bolt-tensioning" 	1
		<ul style="list-style-type: none"> • Gangbare eenheden draaimomenten en hun conversiefactoren 	1

		<ul style="list-style-type: none"> • Wrijvingseffect: relatie aangelegd koppel/trekkracht en invloed van de wrijving bij schroefverbinding 	
6	De kandidaat kan de pakkingen identificeren en de toepassingen en de gebruikswijze ervan benoemen	<p>Pakkingen voor flenzen in leidingen, zoals:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grafiet spijkerplaat pakking • Meerlaagse grafiet-roestvaststalen pakking • Teflon of PTFE pakking • Kamprofiel pakking • Teflonplaat pakking • Vezelgebonden pakking • Ring-joint pakking • Spiral-wound pakking • Gylon pakking • Super seal pakking • Metaal ommantelde pakking • Lensring • Lasdichting • Isolatieset 	1
		<p>Pakkingen voor equipmentflenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vlakke ring-grafiet pakking • Kamprofiel pakking • Double jacketed pakking • Spiral-wound pakking 	1
		<ul style="list-style-type: none"> • Kleefmiddelen • Afdichtingsdruk: betekenis en opbouw • Relatie afdichtingsdruk en soort pakking • Standaard afmetingen en EN normering • Kleurcodering 	1
7	De kandidaat kan de onderdelen van de installaties met pijpleidingen herkennen en het doel ervan benoemen	<ul style="list-style-type: none"> • Expansiebochten • Pijpondersteuning • Dynamische pijpophanging • Compensatoren • Warmtewisselaars: verschillende types (ook platen warmtewisselaars) • Uitzetvoegen • Filters: verschillende types 	1
8	De kandidaat kan appendages herkennen en kent de omvang van de werkzaamheden bij montage en demontage ervan	<ul style="list-style-type: none"> • Kogelkraan • Klepafsluiter • Membraanafsluiter • Schuifafsluiter • Vlinderklep • Manometer 	1
9	De kandidaat kan het werken bij het vijzelen (Bolt tensioning) en "Torquen" omschrijven	<ul style="list-style-type: none"> • Minimale en maximale boutspanning • Werking bij het vijzelen • Werking bij het "torquen" • Bij hydraulisch en pneumatisch aanspannen is er een verschillend niveau van kwaliteit: <ul style="list-style-type: none"> ○ Op koppel, moment of torquen ○ Op rek aanspannen of bold tensioning: hoogste kwaliteit 	1
10	De kandidaat kan de handgereedschappen, die bij het openen en sluiten van een flensverbinding gebruikt	<p>Handgereedschap:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ringsleutels • Steeksleutels • Slagsleutels 	1

	worden noemen en kent het juiste gebruik ervan	<ul style="list-style-type: none"> • “Metrich” sleutel: momentsleutels: handbediend • Flensspreider: zelftappende stop en zelftappende stop met boutcombinatie • Drift- en centreerpennen • Spieën • Hamer • Flenzenschraaper • Borstel • Pakkingmes • Puntijzer 	
		Aangedreven gereedschap <ul style="list-style-type: none"> • “Metrich” sleutel: momentsleutels: mechanisch aangedreven (Torquen) • Pneumatische/elektrische slagsleutel 	1
11	De kandidaat kan de meetmiddelen, die bij het openen en sluiten van een flensverbinding gebruikt worden noemen en kent het juiste gebruik ervan	<ul style="list-style-type: none"> • Stalen maatlat • Rolbandmaat • Schuifmaat • Rek meetcaliber 	1
12	De kandidaat kan de juiste manier van openen van een flensverbinding benoemen	Demoneren van studbolts: <ul style="list-style-type: none"> • Positie monteur • Volgorde losmaken • Opslag van studbolts en moeren 	1
		Openen van de flens: <ul style="list-style-type: none"> • Flenzenspreider(s) • Afdrukbouten (meetflenzen) • Spreiders • Spieën 	1
		Verwijderen van de pakking: <ul style="list-style-type: none"> • Behandelen van de pakking • “Lezen” van de pakking • Schoonmaken van het pakkingvlak • Controle van het pakkingvlak met behulp van zaklamp • Controle in de leiding met zaklamp en spiegeltje, indien nodig • Controle van de flenzen 	1
13	De kandidaat kan de juiste manier van plaatsen/trekken van een steekflens/restrictie orifice benoemen	<ul style="list-style-type: none"> • Keuze steekflens • Keuze pakking • Beide zijden pakking • Volgorde plaatsen bouten 	1
14	De kandidaat kan de juiste manier van het draaien van een brilflens benoemen	<ul style="list-style-type: none"> • Positie: open/dicht • Keuze pakking • Beide zijden pakking • Volgorde plaatsen bouten • Wanneer een brilafsluiter of steekpan gebruiken 	1
15	De kandidaat kan de juiste manier van het sluiten van een flensverbinding benoemen	<ul style="list-style-type: none"> • Keuze pakking en behandelen • Pakkingvlak: schoon en vetvrij • Bouten: schoon en ingevet 	1

	<ul style="list-style-type: none"> • Uitlijning leiding • Evenwijdigheid flenzen • Spanningsvrije montage • Vastzetten bout/moer combinaties en studbolts: <ul style="list-style-type: none"> ○ Volgorde en erbij horend handpositie en telsysteem ○ Moerpositie ○ Aanhaalmoment 	
	<ul style="list-style-type: none"> • Flenslabel • Flensprotocol: met behulp van een gecalibreerd gereedschap een gespecificeerde en gecontroleerde flensverbinding maken met een in documenten geborgde boutspanning. Het eindresultaat is vastgelegd, gecontroleerd en geborgd in documenten. 	1
MINIMUM TOTAAL AANTAL THEORIEVRAGEN		30

Werken aan flenzen volgens protocol - Flensmonteur (IS-010/1)

Versie 2019-04-02

Afgestemd op EN 1591-4: 2013 (Flenzen en hun verbindingen - Ontwerpregels voor flensverbindingen met ronde flenzen en pakkingen - Deel 4: Kwalificatie van personeel dat geboute verbindingen in kritische drухhoudende systemen monteert)

PRAKTIJKOPDRACHTEN

Toetstermen	Relevante aandachtspunten
1. De deelnemer duidt 10 van de onderstaande pakkingen/dichtingen aan. Minstens 8 van de 10 moeten correct zijn, zoniet is hij/zij niet geslaagd.	
<ul style="list-style-type: none"> • Vezelgebonden pakking 	
<ul style="list-style-type: none"> • Grafiet spijkerplaat pakking 	
<ul style="list-style-type: none"> • Meerlaagse grafiet-roestvaststalen pakking 	
<ul style="list-style-type: none"> • Enveloppe pakking 	
<ul style="list-style-type: none"> • Teflonplaat pakking 	
<ul style="list-style-type: none"> • Teflon of PTFE pakking 	
<ul style="list-style-type: none"> • Ring joint pakking 	
<ul style="list-style-type: none"> • Spiral wound pakking 	
<ul style="list-style-type: none"> • Kamprofiel pakking 	
<ul style="list-style-type: none"> • Gylon pakking 	
<ul style="list-style-type: none"> • Lens afdichting 	
<ul style="list-style-type: none"> • Metaal ommantelde pakking 	
<ul style="list-style-type: none"> • Super seal dichting 	
2. Flens en pakkingen demonteren en monteren. Hierbij worden alle volgende toetstermen en relevante aandachtspunten geëvalueerd. De relevante <i>cursieve</i> aandachtspunten met een ster (*) achteraan zijn “mustpunten”, m.a.w. de deelnemer moet hierop scoren, zoniet is hij/zij niet geslaagd.	
Voorbereiding	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Opdracht/vergunning doornemen en mogelijke afwijkingen vaststellen en melden *</i> • <i>LMRA toepassen: werkomgeving, windrichting, installatie drukloos, installatie buiten dienst en indien nodig vergrendeld, installatie op veilige temperatuur, bijkomende vragen in functie van de toepassing (bv afwateren, stoomleiding), ondersteuning of ophanging voorzien *</i> • Lekbak gebruiken • Asbest aanwezig • <i>Dragen persoonlijke beschermingsmiddelen (PBM): helm, veiligheidsschoenen, veiligheidsbril, werkkledij, handschoenen en de ter plaatse voorgeschreven PBM *</i>
Ordelijk werken	<ul style="list-style-type: none"> • Gereedschap in werkkoffer • Spare parts en machineonderdelen in aparte bak
Veilig werken	<ul style="list-style-type: none"> • Geen gereedschappen laten vallen • Losse delen aan de installatie terug vastzetten of wegnemen

Demonteren	<ul style="list-style-type: none"> • Enkel na op opdracht getekende toelating • Juiste gereedschap • Gebruik slagsleutel • Ondersteunen, indien nodig • <i>Beginnen op de juiste plaats *</i> • Flenzen laten kantelen als controle op druk en productvrij
Juiste volgorde	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Vastzittende moer correct losmaken *</i> • Alleen de bouten verwijderen die noodzakelijk zijn • Bouten en moeren correct opbergen
Openen flenzen	<ul style="list-style-type: none"> • Met de nodige zorgvuldigheid • Vermijden van schade aan sluitvlakken • Juist spreidingsgereedschap correct gebruiken
Oude pakking	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Verwijderen met de nodige voorzichtigheid: niet met de vingers tussen de flenzen *</i> • Pakkingmes correct gebruiken • "Lezen" oude pakking
Reinigen	<ul style="list-style-type: none"> • Staalborstel gebruiken • <i>Pakkingvlakken: controle op reinheid en beschadigingen *</i> • <i>Bouten en moeren: controle op reinheid en goede staat *</i> • Moeren: "los" draaien op schroefdraad • Boutenschroefdraad en moerschroefdraad: smeren
Nieuwe pakking	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Controle nieuwe pakking *</i> • Pakking centreren • <i>Twee pakkingen bij steek- of brilflens *</i>
Uitlijning	<ul style="list-style-type: none"> • Centreerpennen of puntijzer gebruiken • Lineaal gebruiken
Aanspannen	<ul style="list-style-type: none"> • Gereedschappen: controle voor gebruik • Moeren handvast aanzetten
<ul style="list-style-type: none"> • Aantrekken moeren 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Kruislings en vierkant, met gebruik van telsysteem *</i> • <i>Beginnen bij punt waar de flenzen het verst verwijderd zijn *</i> • Progressie van aanhalen (5 stappen): handvast, 50% kruislings, 70% kruislings, 100% kruislings, 100% kloksgewijs • <i>Evenwijdigheid: regelmatig en correct meten *</i> • Draadlengte buiten moeren: goede verdeling
Afronden opdracht	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Volledig uitgevoerd *</i> • Systeem correct onder druk zetten • <i>Lekdicht: controle *</i> • Ontluchten: correct • Opdracht terug afgeven • <i>Invullen protocol (zie hiervoor Theorie 15) *</i>

3. Flens en pakking monteren met aangegeven aanhaalmoment met behulp van een momentsleutel. Hierbij worden alle toetstermen en aandachtspunten uit opdracht 2 geëvalueerd en supplementair de onderstaande toetstermen en relevante aandachtspunten.

De relevante *cursieve aandachtspunten* met een ster (*) achteraan zijn “mustpunten”, m.a.w. de deelnemer moet hierop scoren, indien niet is hij/zij niet geslaagd.

Handbediende momentsleutel	<ul style="list-style-type: none">• Correct gebruik• Juiste aanhaalmoment toepassen
Ordelijk werken	<ul style="list-style-type: none">• Gereedschap in werkkoffer• Spare parts en machineonderdelen in aparte bak
Veilig werken	<ul style="list-style-type: none">• Geen gereedschappen laten vallen• Losse delen aan de installatie terug vastzetten of wegnemen
Aanspannen	<ul style="list-style-type: none">• Gereedschap controleren• Gereedschap instellen voor gebruik• Aanzetten op 50% van het moment• Meten K-maten• Aanzetten 80% van het moment• Aanzetten 100% van het moment• Aanzetten 100% rond• <i>Invullen protocol (zie hiervoor Theorie 15) *</i>

Werken aan flenzen volgens protocol – met torque- en tensioning-apparatuur (IS-010/2)

Versie 2020-05-27

Afgestemd op EN 1591-4: 2013 (Flenzen en hun verbindingen - Ontwerpregels voor flensverbindingen met ronde flenzen en pakkingen - Deel 4: Kwalificatie van personeel dat geboute verbindingen in kritische drukkoudende systemen monteert – hydraulische tension tightening en hydraulische torque tightening)

Doelgroep

Medewerkers die op een bedrijfsterrein flensverbindingen openen en sluiten volgens protocol met behulp van torque- en tensioning-apparatuur.

Voor medewerkers die in de (petro)chemie werken, moet dit examen afgelegd worden in een erkend examen centrum.

Toelatingsvoorwaarden

- Minimaal 18 jaar zijn
- Medisch geschikt
- In bezit van een geldige diploma Flensmonteur (IS010)
- Minimaal 1 jaar praktijkervaring als flensmonteur volgens ISO10 (volgens protocol)

Vrijstellingen

- Lijst van diploma's/certificaten die vrijgesteld zijn voor IS-010/1: zie website www.besacc-vca.be

Doel

Aanleren om op een doeltreffende en veilige manier, met gebruik van de juiste gereedschappen, methodes, procedures en materialen, flensverbindingen te openen, lekdicht te sluiten met het voorgeschreven moment en/of kracht in de boutverbinding volgens protocol met torque- en tensioning-apparatuur. Dit houdt o.a. in:

Theorie:

- Algemeen: basisbegrippen
- Welzijnswet en VCA
- Veiligheid: algemene en specifieke veiligheidsregels
- Equipment en aanverwante onderdelen
- Werking van "torquen" en "tensioning"
- Methode en gebruik van torque- en tensioning equipment

Praktijk:

- Voorbereiding: veiligheidsregels, LMRA, voorbereiding op het torquen en tensionen
- Uitvoering: werkhouding, gebruik apparatuur, gereedschap en meetmiddelen, demonteren, flenzen openen, pakkingen verwisselen, reinigen, uitlijnen
- Aanspannen (torquen)
- Aanspannen (tensionen – 50% methode)
- Afronden en controleren
- Protocol

In de opleiding en het examen worden de onderwerpen conform de toetstermen behandeld en geëvalueerd.

Duur

- Minimum 2 dagen opleiding en examen voor deelnemers zonder ervaring
- Minimum 1,5 dag opleiding en examen bij herhaling
- Examen theorie: maximum 30 minuten
- Examen praktijk: maximum 1 u 45 minuten

Maximum aantal deelnemers

- Maximum 6 deelnemers per opleider
- Maximum 2 deelnemers gelijktijdig per examinerator

Eisen opleider

De opleider:

- Beschikt over een geldig diploma VOL-VCA

- Heeft een industriële praktijkervaring van minimum 2 jaar
- Beschikt over een geldig diploma IS-010 Werken een flenzen volgens protocol – Flensmonteur
- Beschikt over een geldig diploma IS-010/1
- Voldoet aan de eisen, gesteld in het “Algemeen reglement van examinering VCA”
- De opleider mag niet opteden als examinerator voor de deelnemers, die hij/zij heeft opgeleid

Examencentrum

- Examencentrum erkend voor examen IS-010/1: zie www.besacc-vca.be

Eisen examen

- Het examen moet conform de toetsmatrijs (zie hierna: Theorie en Praktijk) en conform het “Algemeen reglement examinering VCA” uitgevoerd worden

Geldigheidsduur diploma

5 jaar

Eisen examinerator

De examinerator:

- Beschikt over een geldig diploma VOL VCA
- Heeft een industriële praktijkervaring van minimum 2 jaar
- Beschikt over een geldig diploma IS-010 Werken aan flenzen volgens protocol - Flensmonteur
- Beschikt over een geldig diploma IS-010/1
- Voldoet aan de eisen uit het “Algemeen reglement examinering VCA”
- De examinerator mag niet opgetreden zijn als opleider voor de deelnemers, die hij/zij examineert

Opmerkingen

De opleiding is afgestemd op NEN-EN 1591-4:2013, Table 2 (training matrix for hydraulic tension tightening) en Table 3 (training matrix for hydraulic torque tightening).

Werken aan flenzen volgens protocol – met torque- en tensioning-apparatuur (IS-010/2)

Versie 2020-05-27

Afgestemd op EN 1591-4: 2013 (Flenzen en hun verbindingen - Ontwerpregels voor flensverbindingen met ronde flenzen en pakkingen - Deel 4: Kwalificatie van personeel dat geboute verbindingen in kritische drukhoudende systemen monteert – hydraulische tensioning en hydraulische torque tightening)

THEORIE

Toetsduur: 30 minuten

Minimale score te behalen: 15 punten of meer is voldoende

Onderwerpen:

- Algemeen
- Wetgeving en VCA
- Veiligheid
- Vaktechniek (apparatuur en werking)
- Vaktechniek (werkwijze of toepassen van techniek)

	Toetstermen	Relevante aandachtspunten	Min. aantal vragen
Algemeen			2
1	Basisbegrippen	<ul style="list-style-type: none"> • De begrippen maximale en minimale boutspanning omschrijven • Het verschil tussen trekkracht en aanhaalmoment uitleggen • Het verband tussen aanhaalmoment en smering uitleggen 	1
			1
Wetgeving en VCA			2
2	De kandidaat kan de specifieke regels uit de Veiligheids- en Gezondheids-reglementering en uit VCA op de juiste manier interpreteren	Verantwoordelijkheden volgens Wetgeving <ul style="list-style-type: none"> • Flensmonteur: <ul style="list-style-type: none"> ○ Algemeen ○ Medische geschiktheid • Opdrachtgever: <ul style="list-style-type: none"> ○ Veilige werkplek ○ Wettelijke inspecties ○ Verstrekken van persoonlijke beschermingsmiddelen (PBM) 	1
		Verantwoordelijkheden volgens VCA <ul style="list-style-type: none"> • Flensmonteur en opdrachtgever: <ul style="list-style-type: none"> ○ Laatste Minuut Risico Analyse (LMRA) ○ VCA: in (petro)chemie IS-010/1 ○ Algemeen ○ Periodieke inspecties van apparatuur en PBM 	1
Veiligheid			5
3	De kandidaat kan de veiligheidsregels op de juiste manier interpreteren	Vergunningsprocedure <ul style="list-style-type: none"> • Verstrekker • Houder • Operationeel medewerker 	1
		<ul style="list-style-type: none"> • Blindprocedure (veiligstellen van installatie) • Sluitprocedure (openen en sluiten flensverbinding) • Bediening met 2 personen en positie van de flensmonteur 	1
		<ul style="list-style-type: none"> • Specifieke veiligheidsregels 	1

		<ul style="list-style-type: none"> ○ Werkwijze wanneer bouten niet loskomen bij tensioning ○ Wachtijd na op druk brengen tensioners 	
		<ul style="list-style-type: none"> ○ Losse koppelingen tijdens opdrukken tensioners ○ Risico's in relatie met hydrauliek ○ Goede praktijk van werken om vinger en handkwetsures te vermijden ○ Nut en veilig gebruik van een borgsleutel) 	1
		<ul style="list-style-type: none"> ○ Gebruik van apparatuur en gereedschap (max. druk apparaat, max. slag tensioners, losmaken met tensioners, breken van krachtdop, slagsleutel ○ Correcte plaatsing van tensioners en cassettes ○ Belang van juiste maat tensioners en cassettes 	1
Vaktechniek			8
4	Apparatuur en bijhorende onderdelen	<ul style="list-style-type: none"> ● De apparatuur basiskennis <ul style="list-style-type: none"> ○ Fundamentals hydraulisch tensionen/torquen ○ Verschillende types van hydraulische tensioners en torque apparatuur. ○ Wanneer hydraulisch tensioners en torque apparatuur gebruiken. ○ Onderhoud van hydraulisch tension en torque apparatuur ○ Kallibratie van hydraulisch materiaal ○ Slang configuratie bij tensionen 	1
		<ul style="list-style-type: none"> ● De apparatuur en bijhorende onderdelen herkennen <ul style="list-style-type: none"> ○ Hydraulische unit ○ Manometer ○ Slangen en koppelingen ○ Back-up wrench ○ Square drive (aandrijfvierkant) ○ Krachtdop/behuizing/reactievoet ○ Hexagon cassette ○ Tensioners (socket, bridge, load cell, puller) ○ Tommy bar 	1
		<ul style="list-style-type: none"> ● De functie van de apparatuur en bijhorende onderdelen benoemen <ul style="list-style-type: none"> ○ Hydraulische unit ○ Manometer ○ Slangen en koppelingen ○ Back-up wrench ○ Square drive (aandrijfvierkant) ○ Krachtdop/behuizing/reactievoet ○ Hexagon cassette ○ Tensioners (socket, bridge, load cell, puller) ○ Tommy bar 	1
5	Werking van torque en tensioning	<ul style="list-style-type: none"> ● De werking van de "torque wrench" en "bolt tensioners" omschrijven 	5
		<ul style="list-style-type: none"> ● Methodes van hydraulisch tensionen en torqueing 	
		<ul style="list-style-type: none"> ● Het verschil tussen de kracht tijdens het vastzetten (applied) en overblijvende kracht na het vastzetten (residual) uitleggen 	
		<ul style="list-style-type: none"> ● De 100%; 50% of 25% tensioning procedure omschrijven ● Het doel van A-druk en B-druk omschrijven 	

Vaktechniek			4
6	Werkwijze bij het torquen en tensionen	<ul style="list-style-type: none"> • Uitleggen waarom de puller een halve slag moet losgedraaid worden bij het lossen van bouten • Het doel omschrijven van het als laatste lossen van 4 bouten (over kruis) van een flens • De methode van tensioning omschrijven als één of meerdere tensioners niet op de bouten passen. 	1
		<ul style="list-style-type: none"> • De “break loose” controle omschrijven 	1
		<ul style="list-style-type: none"> • De werkwijze bij het vastzetten van studbols omschrijven (aanhaalvolgorde, moerpositie, aanhaalmoment) 	1
		<ul style="list-style-type: none"> • De functie van het flensprotocol en het flenslabel omschrijven 	1
MINIMUM TOTAAL AANTAL THEORIEVRAGEN			21

Werken aan flenzen volgens protocol – met torque- en tensioning-apparatuur (IS-010/2)

Versie 2020-05-27

Afgestemd op EN 1591-4: 2013 (Flenzen en hun verbindingen - Ontwerpregels voor flensverbindingen met ronde flenzen en pakkingen - Deel 4: Kwalificatie van personeel dat geboude verbindingen in kritische drukhoudende systemen monteert – hydraulische tensioning en hydraulische torque tightening)

PRAKTIJKOPDRACHTEN

Toetsduur: 105 minuten per koppel kandidaten

Maximaal aantal kandidaten per examiner: 4 = 2 koppels van kandidaten

Onderwerpen:

- Voorbereiding (veiligheidsregels en voorbereiding op het torquen en tensionen)
- Uitvoering (werkhouding, gebruik apparatuur, gereedschap en meetmiddelen, aanspannen (torquen), aanspannen (tensionen – 50% methode)

Flens en pakkingen demonteren en monteren. Hierbij worden alle volgende toetstermen en relevante aandachtspunten geëvalueerd.

De praktijkopdracht wordt uitgevoerd aan de hand van een flensverbinding met minimaal 8 bouten $\geq 1/8''$. Hiervoor mag de 3" 1500# verbinding worden gebruikt zoals gespecificeerd in bijlage.

De relevante *cursieve aandachtspunten* met een ster (*) achteraan zijn "mustpunten", m.a.w. de deelnemer moet hierop scoren, zoniet is hij/zij niet geslaagd.

Toetstermen	Relevante aandachtspunten
VOORBEREIDING	
Veiligheidsregels	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Opdracht/vergunning doornemen en mogelijke afwijkingen vaststellen en melden *</i> • <i>LMRA toepassen: werkomgeving, windrichting, installatie drukloos, installatie buiten dienst en indien nodig vergrendeld, installatie op veilige temperatuur, bijkomende vragen in functie van de toepassing (bv afwateren, stoomleiding), ondersteuning of ophanging voorzien *</i> • Lekbak gebruiken • <i>Dragen persoonlijke beschermingsmiddelen (PBM): helm, veiligheidsschoenen, veiligheidsbril, werkkledij, handschoenen en de ter plaatse voorgeschreven PBM*</i>
Voorbereiding op het torquen en tensionen	<ul style="list-style-type: none"> • De apparatuur controleren voor aanvang van de werkzaamheden (heb ik het juiste materiaal, kalibraties, ...)
UITVOERING	
Werkhouding	<ul style="list-style-type: none"> • Voer de opdracht uit volgens het flensprotocol.
	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Op een veilige en ordelijke wijze de werkzaamheden uitvoeren (ordelijk en netjes, op vizels en indicators letten, blijf uit de "line of fire" *</i>
	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Samenwerken en communiceren met de bediener van het apparaat (pomp) *</i>
	<ul style="list-style-type: none"> • Het apparaat controleren en instellen tijdens het gebruik ervan • Flensprotocol volledig invullen
Gebruik van apparatuur, gereedschap en meetmiddelen	<ul style="list-style-type: none"> • Met de benodigde apparatuur en het juist gereedschap werken (torque- en tensioning apparatuur, ringsleutels, steeksleutels). • Met de benodigde meetmiddelen werken (stalen meetlat, schuifmaat).
Aanspannen (Torquen)	<ul style="list-style-type: none"> • De benodigde druk bij het gegeven aanhaalmoment opzoeken en invullen op het protocol. • De draadlengte buiten de moeren verdelen. • <i>De moeren kruislings aantrekken, waarbij de pakking rondom aanligt tegen de pakkingvlakken *</i>. • De K-maten meten en invullen op het protocol.

	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Kan de verbinding aanzetten op het moment in de voorgeschreven stappen *</i> • De L-maten meten en invullen op het protocol. • Controleren of de pakking evenredig is ingedrukt. • De bouten losmaken volgens procedure.
Aanspannen Tensioning – 50% methode	<ul style="list-style-type: none"> • Controleren of de puller op de bout is gedraaid. • De K-maten meten en invullen op het protocol • De A-druk 3x toepassen rekening houdend met de relaxatie van de pakking • De B-druk 3x toepassen • De L-maten meten en invullen op het protocol. • De “break loose” controle uitvoeren en de waarde invullen op het protocol • De bouten volgens procedure losmaken.
<p>Bijlagen:</p> <p>A. Praktijkexamen</p> <p>B. Praktijkbeoordelingsformulier – Werken aan flensverbindingen volgens protocol met behulp van torque- en tensioning apparatuur.</p>	

Werken aan flenzen volgens protocol – met torque- en tensioning-apparatuur (IS-010/2)

Versie 2020-05-27

Afgestemd op EN 1591-4: 2013 (Flenzen en hun verbindingen - Ontwerpregels voor flensverbindingen met ronde flenzen en pakkingen - Deel 4: Kwalificatie van personeel dat geboute verbindingen in kritische drukhoudende systemen monteert – hydraulische tension tightening en hydraulische torque tightening)

BIJLAGE PRAKTIJKEXAMEN

Omgeving

De praktijkruimte moet voldoen aan de voorwaarden omschreven in het Algemeen Reglement Van Examinering VCA.

Praktijkopstelling

Praktijkopdracht wordt uitgevoerd aan de hand van een flensverbinding met minimaal 8 bouten $\geq 1\ 1/8''$. Hiervoor mag de 3" 1500# verbinding worden gebruikt zoals gespecificeerd in de uitvoeringsvoorschriften van "IS 010". Als deze flensopstelling niet wordt gebruikt, moet de alternatieve opstelling stabiel, veilig en goed bereikbaar geconstrueerd zijn. De examinator vult de gegevens t.b.v. het invullen van het formulier "flensprotocol" in op het opdrachtformulier bij de omschrijving van de opdracht. Op het formulier "flensprotocol" vult de examinator de te hanteren tolerantie in.

Vorbereiding op het examen

Het examencentrum stelt volgende documenten ter beschikking:

- Hulpmiddelen
- Praktijkopdracht
- Flensprotocol

Evaluatieformulier

Het evaluatieformulier is opgemaakt op basis van de praktijkopdracht zie Fiche: "Werken aan flenzen – met torque- en tensioning-apparatuur volgens protocol. Incl. bepalende criteria voor het slagen van de kandidaat. Er mag niet afgeweken worden van deze criteria.

Hulpmiddelen

	Aantal	Soort gereedschap	Afmetingen
	1	Ringslagsleutel met koord (of fingersaver met lanyard)*	27 mm
	1	Ringslagsleutel met koord (of fingersaver met lanyard)*	32 mm
	1	Ringslagsleutel met koord (of fingersaver met lanyard)*	46 mm
	2	Ringsleutels (met lanyard)*	20/22 mm
	2	Ringsleutels (met lanyard)*	27/32 mm
	2	Ringsleutels (met lanyard)*	46/50 mm
	1	Steeksleutel (met lanyard)*	20/22 mm
	1	Steeksleutel (met lanyard)*	27/32 mm
	1	Steeksleutel (met lanyard)*	46/50 mm
	1	Smeedhamer	1500 gr
	1	Hamer	1000 gr
	1	Engelse sleutel (met lanyard)*	12"
	2	Spieën	205 mm
	2	Spieën	295 mm
	1	Pakkingmes	500 mm
	1	Haaks puntijzer	16"
	1	Handzaklamp	
	1	Rolmeter	2 meter
	1	Stalen liniaal	30 cm
	1	Gereedschapkist	
	1	Stalen borstel	
	2	Flenzenspreiders	

2	Centreerpennen	
1	Rekcontrolelemiddel v.b. meetmal	
1	Pakkingvlakschraper	
1	Momentsleutel incl. doppen volgens flenzenboom, die voorzien is van geldige keuringssticker	Bereik van 200 Nm tot 500 Nm
1	Schuifmaat	
Gereedschap (specifiek voor torque en tensioning)		
1	Back-up wrench of moertegehouder	
1	Hamertje (voor spechten van bouten na het vastzetten)	
1	Torque apparatuur (compleet)	
1	Tensioning apparatuur (compleet)	
	*Gebruik van lanyard is aangewezen maar niet verplicht.	

Om de opdrachten uit te kunnen voeren moeten verder, per koppel kandidaten, onderstaande gereedschappen aanwezig zijn:

Aanbevolen wordt om een kist met reserve materiaal en gereedschap beschikbaar te hebben.

Indien wet- of regelgeving dit voorschrijft, dienen hulpmiddelen, materialen en machines die bij het examen gebruikt worden, een geldige zichtbare keuring te hebben.

Om de opdrachten dienen volgende PBM's gedragen te worden:

- Helm
- Veiligheidsbril
- Veiligheidsschoenen
- Werkkledij
- Veiligheidshandschoenen afgestemd op de risico's

Deze voorschriften zijn ook geldig voor de examinerator en eventuele toezichthouder(s)

Tijdsduur en aantal kandidaten, het praktijkexamen duurt maximaal 105 minuten per koppel kandidaten. Dit is de som van de tijd van een koppel voor de twee opdrachten.

Het examen wordt per koppel van 2 kandidaten uitgevoerd waarbij de examinerator de kandidaten tijdens de uitvoering van de opdrachten van handeling laat wisselen. Bij een oneven aantal kandidaten wijst de examinerator een kandidaat aan die de opdracht al heeft uitgevoerd. Een examinerator mag maximaal 4 kandidaten gelijktijdig aan een praktijkopstelling examen laten doen.

Praktijkopdracht

Laatste Minuut Risico Analyse (LMRA)

De kandidaat moet voor aanvang van het praktijkexamen, op de locatie waar de opdrachten worden uitgevoerd, een LMRA uitvoeren. Het examen centrum dient hiervoor een LMRA - kaartje/checklist beschikbaar te stellen voor de kandidaat. De kandidaat vinkt hierop een "ja" of "nee" aan.

Voorbeelden van LMRA - vragen kunnen zijn:

Weet ik wat ik moet doen?
Weet ik wat er fout kan gaan?
Weet ik waar ik mijn opdracht moet uitvoeren?
PBM's ok?
Vluchtroute ok?
Apparatuur of gereedschap in goede en/of gekeurde staat?

De opdracht omvat het torquen en tensionen van een flensverbinding. Per opdracht is er een opdrachtformulier. De examiner verstrekt elk koppel een opdrachtformulier. En per kandidaat, per opdracht een formulier "flensprotocol". Elke opdracht wordt afgerond door het individueel inleveren van het ingevulde Flensprotocol.

Opdracht "torquen" van een flensverbinding

Het op een juiste manier openen en sluiten van de flensverbinding en vervangen van de pakking met gebruik van torque apparatuur.

1. Lees het formulier "flensprotocol" en vul de eventueel ontbrekende gegevens in.
2. Installeer de torque apparatuur.
3. Demonteer de studbolts met behulp van torque apparatuur en controleer de studbolts op beschadigingen en rek.
4. Controleer de flensverbinding.
5. Vervang de pakking.
6. Lijn de flensverbinding uit.
7. Kandidaat 1: meet de K-waarden en beiden noteren de vereiste meetgegevens op het "flensprotocol".
8. Kandidaat 1: Zet de flens vast op 50% met behulp van de torque apparatuur.
9. Kandidaat 2: Zet de flens vast op 80% met behulp van de torque apparatuur.
10. Kandidaat 1: Zet de flens vast op 100% met behulp van de torque apparatuur.
11. Kandidaat 2: Zet de flens vast op 100 % rond met behulp van de torque apparatuur.
12. Controleer de flensverbinding op juiste montage.
13. Kandidaat 2: Meet L-waarden en beiden noteren de vereiste meetgegevens en de paralleliteit in op het flensprotocol.
14. Ruim de werkplek op en lever het formulier "flensprotocol" in bij de examiner.

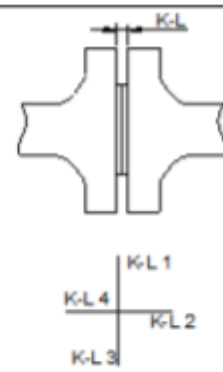
Opdracht openen en sluiten van een flensverbinding met gebruik van tensioning apparatuur

Het op een juiste manier openen en sluiten van de flensverbinding en vervangen van de pakking met gebruik van tensioning apparatuur. (tensionen op 50% methode)

1. Lees het formulier "flensprotocol" en vul de eventueel ontbrekende gegevens in.
2. Installeer de tensioning apparatuur.
3. Demonteer de studbolts met behulp van tensioning apparatuur en controleer de studbolts op beschadigingen en rek.
4. Controleer de flensverbinding.
5. Vervang de pakking.
6. Lijn de flensverbinding uit.
7. Kandidaat 1: meet de K-waarden en beiden noteren de vereiste meetgegevens op het "flensprotocol".
8. Kandidaat 1: Zet de flens vast op 50% met behulp van de tensioning apparatuur (A-druk).
9. Kandidaat 1: Herhaal de methode met (A-druk) nog 2 maal.
10. Kandidaat 2: Zet de flens vast op 50% methode met behulp van de tensioning apparatuur (B-druk).
11. Kandidaat 2: Herhaal de methode met (B-druk) nog 2 maal.
12. Controleer de flensverbinding op juiste montage.
13. Bepaal het "Break loose moment".
14. Kandidaat 2: Meet L-waarden en beiden noteren de vereiste meetgegevens en de paralleliteit in op het flensprotocol.
15. Ruim de werkplek op en lever het formulier "flensprotocol" in bij de examinerator.

Flensprotocol

Naam				
Geboortedatum				
Geboorteplaats				
1 Algemene info	Apparaat		Plant	
	Equipment		Flens label	
	Leiding		FlensMaat	
	Protocol		Drukklasse	
	Omschrijving:			
2 Voorbereiding	Spanning op flenzen		Ja/nee	
	Bouten schoongemaakt/nieuw		Schoon/Nieuw	Bouten ingevet
	Moer spiegelvlak ingevet		Ja/Nee	Nieuwe pakking aanwezig
	Omschrijving:			
3 De flens-verbinding	Bout maat			Kenmerken zichtbaar
	Materiaal Bouten			Ja/Nee
	Materiaal Moeren			Aantal bouten
	Rek van de bouten binnen de toleranties			Pakking type
%			
	Flens paralleliteit meting (mm)			
	Voor aanhalen	Maat	Na aanhalen	Maat
	K1		L1	
	K2		L2	
	K3		L3	
	K4		L4	
Paralleliteit vaststelling (mm)				
Voor aanhalen	Maat	Na aanhalen	Maat	
K1-K3		L1-L3		
K2-K4		L2-L4		
Toleranties	≤...mm"			
Afwijking "NA" aanbrengen boutspanning binnen de tolerantie?				
Break loose druk (alleen bij Tensioning)				
Omschrijving:				
4 Aanbrengen Boutspanning	Aanhaal Moment			Torque druk
	Vijzeldruk A			
	Vijzeldruk B			
	Omschrijving:			
5 Akkoord	Paraaf flensmonteur:			Datum:



Werken aan flenzen volgens protocol – met torque- en tensioning-apparatuur (IS-010/2)

Versie 2020-05-27

Afgestemd op EN 1591-4: 2013 (Flenzen en hun verbindingen - Ontwerpregels voor flensverbindingen met ronde flenzen en pakkingen - Deel 4: Kwalificatie van personeel dat geboute verbindingen in kritische drukhoudende systemen monteert – hydraulische tension tightening en hydraulische torque tightening)

BIJLAGE PRAKTIJKBEOORDELINGSFORMULIER

Naam Cursist	Bedrijf	Geboortedatum	Tijd

O = Onvoldoende

V = Voldoende

De vetgedrukte aandachtspunten met een ster zijn “mustcriteria”, m.a.w. de deelnemer moet hierop scoren, zoniet is hij/zij gezakt.

VOORBEREIDING

Veiligheidsregels

NR.	Beoordelingscriterium	O	V	Opmerkingen
1.1*	Voert de LMRA volledig en juist uit.*			
1.2*	Gebruikt op juiste wijze de voorgeschreven PBM's.*			

Vorbereiding op het torquen of tensionen

NR.	Beoordelingscriterium	O	V	Opmerkingen
2.1	Controleert de apparatuur voor aanvang van de werkzaamheden op juiste wijze.			

UITVOERING

Werkhouding

NR.	Beoordelingscriterium	O	V	Opmerkingen
3.1	Voert de opdracht volledig volgens het flensprotocol uit.			
3.2*	Voert de werkzaamheden op veilige en ordelijke wijze uit (ordelijk en netjes, op vijzels en indicators letten, uit de “line of fire” blijven).*			
3.3*	Communiqueert effectief en werkt goed samen met de bediener van het apparaat.*			
3.4	Controleert tijdens het gebruik van het apparaat op juiste wijze en stelt het apparaat correct in.			
3.5	Vult het flensprotocol volledig en correct in			

Gebruik gereedschappen en meetmiddelen

NR.	Beoordelingscriterium	O	V	Opmerkingen
4.1	Werkt op juiste wijze met de benodigde apparatuur en het gereedschap (torque- en tensioning equipment, ringsleutels,			

	steeksleutels)			
4.2	Werkt op juiste wijze met de benodigde meetmiddelen (stalen meetlat, schuifmaat, en rekcontrolemiddelen)			
Aanspannen (torquen)				
NR.	Beoordelingscriterium	O	V	Opmerkingen
5.1	Zoekt bij het gegeven aanhaalmoment de benodigde druk op en vult deze in op het protocol.			
5.2	Verdeelt de draadlengte buiten de moeren correct.			
5.3*	Trekt de moeren kruislings aan, waarbij de pakking rondom aanligt tegen de pakkingsvlakken.*			
5.4	Meet de K-maten op het moment dat de bouten met de hand zijn vastgezet en de pakking druk heeft gemaakt en vult deze in op het protocol			
5.5*	Zet de verbinding correct aan op het moment in de voorgeschreven stappen.*			
5.6	Meet de L-maten correct op en vult deze in op het protocol.			
5.7	Controleert op juiste wijze of de pakking evenredig is ingedrukt.			
5.8	Maakt de bouten los volgens procedure.			
Aanspannen (tensionen – 50 % methode)				
NR.	Beoordelingscriterium	O	V	Opmerkingen
6.1	Controleert of de vijzelmoer (puller) op juiste wijze op de bout gedraaid is.			
6.2	Meet de K-maten op het moment dat de bouten met de hand zijn vastgezet en de pakking druk heeft gemaakt en vult deze in op het protocol			
6.3	Past de A-druk 3x correct toe en houdt rekening met de relaxatie van de pakking.			
6.4	Past de B-druk 3x correct toe.			
6.5	Meet de L-maten correct op en vult deze in op het protocol			
6.6	Voert de “break loose” controle op juiste wijze uit en vult de waarde in op het protocol			
6.7	Maakt de bouten volgens procedure lo.			

EINDRESULTAAT

Om in aanmerking te komen voor het diploma moeten alle de met * gemarkeerde beoordelingscriteria (mustcriteria) voldoende zijn.

Van de overige beoordelingscriteria mag er maximaal 1 onvoldoende per onderwerp zijn.

Mustcriteria:

1.1, 1.2, 3.2, 3.3, 5.3, 5.5 voldoende

JA/NEE

Overige criteria: max 1 onvoldoende per onderwerp

JA/NEE

Eindresultaten praktijkexamen

GESLAAGD

NIET GESLAAGD

NAAM EXAMINATOR

DATUM

HANDTEKENING