

Explosie Veiligheid Document (EVD)

Voor aardgastankstations Ballast Nedam IPM

Inhoudsopgave

- I. Algemeen
 1. Locatie
 2. Verantwoordelijk voor de bedrijfsvoering
 3. Korte beschrijving van de installatie en locatie
 4. Procesbeschrijving
 5. Beschrijving werkplekken / arbeidsplaatsen / frequentie aanwezigheid
 - 5.1. Werkplekken
 - 5.2. Arbeidsplaatsen
 - 5.3. Frequentie aanwezigheid
 6. Gegevens van het medium
 7. Beoordeling van het explosierisico
 - 7.1. Optreden van gevaarlijke explosieve omstandigheden in het inwendige van apparaten en in de omgeving van de installatie.
 - 7.2. Beoordeling, aanwezigheid, activering en actief worden van ontstekingsbronnen inclusief elektrostatische ontladingen.
 - 7.3. Omvang van de te verwachten effecten van explosies.
 8. Beveiligingsconcept
 - 8.1. Technische beveiligingsmaatregelen.
 - 8.2. Zonering
 - 8.2.1. Inwendig in apparatuur
 - 8.2.2. Omgeving van de installatie
 - 8.3. Organisatorische maatregelen.
 - 8.3.1. Testen door bevoegd en gekwalificeerd personeel.
 - 8.3.2. Opleiding van personeel.
 - 8.3.3. Schriftelijke instructie, toestemming tot werken
 - 8.3.4. Coördinatie tussen meerdere medewerkers.
 9. Bijlagen
 10. Vergunningen



I. Algemeen

De aardgas afleverinstallatie is volgens de geldende regels, voorschriften en richtlijnen betreffende Bouw, Bedrijf en Veiligheid opgeleverd.

Benodigde vergunningen (Bouw / Milieu) zijn door het lokaal bevoegd gezag afgegeven. Zie bijlagen.

Vóór in bedrijfname van de aardgas afleverinstallatie heeft Aangewezen Keuringinstantie (AKI) Lloyds Register een Keuring voor Ingebruikname uitgevoerd en akkoord bevonden. Ter bewijs is een rapportage, welke gevolgd wordt door een zogenaamde Verklaring van Ingebruikname, door Lloyds afgegeven. Zie bijlagen.

Vanuit ATEX wetgeving dient voor installaties met explosiegevaar een Explosie Veiligheid Document (EVD) te worden opgesteld. Met dit rapport wordt hieraan tegemoet gekomen.

1. Locatie.

Locatie data: zie Conformiteitverklaring Ballast Nedam IPM welke is terug te vinden in de bedrijfshandleiding.

2. Verantwoordelijk voor de bedrijfsvoering

Zie de Conformiteitverklaring van Ballast Nedam IPM van de volledige installatie. Deze is terug te vinden in de bedrijfshandleiding waarbij ondermeer de gegevens van de opdrachtgever/gebruiker vermeld staan.

3. Korte beschrijving en locatie van de installatie.

De installatie bestaat in grote lijnen uit een hoofd opslagsectie, een of meerdere pomp secties, een verwarmingsvat, een besturingssectie én een afleversectie met tussen alle installatie delen verbindend leidingwerk en bekabeling. Facultatief kan een kleine compressor installatie aanwezig zijn welke te hoog oplopende druk in het hoofdvat kan afvoeren naar een kleine buffer/opslagsectie. Deze voorziening kan er dan voor zorgen dat er geen uittreding van product naar buiten zal plaatsvinden. Het opgeslagen CNG (Compressed Natural Gas) wordt indien max. opslagcapaciteit bereikt is afgevoerd naar de tanks van CNG voertuigen.

M.u.v. de besturingsectie staan de overige onderdelen doorgaans in de buitenlucht opgesteld. Project afhankelijk kunnen afwijkingen voorkomen waardoor onderdelen toch in behuizingen worden opgenomen. Het besturingsysteem is ondergebracht in een aparte gasdichte veilige ruimte.

De afleversectie (met eventueel registratie/betalingsysteem) staat separaat opgesteld. Voor elke installatie wordt een opstellingstekening gemaakt (zie verder hoofdstuk 8)

Voor uitleg van de diverse secties zie algemene procesbeschrijving 4.2.



4. Procesbeschrijving.

Het LNG wordt aangevoerd met speciale LNG tankwagens. Het vullen van het hoofd opslagvat kan zowel volledig geautomatiseerd voor de grote vaten worden alsook handmatig voor de kleinere vaten / installaties. De tankwagen operators zijn speciaal opgeleid voor zowel automatische als handmatige vulling.

Het vullen van vaten met cryogene vloeistoffen is duidelijk afwijkend van producten die bij gangbare omstandigheden vloeibaar zijn. Normaalgesproken is het LNG product wat door de tankwagen wordt aangevoerd het koudst (-162°C / atmosferisch). Bij het vullen van het hoofd opslagvat, waarin weinig én warmer product aanwezig is, zal het vermengen van koud en warm product tot reacties leiden. Wanneer uitsluitend van onderaf gevuld zou worden leidt dit tot drukopbouw boven het vloeistof niveau waardoor het vullen moet worden gestopt vanwege te hoge druk. Op dat moment is de tank echter verre van vol. Om dit effect te voorkomen is er ook een bovenzijde aanwezig. Via een sproeibuis wordt het koude LNG over de dampfase gespreid waardoor deze damp hercondenseert en de druk afneemt (zogenaamd pressure collapse). Door een goede mix tussen onder en bovenzijde wordt het vat tot maximum waarde gevuld.

Rekening houdend met uitzetting is de absolute maximum vulgraad 95%. Niveau meting en beveiligingen van het maximumniveau zijn aanwezig op deze tank. Omdat de dichtheid van LNG varieert afhankelijk van de temperatuur en druk waarin het zich bevindt, is er in feite geen vast maximum niveau. Het enige wat niet varieert is de massa. Voor grotere opslagvaten wordt vaak een massameet systeem toegepast voor (over) vulbewaking. Voor kleinere tanks wordt vaak gekozen om de niveau bewaking d.m.v. drukkewaking toe te passen. Daarvoor wordt de sproeibuis (hercondenseer functie) ter hoogte van het maximum niveau aangebracht. Wanneer de vloeistof dit niveau bereikt kan her condensatie niet meer plaatsvinden resulterend in plotselinge druk opbouw. Deze drukopbouw is dan de indicatie voor vat vol.

Ook wordt de maximum druk boven de vloeistof met transmitters (doorgaans uitsluitend voor regelingen) en switches (beveiligingsfunctie) gemeten. Daarenboven zijn nog traditionele afblaasveiligheden gemonteerd welke voorgeschreven zijn door de PED (Pressure Equipment Directive).

Het opslagvat is dubbelwandig uitgevoerd. In de tussenwand zit niet alleen super isolatie materiaal maar tevens wordt ook vacuüm toegepast om het isolatie niveau op een zo hoog mogelijk niveau te krijgen. Hierdoor is de invloed van warmteinlek zo klein mogelijk. Een volle tank zonder afname kan hierdoor weken staan zonder dat de druk in de tank zo hoog oploopt dat afblazen, of afvoer als LCNG (CNG gemaakt van LNG) noodzakelijk is. Uiteraard is dit geen normale bedrijfsconditie. Een vat wordt pas gevuld als er een afname patroon van toepassing is.

Door deze optimale isolatie zullen stroomstoringen ook weinig effect sorteren. Zeker gezien de lage frequentie en uitval duur in Nederland.

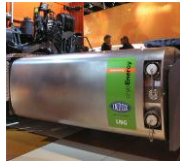
Vanuit het hoofd opslagvat wordt product verpompt met speciale cryogene pompen naar andere vaten. Deze pompen zijn uitgevoerd als complete pomp skids. Om voldoende aanzuigcondities (NPSH) te hebben wordt de pomp t.o.v. het opslagvat voldoende laag opgesteld. De NPSH kan ook kunstmatig positief beïnvloed worden door overdruk boven het vloeistof niveau te creëren.

De verbinding tussen opslagvat en pomp staat normaliter altijd open. Via speciale zogenaamde thermo-syphon leidingen wordt het leidingsysteem en de pomp skid voldoende koud gehouden ook al wordt er geen product afgevoerd naar de afleversectie. Hierdoor wordt flashen (uitdampen van LNG wanneer LNG in contact komt met warme delen) voorkomen. Eventuele optredende geringe flash in leidingdelen wordt via speciale afblaasventielen teruggevoerd naar het hoofd opslagvat voor hercondensatie. Vanuit het hoofdvat wordt het LNG met de pomp via de heater op de juiste aflevering conditie gebracht (afhankelijk van de trucks die komen tanken: Mercedes ca. 15 bar, Iveco ca 8 bar, Volvo ca. 6 bar, Scania ca. 8 bar. Zie hiervoor ook figuur 1, blz 6) en afgevoerd naar de afleversectie. Een juiste dimensionering van onderdelen zal de wachttijden tot een minimum beperken.

Voordat kan worden afgeleverd moet product niet alleen op de juiste conditie gebracht worden maar ook het gehele afleversysteem moet voldoende koud gemaakt worden om product stabiel aan het voertuig te kunnen afleveren. Bij Iveco en Volvo wordt analoog aan de vulling van het hoofdvat ook gebruik gemaakt van pressure collaps in de voertuigtanks. Wanneer er sprake is van een relatief warme/lege tank waarbij de pressure collaps niet werkt dan kan gebruik gemaakt worden van aansluiten van een gasretour aansluiting. Voor de mercedes en scania moet een gasretour leiding altijd worden aangesloten.

Aflevering is volledig geautomatiseerd en dient te voldoen aan in het systeem geprogrammeerde pomp curves (met een zekere spreiding). Wanneer het vullen buiten deze curves valt dan wordt de levering gestopt. De chauffeur dient bij het aansluiten en starten van de betanking keuzes te maken via een bedieningspaneel. Deze bediening is middels een kentekenherkenning beveiligd, zodat een verkeerde input niet tot gevaarlijke situaties leidt. Display zal dan aan de operator melden dat aansluiting of input niet juist is en aangeven wat te doen.

Facultatief kan een kleine compressor installatie aanwezig zijn welke te hoog oplopende druk in vooral kleinere hoofdvaten kan afvoeren naar een kleine buffer/opslagsectie. Deze voorziening kan er dan voor zorgen dat er geen uittreding van product naar buiten zal plaatsvinden. Het opgeslagen LCNG (Compressed Natural Gas uit LNG) wordt indien max. opslagcapaciteit bereikt afgevoerd naar tanks van CNG voertuigen.



Volvo FM
Dual Fuel 460 PK
2300 Nm

Iveco Stralis
Mono Fuel 270 PK
1100 Nm

MB Econic
Mono Fuel 270 PK
1100 Nm

Scania
Mono Fuel 305 PK
1250 Nm

Vapour Collapse

Vapour Collapse

Vapour Return

Vapour Return

min. 6-7 bar (sat.)
PRV 15,6 bar

min. 7-9 bar (sat.)
PRV 15,6 bar

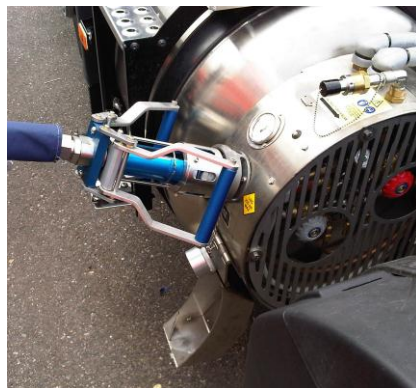
min. 16-18 bar (sat.)
PRV 24 bar

min. 7-9 bar (sat.)
PRV 24 bar

[20]

Vapour collapse

Vapour return



[21]

Figuur 1: verschillende vulsystemen en drukken



5. Beschrijvingen werkplekken / arbeidsplaatsen / frequentie aanwezigheid

5.1. Werkplekken.

Op een aardgastankstation zijn 3 werkplekken te onderscheiden. Werkplek 1 is de besturingsruimte. Het betreft een gasdichte werkplek van waaruit controle over de installatie veilig kan plaatsvinden. Wanneer vervolgens werkzaamheden op de andere werkplekken noodzakelijk zijn dan dient van hieruit de installatie veilig gesteld te worden.

Werkplek 2 is de gezoneerde ruimte waarin zich de LNG drukhoudende delen en verbindend leidingwerk zich bevindt. Ruime toegang is aanwezig welke tezamen met de opstelling van de apparatuur in deze ruimte voldoende vluchtmogelijkheden bieden in geval van een calamiteit.

Werkplek 3 is de afleverzuil met eventueel betaalautomaat. Voor speciale afleversystemen worden andere apparaten toegepast. In alle gevallen betreft het gezoneerde gebieden.

Bij bemande tankstation kan het voorkomen dat personeel in de shop van het tankstation aanwezig kan/moet zijn.

5.2. Arbeidsplaatsen.

Gedurende de gebruiksfase van de installatie vinden regulier preventief onderhoud, verhelpen van storingen en herkeuringen plaats. Voor het uitvoeren van regulier preventief onderhoud is doorgaans 1 medewerker aanwezig. Bij het uitvoeren van storingen is dit in beginsel ook het geval. Echter bij zeer ingewikkelde storingen kan ondersteuning van een specialist noodzakelijk zijn. In dat geval kunnen meerdere medewerkers aanwezig zijn. Dit laatste is ook het geval bij jaarlijkse keuringen en 6 jaarlijkse keuringen door een AKI (Aangewezen Keuring Instelling).

De kwalificatie eisen van personeel is vastgelegd in een zogenaamde kwalificatie matrix. Opgemerkt dient te worden dat dit overzicht een momentopname is. Binnen Ballast Nedam IPM geldt een procedure voor beheer van mutaties / aanvullingen.

5.3. Frequentie van aanwezigheid

Regulier preventief onderhoud vindt plaats afhankelijk van bedrijfsuren van de installatie. De frequentie kan dus zeer variëren. Hetzelfde is van toepassing voor het verhelpen van storingen. Ook de aanwezigheidsduur kan sterk variëren. Elk jaar vindt een veiligheidskeuring plaats en elke 6 jaar een uitgebreide herkeuring van drukvaten en beveiligingen.

6. Productbeschrijving.

Zie het veiligheidsinformatieblad (MSDS: Material Safety Data Sheet) van aardgas. Opgeslagen als bijlage A van de Bedrijfshandleiding.

Hierin worden meerdere veiligheidsaspecten van vloeibaar aardgas uitgebreid beschreven. Toegevoegd dient te worden dat vloeibaar aardgas reukloos is..



7. Beoordeling van het explosierisico

7.1. Optreden van gevaarlijke explosieve omstandigheden in het inwendige van apparaten en in de omgeving van de installatie.

In het inwendige van leidingen, appendages en drukvaten is 100 volume % aardgas aanwezig. Vanwege het ontbreken van zuurstof betekent dit dat hier geen explosieve atmosfeer aan de orde is.

Bij normaalbedrijf ontstaat geen explosieve atmosfeer als gevolg van lekkages. Aandacht voor lekvrije verbindingen maakt namelijk deel uit van de veiligheidsprocedures bij oplevering en onderhoud. Wanneer desalniettemin lekkage optreedt dan wordt dit hetzij door het eventueel aanwezige gasdetectie systeem(en) geregistreerd of er is te allen tijden voldoende natuurlijke ventilatie aanwezig waardoor er geen brandbaar mengsel kan ontstaan.

Ingeval van kleine lekkages wordt het aanwezige gasdetectie systeem actief bij registratie van 10% LEL. LEL staat voor Lower Explosion Limit. Alarmering van de beheerder vindt dan plaats, wanneer de 10% waarde weer wordt onderschreden valt de signalering 10% LEL weg. De installatie kan hiermee bij geringe lekkage veilig bedreven worden. Wanneer echter 5 meldingen in één uur plaatsvinden dan wordt de installatie volledig en veilig afgeschakeld (noodstopconditie). Dit laatste vindt ook plaats bij grotere lekkages wanneer het gasdetectie systeem namelijk 20% LEL registreert. Bij dergelijke noodstopcondities wordt de installatie direct en volledig afgeschakeld, Onderdelen worden ingeblokt. Weer in bedrijf stellen is pas mogelijk na verhelpen van de lekkage en reset van het veiligheidssysteem.

Het gasdetectie systeem wordt jaarlijks onderhouden en gekalibreerd door gecertificeerd personeel.

Naast de LEL bestaat ook nog de kwalificatie HEL. HEL staat voor Higher Explosion Limit. Alleen tussen de LEL en de HEL is de gas/lucht mengverhouding tot ontsteking te brengen.

Buiten de LNG installatie kunnen bij normaalbedrijf uiterst geringe hoeveelheden aardgas vrijkomen.

Indien afblaas veiligheidsmaatregelen worden aangesproken, hetgeen als calamiteit dient te worden aangemerkt, dan kunnen kortstondig grotere hoeveelheden gas vrij komen. De opening van de afblaas bevindt zich op een hoogte van 10 meter. Een onderbouw van de gekozen hoogte is terug te vinden in de HAZOP en simulatieberekeningen. Zie verder de zoneringskortekening.

Bij onderhoud- en reparatie werkzaamheden kunnen ook grotere hoeveelheden aardgas vrijkomen. Wederom op tenminste 10 m hoogte en buiten de LNG installatie. Wanneer het onoverkomelijk is dat geringe of grotere hoeveelheden gas in de omgeving van de LNG installatie vrij komen tijdens reparatiewerkzaamheden, dan is op dat moment getraind en gekwalificeerd personeel ter plekke die de juiste preventieve veiligheidsacties kunnen initiëren. Verder is het gasdetectie systeem (m.u.v. werkzaamheden aan het dit systeem) ook tijdens uitvoeren van werkzaamheden actief.

Al het gekwalificeerd personeel is op de hoogte van een Noodplan specifiek geldend voor de LNG afleverinstallatie. Dit Noodplan is ook aanwezig op de buitenzijde van de behuizing en beschrijft de te nemen maatregelen in geval van brand of lekkage aan

de aardgas afleverinstallatie. Borging van kennis en toepassing door het personeel van dit Noodplan is geregeld via het Kwaliteitssysteem.

7.2. Beoordeling, aanwezigheid, activering en actief worden van ontstekingsbronnen inclusief elektrostatiche ontladingen.

Mogelijke ontstekingsbronnen zijn:

- Elektrische apparatuur (o.a. ook mobiele telefoon)
- Elektrostatiche oplading van personen
- Vonken van mechanische oorsprong
- Warme oppervlaktes (b.v. bij warmlopen van lagers)

Het voorkomen van deze ontstekingsbronnen wordt verhinderd door de in hoofdstuk 8 genoemde en beschreven veiligheidsmaatregelen.

Tevens zijn op de behuizing en afleverzuil de volgende waarschuwing/verbodsborden aangebracht.



7.3. Omvang van de te verwachten effecten van explosies.

Voor deze installatie zijn op grond van de in dit document beschreven veiligheidsmaatregelen en uitgevoerde risico analyse geen explosies te verwachten.



8. Beveiligingsconcept

Dit concept bevat maatregelen t.a.v. :

- Primaire explosie beveiliging
- Secundaire explosie beveiliging
- Organisatie

8.1. Technische beveiligingsmaatregelen.

Het aardgastankstation is gebouwd conform het Warenwet besluit Drukapparaten en in overeenstemming met de gestelde voorschriften en richtlijnen zoals omschreven in de PGS 33 en PED. Tevens is de Machine Richtlijn van toepassing alsook ATEX eisen. Het ontwerp is beoordeeld door Lloyds. Vóór oplevering heeft een Keuring voor Ingebruikneming plaatsgevonden. Deze is door Lloyds uitgevoerd en akkoord bevonden. Hiervan zijn rapportages en Certificaten beschikbaar gesteld.

De volgende veiligheidsmaatregelen zijn gerealiseerd:

- Natuurlijke ventilatie van LNG installatie en afleverzuil
- Gasdetectie systeem (facultatief) welke bij 10% LEL een alarmering geeft en bij 20% LEL noodstop afschakeling.
- De toegepaste elektrische bedieningen en de uitvoering van de besturingseenheid voldoet aan de eisen zoals vermeld in ATEX95.
- Aarding van alle componenten.
- Uitvoering van een risico analyse voor toepassing van bliksembeveiliging en indien noodzakelijk uitvoeren van bliksembeveiliging.
- Alle toegangsdeuren zijn afsluitbaar waardoor er geen toegangsmogelijkheid is voor onbevoegden
- Door het uitvoeren van preventief onderhoud volgens vastgelegde protocollen wordt gasdichtheid gewaarborgd.
- Aanwezigheid mobiel gasdetectie apparaat in de standaard gereedschapkit van elke monteur.
- Invoering van de zogenaamde LOTO (Logged Out / Tagged Out) procedure. Elke monteur dient, alvorens werkzaamheden uit te voeren, de installatie veilig te stellen door het insteken van een eigen persoonsgebonden TAG. Na het insteken kan de installatie nimmer automatisch in bedrijf komen.

8.2. Zonering

Op grond van de vastgestelde zonering zijn er bij normaal bedrijf geen werkplaatsen waar zonering 0 aan de orde is. Zonering 1 en 2 staan aangegeven in de bijlage.

8.2.1. Inwendig in apparatuur

In het inwendige van leidingen, appendages en drukvaten is 100 volume % aardgas aanwezig. Omdat alleen aardgas aanwezig is betekent het dat hier geen explosieve atmosfeer aan de orde kan zijn. Toetreding van zuurstof is niet mogelijk omdat het een gesloten systeem is waarin overdruk heerst.

8.2.2. Omgeving van de installatie

Op bijgaande zoneringtekening zijn de zonering volgens klasse 1 en 2 aangegeven. Ter plekke van afblaasuitlaten kunnen explosieve mengsels voorkomen.

Ingeval van calamiteiten en storingen zijn er eveneens geen werkplaatsen waar zonering 0 van toepassing is. Zonering 1 en 2 staan aangegeven in de bijlage. Het toegepaste gasdetectie systeem waarborgt dit.

8.3. Organisatorische maatregelen.

8.3.1. Testen door bevoegd en gekwalificeerd personeel.

Om de explosieveiligheid te waarborgen worden regelmatig en volgens vaste intervallen testen uitgevoerd door bevoegd en gekwalificeerd personeel.

8.3.2. Opleiding van personeel.

Het personeel worden regelmatig en volgens vaste intervallen geïnformeerd over de mogelijke gevaren en de te treffen maatregelen die bij het werk voor kunnen komen. Een en ander om veilig werken te waarborgen. Kennis van het Noodplan en dit EVD maakt hiervan onderdeel uit.

8.3.3. Schriftelijke instructie, toestemming tot werken

De gebruiker van de installatie dient medewerkers alle noodzakelijke data/informatie te verstrekken voor het uitvoeren van werkzaamheden.

8.3.4. Coördinatie tussen meerdere medewerkers.

Wanneer meerdere medewerkers werkzaam kunnen zijn op dezelfde locatie dan worden regelmatig en volgens vaste intervallen medewerkers geïnformeerd over bijzonderheden van de betreffende installatie.

8.3.5. Bescherming

Het personeel wat werkzaamheden uitvoert aan de installatie is in het bezit van brandvertragende en antistatische kleding. Het dragen van deze kleding is verplicht en voorgeschreven.



9. Bijlagen

nr.	Omschrijving	Tekeningnummer / revisie	Opmerkingen
1	Opstellingstekening	OV/VU-100-512704	Zie bijlage
2	Proces & Instrument Diagram (P&ID)	WB-100-512704	Volgt
3	Veiligheidsinformatieblad aardgas	2_3 Veiligheidsinformatie blad LNG	Zie bijlage
4	Zoneringstekening	OV-700-512704	Zie bijlage
5	Kwalificatie matrix		Volgt
6	Noodplan	7_1_Integraal_Noodplan_LNG_station	Zie bijlage

10. Vergunningen.

De bouwvergunning en indien van toepassing de milieuvergunning is/zijn eveneens opgeslagen in de bedrijfshandleiding.

De Verklaring van Ingebruikname welke is afgegeven door Lloyds, is opgeslagen in de bedrijfshandleiding. De verklaring bevat tevens een aantekeningenblad waarop alle wijzigingen aan drukapparatuur en de communicatie daarover met Lloyds, dienen te worden bijgehouden.

Datum:	Opgesteld door:	Geautoriseerd:
30-07-2012	J. Knoll	