

|  |
| --- |
| **ATEX EXPLOSIEVEILIGHEIDSDOCUMENT**  **EEG RICHTLIJN 99/92/EEG**  **Codex: boek III, titel 4** |

**SCHOOL: TB 8.1 - Technicum Noord Antwerpen (TNA)**

**ADRES: Londenstraat 43, 2000 Antwerpen**

**WERKPLAATS: Opslag gasflessen (Koer blok A)**

**DATUM: 15/06/2011**

|  |
| --- |
| INHOUDSOPGAVE |
| Explosieveiligheidsdossier |

[1. INTRODUCTIE 3](#_Toc295214333)

[1.1. Grondbeginselen 3](#_Toc295214335)

[1.2. Beoordeling van de specifieke risico’s 3](#_Toc295214336)

[1.3. Algemene preventiemaatregelen 3](#_Toc295214337)

[1.4. Minimum voorschriften voor gezondheidsbescherming en veiligheid van de werknemers 4](#_Toc295214339)

[2. BEOORDELING VAN DE SPECIFIEKE RISICO’S 5](#_Toc295214341)

[2.1. Samenstelling van de beoordelingscommissie 5](#_Toc295214343)

[2.2. Georganiseerde besprekingen voor de beoordeling en bepaling van de explosierisico’s 5](#_Toc295214344)

[2.3. Referentiedocumenten 6](#_Toc295214346)

[2.4. Werkwijze 6](#_Toc295214348)

[2.5. Referentietabellen 6](#_Toc295214349)

[Tabel 1: Overzicht van de gasgroepen 7](#_Toc295214353)

[Tabel 2: Overzicht van de temperatuursklasse 7](#_Toc295214354)

[Tabel 3: Overzicht van de ontploffingsklasse voor stof 7](#_Toc295214355)

[2.6. Methode van Kinney en Wirth 8](#_Toc295214356)

[3. RISICOBEOORDELING VAN DE INSTALLATIE 9](#_Toc295214359)

[3.1. Beschrijving van de installaties met gevaar voor explosierisico’s 9](#_Toc295214361)

[3.2. Bepaling van het voorgenomen gebruik 9](#_Toc295214362)

[3.3. Producten en hun eigenschappen m.b.t. explosierisico’s 10](#_Toc295214363)

[3.4. Bepaling van de onstekingsbronnen 12](#_Toc295214364)

[3.4.1. ATEX ontstekingsbronnen 13](#_Toc295214366)

3.5. Bepaling van het risicocijfer (RA) 14

3.5.1. Opslag gasflessen

[4. SAMENVATTEND VERSLAG RISICOANALYSE 19](#_Toc295214368)

[5. BIJLAGEN 20](#_Toc295214369)

|  |
| --- |
| 1. Introductie |
| Explosieveiligheidsdossier |

Dit document omvat genomen en de te nemen maatregelen ten behoeve van het welzijn van de werknemers die door de explosieve atmosferen gevaar kunnen lopen, overeenkomstig de EEG richtlijn 1999/92/EEG (KB 26.03.2003) voor volgende afdeling:

Opslag gasflessen – Koer blok A

**1.1. GRONDBEGINSELEN**

- Verhuizen van het ontstaan van explosieve atmosferen.

- Wanneer gezien de aard van werk niet mogelijk:

* vermijden van de ontsteking van explosieve atmosferen
* beperken van de schadelijke gevolgen van een explosie

**1.2. BEOORDELING VAN DE SPECIFIEKE RISICO’S**

Minimum rekeningen te houden met:

- Waarschijnlijkheid van de aanwezigheid en het voorduren van de explosieve atmosferen.

- De waarschijnlijkheid dat ontstekingbronnen inclusief elektrostatische ontlading aanwezig zijn,

actief worden en daadwerkelijk ontsteken.

- De installaties, de gebruikte stoffen, de processen en hun mogelijke wisselwerkingen

- De omvang van de te verwachten gevolgen.

**1.3. ALGEMENE PREVENTIEMAATREGELEN**

Wanneer explosieve atmosferen kunnen ontstaan in hoeveelheden die werknemers en anderen in

gevaar kunnen brengen:

- Werkomgeving zodanig dat er veilig gewerkt kan worden.

- Passend toezicht gewaarborgd met passende technische middelen.

- Onderrichting voor bezoekers.

- Explosieveiligheidsdocument

- Zone-indeling:

Gas - zone 0 Stof - zone 20

zone 1 zone 21

zone 2 zone 22

- Waarschuwingsborden en signalisatie.

- Geschikte arbeidsmiddelen.

* …

**1.4. MINIMUM VOORSCRIFTEN VOOR GEZONDHEIDSBESCHERMING EN VEILIGHEID**

**VAN DE WERKNEMERS**

- Opleiding van de werknemers.

- Schriftelijke instructies en werkvergunningen.

- Explosieveiligheidsmaatregelen:

* Afvoer van explosieve mengsels of stoffen
* Bewaakte ventilatiesystemen
* Voorkomen van elektrostatische opladingen
* Waarschuwingssignalen:
* Optisch
* Akoestisch
* Detectiesystemen
* Gasdetectie
* Vlamdetectie
* Onderbreking energietoevoer (indien mogelijk)
* Geschikt gereedschap voor afregeling en onderhoud
* Vuurverbod – rookverbod – GSM-verbod
* Evacuatie
* . . .

|  |
| --- |
| 2. Beoordeling van de specifieke risico’s |
| Explosieveiligheidsdossier |

**2.1. SAMENSTELLING VAN DE BEOORDELINGSCOMMISSIE**

Volgende personen zijn betrokken bij de beoordeling van de specifieke explosierisico’s:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Naam** | **Bedrijf** | **Functie** |
| Marc Stapper  Jan Van Ocken  Ingrid Van de Vondel | GIDPBW EM  GIDPBW EM  TB 8.1 - TNA | Adjunct-PA  CPA  PA |

**2.2. GEORGANISEERDE BESPREKINGEN VOOR BEOORDELING EN BEPALING VAN DE**

**EXPLOSIERISICO’S**

|  |  |
| --- | --- |
| **Datum** | **Meetingsverslag nummer:** |
| .. / .. / 2011  .. / .. / 2011  .. / .. / 2011 | Bespreking potentiële explosie risico’s met lokale PA.  Bespreking eerste versie explosieveiligheidsdocument met de beoordelingscommissie.  Toelichting definitief verslag. |

**2.3. REFERENTIEDOCUMENTEN**

De volgende documenten zijn gebruikt als referentie voor risicobeoordeling:

- De EEG richtlijn 99/92/EEG

- De EEG richtlijn 94/9/EEG

- Het A.R.E.I.

- Het A.R.A.B. – CODEX

Gids voor goede praktijken voor de tenuitvoerleggingen van de EEG richtlijn 1999/92/EEG van het

Europees Parlement en de Raad betreffende minimum voorschriften voor e verbetering van de

gezondheidsbescherming en van de veiligheid van werknemers die door explosieve atmosferen

gevaar kunnen lopen.

- Zoneringdossier …………………………………………………………………………………………

opgesteld door de EDTC ………………………………………………………………………………

- Procesbeschrijvingen.

**2.4. WERKWIJZE**

De werkelijke risicoanalyse dient opgedeeld in **6 onderdelen** die als volgt kunnen omschreven worden:

- 1) Beschrijving van de betrokken installaties

- 2) Producten en hun eigenschappen met betrekking tot de explosierisico’s

- 3) Ontstekingsbronnen

- 4) Risicobeoordeling

- 5) Bepaling van het risicocijfer

- 6) Samenvattend verslag risicoanalyse.

**2.5. REFERENTIETABELLEN**

Voor de ATEX risicoanalyse wordt gebruik gemaakt van een aantal standaard referentietabellen met

informatie over:

- zonering en classificatie.

- Risicofactoren en risicobepaling

Voor de zonering geven **Tabel 1 en 2** een overzicht van de gasgroepen en de temperatuursklasse.

**Tabel 3** geeft een overzicht van de ontploffingsklasse voor stof.

**Tabel 1: Overzicht van de gasgroepen** ( E min: minimale ontstekingsenergie, uitgedrukt in mJ )

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Gasgroep** | **Criterium** | **Typische voorbeelden** |
| II A | 0.06 < E min | Aceton, ethanol, methanol |
| II B | 0.02 < E min ≤ 0.06 | Ethyleen, ethylether |
| II C | E min ≤ 0.02 | Acetyleen, waterstof |

**Tabel 2: Overzicht van de temperatuursklasse**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Temperatuursklasse** | **Minimale**  **ontstekingstemperatuur ( °C )** | **Maximaal toelaatbare oppervlaktetemperatuur ( °C )** |
| T1 | 450 < T min | 450 |
| T2 | 300 < T min ≤ 450 | 300 |
| T3 | 200 < T min ≤ 300 | 200 |
| T4 | 135 < T min ≤ 200 | 135 |
| T5 | 100 < T min ≤ 135 | 100 |
| T6 | 85 < T min ≤ 100 | 85 |

**Tabel 3: Overzicht van de ontploffingsklasse voor stof**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Ontploffingsklasse** | **Kst-waarde (bar.m/s)** | **Eigenschap** |
| St 0 | 0 | Geen explosie |
| St 1 | 0 – 200 | Zwak |
| St 2 | 201 – 300 | Sterk |
| St 3 | > 300 | Zeer sterk |

**2.6. METHODE VAN KINNEY EN WIRTH**

Voor de risicoanalyse wordt de methode van Kinney en Wirth gehanteerd.

De methode van Kinney definieert drie variabelen **:**

**- 1)** De mate van de te verwachten frequentie of blootstelling (factor **B** in risicoanalyse).

Dit relateert naar de aanwezigheid van een *explosieve atmosfeer*. (**Zie tabel 4)**

**- 2)** De waarschijnlijkheid dat een gebeurtenis optreedt (factor **W** in risicoanalyse).

Dit relateert naar de aanwezigheid van een *ontstekingsbron* **in een combinatie met** een

explosieve atmosfeer. (**Zie tabel 5**)

**- 3)** De ernst van het gevolg (factor **E** in risicoanalyse). (**Zie tabel 6)**

**Tabel 4: Frequentie of blootstelling** **( factor B )**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Score** | **Definitie** | **Overeenkomende zone** | |
| **Damp** | **Stof** |
| **10** | Voortdurend | **0** | **20** |
| **6** | Regelmatig (dagelijks) |
| **3** | Af en toe (wekelijks) | **1** | **21** |
| **2** | Ongewoon – niet gebruikelijk (maandelijks) |
| **1** | Zelden (jaarlijks) | **2** | **22** |
| **0.5** | Zeer zelden (minder dan 1 maal per jaar) |

**Tabel 5: Waarschijnlijkheid en Ernst** **( factor W en E )**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Waarschijnlijkheid (W)** | | **Ernst ( E )** | |
| **Score** | **Definitie** | **Score** | **Definitie** |
| **10** | Te verwachten | **100** | Catastrofe, met meerdere doden, tot buiten site |
| **6** | Zeer goed mogelijk | **40** | Ramp, meerdere doden, schade > € 10.000.000 |
| **3** | Ongewoon, maar mogelijk | **15** | Zeer ernstig, één dode, schade > €1.000.000 |
| **1** | Onwaarschijnlijk, maar mogelijk in grensgevallen | **7** | Ernstig invaliditeit, irreversibel letsel, schade > € 100.000 |
| **0.5** | Denkbaar, maar onwaarschijnlijk | **3** | Belangrijk, letsel met verlet, schade > € 10.000 |
| **0.2** | Praktisch onmogelijk | **1** | Niet ernstig, letsel zonder verlet, schade < € 10.000 |
| **0.1** | Bijna niet denkbaar |  |  |

**Tabel 6: Risicocijfer R ( R = B x W x E )**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Risicocijfer ( R )** | **Actie** | |
| **R > 400** | Zeer hoog risico - Werkzaamheden stoppen | |
| **200 < R < 400** | Hoog risico - Directe verbetering vereist | |
| **70 < R < 200** | Belangrijk risico - Maatregelen vereist | |
| **20 < R < 70** | Mogelijk risico - Aandacht vereist. | |
| **R < 20** | Zeer beperkt risico - Aanvaardbaar. | |
| 3. Risicobeoordeling van de installatie | | |
| Explosieveiligheidsdossier | | |

**3.1 BESCHRIJVING VAN DE INSTALLATIES MET GEVAAR VOOR EXPLOSIERISICO’S**

Opslagruimte van gasflessen onder afdak op de koer van de school.

De opslagen hoeveelheden bedragen minder dan 500 liter.

|  |  |
| --- | --- |
| DSCN0039.jpg | DSCN0040.jpg |

**3.2 BEPALING VAN HET VOORGENOMEN GEBRUIK**

Het explosieveiligheidsdocument is opgemaakt voor de volgende omstandigheden :

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **GEBRUIK** | **JA** | **NEEN** |
| **Normale werking** | **x** |  |
| **Te verwachten abnormale werking** |  | **x** |
| **Onderhoud** |  | **x** |
| **In en uit dienst stellen** |  | **x** |
| **Buiten dienst stellen** |  | **x** |

De normale werking bestaat erin uit het gewoon gebruik, openen en sluiten van de opslagruimte voor het stockeren van producten.

De te verwachten abnormale werking wordt buiten beschouwing gelaten.

Hetzelfde geldt voor onderhoud,aangezien hier geen gebruik gemaakt wordt van warmtebronnen

(slijpen, open vlam, laswerk, …).

**3.3 PRODUCTEN EN HUN EIGENSCHAPPEN MET BETREKKING TOT DE EXPLOSIERISICO’S**

**3.3.1. GASSEN EN VLOEISTOFFEN**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **NR.** | **PRODUCT (CAS)** | **FYSISCHE EIGENSCHAPPEN** | | | | | | | | |
| Kookpunt  °C | Vlampunt  °C | Ontstekings-temperatuur | Relatieve dampdichtheid | Onderste  Explosiegrens  Vol % | Bovenste explosiegrens  Vol % | Min. Ontstekingsenergie  mJ | Gasgroep | Temperatuursklasse |
| 1 | Acetyleen (74-86-2) | -75° | 35° | 325° | 0,9 | 2,4 | 88 | 0,02 | IIC | T1 |
| 2 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 4 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 5 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 6 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 7 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 8 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 9 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 10 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **PRODUCT IDENTIFICATIE** | **FYSISCHE EIGENSCHAPPEN** | | | | | | | | |
| Rel. moleculemassa | Ontstekingstemperatuur  °C | Korrel-grootte | Explosie-concentratie g/m³ | Min. Onstekingsenergie mJ | Max. Explsoiedruk bar | Glimtemperauur | Stofklasse | Stofexplosierisico  J/N |
| 1 | NVT |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 4 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 5 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 6 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 7 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 8 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 9 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 10 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

**3.3.2. VASTE SUBSTANTIES ONDER VORM VAN STOF**

**3.4. BEPALING VAN DE ONTSTEKINGSBRONNEN**

De ontstekingsbronnen, zoals gedefinieerd in de ATEX II – richtlijn, worden elk afzonderlijk geëvalueerd. Aangegeven wordt of de betreffende ontstekingsbron relevant en/of significant is.

Ontstekingsbronnen die wel relevant zijn, kunnen als niet significant worden beschouwd, wanneer technische of procedurele maatregelen zijn genomen ter voorkoming van ontploffingsgevaar.

**ALGEMENE BESCHOUWINGEN BIJ DE EVALUATIE VAN DE ONTSTEKINGSBRONNEN**

|  |
| --- |
| **JA / NEEN** |
| \* Elke werkzaamheid maakt deel uit van een werktoelating, waarbij na grondige risico-evaluatie preventieve maatregelen worden genomen. | Ja |
| \* Algemeen rookverbod. | Ja |
| \* GSM verbod – verbod fotoapparatuur. | Ja |
| \* Mobiele communicatieapparatuur in Ex-uitvoering? | Ja |
| \* Voorzieningen voor blikseminslag. | Ja |
| \* Aardingen – equipotentiale verbindingen aanwezig. | Ja |

Het explosiegevaar wordt hier gevormd door de aanwezigheid van gassen.

Het gas acetyleen is extreem explosief.

Onder normale omstandigheden is er geen gas ontsnapping, enkel in de zone rond de aansluiting en de kranen (bovenzijde van de flessen) kan bij accidenteel of door slijtage een lek ontstaan met ontsnapping van gas.

De opslag bevindt zich buiten, waarbij een natuurlijke ventilatie (wind) aanwezig is. Gezien deze natuurlijke ventilatie is de kans op explosie klein.

Om conform de wetgeving te zijn, dient er een zoneringsdossier te worden opgesteld, waar bepaald zal worden welke zones ( 0,1 ,2 ) effectief een gevaar op explosie vormen.

Er is geen voorgeschiedenis van ongevallen of incidenten met explosie of potentieel risico op explosie.

De beschermingsmaatregelen, technisch en organisatorisch, worden op het einde van dit document samengebundeld in Hoofdstuk 4 (Samenvattende risicoanalyse), omdat er een groot gedeelte gemeenschappelijk is voor de hele school (alle risicozones) en een gedeelte locatiegericht.

|  |
| --- |
| 3.4.1. ATEX ontstekingsbronnen |
| Bepaling van de ontstekingsbronnen |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| *Doel*  De ontstekingsbronnen, zoals gedefinieerd in de ATEX II – richtlijn, worden elk afzonderlijk geëvalueerd.  Aangegeven wordt of de betreffende ontstekingsbron **relevant en/of significant** is.  Ontstekingsbronnen die wel relevant zijn, kunnen als niet significant worden beschouwd, wanneer technische of procedurele maatregelen zijn genomen ter voorkoming van ontploffingsgevaar.  Voor verdere informatie wordt verwezen naar de **Nederlandse praktijkrichtlijnen NPR 7910-1 + 2, juli 2008**. | | | | |
|  | **Potentiële ontstekingsbronnen** | **Relevant** | **Significant** | **Reden** |
| a) | Hete oppervlakken | Ja ◼  Nee 🞏 | Ja 🞏  Nee ◼ | Zie NPR 7910-1 pag. 102  Zie NPR 7910-2 pag. 59  Zie hfdst. 3.5.1 RA |
| b) | Vlammen (open vuur) / Hete gassen (Inclusief hete stofdeeltjes) en lasvonken | Ja ◼  Nee 🞏 | Ja 🞏  Nee ◼ | Zie NPR 7910-1 pag. 103  Zie NPR 7910-2 pag. 59  Zie hfdst. 3.5.1 RA |
| c) | Mechanisch veroorzaakte vonken (slijpen, …) | Ja 🞏  Nee ◼ | Ja 🞏  Nee 🞏 | Zie NPR 7910-1 pag. 104  Zie NPR 7910-2 pag.  Zie hfdst. 3.5.1 RA |
| d) | Elektrische installaties en materieel | Ja ◼  Nee 🞏 | Ja ◼  Nee 🞏 | Zie NPR 7910-1 pag. 105  Zie NPR 7910-2 pag. 59  Zie hfdst. 3.5.1 RA |
| e) | Zwerfstromen (t.g.v. lassen) en kathodische bescherming | Ja 🞏  Nee ◼ | Ja 🞏  Nee 🞏 | Zie NPR 7910-1 pag. 105  Zie NPR 7910-2 pag. 60  Zie hfdst. 3.5.1 RA |
| f) | Statische elektriciteit | Ja ◼  Nee 🞏 | Ja ◼  Nee 🞏 | Zie NPR 7910-1 pag. 106  Zie NPR 7910-2 pag. 61  Zie hfdst. 3.5.1 RA |
|  | * Vonkontlading | Ja ◼  Nee 🞏 | Ja ◼  Nee 🞏 |  |
| g) | Blikseminslag | Ja ◼  Nee 🞏 | Ja ◼  Nee 🞏 | Zie NPR 7910-1 pag. 106  Zie NPR 7910-2 pag. 60  Zie hfdst. 3.5.1 RA |
| h) | Radiofrequente electromagnetische golven  van 104  Hz to t 3 x 1012  Hz (gsm-gebruik) | Ja 🞏  Nee ◼ | Ja 🞏  Nee 🞏 | Zie NPR 7910-1 pag. 106  Zie NPR 7910-2 pag. 60  Zie hfdst. 3.5.1 RA |
| i) | Electromagnetische golven  van 3 x 1011 Hz tot 3 x 1015 Hz (infrarood t/m ultraviolet) | Ja 🞏  Nee ◼ | Ja 🞏  Nee 🞏 | Zie NPR 7910-1 pag. 107  Zie NPR 7910-2 pag. 60  Zie hfdst. 3.5.1 RA |
| j) | Ioniserende straling | Ja 🞏  Nee ◼ | Ja 🞏  Nee 🞏 | Zie NPR 7910-1 pag. 107  Zie NPR 7910-2 pag. 60  Zie hfdst. 3.5.1 RA |
| k) | Ultrasone golven | Ja 🞏  Nee ◼ | Ja 🞏  Nee 🞏 | Zie NPR 7910-1 pag. 107  Zie NPR 7910-2 pag. 60  Zie hfdst. 3.5.1 RA |
| l) | Adiabatische kompressie en schokgolven | Ja 🞏  Nee ◼ | Ja 🞏  Nee 🞏 | Zie NPR 7910-1 pag. 107  Zie NPR 7910-2 pag. 60  Zie hfdst. 3.5.1 RA |
| m) | Exotherme chemische reacties (reactie zuur met water, inclusief zelfontsteking van stof) | Ja 🞏  Nee ◼ | Ja 🞏  Nee 🞏 | Zie NPR 7910-1 pag. 108  Zie NPR 7910-2 pag. 61  Zie hfdst. 3.5.1 RA |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **3.5.1. Bepaling v/h risicocijfer (RA), waargenomen en gekend tijdens de rondgang (muopo)** | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  | **TB 7 - Stella Marisinstituut** |  |  |  |  |  |
|  | **Opslag gasflessen** | | | | | | | | |  |
| **Document:** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Revisie:** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Datum: 23/05/2011** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| **Risicoverhogende factoren** | **Risico** | | | | **Preventiemaatregelen** | **Risico** | | | | **Uitvoering** |
|  | **B** | **W** | **E** | **R** |  | **B** | **W** | **E** | **R** |  |
| **1. Mens** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| De werking van de installatie gebeurt volledig automatisch, zonder inbreng van werknemers. |  |  |  | 0 | Niet van toepassing. |  |  |  | 0 |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **2. Uitrusting** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Mogelijkheid tot vorming explosieve atmosfeer** |  |  |  |  |  |  |  |  | 0 |  |
| Overdrukbeveiliging is potentiële bron van emissie | 2 | 6 | 15 | 180 | Installatie werkt volledig automatisch | 0,5 | 0,1 | 15 | 0,8 |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **3. Omgeving** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Installatie bevindt zich in open lucht, blootgesteld aan elk weertype (vorst, bliksem, corrosie) | 2 | 6 | 15 | 180 | Metalen behuizing dient uitgerust met bliksemafleiding. | 0,5 | 0,1 | 15 | 0,8 |  |
| Ventilatie |  |  |  | 0 | Ventilatieopeningen bevinden zich boven en onderaan, voor natuurlijke ventilatie |  |  |  | 0 |  |
| Vochtigheidsgraad |  |  |  | 0 | Niet relevant, enkel voor stofexplosies. |  |  |  | 0 |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **4. Product** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Aardgas is brandbaar en vrij explosief , in aanwezigheid met lucht. (Zie tabel 3.3.1) | 6 | 6 | 15 | 540 | Aardgas bevat mercaptaam en heeft een sterke geur. Reeds merkbaar bij 0,5% volume aardgas, wat overeenkomt met 1/10 van de onderste explosiegrens. | 0,5 | 0,1 | 15 | 0,8 |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **5. Organisatie** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Instructie "reinigen van de arbeidsplaats" |  |  |  | 0 | Niet relevant, enkel bij risico op stofexplosies. |  |  |  | 0 |  |
| Inspectieprocedures | 2 | 6 | 15 | 180 | systeem van maandelijkse controle is aanwezig. | 0,5 | 0,1 | 15 | 0,8 |  |
| Werkvergunningen (vuurvergunning) | 2 | 6 | 15 | 180 | systeem van vuurvergunning is aanwezig. | 0,5 | 0,1 | 15 | 0,8 |  |
| Onderhoudsprocedure | 2 | 6 | 15 | 180 | Onderhoud of werken worden uitgevoerd door de gasmaatschappij, die hiervoor de juiste werkmethodes hanteer. | 0,5 | 0,1 | 15 | 0,8 |  |
| Aankoopprocedure |  |  |  | 0 | Niet van toepssing, installatie is eigendom van de gasmaatschappij. |  |  |  | 0 |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **3.5.2 Bepaling v/h risicocijfer (RA) volgens ontstekingsbronnen** | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  | **TB 8.1 - T N A** |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  | **Opslag gasflessen** |  |  |  |  |  |
| **Document:** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Revisie:** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Datum: 15/06/2011** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| **Ontstekingsbron** | **Risico** | | | | **Preventiemaatregel** | **Risico** | | | | **Uitvoering** |
|  | **B** | **W** | **E** | **R** |  | **B** | **W** | **E** | **R** |  |
| **1. Installatie bij normale werking** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **a) Hete oppervlakken** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Verwarmingselementen |  |  |  | 0 | Niet van toepassing. |  |  |  | 0 |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **b) Vlammen en hete gassen** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Warmwerkzaamheden (lassen, snijden, slijpen) |  |  |  | 0 | Niet van toepassing. |  |  |  | 0 |  |
| Arbeidsmiddelen met open vuur (bunzenbranders) |  |  |  | 0 | Niet van toepassing. |  |  |  | 0 |  |
| Roken | 10 | 6 | 15 | 900 | Er is een algemeen rookverbod in de lokalen en op het gehele schooldomein. | 0,5 | 0,1 | 15 | 0,8 |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **c) Mechanisch veroorzaakte vonken** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Werkzaamheden (lassen, snijden, slijpen) |  |  |  | 0 | Niet van toepassing. |  |  |  | 0 |  |
| Mechanische apparaten met bewegende delen |  |  |  | 0 | Niet van toepassing. |  |  |  | 0 |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **d) Elektrische installaties en apparaten** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Motoren |  |  |  | 0 | Niet van toepassing. |  |  |  | 0 |  |
| Verlichting | 10 | 6 | 7 | 420 | De verlichtingsarmaturen moeten voldoen aan norm Ex-II 2G - Eex ed IIC T4 | 0,5 | 0,2 | 15 | 1,5 |  |
| Elektrische gereedschappen |  |  |  | 0 | Niet van toepassing. |  |  |  | 0 |  |
| Het elektrisch netwerk |  |  |  | 0 | Zie boven, verlichting |  |  |  | 0 |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **e) Zwerfstromen en kathodische bescherming** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Foutstromen naar de aarde |  |  |  | 0 | Niet van toepassing. |  |  |  | 0 |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **f) Statische ontladingen** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Vonkontladingen |  |  |  | 0 | Niet van toepassing. |  |  |  | 0 |  |
| Borstelontladingen |  |  |  | 0 | Niet van toepassing |  |  |  | 0 |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **g) Blikseminslag** | 2 | 6 | 15 | 180 | Dak opberging voorzien van bliksemafleiding. |  |  |  | 0 |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **h) Radiofrequente elektromagnetische golven 10 4 - 3 x 10 12 Hz** |  |  |  | 0 | Niet van toepassing |  |  |  | 0 |  |
| Gsm-gebruik |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **i) Elektromagnetische golven in het optische gebied 3 x 10 11 - 3 x 10 15 Hz** |  |  |  | 0 | Niet van toepassing |  |  |  | 0 |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **j) Ioniserende straling** |  |  |  | 0 | Niet van toepassing |  |  |  | 0 |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **k) Ultrasone golven** |  |  |  | 0 | Niet van toepassing |  |  |  | 0 |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **l) Adiabatische compressie en schokgolven** |  |  |  | 0 | Niet van toepassing |  |  |  | 0 |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **m) Exotherme chemische reacties** |  |  |  | 0 | Niet van toepassing |  |  |  | 0 |  |
| Broei van kolen of stof |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **2. Installatie bij te verwachten abnormale werking** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Buiten beschouwing** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **3. Installatie bij onderhoud** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Buiten beschouwing** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

|  |
| --- |
| **4. SAMENVATTEND VERSLAG RISICOANALYSE** |
| **‘Explosieveiligheid in het bedrijf’** |

Gebaseerd op de uitgevoerde risico-analyses (Zie punt 3.5 ), komen we tot de volgende maatregelen om alle risico’s op explosie zo klein mogelijk te houden.

De voorgestelde maatregelen kunnen zowel van **technische** **(T)** als **organisatorische (O)** aard zijn.

Voorgestelde maatregelen in blauw, zullen, wanneer in voege, de restrisico’s herleiden tot een zeer beperkt, aanvaardbaar niveau ( R < 20 ).

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Locatie/Ontstekingsbron** | **Te treffen maatregelen** | **T/O** | **Voorziene**  **einddatum** |
| Verlichting | De verlichtingsarmaturen moeten voldoen aan norm Ex-II 2G - Eex ed IIC T4 | T |  |
| Blikseminslag | Dak berging voorzien van bliksemafleiding. | T |  |
| Markeringen | Markering van EX-omgeving + zoneringsgebied + pictogram explosie | O/T |  |
|  |  |  |  |
| Algemeen |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
| **5. BIJLAGEN** | | | | |
| **‘Explosieveiligheid in het bedrijf’** | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nr.** | **Naam document** | **Omschrijving** |
| **5.1** | Inplantingsplan TB 8.1 | Inplantingsplan school met aanduiding explosierisico’s. |
| **5.2** | Grondplan blok A | Grondplan lokaal met aanduiding explosierisico’s |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **5.1 Inplantingsplan** | | | | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| |  | | --- | |  | |  |  |  |  |  |  | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |  | | | | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  | | | | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

**5.2. Grondplan**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| |  | | --- | |  | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Opslag gasflessen |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |