

Arbokerndeskundig adviesrapport Implementatie waterstofgenerator

Cumapol Emmen BV te Emmen



Opdrachtgever : Cumapol Emmen BV

Werklocatie : 1^e Bokslootweg 17

Plaats uitvoering : Emmen

Documentnummer : ASN-2025016 DEF

Datum rapport : 20-05-2025

Opsteller :

Bekrachtiging:

Niets uit dit document mag, zonder toestemming van de auteur EN van Cumapol, vermenigvuldigd of gebruikt worden door middel van druk, fotokopieën, geautomatiseerde gegevensbestanden of op welke andere wijze dan ook.

Alle rechten van dit document liggen bij de auteur.

Copyright © 2025 Arbo Service Noord
Auteur: Arbo Service Noord - [REDACTED]

Inhoudsopgave

1	Projectbeschrijving	3
2	Inleiding	4
2.1	Eigenschappen van waterstof	4
2.2	Toepassing van waterstof bij Cumapol Emmen BV	5
3	Huidige installatie	6
3.1	Beschrijving huidige installatie	6
3.2	Opslagvoorziening waterstof	7
3.2.1	Explosieveiligheid:	7
3.2.2	Opslag volgens PGS 15	7
3.2.3	Brandwerendheid van de opslag	7
3.2.4	Wisselen van gasflessen	7
4	Gewenste installatie	8
4.1	Beschrijving gewenst installatie	8
4.2	De gewenste installatie t.o.v. flessengas	9
4.2.1	Explosieveiligheid:	9
4.2.2	Opslag volgens PGS 15	9
4.2.3	Brandwerendheid	9
4.2.4	Bijvullen waterstofgenerator met water	9
5	Geadviseerde installatie	10
5.1	Beschrijving geadviseerde installatie	10
6	Tabel voor- en nadelen	11
6.1	Beschrijving voor- en nadelen	11
7	Periodiek onderhoud	12
7.1	Routinematig onderhoud	12
7.2	Periodieke controle intern (operators)	12
7.3	Periodieke controle extern	12
8	Aansprakelijkheid	13
9	Certificaat Arbokerndeskundige scope HVK	14

1 Projectbeschrijving

1.1. Korte omschrijving van het project

De Arbokerndeskundige heeft in samenwerking met Cumapol een onderzoek gehouden naar de implementatie van een waterstofgenerator voor het NK-gebouw.

De voorziene waterstofgenerator beoogt de huidige waterstofsectie (met flessengas) te vervangen.

In dit rapport worden de voordelen en nadelen van de voorziene wijziging beoordeeld ten opzichte van de huidige situatie.

1.2. Gegevens van de opdrachtgever

Naam : Cumapol Emmen BV
Adres : 1^e Bokslootweg 17
Postcode en plaats : 7821 AT Emmen
Contactpersoon : [REDACTED]

1.2. Gegevens van de arbokerndeskundige

Bedrijfsnaam : Arbo Service Noord
Opsteller : [REDACTED]
Bedrijfsadres : Noorderdiep 203 B
Kwalificatie : [REDACTED]

2 Inleiding

2.1 Eigenschappen van waterstof

Waterstof is een kleurloos, reukloos gas dat lichter is dan lucht. Het vervliegt dus zeer snel in omgevingen met goede ventilatie (zoals de buitenlucht).

Het is zeer brandgevaarlijk, ophoping van waterstof kan resulteren in een explosieve gasatmosfeer. De kans op het ontstaan van een explosieve gasatmosfeer wordt aangeduid met een ATEX-zone.

Waterstof is een gas uit gasgroep IIC en behoort tot temperatuurklasse T1.

Belangrijke stofeigenschappen welke van invloed zijn op de veiligheid zijn weergegeven in onderstaande tabel.

Eigenschappen	Waarde
Symbool	H
Atoomnummer	1
Molaire massa	1,008 g/mol
Aggregatietoestand bij 20°C	Gas (H ₂)
Elektronenconfiguratie	1s ¹
Kleur	Kleurloos
Geur	Geurloos
Smeltpunt	-259,14 °C
Kookpunt	-252,87 °C
Vlampunt	585 °C
Verdampingswarmte	0,449
Dichtheid bij 0 °C	0,08988 kg/m ³
Atoomstructuur	Diatomisch (H ₂)
Elektronegativiteit (Pauling)	2,2
Ionisatie-energie (1e)	1312,0 kJ/mol
Dichtheidsfactor (STP)	0,07099
Soortelijke warmte (STP)	28,8 J/(mol·K)
Onderste Explosiegrens LEL	4%
Bovenste Explosiegrens UEL	77%
Minimale ontstekingsenergie	0,011 mJ

2.2 Toepassing van waterstof bij Cumapol Emmen BV

De huidige waterstofvoorziening bevindt zich aan de Oostzijde van het NK gebouw, buiten het gebouw in een apart gashok.

Dit waterstof wordt uitsluitend in de NK gebruikt bij de analyseapparatuur voor het bepalen van de hoeveelheid koolwaterstoffen in het gereinigde gas na de katalytische verbranding.

De analyseapparatuur betreft:

- Een SICK Enclosure GMS810 in NK32 en
- Een Teledyne 4020 Analyzer in NK31.



De apparatuur is gepositioneerd op de 1^e verdieping van het NK-gebouw.

Deze apparatuur bevindt zich aan de oostzijde op de 1e verdieping van het NK-gebouw.

De analyzers meten automatisch en continu de concentratie koolwaterstoffen in een gasstroom. Typische toepassing in de NK's is het monitoren van de uitlaatgassen na de katalytische verbranding.

Het meetprincipe is gebaseerd op meten van elektrische geleiding na verbranding van het gas/medium.

3 Huidige installatie

3.1 Beschrijving huidige installatie

De huidige waterstofinstallatie bevindt zich aan de Oostzijde van het NK gebouw, buiten het gebouw in een apart gashok.

In het gashok bevinden zich twee aansluitpunten voor waterstofflessen waarvan één in gebruik. (de rechtse unit).

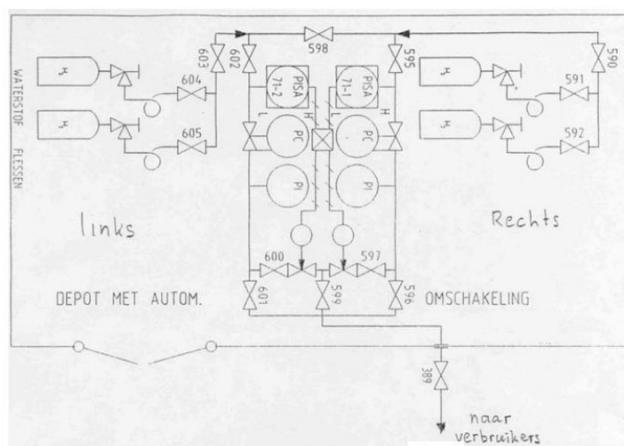
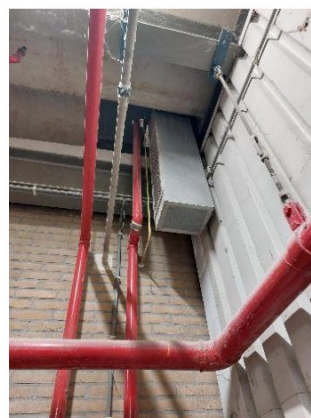
De waterstoffles is aangesloten op een reduceerunit (de Gas-O-Matic) die het gas reduceert naar de gewenste druk voor de analyzers.



Vanaf de reduceerunit gaat het waterstofgas via een kleine, gekenmerkte, leiding naar de analyzers. Aan de buitenmuur bevindt zich in de kleine leiding een afsluiter. (open lucht situatie, kleine lekbron, geen ATEX door deze afsluiter).

Nadat de leiding door de muur gaat is deze, tot aan de verdeelafsluiters bij de analyzers, geheel uit één stuk aangelegd (getrokken en/of gelast). Dit leidingsysteem heeft daarom geen lekbronnen (leidingsysteem is niet ATEX plichtig).

Bij de analyzers wordt de toevoerleiding verdeeld. De splitting is gerealiseerd door kleine afsluiters en leidingverbindingen. (zeer kleine lekbronnen met lage druk, ventilatieomstandigheden in NK zijn goed, hoeveelheid is lager dan de indelingsplicht, geen ATEX).



Schematische weergave huidige situatie.

De implementatie van een waterstofgenerator beoogt de situatie, zoals hierboven schematisch weergegeven, te vervangen.

3.2 Opslagvoorziening waterstof

3.2.1 *Explosieveiligheid:*

De opslag bestaat uit meerdere flessen, een drukreducerstation en in de opslagvoorziening zijn diverse afsluiters zowel voor als na het reduceer. Deze flessen en het drukreducerstation staan in een gevarenzone, een zogenaamde ATEX-zone.

3.2.2 *Opslag volgens PGS 15*

Gasflessen, waarvan de gezamenlijke waterinhoud meer bedraagt dan 125 l, moeten worden opgeslagen in een daarvoor bestemde opslagvoorziening met uitzondering van werkvoorraden.

In de voorziening staat één cilinder als werkvoorraad. De overige cilinders hebben meer dan 125 liter waterinhoud (zowel volle flessen als lege flessen) waardoor de opslag onder PGS 15 valt.

3.2.3 *Brandwerendheid van de opslag*

De flessen zijn geplaatst in een (half)open opslag met een dak. Rondom de opslagvoorziening is een vrije ruimte. De achterwand van de opslagvoorziening is echter niet geheel dicht omdat deze een doorvoer heeft. Daardoor dient de zuidwand van de NK minimaal 60 minuten brandwerend te zijn tot een hoogte van 4 meter en een breedte van 2 meter vanaf de opslagvoorziening.

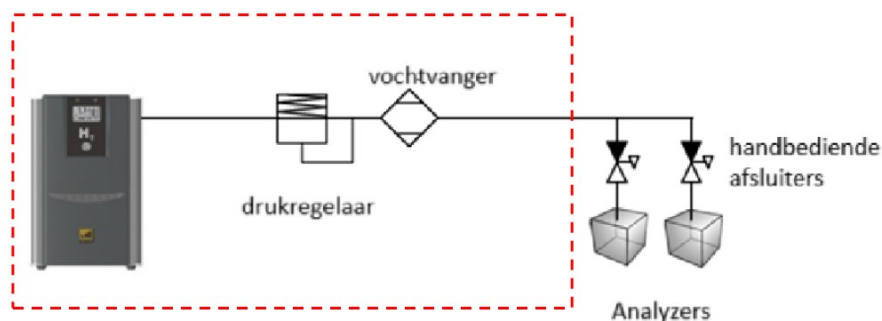


3.2.4 *Wisselen van gasflessen*

Voor het wisselen van gasflessen is een interne werkprocedure opgesteld. (KOK-4-7 Wisselen waterstofcilinders NK).

4 Gewenste installatie

4.1 Beschrijving gewenst installatie



De gewenste installatie houdt in dat de installatie zoals weergegeven in het schema 3.1. wordt vervangen door een waterstofgenerator.

Deze waterstofgenerator produceert circa 1200 liter H₂ gas uit 1 liter water. De watervoorraad van de waterstofgenerator is maximaal 3 liter in een standaard situatie, het is mogelijk om een externe watertank aan te sluiten.

Het gebruik van de analyzers is circa 4,8 liter H₂ per uur.

In de praktijk betekent dit een verbruik van 115,2 liter/dag.

Uit een maximale voorraad van 3 liter water kan de installatie dus $3 \cdot 1200 / 115,2 = 31$ dagen operationeel zijn.

4.2 De gewenste installatie t.o.v. flessengas

4.2.1 *Explosieveiligheid:*

Ten opzichte van flessengas is de hoeveelheid geproduceerde H₂ uiterst klein, deze hoeveelheid is lager dan de indelingsplicht, de installatie is ten opzichte van flessengas NIET indelingsplichtig.

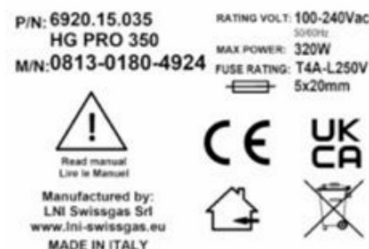
4.2.2 *Opslag volgens PGS 15*

Er worden geen stoffen opgeslagen, opslag in overeenstemming met PGS is daarom niet van toepassing.

4.2.3 *Brandwerendheid*

De waterstofgenerator wordt op de 1^e verdieping geplaatst in de directe omgeving van de analyzers. In de beoogde omgeving zijn geen warmtebronnen aanwezig. Met betrekking tot brandwerendheid zijn geen aanvullende voorzieningen nodig anders dan genoemd in de handleiding.

De waterstofgenerator wordt geleverd inclusief CE markering.



4.2.4 *Bijvullen waterstofgenerator met water*

De waterstofgenerator moet periodiek worden bijgevuld. Het bijvullen dient plaats te vinden in overeenstemming met de handleiding. Speciale materialen en middelen zijn niet nodig.

5 Geadviseerde installatie

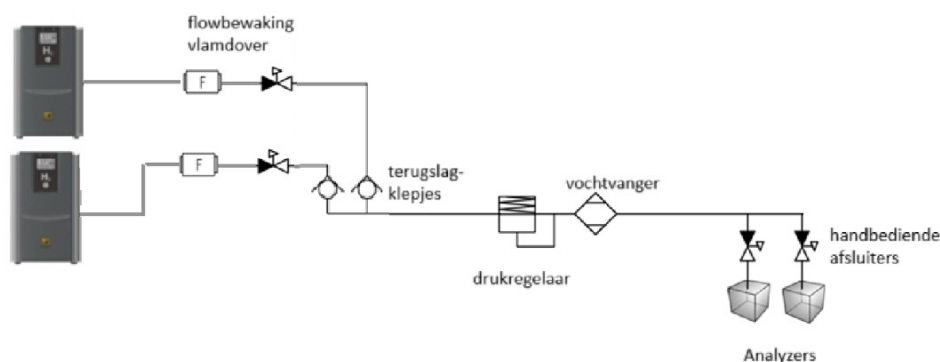
5.1 Beschrijving geadviseerde installatie

De gewenste installatie omvat één waterstofgenerator.

Als de waterstofgenerator faalt of aan onderhoud onderhevig is zullen de analyzers niet meer gevoed worden en vindt er geen analyse meer plaats op de concentratie koolwaterstoffen in de uitlaatgassen na de katalytische verbranding. Hierdoor kunnen procesafwijkingen ontstaan.

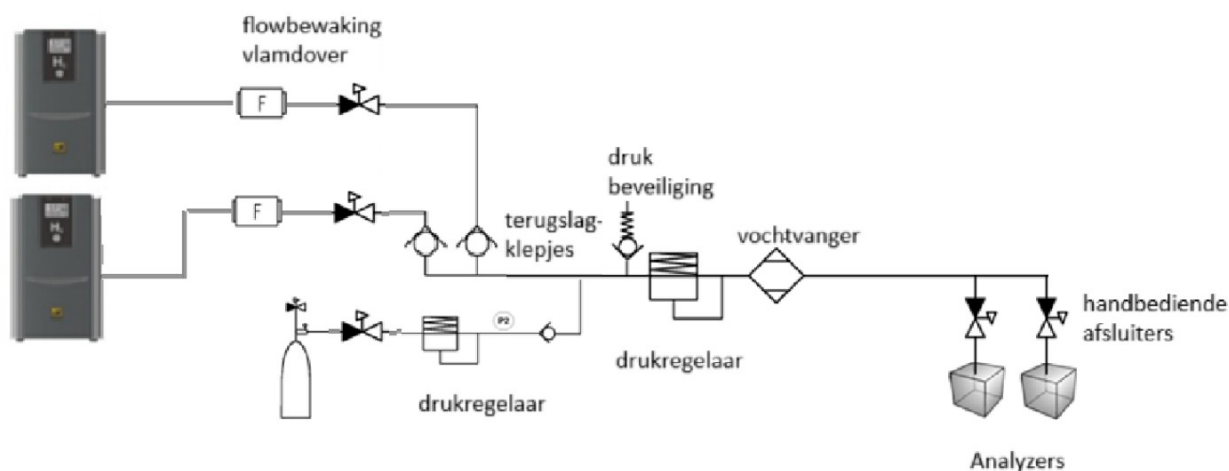
Geadviseerd wordt dan ook om een tweede installatie als back-up te installeren. Beide installaties ook te voorzien van een flowbewaking of flowrestrictie met eventueel ook een vlamdover ter bescherming van het apparaat.

Schematisch zal de installatie er dan als volgt uit zien:



Als twee installaties een onvoldoende back-up borgen kan er nog worden gekozen voor een extra back-up met flessengas, dit wordt echter niet geadviseerd.

Een koppeling met het huidige systeem flessengas wordt NIET geadviseerd. Desgewenst kan een kleine fles waterstofgas, nabij de analyzers, dienen als tweede back-up (geen Atex i.v.m. de minimale hoeveelheid, brandveiligheidskast mogelijk wel noodzakelijk). De installatie ziet er dan schematisch als volgt uit:



6 Tabel voor- en nadelen

6.1 Beschrijving voor- en nadelen

Systeem-beschrijving	ATEX	PGS	Brandveiligheid	werkprocedure	Back-up
Alleen flessengas (huidige situatie)	Indelingsplicht en zonering van toepassing.	Van toepassing i.v.m. hoeveelheid.	Brandwerendheid van minimaal 60 minuten noodzakelijk voor gevel NK.	Veiligheidsissue. Werkinstructie met vonkvrij gereedschap.	Aanwezig door twee aansluit units.
Eén waterstof generator	Geen indelingsplicht.	Niet van toepassing.	Niet van toepassing.	Alleen water bijvullen volgens handleiding.	Geen.
Twee waterstof generatoren	Geen indelingsplicht.	Niet van toepassing.	Niet van toepassing.	Alleen water bijvullen volgens handleiding.	Aanwezig door extra generator
Twee waterstof generatoren met kleine back up d.m.v. gasfles	Geen indelingsplicht.	Niet van toepassing.	Van toepassing op de gasfles.	Alleen water bijvullen volgens handleiding.	Aanwezig door extra generator EN gasfles.

7 Periodiek onderhoud

7.1 Routinematig onderhoud

Het routinematige onderhoud kan door eigen technische dienst uitgevoerd worden in overeenstemming met de handleiding.

Preventief onderhoud (zoals het wisselen van onderdelen) dient plaats te vinden in overeenstemming met de handleiding.

7.2 Periodieke controle intern (operators)

De installaties moeten periodiek nagelopen worden door middel van een checklijst. Dagelijks moet de werking van de generatoren gecontroleerd worden, wekelijks de watertank.

Afwijkingen moeten direct gemeld en verholpen worden. Eventueel door eigen technische dienst, indien noodzakelijk door extern.

7.3 Periodieke controle extern

Controle op lektheid van de systemen dient geborgd te worden door middel van controles/keuringen door een daartoe deskundig bedrijf. De periodiciteit daarvoor kan afgestemd worden met dat externe bedrijf.

8 Aansprakelijkheid

Als arbokerndeskundige is door mij, met de benodigde deskundigheid en zorg, het voorliggend adviesdocument opgesteld.

Het betreft hier uitsluitend een advies.

De implementatie van het advies is geheel een verantwoordelijkheid en aansprakelijkheid van de opdrachtgever voor dit adviesrapport. Opdrachtgever kan de opsteller van dit rapport niet aansprakelijk stellen voor schades, in welke vorm dan ook, die opdrachtgever ondervindt bij implementatie van het door hem gekozen advies en/of de definitieve oplossing.

Als arbokerndeskundige neem ik geen enkele verantwoordelijkheid en aansprakelijkheid voor het definitief implementeren van maatregelen en adviezen voortkomende uit dit voorliggend adviesrapport. Advieskeuzes anders dan de adviezen in dit adviesrapport maken dit rapport ongeldig.

Bekrachtiging:



9 Certificaat Arbokerndeskundige scope HVK



CERTIFICAAT

Numer / Number

Hobéon SKO B.V.

verklaart dat
certifies that

geboren
date of birth

verdoet aan de certificatie-eisen conform het Certificatieschema voor het persoonscertificaat Arbokerndeskundige (publicatiedatum 16 maart 2022, ingangsdatum 1 juli 2022) en het Examenplan (versie V1.1 van 22 maart 2022) voor het persoonscertificaat

meets the certification criteria of the certification scheme (March 16, 2022, effective date July 1, 2022) and the exam plan (version V1.1 March 22 2022) for the certificate of

**Arbokerndeskundige
Health and safety expert**

scope HOGERE VEILIGHEIDSKUNDIGE

Safety Manager

De certificaathouder blijft actief in het toetsen van en het adviseren over de R&E en het plan van aanpak en blijft de taken uitvoeren overeenkomstig de taakbeschrijving in het certificatieschema, zie ook de certificatieovereenkomst AKO.

The certificate holder remains active in evaluating and advising on the R&E and the action plan and continues to perform the tasks in accordance with the task description in the certification scheme; see also the AKO certification agreement.

Volgens de aanwijzingbeschikking van de Minister van Sociale Zaken en Werkgelegenheid (aanwijzingsbesluit 2023-0000253813, 4 mei 2023) is Hobéon SKO bevoegd voor het verlenen van dit certificaat van vakbekwaamheid zoals bedoeld in artikel 2.7 tweede lid van het Arbeidsomstandighedenbesluit.

Following the appointment by the Minister of State for Social affairs and Employment of the Netherlands (Designation decision 2023-0000253813, May 4, 2023), Hobéon SKO is qualified for granting this certificate of professional competence as referred in article 2.7 second paragraph of the governmental regulation Arbeidsomstandighedenbesluit.

Dit certificaat is geldig vanaf **23 februari 2025**
This certificate is valid from

tot **23 februari 2030**
until

De geldigheid van dit certificaat is te controleren op www.mijncertificatie.nl. Dit certificaat is eigendom van Hobéon SKO B.V.. Op dit certificaat is een certificatieovereenkomst van toepassing.

The validity of this certificate can be verified at www.mijncertificatie.nl. This certificate belongs to Hobéon SKO B.V.. A certification agreement applies to this certificate.

Hobéon SKO B.V.
Sir Winston Churchilllaan 273
2288 EA Rijswijk
T: +31 (0)88 998 3150
E: info@hobeon.com

