

Gasunie Technische Standaard

Constructie Specificatie Algemeen

CSA-38-N/2

Tweetalig

Veiligheid op de werkplek

Inrichting en uitgangspunten

Versie 1 30-09-2025

VOORWOORD

Deze specificatie vormt samen met de delen 1 en 3 een volledig herziene versie van CSA-38-N, versie 17.

CSA-38-N is opgesplitst in de volgende drie delen:

- CSA-38-N/1 Eisen Veiligheid, Gezondheid & Milieu; Algemeen
- CSA-38-N/2 Veiligheid op de werkplek; Inrichting en uitgangspunten
 (deze specificatie)
- CSA-38-N/3 Eisen Veiligheid, Gezondheid & Milieu; Veiligheid bij specifieke
 werkzaamheden

INHOUD

1. ONDERWERP EN TOEPASSINGSGEBIED	5
1.1 Onderwerp	5
1.2 Transportmedia	5
2. VERWIJZINGEN	6
2.1 Wet- en regelgeving	6
2.2 Gasunie-documenten	7
2.3 Normen	8
2.4 SCIOS-documenten	9
2.5 Publicatiereeks Gevaarlijke Stoffen	10
2.6 Overige verwijzingen	10
3. DEFINITIES EN AFKORTINGEN	11
3.1 Definities	11
3.2 Afkortingen	16
4. INRICHTEN WERKZAAMHEDENGEBIED	18
4.1 Normatieve verwijzingen	18
4.2 Aandachtsgebieden inrichting werkzaamhedengebied	19
4.3 Stappenplan (uitvoering)	19
4.4 Opleiding en training	19
4.5 Tijdelijke accommodaties en voorzieningen	19
4.6 Brandbeveiliging	21
4.7 Gevaar- en waarschuwingssignalering, afzetting en bebording	22
4.8 Machines, gereedschappen en apparaten	24
5. WERKVERGUNNINGEN	26
5.1 Verantwoordelijkheden	27
6. EXTREME WEERSOMSTANDIGHEDEN	28
6.1 Mogelijke gevaren	28
6.2 Stappenplan (uitvoering)	28
7. TRANSPORT EN VERKEER	31
7.1 Voorkomende gevaren	31
7.2 Verantwoord rijden	31
8. ELEKTRISCHE INSTALLATIES	33
8.1 Normatieve verwijzingen	33
8.2 Verantwoordelijkheden	33
8.3 Voorkomende gevaren	34
8.4 Stappenplan (uitvoering)	34
8.5 Verificatie-eisen	38
9. AARDING EN VEREFFENING	39
9.1 Normatieve verwijzingen	39
9.2 Verantwoordelijkheden	39
9.3 Voorkomende gevaren	39
9.4 Stappenplan (uitvoering)	39

10.ELEKTRISCH HANDGEREEDSCHAP	41
10.1 Normatieve verwijzingen	41
10.2 Verantwoordelijkheden	41
10.3 Voorkomende gevaren	41
10.4 Stappenplan (uitvoering)	42
11.ELEKTRISCHE BRONNEN	43
11.1 Normatieve verwijzingen	43
11.2 Verantwoordelijkheden	45
11.3 Voorkomende gevaren	46
11.4 Stappenplan (uitvoering)	46
11.5 Netaansluiting	48
11.6 Brandstof- en elektrisch aangedreven toepassingen	50
12.GEVAARLIJKE STOFFEN	82
12.1 Normatieve verwijzingen	82
12.2 Verantwoordelijkheden	83
12.3 Voorkomende gevaren	83
12.4 Stappenplan (uitvoering)	84
13.IONISERENDE STRALING, OPTISCHE STRALING EN ELEKTROMAGNETISCHE VELDEN (EMV)	87
13.1 Normatieve verwijzingen	87
13.2 Verantwoordelijkheden	87
13.3 Voorkomende gevaren	88
13.4 Stappenplan (uitvoering)	88
14.KWALIFICATIE-EISEN	90
14.1 Algemene kwalificatie-eisen	90
14.2 Werkvergunninghouder	91
14.3 Elektrotechnische werkzaamheden	91
14.4 Gevaarlijke stoffen	91
15.RATIONALE	92
16.DOCUMENTATIE	93

1. ONDERWERP EN TOEPASSINGSGEBIED

1.1 Onderwerp

Deze specificatie beschrijft de eisen met betrekking tot Veiligheid, Gezondheid en Milieu (VGM), waarbij vigerende overheidsregels als uitgangspunt dienen.

De gestelde eisen en kaders zijn van toepassing op alle Gasunie-locaties.

De hoofdaannemer is verantwoordelijk dat ook haar onderaannemers zich aan de eisen in deze specificatie houden en hen hierover instrueren.

De eisen zijn ook van toepassing als de Opdrachtgever tevens werkzaamheden als Opdrachtnemer uitvoert. Naast de rollen van Opdrachtgever en Opdrachtnemer kan Gasunie de volgende rollen vervullen:

- Inspectie en toezicht, zoals projectmanager, opzichter, VGM-inspectie en management;
- Veiligstellen en vrijgave van o.a. installatie of leiding door de beheerder van installaties;
- Verstrekken van werkvergunningen;
- Uitvoeren speciale werken, zoals laswerk aan leidingen met gevaarlijke inhoud en graaf- en hijswerkzaamheden.

Validatie Bij onduidelijkheden met betrekking tot rol en verantwoordelijkheden, moet dit voorafgaand aan de werkzaamheden worden voorgelegd aan de Opdrachtgever.

Iedere Opdrachtnemer die werkzaamheden verricht op of nabij (een) bestaande installatie(s) (ook die van derden), moet op de hoogte zijn van en voldoen aan de specifieke aanvullende veiligheidsregels gebaseerd op de locatiespecifieke risico's.

Bij tegenstrijdige eisen of onduidelijkheden tussen de Nederlandse versie en de Engelse versie is de Nederlandse versie bindend.

Tussentijds uitgegeven Gasunie Safety Alerts en Technische Bulletins moeten worden toegepast en zijn bindend, totdat de wijzigingen zijn doorgevoerd in deze specificatie.

1.2 Transportmedia

Tabel 1 geeft weer voor welke transportmedia deze specificatie geschikt is.

Tabel 1: Transportmedia

Transport-medium ¹	Aardgas	Waterstof	Koolstof-dioxide	Stikstof	(Warm) water	Ammoniak
	Transportmediumonafhankelijk					

- 1 De tabel is gebaseerd op geschiktheid voor het betreffende transportmedium. De scope en media waarvoor deze specificatie geschikt is, zijn niet automatisch gelijk aan de scope en media van onderliggende GTS'en. De scope en geschiktheid voor een medium zijn per specificatie beschreven.

2. VERWIJZINGEN

In deze specificatie wordt normatief verwezen naar de in dit hoofdstuk vermelde documenten.

Als de documenten in deze specificatie zijn voorzien van een datum, moet de aangegeven versie worden gehanteerd.

2.1 Wet- en regelgeving

2.1.1 *Nationale wet- en regelgeving*

In deze specificatie wordt verwezen naar de volgende nationale wet- en regelgeving:

[Aansluitcode gas LNB](#)

[Arbeidsomstandighedenwet](#)

[Arbeidstijdenwet](#)

[Asbestwetgeving](#)

[Besluit Activiteiten Leefomgeving](#)

[Besluit Basisveiligheidsnormen Stralingsbescherming](#)

[Besluit bouwwerken leefomgeving](#)

[Kernenergiewet](#)

[Nadere regeling kinderarbeid](#)

[Regeling Vervoer over land van gevaarlijke stoffen](#) (Vlg)

[Warenwetbesluit drukapparatuur 2016](#)

[Wegenverkeerswet](#)

[Wet vervoer Gevaarlijke Stoffen](#) (Wvgs)

2.1.2 *Europese wet- en regelgeving*

In deze specificatie wordt verwezen naar de volgende Europese wet- en regelgeving:

1999/92/EG (ATEX 153)	Richtlijn 1999/92/EG van het Europees Parlement en de Raad van 16 december 1999 betreffende minimumvoorschriften voor de verbetering van de gezondheidsbescherming en van de veiligheid van werknemers die door explosieve atmosferen gevaar kunnen lopen.
2006/42/EG ¹	Richtlijn 2006/42/EG van het Europees Parlement en de Raad van 17 mei 2006 betreffende machines en tot wijziging van Richtlijn 95/16/EG.
2008/68/EG	Richtlijn 2008/68/EG van het Europees Parlement en de Raad van 24 september 2008 betreffende het vervoer van gevaarlijke goederen over land.

¹ Met ingang van 14 januari 2027 zal de huidige Richtlijn betreffende machines 2006/42/EG officieel worden ingetrokken.

2009/104/EG	Richtlijn 2009/104/EG van het Europees Parlement en de Raad van 16 september 2009 betreffende minimumvoorschriften inzake veiligheid en gezondheid bij het gebruik door werknemers van arbeidsmiddelen op de arbeidsplaats.
2014/30/EU	Richtlijn 2014/30/EU van het Europees Parlement en de Raad van 26 februari 2014 betreffende de harmonisatie van de wetgevingen van de lidstaten inzake elektromagnetische compatibiliteit.
2014/34/EU (ATEX 114)	Richtlijn 2014/34/EU van het Europees Parlement en de Raad van 26 februari 2014 betreffende de harmonisatie van de wetgevingen van de lidstaten inzake apparaten en beveiligingssystemen bedoeld voor gebruik op plaatsen waar ontploffingsgevaar kan heersen.
2014/35/EU	Richtlijn 2014/35/EU van het Europees Parlement en de Raad van 26 februari 2014 betreffende de harmonisatie van de wetgevingen van de lidstaten inzake het op de markt aanbieden van elektrisch materiaal bestemd voor gebruik binnen bepaalde spanningsgrenzen.
2014/68/EU	Richtlijn 2014/68/EU van het Europees Parlement en de Raad van 15 mei 2014 betreffende de harmonisatie van de wetgevingen van de lidstaten inzake het op de markt aanbieden van drukapparatuur.
EU 1907/2006 (REACH)	Regulation (EC) No 1907/2006 of the European Parliament and of the Council of 18 December 2006 concerning the Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals (REACH), establishing a European Chemicals Agency, amending Directive 1999/45/EC and repealing Council Regulation (EEC) No 793/93 and Commission Regulation (EC) No 1488/94 as well as Council Directive 76/769/EEC and Commission Directives 91/155/EEC, 93/67/EEC, 93/105/EC and 2000/21/EC.
EU 2023/1230 ¹	Verordening (EU) 2023/1230 van het Europees Parlement en de Raad van 14 juni 2023 betreffende machines en tot intrekking van Richtlijn 2006/42/EG van het Europees Parlement en de Raad en Richtlijn 73/361/EEG van de Raad.

2.2 Gasunie-documenten

In deze specificatie wordt verwezen naar de volgende Gasunie-documenten:

CSA-38-N/1	Eisen Veiligheid, Gezondheid & Milieu; Algemeen.
CSA-38-N/3	Eisen Veiligheid, Gezondheid & Milieu; Veiligheid bij specifieke werkzaamheden.
CSE-30-N/1	Aanleg elektrische en instrumentatie-installaties.
OSA-12-N	Veiligheidssignalering, EHBO- en brandbestrijdingsmiddelen.

2.3 Normen

In deze specificatie wordt verwezen naar de volgende normen. Eventuele aanvullingen en correctiebladen zijn ook van toepassing.

Voor alle NEN-EN-normen geldt: Afhankelijk van het land waar de norm zal worden toegepast, moet worden gekozen voor bijvoorbeeld DIN-EN of BS-EN.

EN ISO 13849-1	Safety of machinery - Safety-related parts of control systems - Part 1: General principles for design.
NEN 1010	Elektrische installaties voor laagspanning - Nederlandse implementatie van de HD-IEC 60364-reeks.
NEN 3140	Bedrijfsvoering van elektrische installaties - Laagspanning.
NEN 3840	Bedrijfsvoering van elektrische installaties - Hoogspanning.
NEN 4288	Bedrijfsvoering van batterij-energieopslagsystemen - Aanvullende eisen op NEN 3140.
NEN 9140	Veilig werken aan e-voertuigen.
NEN 10529	Beschermingsgraden van omhulsels van elektrisch materieel (IP-codering).
NEN-EN 15940	Automotive fuels - Paraffinic diesel fuel from synthesis or hydrotreatment - Requirements and test methods.
NEN-EN 50110-1	Operation of electrical installations - Part 1: General requirements.
NEN-EN 50522	Earthing of power installations exceeding 1 kV a.c.
NEN-EN 50525-2-51	Electric cables - Low voltage energy cables of rated voltages up to and including 450/750 V (U0/U) - Part 2-51: Cables for general applications - Oil resistant control cables with thermoplastic PVC insulation.
NEN-EN-IEC 60079-14	Explosieve atmosferen - Deel 14: Ontwerp, keuze en opstelling van elektrische installaties.
NEN-EN-IEC 60079-17	Explosieve atmosferen - Deel 17: Inspectie en onderhoud van elektrische installaties.
NEN EN IEC 60825-1	Safety of laser products - Part 1: Equipment classification and requirements.
NEN-EN-IEC 60896	Stationary lead-acid batteries.
NEN-EN-IEC 61400	Wind turbines.
NEN-EN-IEC 61427	Secondary cells and batteries for renewable energy storage - General requirements and methods of test.
NEN-EN-IEC 61482-2	Live working - Protective clothing against the thermal hazards of an electric arc - Part 2: Requirements
NEN-EN-IEC 61730	Photovoltaic (PV) module safety qualification.
NEN-EN-IEC 61851	Electric vehicle conductive charging system.

NEN-EN-IEC 61936-1	Power installations exceeding 1 kV AC and 1,5 kV DC - Part 1: AC.
NEN-EN-IEC 62133	Secondary cells and batteries containing alkaline or other non-acid electrolytes - Safety requirements for portable sealed secondary cells, and for batteries made from them, for use in portable applications.
NEN-EN-IEC 62196	Plugs, socket-outlets, vehicle connectors and vehicle inlets - Conductive charging of electric vehicles.
NEN-EN-IEC 62619	Secondary cells and batteries containing alkaline or other non-acid electrolytes - Safety requirements for secondary lithium cells and batteries, for use in industrial applications.
NEN-EN-IEC 62660	Secondary lithium-ion cells for the propulsion of electric road vehicles.
NEN-EN-IEC 63056	Secondary cells and batteries containing alkaline or other non-acid electrolytes - Safety requirements for secondary lithium cells and batteries for use in electrical energy storage systems.
NEN-EN-ISO 45001	Occupational health and safety management systems - Requirements with guidance for use.
NEN-ISO 6469	Electrically propelled road vehicles - Safety specifications
NEN-ISO 12405-4	Electrically propelled road vehicles -Test specification for lithium-ion traction battery packs and systems - Part 4: Performance testing.
NEN-ISO 15118	Road vehicles - Vehicle to grid communication interface.

2.4 SCIOS-documenten

In deze specificatie wordt verwezen naar de volgende [SCIOS-documenten](#):

- Stookinstallaties:
 - Scope 4: Verbrandingsmotoren en -turbines;
 - Scope 5: Bijzondere industriële installaties;
 - Scope 6: Emissiemetingen;
 - Scope 7: Brandstofleidingen
 - Scope 7b Brandstofleidingen voor gasvormige brandstoffen met een ontwerpdruk > 0,5 bar.
- Elektrisch materieel:
 - Scope 8: Elektrische installaties;
 - Scope 9: Elektrische Arbeidsmiddelen;
 - Scope 10: Elektrisch materieel;
 - Scope 12: Zonnestroominstallaties.
- Deelregeling:
 - Scope 11: Inspectie explosieveilige installaties.

2.5 Publicatiereeks Gevaarlijke Stoffen

In deze specificatie wordt verwezen naar de volgende documenten van de [Publicatiereeks Gevaarlijke Stoffen](#):

PGS 15	Opslag van verpakte gevaarlijke stoffen.
PGS 16	LPG: Afleverinstallaties, vulinstallaties en skid-installaties.
PGS 17	LPG: tankwagens.
PGS 19	Propana – Opslag.
PGS 29	Brandbare vloeistoffen – Opslag in verticale cilindrische installaties.
PGS 31	Overige gevaarlijke vloeistoffen – Opslag in tankinstallaties.
PGS 33 ¹	Afleverinstallaties vloeibaar aardgas (LNG) - voertuigen en werktuigen.
PGS 35	Waterstofinstallaties voor het afleveren van waterstof aan voertuigen en werktuigen.
PGS 36	Waterstof - Stallen, onderhouden en repareren van motorvoertuigen.
PGS 37-1	Lithiumhoudende energiedragers: energieopslag-systemen (EOS).
PGS 37-2	Lithiumhoudende energiedragers: Opslag.

2.6 Overige verwijzingen

In deze specificatie wordt verwezen naar de volgende documenten:

ADR-regels	Accord européen relatif au transport international des marchandises Dangereuses par Route
ADR 2023	Europese overeenkomst voor het internationale vervoer van gevaarlijke goederen over de weg (ADR) versie 2023.
Ascert	Werkmethode voor het verwijderen van leidingen met een asbesthoudende bitumen coating.
Branchesupplement BEI BS KEGROB	
Toxic- Veiligheidsbladen	
UN 3480	Veilige opslag en transport van Lithiumbatterijen.

3. DEFINITIES EN AFKORTINGEN

In deze specificatie zijn de volgende definities en afkortingen van toepassing.

3.1 Definities

Aardgas	Het in de natuur voorkomende complexe mengsel van koolwaterstoffen en niet-koolwaterstoffen, dat zich bij kamertemperatuur en onder atmosferische druk geheel in de gasfase bevindt.
Aarding	Het geleidend (galvanisch) verbinden van een object met aarde.
Accommodaties	Kantoren, keten en kantines, Romney-loodsen, werkplaatscontainers en dergelijke.
ATEX	Atmospheres Explosives, ontplofbare atmosfeer.
Battery limit	Grenzen van verantwoordelijkheden en fysieke afbakening van installatiedelen binnen een project of installatie.
Biomonitoring	Een methode om de blootstelling van mensen aan chemische stoffen te beoordelen door deze stoffen of hun metabolieten (afbraakproducten) in biologische monsters te meten (zoals bloed en urine).
Bouwplaats	Een terrein/gebied waar in opdracht van Gasunie constructiewerkzaamheden worden uitgevoerd.
Brandstofcel (FC)	Genereert elektriciteit door waterstof met zuurstof uit de lucht te laten reageren tot water; hierbij wordt elektrische energie opgewekt.
BREEAM-certificering	Erkend certificeringssysteem waarbij gebouwen op verschillende aspecten, zoals energieverbruik, watergebruik, afvalbeheer, transport, materiaalgebruik, gezondheid en comfort worden beoordeeld. Doel: Gebouwen duurzamer maken en daarmee een positieve impact hebben op het milieu en gezondheid van de bewoners.
Biomass-to-Liquids (BTL)	Brandstoffen van plantaardige oorsprong; behorend tot de biobrandstoffen, gemaakt van niet-fossiele grondstoffen. <u>Opmerking:</u> Oorspronkelijk werden granen, suikerbieten, zaden en/of fruit voor de productie gebruikt; tegenwoordig niet-eetbare delen van voedingsgewassen.
CMRS-producten	Producten die Carcinogeen (kankerverwekkend) en/of Mutageen (genetische aantasting) en/of Reproductie (voortplanting) en/of sensibiliserend (overgevoeligheid) zijn.
Compressed Natural Gas (CNG)	Onder hoge druk opgeslagen aardgas (methaan CH ₄).
Elektrische arbeidsmiddelen	Machines, gereedschappen, persoonlijke beschermingsmiddelen, apparaten, voorzieningen en hulpmiddelen die bij het gebruik een elektro-technisch veiligheidsrisico kunnen opleveren.

Elektrische installatie	Een systeem van elektrische leidingen en apparatuur dat is geïnstalleerd om elektriciteit te transporteren en te leveren. Dit kan zowel een tijdelijke elektrische installatie als een bestaande installatie zijn.
Elektromagnetische velden	Een fysiek veld, variërend in ruimte en tijd, dat de elektrische en magnetische invloeden vertegenwoordigt die worden gegenereerd door en inwerken op elektrische ladingen.
Elektrotechnische werkzaamheden	Elektrotechnische activiteiten waarbij elektrisch gevaar aanwezig kan zijn. <u>Opmerking:</u> Hieronder vallen werkzaamheden aan, met of nabij een elektrische installatie, zoals het uitvoeren van schakelhandelingen, bedienen, beproeven, meten, repareren, vervangen, aanpassen, uitbreiden, installeren en inspecteren.
Emissievrije bouwplaats	Een bouwplaats waarbij zo min mogelijk uitstoot van schadelijke stoffen plaatsvindt gedurende het bouwproces. Dit houdt in geen of nauwelijks uitstoot van bijvoorbeeld fijnstof, stikstofdioxide en CO ₂ .
Explosieveiligheidsdocument	Document waarin het bedrijf vastlegt welke stoffen en apparatuur op de werkplek een explosierisico vormen. Neem daarbij de bijzondere eigenschappen die van invloed kunnen zijn op het geweld van explosie in ogenschouw, zoals ontbrandingstijd. Het document voorziet ook in informatie over de: – zone-indeling; – veiligheidsmaatregelen; – beoordeling van de apparatuur; – uitgevoerde (wettelijke) controles.
Gas To Liquid (GTL)	Op synthetische wijze verkregen brandstof uit aardgas; vrijwel reukloos, kleurloos en biologisch afbreekbaar.
Generator	Een machine die mechanische energie omzet in elektrische energie.
Generatorset	Een apparaat dat elektrische stroom kan leveren, bestaande uit een generator en een aandrijfmachine.
Gevaarlijke stof	Stoffen die door hun intrinsieke eigenschappen of de omstandigheden waaronder deze voorkomen gevaar, schade en/of ernstige hinder voor mens, dier of milieu kunnen veroorzaken; herkenbaar aan UN-nummer.
Gezoneerd gebied	Een gedefinieerde explosieve omgeving waar een mengsel van lucht en brandbare stoffen in de vorm van gassen, dampen, nevels of stof, onder atmosferische omstandigheden, waarin de verbranding zich na ontsteking uitbreidt tot het gehele niet verbrande mengsel. Afhankelijk van de kans en hoeveelheid uitstroom per jaar zijn er drie gevarencategorie-indelingen.

Hoogspannings-installatie	Een elektrische installatie met: – een nominale wisselspanning van meer dan 1000 V tussen de fasen en 600 V tussen een van de fasen en de aarde, of – een nominale gelijkspanning van meer dan 1500 V tussen de polen en 900 V tussen een van de polen en de aarde.
Installatie-verantwoordelijke	Medewerker die verantwoordelijk is voor een elektrische installatie, aangewezen volgens de NEN 3140 (voor laagspanningsinstallaties) en/of NEN 3840 (voor hoogspanningsinstallaties).
Ioniserende straling	Hieronder vallen natuurlijke ¹ radioactieve bronnen en kunstmatige ² radioactieve bronnen: 1 komt voor in het gastransportsysteem; 2 komt voor op een aantal locaties boven of in de grond of bij een aannemer die niet destructief onderzoek uitvoert.
Kunstmatige optische straling	Optische straling die niet afkomstig is van natuurlijke bronnen. Hieronder vallen o.a. laserapparatuur, temperatuurmeters en laslicht.
Laagspannings-installatie	Een elektrische installatie met: – een nominale wisselspanning van ten hoogste 1000 V tussen de fasen en 600 V tussen één van de fasen en de aarde, of – nominale gelijkspanning van ten hoogste 1500 V tussen de polen en 900 V tussen één van de polen en de aarde.
LEED certificering	Een internationaal erkend certificeringssysteem voor groene gebouwen. Een onafhankelijke derde partij verifieert of een gebouw op milieuvriendelijke wijze is ontwikkeld en gebouwd.
Liquefied Natural Gas	Aardgas (voornamelijk methaan) dat onder extreem lage temperaturen vloeibaar is gemaakt (ongeveer -162°C) om transport en opslag te vergemakkelijken.
Liquefied Petroleum Gas	Een mengsel van koolwaterstoffen (CH-verbindingen), voornamelijk propaan en butaan, dat onder druk vloeibaar is gemaakt.
Lock Out, Tag Out, Try Out (LOTOTO)	Veiligheidsprocedure voor het veiligstellen van installaties, zodanig dat: – deze aantoonbaar zijn uitgeschakeld, geblokkeerd, gecontroleerd vrij zijn van energie en zijn beveiligd met sloten tegen opnieuw inschakelen en/of energieophoping (Lock Out); – deze middels signaalkaarten/bordjes worden gemarkeerd (Tag Out) - voor het uitvoeren van onderhouds- en herstelwerkzaamheden; – vóór aanvang van de werkzaamheden alle aangebrachte veiligstellingen zijn gecontroleerd en getest (Try Out).
Methanol	Is bij kamertemperatuur een kleurloze, vluchtige, zeer giftige vloeistof (formule: CH ₃ OH).

Mierenzuur (HCOOH) (ook Hydrozine genoemd)	Een kleurloze, bijtende vloeistof met een scherpe, penetrante geur; het zuur kan middels een hydrozine-aggregaat emissieloos energie leveren. De aggregaat maakt gebruik van de vloeibare waterstofdrager hydrozine, wat als vloeistof in tegenstelling tot waterstof geen druktanks vereist. <u>Toelichting:</u> HCOOH wordt met katalysator bij kamertemperatuur omgezet in waterstofgas (H₂) en kooldioxide (CO₂). Met waterstof wordt elektriciteit gegenereerd.
Natura 2000	Europees netwerk van beschermde natuurgebieden. In Natura 2000-gebieden worden plant- en diersoorten die in Europa bedreigd zijn en hun natuurlijke leefomgeving beschermd om de biodiversiteit (soortenrijkdom) te behouden.
Opdrachtgever	De persoon of personen die namens Gasunie belast is of zijn met het toezicht op de nakoming van de overeenkomst in het algemeen en de uitvoering van het werk in het bijzonder.
Opdrachtnemer	De partij met wie de overeenkomst is of wordt gesloten.
Taak Risico Analyse (TRA)	Systematiek waarbij per taakstap van een uit te voeren activiteit de mogelijke risico's en te nemen beheersmaatregelen vooraf worden vastgesteld door een multidisciplinair team in een gezamenlijke sessie.
Tijdelijke elektrische installatie	Een systeem van elektrische leidingen en apparatuur dat is geïnstalleerd om tijdelijk elektriciteit te transporteren en te leveren.
Transportmedium	Een gasvormige of vloeibare materie die wordt vervoerd en/of opgeslagen door/in een Gasunie-transportnetwerk; gelimiteerd tot: – aardgas; – waterstof; – koolstofdioxide; – stikstof; – (warm) water; – ammoniak. <u>Opmerking:</u> Toevoegingen en overige in het medium dan wel in de processen gebruikte stoffen vallen daarmee nadrukkelijk buiten de scope.
Validatie	Het afstemmen van verwachtingen waarbij wordt aangetoond, dat met het onderhavige proces en/of product het voorgenomen doel wordt bereikt, binnen het gedefinieerde eisenpakket. <u>Opmerking:</u> Een validatie wordt per definitie door de Opdrachtnemer geïnitieerd, behoudens door de Opdrachtgever "voorgeschreven validatie".
Veiligheidsinformatieblad (VIB)	Een blad met veiligheidsinformatie over een bepaald product/ stof.
Vereffening	De verbinding tussen twee geleidende delen in een installatie om potentiaalgeleiding te bereiken.

Verificatie	Het door middel van bewijs aantonen dat het product of de handeling overeenkomt met de gestelde eisen (is het product juist gemaakt/is de handeling juist uitgevoerd). <u>Opmerking:</u> Verificatie wordt geïnitieerd en/of uitgevoerd door de Opdrachtnemer.
Voorgeschreven validatie	Door de Opdrachtgever voorgeschreven validatie waarbij de Opdrachtnemer pas door kan gaan met de werkzaamheden, aangaande betreffend onderwerp, nadat formeel "acceptatie" is gegeven door de Opdrachtgever.
Weerwaarschuwing	Internationale waarschuwingskleuren (groen, geel, oranje en rood) om te waarschuwen voor gevaarlijke weersomstandigheden. In Nederland uitgegeven door het KNMI en terug te vinden op de website Meteoalarm.
Werkplekinstructie-kaart (WIK)	Een document dat uit Toxic wordt gegenereerd.
Werkvergunning	Een formeel document (schriftelijke vastgelegde werkovereenkomst) dat toestemming geeft om in het genoemde gebied het omschreven werk te mogen uitvoeren; onder de voorwaarden zoals vermeld op de werkvergunning.
Werkvergunning-aanvrager	De Opdrachtnemer die in opdracht van Gasunie werkzaamheden gaat uitvoeren. Deze moet ervoor zorgen dat informatie over de aard van de voorgenomen werkzaamheden en de risico's voor de uit te voeren activiteiten tijdig en volledig worden aangeleverd, zodat de vergunningaanvraag goed kan worden opgestart.
Werkvergunning-begeleider	De Gasunie-medewerker die de vergunning-aanvraag en -verstrekking voorbereidt en het verdere werkvergunningenproces begeleidt en afrondt.
Werkvergunning-houder	Degene die de werkzaamheden uitvoert of leiding geeft aan degenen die de werkzaamheden daadwerkelijk uitvoeren.
Werkvergunning-verstrekker	Gasunie-medewerker verantwoordelijk voor (de toestand van) de installatie, die overzicht heeft over alle gelijktijdige werkzaamheden en vervolgens beoordeelt of de aangevraagde werkzaamheden op het geplande moment kunnen worden uitgevoerd.

3.2 Afkortingen

ADR	A ccord européen relatif au transport international des marchandises D angereuses par R oute
ADR	AuditDienst Rijk
ATEX	ATmosphères EXplosibles
Bbl	Besluit bouwwerken leefomgeving
BESS	Battery Energy Storage Systems
BHV	Bedrijfshulpverlening
BMS	Batterij Management Systeem
BREEAM	Building Research Establishment's Environmental Assessment Method
BTL	Biomass-to-Liquids
CCP	Centrale Commando Post
CMRS-stoffen	Carcinogene, Mutagene, Reprotoxische en Sensibiliserende stoffen
CNG	Compressed Natural Gas
DME	Dieselmotorenemissie
EHBO	Eerste Hulp Bij Ongevallen
EMV	Elektromagnetische velden
EOS	Energieopslagsysteem
EVD	Explosieveiligheidsdocument
FC	Fuel Cell
GTL	Gas To Liquid
HVO	Hydrotreated Vegetable Oil
ICD	Implanteerbare Cardioverter Defibrillator
KNMI	Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut
LEED	Leadership in Energy and Environmental Design
LNG	Liquefied Natural Gas
LOTOTO	Lock-Out, Tag-Out, Try-Out
LPG	Liquefied Petroleum Gas
LSA	Low Specific Activity
MIP	Maximum Incidental Pressure
NDO	Niet Destructief Onderzoek
NIVP	Nederlands Instituut Publieke Veiligheid
NoBo	Notified Body
NORM	Naturally Occuring Radioactive Material
OOG	Observatie Onveilig Gedrag
PBM	Persoonlijke beschermingsmiddelen
PBZO	Preventie Beleid Zware Ongevallen
REACH	Registratie, Evaluatie, Autorisatie en restrictie van Chemische stoffen
RI&E	Risico Inventarisatie & Evaluatie
SBD	Stralingsbeschermingsdeskundige
SCIOS	Stichting Certificering Inspectie en Onderhoud van Stookinstallaties
SMC	Sodium Metal Chloride

Intern/Internal

THT	Tetrahydrothiofeen
TRA	Taak Risico Analyse
V&G	Veiligheid & Gezondheid
VIB	Veiligheidsinformatieblad
Vlg	Regeling Vervoer over land van gevaarlijke stoffen
WBDBO	Weerstand tegen branddoorslag en brandoverslag
WIK	Werkplekinstructiekaart
Wvgs	Wet vervoer Gevaarlijke Stoffen

4. INRICHTEN WERKZAAMHEDENGEBIED

Doel: Het waarborgen van een veilige, efficiënte en functionele werkomgeving.

Beleid: Richt zich op het creëren van een werkomgeving waarin medewerkers optimaal kunnen functioneren, waarbij veiligheid, gezondheid en welzijn worden gegarandeerd.

4.1 Normatieve verwijzingen

Voor het uitvoeren van de werkzaamheden aangegeven in dit hoofdstuk zijn de volgende documenten vereist:

Tijdelijke accommodaties en voorzieningen:

- Besluit bouwwerken leefomgeving (Bbl)
- Verwarmingstoestellen:
 - Standaard brandstoffen: Besluit Activiteiten Leefomgeving (Bal)
 - Inspectie conform SCIOS certificatieregeling
- Stookinstallaties:
 - * Scope 4: Verbrandingsmotoren en -turbines;
 - * Scope 5: Bijzondere industriële installaties;
 - * Scope 6: Emissiemetingen;
 - * Scope 7: Brandstofleidingen.
- Elektrisch materieel:
 - * Scope 8: Elektrische installaties;
 - * Scope 9: Elektrische Arbeidsmiddelen;
 - * Scope 10: Elektrisch materieel;
 - * Scope 12: Zonnestroominstallaties.
- Deelregeling:
 - * Scope 11: Inspectie explosieveilige installaties.
- Opslag en transport gevaarlijke stoffen:
 - Opslag: PGS 15: Publicatiereeks Gevaarlijke Stoffen; "Opslag van verpakte gevaarlijke stoffen";
 - Transport: EU Richtlijn 2008/68/EG:
 - * Europa: ADR-regels (Accord européen relatif au transport international des marchandises Dangereuses par Route)
 - * Nederland: Wet vervoer Gevaarlijke Stoffen (Wvgs), en Regeling Vervoer over land van gevaarlijke stoffen (Vlg)

Brandbeveiliging:

- Algemene veiligheidseisen: CSA-38-N/1;
- Heetwerk: CSA-38-N/3.

Gevaar- en waarschuwingssignalering, afzetting en bebording:

- V&G-signaleringsborden: OSA-12-N.

Machines, gereedschappen en apparaten:

- Richtlijn arbeidsmiddelen (2009/104/EG).
- Machinerichtlijn (2006/42/EG²)
- Machineverordening (EU 2023/1230);
- EN ISO 13849-1:
Veiligheid van machines. Veiligheid gerelateerde delen van besturingssystemen.

4.2 Aandachtsgebieden inrichting werkzaamhedengebied

Bij het inrichten van een bouwplaats moeten de volgende aspecten in ogenschouw worden genomen:

- begaanbaarheid terrein;
- bereikbaarheid van aan- en afvoerwegen; ook voor zwaar materieel;
- stabiliteit opstelling van tijdelijke voorzieningen (gebouwen/keten);
- veilig opstellen tijdelijke (elektrische) installaties;
- veiligheid aanrijdroute;
- dieselmotorenemissie (DME);
- bescherming van omliggende terreinen en/of gebouwen tegen beschadiging en/of overlast.

4.3 Stappenplan (uitvoering)

Voor de bouwplaatsinrichting geldt:

- Bepaal het ontwerp, de inrichting en opzet op basis van de arbeids-hygiënische strategie.
- Houd bij het ontwerp (engineering, werkvoorbereiding, planning) rekening met vigerende wet- en regelgeving.
- Bepaal op basis van de RI&E en V&G-plannen de maatregelen die van toepassing zijn tijdens de uitvoering.

4.4 Opleiding en training

Voor specifieke bouwplaatsen kan een aanvullende poortinstructie of site-introductie van toepassing worden verklaard.

Voor eisen gesteld met betrekking tot algemene training en opleidingen wordt verwezen naar hoofdstuk 14.

4.5 Tijdelijke accommodaties en voorzieningen

Tijdelijke accommodaties op de bouwplaats zijn:

- (bouw)keten;
- kantine-, kleed-, toilet- en wasruimtes;
- magazijnruimtes, zoals containers en Romney-loodsen;
- prefab-werkplaatsen, zoals Romney-loodsen;
- lay-down area's;
- ruimtes voor toegangscontrole.

²

Met ingang van 14 januari 2027 zal de huidige Richtlijn betreffende machines 2006/42/EG officieel worden ingetrokken en worden vervangen door de Machineverordening.

Tijdelijke voorzieningen zijn:

- tijdelijke elektrotechnische installaties ten behoeve van bouw- en facilitaire spanningsvoorziening;
- bouwplaatsbeveiliging;
- telefoon- en internetverbindingen;
- vast opgestelde bouwplaats verlichtingsinstallaties;
- drinkwater- en rioleringsaansluiting.

4.5.1 Plaatsing

Validatie De inrichting van tijdelijke accommodaties op een Gasunie-locatie moet worden afgestemd met de beheerder.

Verkeersstromen (looppaden, rijbanen en verblijfsgebieden) moeten van elkaar gescheiden zijn; daarbij moet de scheidslijn tussen verblijfsgebieden waar PBM's niet verplicht zijn en gebieden waar PBM's wel verplicht zijn duidelijk worden aangegeven (zie paragraaf 4.7.3).

Waarborg voldoende opslagruimte conform regelgeving van energiebronnen (zoals diesel, accu's en waterstof).

4.5.2 Algemene vereisten

Voor tijdelijke accommodaties geldt:

- deze moeten voldoen aan de regels uit het Besluit bouwwerken leefomgeving (Bbl).
- bij meer dan vier werkruimten:
Geef de vluchtroutes en locaties van brandblusmiddelen en EHBO-voorzieningen aan.

Opdrachtnemer borgt dat vluchtwegen en nooduitgangen, alsmede de aangrenzende buitenruimte, altijd vrij zijn van obstakels.

4.5.3 Alarmkaart

Opdrachtnemer stelt een alarmkaart op, waarbij contactpersonen, telefoonnummers en waar nodig een routebeschrijving wordt vermeld, voor:

- de alarmcentrale (112);
- een (de) arts(en);
- het ziekenhuis;
- de brandweer;
- de politie;
- de beheerder;
- de CCP;
- de Opdrachtgever;
- de uitvoerder.

Deze alarmkaart moet beschikbaar zijn op publicatieborden in alle tijdelijke accommodaties.

4.5.4 Verwarmingstoestellen

Alleen vast opgestelde, gesloten type, elektrische verwarmingstoestellen zijn toegestaan (zie ook hoofdstuk 8).

4.5.5 Sanitaire voorzieningen

Op iedere bouwplaats moeten toilet- en wasvoorzieningen aanwezig zijn.

Alleen met schriftelijke toestemming van de beheerder, mogen sanitaire voorzieningen op Gasunie-locaties worden aangesloten op het bestaande rioleringsstelsel.

4.5.6 Opslag en transport van gevaarlijke stoffen

Voor de (tijdelijke) opslag van verpakte gevaarlijke stoffen van diverse ADR-classes is de richtlijn PGS 15 van toepassing.

Op de locatie moet van alle aanwezige gevaarlijke stoffen:

- een lijst beschikbaar zijn, inclusief de maximaal toegestane hoeveelheden;
- VIB's en WIK's beschikbaar zijn.

Voor laden, lossen, transporteren en aan het transport gerelateerde activiteiten, zijn de bepalingen van het ADR van toepassing.

Opslag van brandstof op de bouwplaats is niet toegestaan; met uitzondering van een werkvoorraad.

Met betrekking tot de werkvoorraad brandstof/olie geldt:

- een minimumafstand van 10 meter ten opzichte van gebouwen en tijdelijke accommodaties;
- na gebruik de afsluiters aan een tank in gesloten stand vergrendelen;
- vulslangen aan de afleverzijde voorzien van een snelafsluiter; in openstand *niet* vergrendelbaar;
- onder brandstof- en olietanks moet een lekbak aanwezig zijn, met een inhoud die minimaal overeenkomt met 1,1 maal de inhoud van de grootste tank; de lekbakken moeten leeg zijn;
- voorzie in voldoende absorptiemateriaal, om eventueel gelekte vloeistof op te nemen;
- de tankinstallatie mag tijdens gebruik niet onbeheerd zijn.

Bij aflevering van brandstoffen zijn:

- brandgevaarlijke werkzaamheden binnen een straal van 10 m *niet* toegestaan;
- brandblusapparaten aanwezig op strategische plekken.

Opdrachtnemer is verantwoordelijk voor naleving van vermelde voorschriften.

4.6 Brandbeveiliging

4.6.1 Brandblusmiddelen

De Opdrachtnemer is verantwoordelijk voor de aanwezigheid van brandblusmiddelen op de bouwplaats. Brandkranen, brandblusapparaten, slangenhaspels en andere blusmiddelen moeten altijd goed bereikbaar zijn.

4.6.2 Brandblusapparaten

Plaats in tijdelijke accommodaties bij elke buitendeur een brandblusapparaat aan de wand. Voorzie alle overige opslagruimten en tijdelijke werkplaatsen van ten minste één brandblusser. Een brandblusser voldoet aan de volgende eisen:

- is goedgekeurd;
- is verzegeld;
- heeft een minimale inhoud van 6 kg.

Het type blusmiddel moet worden bepaald op basis van de:

- locatie, en/of
- uit te voeren werkzaamheden.

4.6.3 Gemotoriseerd(e)/geëlektrificeerde voertuigen en materieel

Toe te passen eisen voor het gebruik van gemotoriseerd(e)/geëlektrificeerde voertuigen en materieel, staan vermeld in het hoofdstuk "Algemene Veiligheidseisen" in CSA-38-N/1.

4.6.4 Heetwerk

Toe te passen eisen voor het uitvoeren van "heetwerk", staan vermeld in het hoofdstuk "Heetwerk" in CSA-38-N/3.

4.6.5 BHV/EHBO

Tijdens werkzaamheden moet de BHV/EHBO gewaarborgd zijn, zoals beschreven in het hoofdstuk "Algemene Veiligheidseisen" in CSA-38-N/1.

4.7 Gevaar- en waarschuwingssignalering, afzetting en bebording

Om het betreden van onbevoegden te voorkomen, moeten bouwplaatsen worden afgeschermd. Niet afgeschermd bouwplaatsen moeten worden voorzien van hekwerken zoals aangegeven in paragraaf 4.7.2.2. Ingangen moeten standaard worden voorzien van alle relevante verbods- en gebodsborden, die waarschuwen voor specifieke gevaren en van toepassing zijnde regels op de bouwplaats. Voorzie het hekwerk zo nodig van extra verbodsborden.

4.7.1 Kleurcoderingen

Voor het afzetten van werkgebieden zijn de volgende kleurcombinaties voorgeschreven:

- Geel/zwart;
- Rood/wit.

4.7.1.1 Geel/zwart-afzettingen

Geel/zwart-afzettingen duiden op risicovolle activiteiten die binnen de afzetting plaatsvinden, hierbij geldt:

- Passeren van deze afzetting is *niet* toegestaan.
- Personen die binnen dit gebied werkzaamheden moeten uitvoeren, mogen *na toestemming van de verantwoordelijke persoon* het gebied betreden.

4.7.1.2 Rood/wit-afzettingen

Rood/wit-afzettingen duiden op algemeen gevaar, hierbij geldt:

- Passeren/toegang is slechts toegestaan *na toestemming van de werkvergunninghouder/verantwoordelijke* die in het afgezette gebied werkzaamheden verricht.

4.7.2 Afzetting en markering

Er wordt onderscheid gemaakt tussen de volgende uitvoeringsvormen van afzettingen:

- lint of schalmenketting;
- (gekoppelde) bouwhekken;
- dranghekken, barriers en skinetten.

4.7.2.1 Lint of schalmenketting

Pas een lint of schalmenketting toe als veiligheidssignalering:

- bij kortdurende activiteiten met geringe risico's, of
- op Gasunie-(project)locaties waar geen andere activiteiten plaatsvinden en uitsluitend bij het werk betrokken medewerkers aanwezig zijn.

4.7.2.2 (Gekoppelde) bouwhekken

Pas (gekoppelde) bouwhekken toe als semipermanente afzetting:

- om de bouwlocatie;
- om onbeheerde damwandkuipen, en
- bij het ontbreken van toezicht rond het in- en uittredepunt van boringen.

4.7.2.3 Dranghekken, barriers en skinetten

Pas afzetting middels dranghekken, barriers of skinetten toe in alle overige situaties waarbij afzettingen noodzakelijk zijn.

Afzettingen moeten:

- functioneel zijn;
- worden opgeruimd zodra deze niet meer nodig zijn.

4.7.3 V&G-signaleringsborden

Plaats veiligheids- en gezondheidssignaleringsborden conform OSA-12-N:

- daar waar PBM's verplicht worden gesteld, én
- bij mogelijk optredende gevaren.

4.8 Machines, gereedschappen en apparaten

Voor machines, gereedschappen en apparaten geldt:

- Controleer en onderhoud deze vakkundig.
- Houd deze schoon en onbeschadigd.
- Deze moeten gekeurd zijn conform de Richtlijn arbeidsmiddelen (2009/104/EG).
- Deze mogen niet in werking zijn zonder toezicht.
- Deze moeten met betrekking tot geluid en emissie voldoen aan de gestelde overheidseisen.

Gebruik pneumatisch handgereedschap daar waar elektrisch handgereedschap niet kan of mag worden gebruikt.

4.8.1 *Modificatie aan en/of reparaties van (defecte) machines en gereedschappen*

Modificaties aan en/of reparaties van machines moeten voldoen aan de Machineverordening (EU 2023/1230).

Modificaties aan en/of reparaties van gereedschappen moeten voldoen aan de Richtlijn arbeidsmiddelen (2009/104/EG).

Defecte machines en gereedschappen moeten worden voorzien van een label "DEFECT" en zo spoedig mogelijk van de bouwplaats worden verwijderd.

4.8.2 *Lucht of hydraulisch aangedreven machines en gereedschappen*

Bij toepassing van luchtgedreven of hydraulisch aangedreven machines en/of gereedschappen, geldt ten aanzien van slangverbindingen en -koppelingen:

- Voorzie iedere aftak van de hoofdkrachtmediumleiding van een afsluiter.
- Borg bij een druk > 1 bar (e) de slangverbindingen en -koppelingen tegen losschieten.
- Breng een veiligheidskabel, -ketting of -borgpen aan bij:
 - koppelsystemen met klauwkoppelingen, en
 - andere kritische toepassingen over twee koppelingen.
- Snelkoppelingen in hogedruksystemen (> 25 bar (e)) zijn toegestaan, *mits* deze zijn voorzien van beveiligde koppelingen *met* drukontlast-systeem.

4.8.3 *Elektrische installaties, machines en (hand)gereedschappen en toestellen*

4.8.3.1 *Elektrische installaties*

Om de elektrische veiligheid te waarborgen voor alle elektrische installaties is een separaat hoofdstuk 8 opgesteld. Dit hoofdstuk gaat in op:

- het aanleggen, in gebruik nemen en beheren van (tijdelijke) elektrische installaties;
- veiligheidseisen gesteld aan zowel tijdelijke installaties (bouwstroom) als bestaande installaties.

Dit alles gerelateerd aan de Nederlandse normen.

Arbeidsmiddelen die aangesloten worden op de elektrische installatie vallen onder de verantwoordelijkheid van de installatieverantwoordelijke van betreffende elektrische installatie (zie hoofdstuk 8).

Validatie Het aansluiten van elektrisch gereedschap mag alleen plaatsvinden, nadat validatie door de installatieverantwoordelijke heeft plaatsgevonden.

4.8.3.2 *Aarding en vereffening*

Voor eisen met betrekking tot aarding en vereffening wordt verwezen naar hoofdstuk 9.

4.8.3.3 *Elektrisch (hand)gereedschap*

Voor eisen met betrekking tot elektrisch (hand)gereedschap wordt verwezen naar hoofdstuk 10.

5. WERKVERGUNNINGEN

Gasunie hanteert een werkvergunningsstelsel. Dit geeft invulling aan artikel 3 van de Arbowet, waarin wordt gesteld dat de werkgever zorg draagt voor veiligheid en gezondheid van de werknemers en derden inzake alle met arbeid verbonden aspecten.

Het Gasunie-beleid is gericht op het realiseren van zo optimaal mogelijke arbeidsomstandigheden (zie ook PBZO-document, documentatie 2).

Doel werkvergunningproces:

Zorgen voor een veilige werkomgeving voor medewerkers en derden die werkzaamheden uitvoeren op Gasunie-locaties, waarbij:

- werkzaamheden veilig kunnen worden uitgevoerd;
- risico's op ongelukken, schade en derving zoveel mogelijk worden voorkomen/beperkt.

Hiertoe moeten goede afspraken worden gemaakt met betrekking tot risico's en beheersmaatregelen van de werkzaamheden.

Voor werkzaamheden aan gasvoerende leidingen en/of op gasvoerende (project)locaties door Opdrachtnemers is een werkvergunning vereist.

Het proces "Werkvergunningen" is van toepassing op:

- installaties en stations;
- leidingen, leidingtoebehoren, langs leiding tracés;
- hoofdkantoor en (kantoor)locaties van Gasunie.

Een werkvergunning:

- is geldig voor het werk, de plaats en de tijd die op de vergunning zijn omschreven;
- wordt maximaal voor een periode van zeven kalenderdagen afgegeven en moet dagelijks, na beëindiging van het werk, worden ingeleverd bij de werkvergunningverstrekker;
- kan maximaal zes maal worden verlengd, mits de vergunning dagelijks door de werkvergunningverstrekker en werkvergunninghouder wordt afgetekend.

Validatie Na onderling overleg tussen werkvergunninghouder en werkvergunning-verstrekker kunnen afwijkende afspraken worden gemaakt. Deze moeten schriftelijk worden vastgelegd.

Vrijgave van de werkvergunning vindt tenminste op de eerste dag op de werkplek plaats. De werkplek is de exacte locatie waar de werkzaamheden zullen plaatsvinden. In specifieke gevallen (afhankelijk van de risico's), moet de werkvergunning iedere dag op de werkplek worden vrijgegeven door Gasunie.

5.1 Verantwoordelijkheden

De werkvergunningverstrekker bepaalt voor welke werkzaamheden een werkvergunning nodig is. Voor iedere klus onder werkvergunning wordt door de Opdrachtgever een werkvergunningbegeleider aangesteld, die:

- de benodigde informatie verzamelt en de geplande werkzaamheden intern afstemt;
- contact opneemt met degene die verantwoordelijk is voor het uitvoeren van de werkzaamheden (werkvergunningaanvrager) om risico's en de te nemen maatregelen te bespreken;
- de werkzaamheden, risico's en beheersmaatregelen afstemt met werkvergunningverstrekker van Opdrachtgever, Opdrachtnemer en de werkvergunninghouder van de Opdrachtnemer;
- alle gemaakte afspraken vastlegt in de werkvergunning;
- zorgt dat bij werkzaamheden aan (mogelijk) gasvoerende leiding(en) of installaties en bij werkzaamheden aan elektrische systemen die (mogelijk) onder spanning staan, de systemen vrijgeeft als voorwaarde voor start werk.

De werkvergunninghouder moet een extra vergrendeling aanbrengen indien afsluiters en/of schakelaars vergrendeld en gelabeld zijn (LOTOTO).

Kwalificaties van de werkvergunninghouder staan in hoofdstuk 14.

6. EXTREME WEERSOMSTANDIGHEDEN

6.1 Mogelijke gevaren

Extreme weersomstandigheden brengen verschillende potentiële gevaren met zich mee. Hieronder staan de belangrijkste gevaarlijke omstandigheden met voorbeelden van situaties waar rekening mee gehouden moet worden:

- Bij wind(stoten) of storm:
 - rondvliegende materialen;
 - werken op hoogte;
 - situatie op de weg;
 - onstabiele werkhouding.
- Bij onweer:
 - blikseminslag personen;
 - blikseminslag apparatuur;
 - zie ook regenval en windstoten.
- Extreme regenval:
 - slecht zicht;
 - onderlopen werkput;
 - situatie op de weg;
 - overstroming/plotseling hoog water.
- Bij extreem warm weer (hittegolf):
 - oververhitting;
 - uitdroging;
 - uitputting.
- Bij extreme kou, sneeuwval en/of ijzel:
 - onderkoeling;
 - gladheid.

6.2 Stappenplan (uitvoering)

6.2.1 Voorbereiding (engineering, werkvoorbereiding, planning)

Bij de werkvoorbereiding geldt:

- Houd rekening met de weersverwachting aangegeven door het KNMI (weerwaarschuwingen met de codes rood – oranje – geel – groen) en volg relevante adviezen van het KNMI op.
- Plan en organiseer de werkzaamheden zodanig dat het werk bij extreme weersomstandigheden onderbroken dan wel uitgesteld kan worden.
- Waarschuw de medewerkers voor extreme weersomstandigheden die risico's met zich mee kunnen brengen.
- Zorg voor middelen die benodigd zijn voor de verschillende typen extreme weersomstandigheden en stem deze af op de verschillende seizoenen.
- Geef voorlichting en instrueer medewerkers over de risico's van werken en rijden bij extreme weersomstandigheden.
- Zorg voor regelmatig contact met de medewerker.
- Neem gezondheidsklachten van medewerkers altijd serieus en vraag door.
- Zorg voor beschermende middelen en/of kleding bij extreme weersomstandigheden (houd rekening met vlamvertragende en antistatische veiligheidskleding).
- Zorg voor water, eten en een telefoon met oplader (voor het gebruik van telefoons op de werkplek gelden aparte regels).

- Verificatie** Bij bijzondere weersomstandigheden moeten genomen voorbereidingen en maatregelen worden geverifieerd. Bepaal per situatie de geschiktste methode; dit kan bijvoorbeeld middels:
- inspecties;
 - metingen;
 - OOG-rondes;
 - veiligheidsrondgangen;
 - VGM-rondes.

6.2.2 *Uitvoering (specifieke PBM's, uitgangspunten)*

Bij uitvoering van werkzaamheden geldt voor iedereen:

- Zorg dat je op de hoogte blijft van de weersverwachtingen en weerwaarschuwingen, bijvoorbeeld via de KNMI-app.
- Bespreek met je leidinggevende de werkplanning, bekijk hoe en of er gewerkt kan worden op de betreffende werkplek en stem – indien mogelijk – de maatregelen af op de locatie. Is het doorvoeren van de werkzaamheden niet verantwoord, dan moeten deze worden gestaakt.
- Houd rekening met de vergroting van de remweg tijdens specifieke weersomstandigheden zoals heftige regen en sneeuw.
- Draag de voorgeschreven veiligheidskleding, rekening houdend met de verschillende weersomstandigheden. Houd rekening met eisen van vlamvertragende en anti-statische kleding.

6.2.2.1 *Harde wind(stoten) of (naderende) storm*

Bij harde wind(stoten) of (naderende) storm geldt:

- Boven windkracht 6 Bft moeten in aanbouw zijnde installaties, tanks, torens, kranen en dergelijke getuid en geschoord zijn.
- Afhankelijk van de windkracht/windstoten moeten passende maatregelen worden getroffen, om te voorkomen dat losse materialen kunnen wegwaaien zodat schade en/ of persoonlijk letsel wordt voorkomen. Let hierbij ook op bijvoorbeeld reclamedoeken die zijn bevestigd aan bouwhekken.
- Zorg ervoor dat de bouwplaats tijdens de weekenden en de vakantieperiode is beveiligd tegen nadelige gevolgen van extreme weersomstandigheden.
- Boven windkracht 6 Bft (windsnelheid > 13,8 m/s) mogen de volgende activiteiten niet plaatsvinden:
 - hijsen;
 - gebruik maken van een ladder;
 - werkzaamheden met (rol)steigers;
 - werken vanuit een hoogwerker of werkbak.Indien werkzaamheden bij een lagere windkracht al moeten worden gestaakt, moet dit in het van toepassing zijnde hijs-/werkplan of de TRA zijn opgenomen.
- Wees bij deelname aan het verkeer bedacht op plotselinge windstoten, alsmede het passeren van vrachtverkeer.

6.2.2.2 *Onweer*

Bij onweer met kans van inslag binnen 3 km (circa tien seconden tussen flits en donder), geldt:

- Stop de werkzaamheden en zoek een schuilplaats.
- Blijf niet in het open veld en blijf niet onder een boom.
- Zoek beschutting in een veiliger omgeving, zoals gebouwen, bouwketen of auto.
- Sta je in een open veld, blijf dan zo laag mogelijk gehurkt en houd je voeten tegen elkaar. Vermijd geleidende oppervlakken, zoals steigers.
- Laat bij hijskranen de giek zakken, indien dit mogelijk is.

6.2.2.3 *Extreme regenval/hoog water*

Bij extreme regenval en hoog water geldt:

- Denk om instortingsgevaar van putten en sleuven (door uitspoeling) en, waar nodig, markeer de put/sleuf.
- Besteed extra aandacht aan de zichtbaarheid van markering/afzettingen.
- Houd in het verkeer rekening met aquaplaning (bijvoorbeeld door verlagen snelheid en afstand houden).
- Houd rekening met hoog water langs waterwegen en in de dalen van een heuvelachtige omgeving.

6.2.2.4 *Extreem warm weer (hittegolf)*

Bij extreem warm weer (hittegolf) geldt:

- Denk om instortingsgevaar van putten en sleuven (door uitdroging) en, waar nodig, markeer de put/sleuf.
- Pas, indien mogelijk, het werkrooster aan en begin vroeg (maak een tropenrooster).
- Beperk fysiek zwaar werk, wissel af met collega's.
- Zorg voor voldoende schaduw en verstrek middelen om schaduw te creëren (bijvoorbeeld een parasol).
- Zorg dat de huid tegen UV-straling wordt beschermd, middels zonnebrandcrème en/of bedekkende kleding.
- Pauzeer regelmatig door extra pauzes in te lassen (bij voorkeur op een koele(re) plek).
- Zorg dat voldoende water aanwezig is, voorkom uitdrogingsgevaar.
- Bezoek de werkplekken en stel vast of medewerkers zich beschermen tegen hoge temperaturen en UV-straling.

6.2.2.5 *Extreme kou, sneeuwval en ijzel*

Bij extreme kou, sneeuwval en ijzel geldt:

- Verdeel bij lage temperaturen het werk over meerdere medewerkers en stem zo mogelijk de planning af op de weersomstandigheden.
- Stel zo mogelijk werkzaamheden uit.
- Stel winter- en doorwerkkleding (anti-statisch/vlamvertragend) en o.a. handschoenen en muts beschikbaar.
- Draag warme en zo mogelijk meerdere lagen kleding.
- Pauzeer regelmatig op een warme plek. Verwarm de schaft- en verblijfsruimte.
- Stel middelen beschikbaar om het risico van uitglijden bij gladheid te beperken zoals: antislip-ijzers en strooizout.
- Rijd met aangepaste snelheid en geschikte banden.

7. TRANSPORT EN VERKEER

Gasunie is een landelijk opererende organisatie, waarbij op jaarbasis veel verkeersbewegingen plaatsvinden. Er worden veel projecten uitgevoerd waarbij (zwaar) transport benodigd is; dit:

- levert gevaren op voor de veiligheid van de omgeving waarbinnen de projectwerkzaamheden worden uitgevoerd;
- zorgt bij het manoeuvreren van (zwaar) transport op (bouw)locaties voor aanrijdgevaar.

Bij transportwerkzaamheden geldt/gelden:

- de Wegenverkeerswet tijdens deelname aan het verkeer;
- op de (bouw)locatie een maximumsnelheid van 15 km/h.
- de aanvullende specifieke eisen aangegeven in dit hoofdstuk.

7.1 Voorkomende gevaren

Deelname aan het verkeer en de uitvoering van (zwaar) transport brengt verschillende potentiële gevaren met zich mee, zoals:

- aanrijding tijdens het reizen van en naar (project)locaties;
- aanrijding tijdens manoeuvreren op (bouw)locaties;
- ongevallen onderweg door afleiding;
- ongevallen m.b.t. ladingzekering;
- ongevallen door vermoeidheid;
- ongevallen door slechte weersomstandigheden;
- vervoer van gevaarlijke stoffen (zie hoofdstuk 12).

7.2 Verantwoord rijden

Rijd verantwoord, waarbij geldt:

- Houd je aan de verkeersregels en pas je rijgedrag aan de (weers)omstandigheden aan.
- Wees fit als verkeersdeelnemer en zorg dat je vervoersmiddel in orde is voor de te verwachten (weers)omstandigheden.
- Beperk afleiding tijdens het rijden tot een minimum.
- Zorg voor een juiste belading van je voertuig en/of aanhanger.

7.2.1 Aanrijroute van- en naar (project)locaties

Indien (zwaar) transport voor uitvoering van Gasunie-werkzaamheden langs drukke dorps- of stadskernen komt of op landweggetjes in het buitengebied, moeten in de voorbereidingsfase alternatieve rijroutes worden voorgedragen die minder belastend zijn voor de omgeving. Gasunie heeft een informatiepakket voor voorlichting op scholen over o.a. in relatie tot de dodehoek (zie documentatie 1).

Tijdens de voorbereidingsfase moeten eveneens de laad- en lostijden aan de orde worden gesteld. Het laden en lossen van goederen is, i.v.m. het gevaar op een aanrijding, niet toegestaan tijdens spijtijden in drukke dorps- of stadskernen.

Communiceer bij het bestellen van het transport expliciet:

- de transportroutes, en
- de laad- en lostijden.

7.2.2 Rijden/manoeuvreren op (bouw)locaties

Voor iedereen geldt:

- Maak altijd oogcontact met de machinist of chauffeur.
- Bevind je altijd buiten de Line of Fire.

Voor machinisten en chauffeurs geldt:

- Behoud altijd 360 graden zicht.
- Gebruik akoestisch signaal bij achteruitrijden.
- Gebruik geen telefoon tijdens het rijden of draaien.

7.2.3 Voorkom ongevallen door telefoongebruik

Met betrekking tot telefoongebruik geldt:

- Conference calls (Teams) tijdens het besturen van een voertuig zijn niet toegestaan.
- (Handsfree) Telefoongesprekken voeren tijdens het besturen van een voertuig wordt sterk afgeraden.
- Het voeren van (handsfree) telefoongesprekken tijdens verkeersbewegingen tijdens werkzaamheden op (bouw)locaties is niet toegestaan.

7.2.4 Voorkom vermoeidheid

Werkgerelateerde reistijd valt tevens onder de Arbeidstijdenwet. Houd rekening met reistijden bij het inplannen van werkzaamheden. Zorg als verkeersdeelnemer dat je fit bent voor het werk.

7.2.5 Slechte weersomstandigheden

Bij een voorspelde weerscode rood (afgegeven door het KNMI) geldt:

- Leg veldwerkzaamheden stil, en
- Laat kantoorpersoneel thuiswerken.

De verantwoordelijkheid voor het stilleggen van de werkzaamheden ligt bij de unitmanagers en directie Opdrachtnemers, zie ook hoofdstuk 6.

8. ELEKTRISCHE INSTALLATIES

Dit hoofdstuk beschrijft hoe de elektrische veiligheid gewaarborgd kan worden voor elektrische installaties. Het betreft zowel de veiligheidseisen gesteld aan tijdelijke installaties (bouwstroom), alsook bestaande installaties. Dit alles gerelateerd aan de Nederlandse normen.

Kwalificaties van de medewerkers staan in hoofdstuk 14.

8.1 Normatieve verwijzingen

Voor het uitvoeren van de werkzaamheden aangegeven in dit hoofdstuk zijn de volgende documenten vereist:

- CSE-30-N/1;
- NEN 1010 (laagspanningsinstallaties);
- NEN 3140 (laagspanningssystemen);
- NEN 3840 (hoogspanningssystemen);
- NEN 10529 (beschermingsgraad);
- NEN-EN 50110-1 (Operation of electrical installations);
- NEN-EN 50525-2-51 (armering en beschermleiding)
- NEN-EN-IEC 60079-14 (ATEX);
- NEN-EN-IEC 61482-2 (bescherming tegen vlambogen);
- NEN-EN-IEC 61936-1 (hoogspanningsinstallaties);
- SCIOS Certificatieregeling_Scope 8: Elektrische installaties;.
- laagspanningsrichtlijn (2014/35/EU);
- EMC-richtlijn (2014/30/EU);
- ATEX 114-richtlijn (2014/34/EU)
Van toepassing op apparatuur in explosieve omgeving.
In Nederland geïmplementeerd in: Warenwetbesluit explosief materieel.
- ATEX 153-richtlijn (1999/92/EG)
Richt zich op de bescherming van werknemers en stelt minimumeisen voor een veilige werkomgeving in explosiegevaarlijke omgevingen.

8.2 Verantwoordelijkheden

Vóór aanvang van werkzaamheden moet voor elk installatiedeel een installatieverantwoordelijke zijn benoemd.

- Verificatie** De volgende documenten moeten worden overlegd aan de Opdrachtgever:
- een overzicht van verantwoordelijkheidsgrenzen van elk installatiedeel middels een grondschema;
 - van externe installatieverantwoordelijken een kopie van de aanwijs.

- Validatie** Bij werkzaamheden aan of in de nabijheid van elektrische installatie, moet de betreffende installatieverantwoordelijke zijn betrokken. De installatieverantwoordelijke moet de uit te voeren werkzaamheden vóór aanvang hebben gevalideerd.

Voordat een installatie(deel) onder spanning wordt gebracht, moet de betreffende installatieverantwoordelijke betrokken worden bij de voorbereidingen en uitvoering van de werkzaamheden.

De installatieverantwoordelijke van de Opdrachtgever moet vroegtijdig worden betrokken bij over te dragen installatiedelen aan de Opdrachtgever.

- Verificatie** Vóór ingebruikname van de elektrische installatie, moet deze zijn geïnspecteerd conform de eisen van:
- NEN 1010 voor laagspanningsinstallaties, en
 - NEN-EN-IEC 61936-1 voor hoogspanningsinstallaties.

De bevindingen moeten worden gerapporteerd met een opleveringsrapport, dat is goedgekeurd door de installatieverantwoordelijke.

- Validatie** Het fysiek onder spanning brengen van installatiedelen, mag alleen plaatsvinden na validatie van de installatieverantwoordelijke.

Elektrotechnische werkzaamheden moeten worden uitgevoerd volgens de Bedrijfsvoering van Elektrische Installaties Branche Supplement van de KEGROB of gelijkwaardig.

Daarnaast kunnen locatiespecifieke eisen van toepassing zijn, raadpleeg hiervoor de installatieverantwoordelijke van betreffende locatie.

8.3 Voorkomende gevaren

Werken met elektriciteit brengt verschillende potentiële gevaren/risico's met zich mee, zoals:

- elektrocutie;
- vlambogen/explosie;
- elektrische schok;
- brand;
- oververhitting;
- elektromagnetische velden/beïnvloeding.

8.4 Stappenplan (uitvoering)

Voor de voorbereidingsfase geldt:

- Eenduidige vastlegging van verantwoordelijkheden:
 - battery limits op schema vastleggen;
 - installatie verantwoordelijkheden vastleggen.

- Validatie** – Elektrotechnische werkzaamheden aan elektrische installaties of delen daarvan, mogen slechts na schriftelijke goedkeuring (validatieproces) van de installatieverantwoordelijke worden uitgevoerd.

- Validatie** – Het ontwerp moet ter validatie worden voorgelegd aan de installatieverantwoordelijke en beschikbaar zijn voor de Opdrachtgever.
- Installaties beveiligd met automaten > 25 A of smeltveiligheden > 80 A moeten Arc-flash-berekeningen als onderdeel van het ontwerp hebben.

8.4.1 Werkzaamheden aan elektrische installaties

- Verificatie** Een werknemer die in opdracht van Gasunie elektrotechnische werkzaamheden gaat verrichten moet aan kunnen tonen hiertoe bevoegd te zijn volgens Bedrijfsvoering van Elektrische Installaties Branche Supplement van de KEGROB (BEI BS KEGROB) of gelijkwaardig.

Voor elektrotechnische werkzaamheden aan of nabij elektrische installaties geldt dat de werkvergunning mede moet zijn ondertekend door de Installatieverantwoordelijke.

Verificatie Volgens de LOTOTO-procedure moet een door de installatieverantwoordelijke mede ondertekende "Vergrendel- en labelformulier" of "Schakelbericht" worden afgegeven bij de werkvergunning.

De werkvergunninghouder moet een vakbekwaam persoon zijn (zie ook hoofdstuk 14).

8.4.2 *Werkzaamheden in de nabijheid van hoogspanningslijnen en/of bovenleidingen van spoorverbindingen*

Validatie Bij werkzaamheden in de nabijheid van bovengrondse hoogspanningsleidingen (ook bovenleidingen van spoorverbindingen) en zendmasten moet, inzake de te treffen veiligheidsmaatregelen, vooraf overleg worden gepleegd met het bedrijf onder wiens beheer de leiding (of installatie) valt.

Verificatie De te treffen veiligheidsmaatregelen moeten door de Opdrachtnemer worden uitgevoerd en schriftelijk aan de Opdrachtgever worden gerapporteerd.

8.4.3 *Voorschriften voor tijdelijke elektrische installaties (bouwstroominstallaties)*

8.4.3.1 *Ontwerp*

De Opdrachtnemer stelt van de tijdelijke elektrische installaties de volgende tekeningen op:

- de kabelloop van in de grond gelegde kabels, en
- een installatieschema van de volledige installatie.

Verificatie Alle documenten, schema's en tekeningen van de tijdelijke installatie, moeten bij oplevering de feitelijke situatie weergeven.

Het plaatsen van tijdelijke elektrische installaties in of nabij explosiegevaarlijke gebieden op het werkterrein is niet toegestaan.

8.4.3.2 *Tijdelijke kabels*

(Hoofd)voedingskabels moeten zijn voorzien van een armering en beschermleiding conform NEN-EN 50525-2-51. De armering en de beschermleiding moeten zijn verbonden met de veiligheidsaarde.

Hoogspanningskabels moeten:

- altijd in de grond worden aangelegd op een diepte van 900 mm en aangevuld met schoon of gezeefd zand;
- bij aansluitpunten op trek worden ontlast.

Laagspanningskabels moeten:

- voldoende worden ondersteund en op trek worden ontlast;
- worden opgehangen aan tijdelijke hekwerken, aan paaltjes of aan gaffels met voldoende ondersteuning, en vrij van de grond worden geïnstalleerd;
- zoveel mogelijk boven de grond worden aangelegd;
- in geval ingraving noodzakelijk is:
 - de op tekening uitgezette route volgen.
 - voldoen aan de eisen gesteld in CSE-30-N/1.
 - minimaal 600 mm liggen en aangevuld worden met schoon of gezeefd zand.

Bij het kruisen van (tijdelijke) wegen en/of ondergrondse infrastructuur, moeten de kabels worden aangelegd in ondergrondse dikwandige kunststofmantelbuizen.

Verwijder beschadigde kabels direct, na vaststelling van de beschadiging, van de bouwplaats.

Validatie Demonteer na afloop van de werkzaamheden de tijdelijke installatie en herstel het terrein en de bestaande elektrische installatie, in overleg met de Opdrachtgever, in de oorspronkelijke toestand.

Voor alle gebouwgebonden installatiedelen moet kabel in buis worden toegepast (zoals in Romney-loodsen, werkplaatscontainers en zeecontainers), met uitzondering van accommodaties zie paragraaf 8.4.3.7.

Kabels moeten altijd goed ondersteund zijn.

Tijdelijke kabels moeten zoveel mogelijk buiten ATEX-gebied worden gehouden. Als het doorkruisen van een ATEX-gebied noodzakelijk is, geldt dat elektrotechnische leidingen moeten worden aangelegd conform de eisen gesteld in NEN-EN-IEC 60079-14.

8.4.3.3 *Materieel*

Verificatie Al het elektrisch materieel moet zijn voorzien van een geldige keuring. Deze keuring moet door middel van een sticker op het materieel kenbaar zijn gemaakt.

8.4.3.4 *Schakel- en verdeelkasten voor tijdelijke voorzieningen*

De schakel- en verdeelkasten voor tijdelijke voorzieningen (anders dan standaard zwerfkasten) moeten voldoen aan de volgende eisen:

- Uitgevoerd in slagvast kunststof.
- De buitenzijde heeft minimaal beschermingsgraad IP44 volgens NEN 10529.
- Uitgevoerd met een regenkap.
- Beschikken over vanaf de buitenzijde te bedienen bedieningselementen; bedieningselementen moeten worden voorzien van opschriftplaten, die de functie van de bedieningselementen aangeven.
- Alle afgaande eindgroepen met een nominale stroom van maximaal 32 A, moeten zijn beveiligd met een aardlekschakelaar van 30 mA.
- Deze moeten op de grond staan of vast zijn bevestigd.

8.4.3.5 Zwerfkasten

Zwerfkasten (ook wel bouwstroomkasten) moeten voldoen aan de volgende eisen:

- Uitgevoerd in slagvast kunststof.
 - De buitenzijde heeft minimaal beschermingsgraad IP44 volgens NEN 10529.
 - Deze zijn voorzien van CEE-form en eventueel uitgebreid met Schuko-contactdozen.
 - Alle afgaande eindgroepen met een nominale stroom van maximaal 32 A, moeten zijn beveiligd met een aardlekschakelaar van 30 mA.
 - Pas uitsluitend wandcontactdozen toe met een maximumspanning en -stroom van:
 - 230 V a.c., 16 A 2-polig en beschermcontact, of
 - 400 V a.c., 32 A 3-polig en nul en beschermcontact.
- Indien grotere vermogens benodigd zijn, moet voor dit grotere vermogen een aparte groep van de tijdelijke hoofdverdeling worden geïnstalleerd.
- Deze mogen niet in ATEX-gezoneerde gebieden worden geplaatst.
 - Deze moeten op de grond staan of vast zijn bevestigd.

8.4.3.6 Verplaatsbare kabels voor het aansluiten van handgereedschap

Verplaatsbare kabels voor het aansluiten van handgereedschap, moeten voldoen aan de volgende eisen:

- Deze mogen maximaal 40 meter lang zijn.
- Deze moeten rechtstreeks worden aangesloten op een zwerfkast;
- De stekkers moeten minimaal beschermingsgraad IP44 volgens NEN 10529 hebben.
- Deze moeten zodanig worden gelegd, dat de mogelijkheid tot beschadigen van deze kabels wordt voorkomen.
- Deze moeten volgens voorschrift van de gebruikshandleiding worden gebruikt en afgerold.
- Deze mogen slechts zeer tijdelijk over de grond worden gelegd.
- Deze moeten aan het einde van de werkdag worden opgeruimd.
- Deze moeten zijn uitgevoerd met beschermcontact.

Het is ongeacht de stroomsterkte niet toegestaan om via een verplaatsbare leiding:

- een 3-fasen-nul-beschermingsleiding over te laten gaan naar een 1-fase-nul-beschermingsleiding;
- een 3-fasen-beschermingsleiding over te laten gaan naar een 1-fasebeschermingsleiding.

8.4.3.7 Accommodaties

Uitsluitend in accommodaties mag draad in buis of kabels bevestigd met kabelzadels worden toegepast.

In een accommodatie moet worden voldaan aan de volgende eisen:

- De elektrische installatie voldoet aan NEN 1010.
- Alle wandcontactdozen moeten met een beschermingscontact (randaarde) worden uitgevoerd.
- Alle groepen moeten zijn beschermd met een aardlekschakelaar van 30 mA.
- Elektrische apparatuur mag geen hogere oppervlaktetemperatuur hebben dan 100 °C en moet voorzien zijn van een CE-merk volgens de laagspanningsrichtlijn (2014/35/EU).
- Alle elektrische apparaten en huishoudelijke apparatuur anders dan verwarmingstoestellen, koelkasten en laadapparatuur, moeten buiten werktijd zijn uitgeschakeld.

Voor elektrische verwarmingstoestellen geldt:

- Deze moeten vast zijn opgesteld.
- Deze mogen een maximaal vermogen per kachel hebben van 2 kW.
- Er mogen per gebruikersgroep niet meer dan twee verwarmingstoestellen of kachels worden geïnstalleerd, met een maximaal totaalvermogen van 3 kW.
- Deze moeten een voorziening hebben die voorkomt dat voorwerpen op het verwarmingstoestel kunnen worden gelegd.

8.4.3.8 *Werkputten en andere nauwe geleidende ruimten*

Werkputten en werplekken zoals metalen ketels, tanks, vaten, vochtige kruipruimtes en damwandkuipen, moeten als nauwe geleidende ruimten worden gezien. Alle elektrische onderdelen moeten voldoen aan de eisen gesteld onder artikel 706 van NEN 1010 "Geleidende ruimten met beperkte bewegingsvrijheid".

8.4.3.9 *Caravans*

De elektrische installatie van (toer- of sta)caravans moet voldoen aan NEN 1010. Indien aangesloten op een spanningsvoorziening, mag de toercaravan worden gevoed met ten hoogste 230 V a.c. Alle aansluitpunten moeten zijn beveiligd met een aardlekschakelaar van ten hoogste 30 mA.

8.5 **Verificatie-eisen**

Verificatie De Opdrachtnemer moet de volgende documenten overleggen aan de Opdrachtgever:

- de inspectierapporten voortvloeiend uit de eerste inspectie conform NEN 1010 (laagspanningsinstallaties);
- de inspectierapporten voortvloeiend uit "Inspection and testing" conform NEN-EN-IEC 61936-1 (opzet en bouw van hoogspanningsinstallatie);
- de inspectierapporten met vermelding inspectiefrequentie voortvloeiend uit visuele inspectie, metingen en beproevingen conform:
 - NEN 3140 (laagspanningssystemen), of
 - NEN 3840 (hoogspanningssystemen).
- een onderhouds- en inspectieschema conform NEN 3140 en/of NEN 3840; aardlekbeveiligingen van tijdelijke installatie maandelijks testen (registratie bijhouden). Registraties moeten op verzoek kunnen worden getoond aan de Opdrachtgever.

9. AARDING EN VEREFFENING

Dit hoofdstuk beschrijft hoe een veilige bouwplaats moet worden gecreëerd bij aanwezigheid van een elektrische installatie.

9.1 Normatieve verwijzingen

Voor het uitvoeren van de werkzaamheden aangegeven in dit hoofdstuk zijn de volgende documenten vereist:

- NEN 1010 (laagspanning);
- NEN 3140 (laagspanning);
- NEN-EN-IEC 60079-17 (ATEX-zones)
- NEN-EN 50522 (Aarding hoogspanningsinstallaties > 1 kV a.c.)

9.2 Verantwoordelijkheden

De verantwoordelijkheden betreffende aarding en vereffening, komen overeen met de verantwoordelijkheden gesteld in paragraaf 8.2 (elektrische installaties).

9.3 Voorkomende gevaren

Het niet of onzorgvuldig toepassen van aarding en/of vereffening vergroot de kans op voorkomende gevaren bij elektrische installaties.

De voorkomende gevaren komen overeen met de voorkomende gevaren bij elektrische installaties aangegeven in paragraaf 8.3.

9.4 Stappenplan (uitvoering)

(zie ook eisen gesteld in paragraaf 4.3)

Op plaatsen waar geen goede veiligheidsaarding of vereffening sleiding aanwezig is, moet een tijdelijke aardelektrode met verspreidingsweerstand conform NEN 1010 worden aangebracht.

Het is *niet* toegestaan de bedrijfsaarde als nul te gebruiken.

Vreemde geleidende delen die door een defect onder spanning kunnen komen, moeten met de beschermleiding of vereffening sleiding zijn/worden verbonden. Dit geldt ook voor metalen ondergronden van tijdelijke werklocaties, zoals een rijplaten vloer. De aardverspreidingsweerstand mag, waar ook gemeten op de rijplaten, niet hoger zijn dan 100 ohm.

Verificatie De meetresultaten moeten worden vastgelegd en op verzoek kunnen worden getoond.

Voor elektrische installaties aangebracht in stalen containers, Romney-loodsen en op steigers, gelden de volgende aardingseisen:

- stalen containers:
Verbind de externe veiligheidsaarding door met een groen/gele kabel ($\varnothing$ minimaal 25 mm²); deze moet uitwendig zichtbaar zijn.
- Romney-loodsen:
De stalen spanten moeten zichtbaar met de externe veiligheidsaarding worden doorverbonden met een groen/gele kabel ($\varnothing$ minimaal 25 mm²).
- steigers:
De weerstand mag niet hoger zijn dan 50 ohm.

- Verificatie** De Opdrachtnemer moet met betrekking tot het aardings- en vereffenings-systeem de volgende documenten overleggen aan de Opdrachtgever:
- de inspectierapporten en registraties voortvloeiend uit inspecties conform:
 - NEN 1010 (laagspanning);
 - NEN 3140 (laagspanning), of
 - NEN-EN-IEC 60079-17 (ATEX-zones)

Rapportages van aardverspreidingsweerstand van aardelektroden bestaan uit een tabel met alle aardelektroden eenduidig te herleiden in de het veld, met de betreffende aardverspreidingsweerstand.

10. ELEKTRISCH HANDGEREEDSCHAP

Dit hoofdstuk beschrijft hoe de elektrische veiligheid gewaarborgd kan worden voor elektrische arbeidsmiddelen. Het betreft veiligheidseisen gesteld aan elektrische arbeidsmiddelen gerelateerd aan de Nederlandse normen.

10.1 Normatieve verwijzingen

Voor het uitvoeren van de werkzaamheden aangegeven in dit hoofdstuk zijn de volgende documenten vereist:

- NEN 1010;
- NEN 3140;
- NEN-EN-IEC 61482-2: Bescherming tegen vlambogen.
- SCIOS Certificatieregeling: Scope 9: Elektrische Arbeidsmiddelen;
- ATEX 114-richtlijn (2014/34/EU)
Van toepassing op apparatuur in explosieve omgeving.
In Nederland geïmplementeerd in: Warenwetbesluit explosief materieel.
- ATEX 153-richtlijn (1999/92/EG)
Richt zich op de bescherming van werknemers en stelt minimumeisen voor een veilige werkomgeving in explosiegevaarlijke omgevingen.
- laagspanningsrichtlijn (2014/35/EU);
- EMC-richtlijn (2014/30/EU);

10.2 Verantwoordelijkheden

Met betrekking tot de verantwoordelijkheden geldt:

- Voor draagbare accu-gevoede gereedschappen is de gebruiker eindverantwoordelijk.
- Arbeidsmiddelen aangesloten op elektrische installaties, vallen onder de verantwoordelijkheid van de installatieverantwoordelijke zoals beschreven in hoofdstuk 8.

Validatie Het aansluiten van elektrische gereedschap mag alleen na goedkeuring (validatieproces) van de installatieverantwoordelijke. Goedkeuring voor gebruik van elektrische arbeidsmiddelen moet standaard via een werkvergunning worden geregeld.

10.3 Voorkomende gevaren

Werken met elektriciteit brengt verschillende potentiële gevaren/risico's met zich mee, zoals:

- elektrocutie;
- vlambogen/explosie;
- elektrische schok;
- brand;
- oververhitting;
- elektromagnetische velden/beïnvloeding.

10.4 Stappenplan (uitvoering)

Voor elektrische arbeidsmiddelen geldt:

- Maak waar mogelijk gebruik van elektrische arbeidsmiddelen die gebruik maken van een veilige spanning (accu-gereedschap).
- Verificatie** – Deze moeten aantoonbaar conform NEN 3140 zijn gekeurd.
Gebruik van gereedschap waarvan de keuringsdatum is verstreken is *niet* toegestaan.
- Deze moeten worden toegepast, onderhouden en geïnspecteerd conform de bijbehorende handleiding.
- Deze moeten buiten gezoneerd gebied worden opgesteld/toegepast; uitgezonderd ATEX-goedgekeurde arbeidsmiddelen;
- Niet in gebruik zijnde arbeidsmiddelen moeten uitgeschakeld zijn.
- Elektrisch handgereedschap moet dubbel geïsoleerd zijn.
Het aansluitsnoer moet zijn voorzien van een aangegoten stekker, tenzij het handgereedschap betreft dat uitsluitend kan worden aangesloten op een veilige spanning (S-keten of SELV-keten).
- Handlampen moeten:
 - worden aangesloten op een SELV-keten, of
 - worden gevoed met batterijen met een spanning van ten hoogste 24 V d.c.
- Arbeidsmiddelen toegepast in werkputten en werplekken zoals metalen ketels, tanks, vaten, vochtige kruipruimtes en damwandkuipen, moeten worden toegepast alsof deze in een nauwe geleidende ruimten worden toegepast. Alle elektrische onderdelen moeten voldoen aan de eisen gesteld onder artikel 706 van NEN 1010 "Geleidende ruimten met beperkte bewegingsvrijheid".

11. ELEKTRISCHE BRONNEN

Dit hoofdstuk beschrijft de verschillende manieren waarop de stroomvoorziening op een bouwplaats kan worden gerealiseerd. Daarbij wordt ingegaan op zowel de bron van energie (zoals een directe netaansluiting) alsook alternatieve methoden voor het opwekken van elektriciteit.

Doel: Inzicht geven in de beschikbare opties en de bijbehorende aandachtspunten, zodat de technische integriteit van de stroomvoorziening gewaarborgd blijft.

Daarnaast biedt dit hoofdstuk duidelijkheid met betrekking tot de te beoordelen/aan te leveren informatie om zeker te kunnen stellen dat de gekozen energiebron veilig en geschikt is voor de bouwplaats en/of tijdelijke accommodaties.

11.1 Normatieve verwijzingen

Voor het uitvoeren van de werkzaamheden aangegeven in dit hoofdstuk zijn de volgende documenten vereist:

- CSA-38-N/1 (algemene veiligheidseisen);
- NEN 1010;
- NEN 3140;
- NEN 3840;
- NEN 10529 (beschermingsklasse);
- NEN-EN 15940;
- ATEX 114-richtlijn (2014/34/EU)
Van toepassing op apparatuur in explosieve omgeving.
In Nederland geïmplementeerd in: Warenwetbesluit explosief materieel.
- ATEX 153-richtlijn (1999/92/EG)
Richt zich op de bescherming van werknemers en stelt minimumeisen voor een veilige werkomgeving in explosiegevaarlijke omgevingen.
- laagspanningsrichtlijn (2014/35/EU);
- EMC-richtlijn (2014/30/EU);
- PED-richtlijn (2014/68/EU);
- Warenwetbesluit drukapparatuur 2016 (WBDA 2016);
- SCIOS scope 7B;
- Aansluitcode gas LNB;
- PGS 33-1: Publicatiereeks Gevaarlijke Stoffen; "Afleverinstallaties vloeibaar aardgas (LNG) - voertuigen en werktuigen".
- PGS 37-1: Publicatiereeks Gevaarlijke Stoffen; "Lithiumhoudende energiedragers: energieopslagsystemen (EOS)";
- NEN-EN-IEC 60896 (stationaire loodbatterijen);
- NEN-EN-IEC 61400 (windturbines)
- NEN-EN-IEC 61427 (stationaire energieopslagsystemen);
- NEN-EN-IEC 61482-2 (bescherming tegen vlambogen).
- NEN-EN-IEC 61730 (fotovoltaïsche modules);

- Batterijen:
 - NEN-EN-IEC 60896-serie (Stationaire loodzuuraccu's).
 - NEN-EN-IEC 62133:
Secundaire cellen en batterijen die alkalische of andere niet-zure elektrolyten bevatten.
 - NEN 4288:
Bedrijfsvoering van batterij-energieopslagsystemen Aanvullend op NEN 3140. jaarlijkse controle energieopslagsystemen (EOS'en).
- Lithium-batterijen:
 - NEN-EN-IEC 62619
(Oplaadbare cellen en batterijen met alkalische en andere niet-zuurhoudende elektrolyten)
 - NEN-EN-IEC 63056
(Oplaadbare cellen en batterijen met alkalische of andere niet-zure elektrolyten)
 - NEN-ISO 12405-4:
Richtlijnen testen lithium-ion batterijen NEN 8140.
 - UN 3480:
Veilige opslag en transport van Lithiumbatterijen
Identificatiecode voor niet in een apparaat geïnstalleerde lithium-ionbatterijen die worden vervoerd.
 - PGS 37-1: Publicatiereeks Gevaarlijke Stoffen; "Lithiumhoudende energiedragers: energieopslagsystemen (EOS)";
 - PGS 37-2: Publicatiereeks Gevaarlijke Stoffen - "Lithiumhoudende energiedragers: Opslag";
- E-voertuigen:
 - NEN 9140
Afgeleid van NEN 3140.
Bevat globale aanwijspprocedure voor veiligheidsinstructies voor werknemers en voorschriften voor veilige opslag van:
 - * (mogelijk) beschadigde elektrische voertuigen, en
 - * gevaarlijke onderdelen
 - NEN-ISO 6469-serie:
Veiligheidsspecificaties elektrische voertuigen, zoals eisen aan BMS.
 - NEN-ISO 15118-serie:
Definieert communicatie voor het opladen of ontladen van elektrische voertuigen (tussen voertuig en elektrisch netwerk).
 - NEN-EN-IEC 61851:
Norm voor laadinfrastructuur e-voertuigen.
 - NEN-EN-IEC 62196-reeks:
Eisen en tests voor stekkers en connectoren voor opladen e-voertuigen.
 - NEN-EN-IEC 62660:
Oplaadbare lithium-ion cellen voor voortstuwing e-voertuigen.
- Waterstof:
 - PGS 35: Publicatiereeks Gevaarlijke Stoffen; "Waterstofinstallaties voor het afleveren van waterstof aan voertuigen en werktuigen";
 - PGS 36: Publicatiereeks Gevaarlijke Stoffen; "Waterstof - Stallen, onderhouden en repareren van motorvoertuigen".

11.2 Verantwoordelijkheden

De verantwoordelijkheid om op een veilige en gezonde manier de stroomvoorziening van de bouwplaats te realiseren ligt bij de Opdrachtnemer.

Validatie De randvoorwaarden moeten in samenspraak met de Opdrachtgever worden opgesteld.

Een goede en veilige omgang op de werkvloer is de verantwoordelijkheid van de medewerkers.

In tabel 2 zijn de verantwoordelijkheden van de medewerkers samengevat.

Tabel 2: Verantwoordelijkheden medewerkers

Functie/rol	Verantwoordelijkheden
Veiligheidskundige	Ondersteuning en expert op het gebied van arbeidsveiligheid. Beoordeelt o.a. het generieke VGM-plan van de Opdrachtnemer.
Installatieverantwoordelijke (elektro)	Medewerker die verantwoordelijk is voor een elektrische installatie, aangewezen volgens de NEN 3140 (voor laagspanningsinstallaties) en/of NEN 3840 (voor hoogspanningsinstallaties).
Opzichter Opdrachtgever	Beoordeelt projectspecifiek VGM-plan van de Opdrachtnemer en checkt deze middels checklist uit CSA-38-N.
Klusbegeleider Opdrachtgever	Verstrekker van de werkvergunning (indien van toepassing).
Projectleider/Projectmanager	Verantwoordelijk voor de correcte toepassing van dit hoofdstuk.
Technisch Adviseur Integriteit	Ondersteuning en vraagbaak voor vragen over emissievrije-bouwplaats aangaande technische integriteit.
Technisch Adviseur Elektro	Ondersteuning en vraagbaak aangaande elektrotechnische zaken.
V&G-coördinator uitvoeringsfase	De V&G-coördinator in de uitvoeringsfase zorgt voor de naleving van het V&G-plan, voert veiligheidsinspecties uit, en geeft voorlichting aan werknemers.

11.3 Voorkomende gevaren

Werken met elektriciteit en brandstoffen brengen verschillende potentiële gevaren/risico's met zich mee, zoals:

- explosie;
- detonatie;
- elektrische schok;
- brand;
- oververhitting;
- elektromagnetische velden/beïnvloeding;
- vervuiling van lucht/water;
- verlies van controle over systemen;
- aanwezigheid/inademing brandstofdampen/CO₂/CO (koolmonoxide);
- slecht onderhoud of verouderde apparatuur;
- onjuiste opslag van brandstoffen;
- onjuiste aarding of isolatie;
- lekkage of overstroming van brandstofsysteem en hierdoor mogelijk ook milieu-incidenten;
- verlies van zichtbaarheid;
- invloed externe omgevingsfactoren.

11.4 Stappenplan (uitvoering)

De stroomvoorziening op een tijdelijke bouwlocatie kan op de volgende manieren worden gerealiseerd, via een:

- aansluiting op een (tijdelijke) rechtstreeks stroomaansluiting;
- indirecte stroomaansluiting, zoals zon, wind en/of gecombineerd met batterij;
- brandstofaangedreven generatorset.

Verificatie Voor alle toepassingen geldt:

- Toon aan dat de technische integriteit (veiligheid) wordt gegarandeerd.
- Voorkom zo mogelijk de kans op een milieudelict.

Gasunie streeft naar zo laag mogelijke emissies, bij voorkeur emissievrij.

Let op:

Sommige gebieden, zoals Natura-2000-gebieden, zijn aangewezen als emissievrije zone; emissies zijn hier *niet* toegestaan.

11.4.1 Planning

Voor elektrische bronnen geldt:

- Bepaal het elektrisch vermogen benodigd voor betreffende locatie.
- Selecteer de best passende beschikbare voorziening voor de locatie.
- Selecteer de van toepassing zijnde beveiligingssystemen; let daarbij op de koppeling tussen de energiebron en de elektriciteitsvoorziening.
- Bepaal hoeveel extra ruimte benodigd is en of deze beschikbaar is; neem daarbij specifiek de scheiding tussen de locatie van de energieopwekking en de werkelijke werklocatie voor het project in ogenschouw.
- Bepaal of de benodigde energietoevoer (accu's/brandstof) realiseerbaar is, en in lijn is met de uit te voeren werkzaamheden; neem daarbij de veiligheidsaspecten bij het laden en lossen van brandstoffen in ogenschouw.
- Breng (mogelijke) gevaren en daarbij horende door te voeren acties in kaart.

- Bepaal de van toepassing zijnde wet- en regelgeving.
- Bepaal of de toepassing vergunning- en/of meldingsplichtig is en/of het gebied waar de toepassing zal worden opgesteld.
- Beoordeel of andere/aanvullende kwalificaties benodigd zijn dan aangegeven in hoofdstuk 14, om te mogen werken aan de van toepassing zijnde middelen.
- Beoordeel of bij het uitvoeren van de werkzaamheden, andere/aanvullende PBM's benodigd zijn dan aangegeven in deze specificatie.

Stel een engineeringsplan op, op basis van vermelde gegevens met bijbehorende PID's en installatietekeningen en voeg dit toe aan het project-specifieke VGM-plan.

Validatie Leg het volledige VGM-plan tijdig ter validatie voor aan bij Opdrachtgever.

Het engineeringsplan geldt voor het gehele samenstel, waarbij o.a. de volgende aspecten moeten worden verwerkt:

- Installatieschema van de opgestelde installatie, met alle beveiligingen en relevante technische gegevens en leidinglooptekeningen.
- Technische informatie en handleidingen van de opgestelde apparatuur.
- CE-conformiteitsverklaring(en) van de opgestelde apparatuur.
- Veiligheidsblad(en) van de gebruikte energiedrager(s); controleer daarbij of nog specifieke extra eisen benodigd zijn.
- Relevante keurings- en inspectierapportages voorzien van afstellings-overzicht van de toe te passen beveiligingen.
- Handleidingen.
- Indien van toepassing, het ATEX EVD-dossier met alle bijbehorende documentatie.
- Een overzicht van de geïnventariseerde milieurisico's en de te treffen bijbehorende voorbereidingen. Verwerk daarbij ook de eventueel aanvullende eisen gesteld in de milieuvergunning.

11.4.2 Uitvoering

Met betrekking tot de uitvoering geldt o.a.:

- Werk conform gevalideerd plan, waarbij aan de gestelde eisen wordt voldaan voor o.a.:
 - de opstellingsplaats;
 - de afzetting;
 - de noodstopvoorzieningen;
 - de beveiligingen;

Verificatie

- het aantoonbaar doorvoeren van testen.
- Leg leidingen en kabels conform gestelde eisen, voorzien van bijbehorende beveiligingen. Tijdelijke leidingen, slangen en elektrische kabels opbinden langs de constructie.
- Controleer de beschikbaarheid van vereiste PBM's en brandbestrijdingsmiddelen.

Verificatie

- Het werk wordt verricht door aantoonbaar gekwalificeerd personeel.

Verificatie

- Er is een lijst met opgeslagen stoffen beschikbaar gesteld.

Verificatie

- Relevante stukken zijn op het werk aanwezig (waaronder tekeningen, handleidingen, keuringsrapporten en dergelijke).
- Zorg ervoor dat alle milieurelevante maatregelen worden toegepast.
- Controleer of alle van toepassing zijnde specifieke eisen worden toegepast.

11.4.2.1 Generatorset algemeen (brandstofonafhankelijk)

Voor generatorsets gelden de volgende eisen:

- Deze moeten voldoen aan NEN 1010.
- De elektrische installatie is een TN-stelsel.
- Het aggregaat is geschikt voor buitenopstelling en bezit beschermingsklasse IP54 conform NEN 10529.
- Afgaande velden zijn beveiligd met een aardlekschakelaar van 300 mA.
- Elektrische aansluitingen niet voorzien van contactstoppen moeten zijn afgeschermd in een elektrische aansluitruimte, die alleen toegankelijk is voor daartoe bevoegde personen.
- De noodstop moet altijd herkenbaar, bereikbaar en bedienbaar zijn.

11.4.3 Uitgangspunten

Zorg dat alle specifieke zaken met betrekking tot de toe te passen stroomvoorziening duidelijk en bekend zijn; zoals technische informatie en informatie uit de veiligheidsbladen.

Hieronder enkele voorbeelden die relevant kunnen zijn:

- Is er sprake van een druksysteem met opslag; zo ja, is deze goed beveiligd?
- Is er sprake van gezoneerd gebied?
- Moeten er accu's worden geladen?
- Scheiding werkterrein – energieopwekking?
- Wordt aan gestelde aardings- en vereffeningseisen voldaan?
- Zijn de medewerkers gekwalificeerd voor de uit te voeren werkzaamheden?

- Verificatie**
- Wordt gewerkt met aantoonbaar goedgekeurde kabelloopberekeningen, e-tekeningen en degelijke?
 - Voldoen de toegangswegen aan de gestelde eisen?
 - Voldoen opslagplaats en/of -ruimte van gasflessen aan de gestelde eisen? (hekwerk, veiligheidsafstanden, gezoneerd gebied, benodigde ventilatie)

11.5 Netaansluiting

Om elektrische gevaren zoals kortsluiting, overbelasting en brandrisico's zo veel als mogelijk te voorkomen, moet vóór gebruik van een netaansluiting zeker worden gesteld dat wordt voldaan aan:

- vigerende wet- en regelgeving;
- specifieke voorschriften van de netbeheerder;
- van toepassing zijnde relevante normen, zoals NEN 1010 en NEN 3140.

11.5.1 Planning

Stel een gedetailleerde planning op voor het aansluiten op het net, inclusief:

- het testen van de aansluiting, en
- het in bedrijf stellen van systemen.

Houd rekening met het aanvragen van de aansluiting bij de netbeheerder, doorlooptijden, en eventuele wachttijden voor keuring en/of inspectie. Zorg ervoor dat alle benodigde materialen beschikbaar zijn, zoals:

- geschikte kabels;
- aansluitkasten;
- beveiligingscomponenten;
- een goedgekeurde meetinrichting.

11.5.2 Uitvoering

Gestelde uitvoeringseisen zijn:

- Controleer of de installatie geschikt is voor de verwachte netbelasting en of de zekeringen, aardlekschakelaars en overspanningsbeveiligingen zijn afgestemd op de toe te passen apparatuur/machines.
- Werkzaamheden aan of in nabijheid van de netaansluiting worden onder toezicht van een bevoegde elektrotechnicus verricht.
- Zorg voor duidelijke werkinstructies.
- Voer de werkzaamheden uit in een droge, schone en goed verlichte omgeving.
- Alle netspanningsdelen zijn afgeschermd.
- Gebruik bij werkzaamheden aan netaansluitingen de volgende PBM's:
 - isolerende handschoenen;
 - veiligheidsbril;
 - vlamvertragende werkkleding;
 - geïsoleerd gereedschap.

11.5.3 Uitgangspunten

De volgende uitgangspunten zijn van toepassing:

- Breng de netaansluiting aan op een veilige en goed bereikbare locatie, beschermd tegen mechanische schade, vocht en onbevoegde toegang.
- Houd voldoende afstand aan tussen de netaansluiting en andere installaties of obstakels, zodat onderhoud veilig kan plaatsvinden. Voor industriële installaties geldt een vrije ruimte van minimaal 1 meter rondom de netaansluiting; voor inspectie en interventie.
- Voer elektrische aansluitingen conform voorschrift uit, daarbij geldt:
 - dimensioneer kabels conform voorschrift;
 - gebruik kabelgoten;
 - bescherm verbindingen tegen overbelasting.
- Voorzie de hoofdverdeelinrichting van een energiebeheersysteem voor het monitoren van:
 - verbruik;
 - spanning;
 - stroom;
 - storingen.

Verificatie

Voer regelmatig inspecties en onderhoud door; voor het waarborgen van een correcte werking van het systeem.

- Voer werkzaamheden aan de netaansluiting spanningsvrij uit.
Gebruik hierbij een lock-out/tag-out-procedure om zeker te stellen dat er geen spanning op de installatie staat tijdens onderhoud.
- Breng personeel op de hoogte hoe te handelen bij storingen, rookontwikkeling en/of kortsluiting; dit houdt in:
 - het spanningsvrij maken van de installatie;
 - het beveiligen van de omgeving, en
 - het direct inschakelen van een erkende installateur of zo nodig hulpdiensten.

Medewerkers moeten voldoen aan de gestelde kwalificatie-eisen in hoofdstuk 14.

11.6 Brandstof- en elektrisch aangedreven toepassingen

11.6.1 Natte brandstoffen: Diesel/HVO/GTL/Mierenzuur

In deze paragraaf worden behandeld:

- diesel;
- Hydrotreated Vegetable Oil (HVO);
- Gas-To-Liquids (GTL);
- mierenzuur.

In de volgende subparagrafen wordt/worden per brandstof:

- aanvullende informatie gegeven, en
- specifieke aandachtspunten aangehaald die relevant zijn bij het bepalen van de bouwplaats.

11.6.1.1 Diesel en HVO

Diesel- en HVO-aggregaten op de bouwplaats moeten voldoen aan:

- vigerende wet- en regelgeving;
- gestelde veiligheidseisen;
- efficiëntie-eisen.

HVO-brandstof kan in elke dieselmotor worden bijgetankt; deze kan zowel zuiver worden gebruikt (100% concentratie, HVO-100), als in elke verhouding met bijvoorbeeld fossiele diesel. Zo bestaat HVO20 uit 20% HVO en 80% fossiele diesel.

HVO100 kan de uitstoot van broeikasgassen tijdens de levenscyclus van de brandstof tot wel 90% verminderen in vergelijking met fossiele diesel.

Diesel en HVO zijn beide brandstoffen die vaak worden gebruikt voor mobiele stroomvoorziening op bouwplaatsen, maar er zijn belangrijke verschillen en overwegingen bij het gebruik van beide.

A. Veiligheid en brandstofopslag:

- Dieselaggregaten:
 - * Brandgevaar:

Diesel is minder vluchtig dan benzine, maar nog steeds brandbaar.

 - Zorg ervoor dat dieselaggregaten op veilige afstand van brandbare materialen staan.
 - Controleer altijd de brandstofsyste men op lekkages om het risico op brand te minimaliseren.
 - * Opslag van diesel: veilig in goedgekeurde, lekvrije tanks, waarbij geldt:
 - Opslag voldoet aan de veiligheidsnormen voor brandstofopslag.
 - Opslag mag niet in de buurt van warmtebronnen of open vlammen plaatsvinden.
 - Zorg voor voldoende ventilatie in de opslagruimte.
 - * Gevaarlijke dampen:

Hoewel diesel minder vluchtig is dan benzine, kunnen de dampen die het produceert nog steeds schadelijk zijn.

 - Zorg voor voldoende ventilatie rondom het aggregaat; om ophoping van schadelijke gassen te voorkomen.
- HVO-aggregaten
 - * Veiligheid van HVO: HVO is een hernieuwbare brandstof vergelijkbaar met diesel, de uitstoot is echter minder schadelijk en minder giftig. Het is desondanks nog steeds brandbaar, en moet met dezelfde voorzorgsmaatregelen als diesel worden opgeslagen.
 - * Opslag van HVO: HVO kan zonder aanpassingen worden opgeslagen en gebruikt in dieselmotoren. Het moet evenals diesel worden:
 - bewaard in goedgekeurde tanks;
 - beschermd tegen oververhitting;
 - bewaard op een droge, koele plek; om oxidatie en verontreiniging te voorkomen.

B. Emissies en milieueffecten:

- Dieselaggregaten
 - * Uitstoot van schadelijke stoffen: Dieselaggregaten produceren koolstofdioxide (CO₂), stikstofoxiden (NO_x), fijnstof en andere schadelijke gassen die de luchtkwaliteit verslechteren. Dit leidt doorgaans tot problemen in stedelijke omgevingen of gebieden waar strenge milieuregels van kracht zijn. Zo mogelijk deze toepassing niet meer gebruiken binnen Gasunie-bouwlocaties.
 - * Geluidsoverlast: Dieselaggregaten veroorzaken doorgaans veel lawaai; op drukke bouwplaatsen of in de buurt van woonwijken kan dit tot problemen leiden. Pas, zo nodig, geluidsdempende maatregelen toe, zoals geluidswerende omhulsels voor het aggregaat.
- HVO-aggregaten
 - * Minder emissies:

HVO is een schoner alternatief voor conventionele diesel, met lagere uitstoot van CO₂, NO_x en fijnstof. Het gebruik van HVO kan helpen de ecologische voetafdruk van een bouwproject te verkleinen. Dit kan vooral belangrijk zijn als het project gericht is op duurzaamheid of het behalen van milieucertificeringen.
 - * Herbruikbare bronnen:

HVO wordt gemaakt van hernieuwbare bronnen (zoals plantaardige oliën) en wordt derhalve beschouwd als een duurzamere optie. Het biedt een lagere koolstofintensiteit dan de traditionele fossiele brandstoffen.

C. Efficiëntie en prestaties:

- Dieselaggregaten
 - * Brandstofverbruik: Diesel heeft een hoge energiedichtheid; dit houdt in dat dieselaggregaten langer kunnen draaien op een kleinere hoeveelheid brandstof, waardoor deze ideaal zijn voor langdurige toepassingen zonder frequente bijvullingen.
- HVO-aggregaten:
 - * Prestaties: HVO kan in dezelfde aggregaten worden gebruikt als diesel, zonder de motoren aan te passen, en biedt vergelijkbare prestaties. Aangezien HVO een hogere cetaanwaarde heeft dan diesel:
 - is de verbranding mogelijk schoner;
 - zijn motorprestaties mogelijk beter.
 - * Brandstofverbruik: Het brandstofverbruik van HVO is vergelijkbaar met dat van diesel; de schonere verbranding zal op lange termijn:
 - mogelijk leiden tot minder onderhoud;
 - mogelijk minder slijtage opleveren aan de motoren.

D. Regelgeving en vergunningen aanvullend:

- hoofdstuk "Algemene veiligheidseisen" in CSA-38-N/1, en:
 - * de eisen gesteld in NEN-EN 15940;
 - * emissienormen:
Op veel bouwplaatsen moeten aggregaten voldoen aan de EU Stage V-normen of andere equivalente emissiecriteria.
- HVO-aggregaten, aanvullend:
 - * Groenere certificeringen:
HVO-brandstoffen kunnen bij bouwprojecten die zich richten op het verminderen van de ecologische voetafdruk, bijdragen aan:
 - het voldoen aan milieunormen;
 - het behalen van duurzaamheidscertificeringen, zoals LEED of BREEAM.
 - * Regelgeving voor hernieuwbare brandstoffen:
In sommige regio's kunnen er speciale voorschriften of subsidies zijn voor het gebruik van hernieuwbare brandstoffen zoals HVO. Dit kan financieel aantrekkelijk zijn voor bouwbedrijven die willen investeren in duurzamere oplossingen.
 - * Geluidsnormen:
Op bouwplaatsen gelden doorgaans geluidsnormen, waarbij geldt:
 - Voorzie aggregaten van geluiddempers, en/of
 - Zorg dat de geluidsproductie binnen een bepaald bereik blijft.

E. Logistiek en beschikbaarheid

- Planning
Zie voorgaande paragrafen en de eisen gesteld in het hoofdstuk "Algemene veiligheidseisen" in CSA-38-N/1.

Uitvoering:

- Zie ook voorgaande paragrafen en de eisen gesteld in het hoofdstuk "Algemene veiligheidseisen" in CSA-38-N/1.
- Is brandstof afgestemd op de stroomopwekker?
- Zijn relevante beveiligingen aangebracht tussen de twee systemen?
- Zijn instructies voor het aanvullen/wisselen brandstof beschikbaar? (voor bijvoorbeeld het werken in gezoneerd gebied; qua materieel en aarding en vereffening).

Uitgangspunten:

Zie voorgaande paragrafen en de eisen gesteld in het hoofdstuk "Algemene veiligheidseisen" in CSA-38-N/1.

11.6.1.2 GTL

Het GTL-proces (Gas-to-Liquids) levert een vloeibare dieselbrandstof op, die op synthetische wijze wordt verkregen uit aardgas. GTL-brandstof is:

- kleurloos;
- bijna reukloos;
- vrijwel zwavel- en aromatenvrij
- biologisch afbreekbaar.

Het is een alternatieve brandstofoptie; vaak geprezen vanwege de lagere uitstoot en de hogere zuiverheid in vergelijking met conventionele diesel; GTL-brandstoffen bevatten minder zwavel, stikstof en aromaten.

Specifieke zaken bij het gebruik van GTL-brandstof op de bouwplaats

A. Emissienormen en milieuvriendelijkheid:

GTL-brandstoffen kunnen:

- een uitstekende keuze zijn voor bouwplaatsen die opereren in gebieden met strenge emissie-eisen
- bijdragen aan het behalen van groene certificeringen voor bouwprojecten, zoals LEED of BREEAM, waarbij de nadruk wordt gelegd op het gebruik van schone en duurzame brandstoffen.

Opmerking: Dit is minder relevant voor Gasunie-emissievrije bouwplaatsen.

B. Regelgeving en vergunningen aanvullend:

- hoofdstuk "Algemene veiligheidseisen" in CSA-38-N/1;
- NEN-EN 15940.

C. Logistiek:

Plan tijdig de brandstoflevering, aangezien GTL-brandstoffen niet overal verkrijgbaar zijn. Dit kan van invloed zijn op de bevoorrading van bouwplaatsen; specifiek voor afgelegen bouwplaatsen.

Planning: Zie ook voorgaande paragrafen en de eisen gesteld in het hoofdstuk "Algemene veiligheidseisen" in CSA-38-N/1.

Uitvoering:

- Zie ook voorgaande paragrafen en de eisen gesteld in het hoofdstuk "Algemene veiligheidseisen" in CSA-38-N/1.
- Is brandstof afgestemd op de stroomopwekker?
- Zijn relevante beveiligingen aangebracht tussen de twee systemen?

Uitgangspunten:

Zie voorgaande paragrafen en de eisen gesteld in het hoofdstuk "Algemene veiligheidseisen" in CSA-38-N/1.

11.6.1.3 BTL

Het BTL-proces (Biomass-to-Liquids) is een proces waarbij biomassa, zoals hout, landbouwafval of andere organische materialen, wordt omgezet in vloeibare brandstoffen zoals diesel of kerosine. Het proces is vergelijkbaar met de GTL-technologie, maar in plaats van aardgas wordt biologische materie gebruikt. Het gebruik van BTL-brandstoffen voor stroomvoorziening op een bouwplaats kan interessante voordelen bieden, vooral op het gebied van duurzaamheid.

A. Emissienormen en duurzaamheid:

BTL-brandstoffen:

- zijn zeer geschikt voor bouwprojecten die zich richten op duurzaamheid en het verminderen van de milieu-impact.
- kunnen bijdragen aan het verlagen van de CO₂-uitstoot op de bouwplaats; relevant voor projecten die streven naar groene certificeringen zoals LEED of BREEAM.

In sommige regio's bieden belastingvoordelen en/of subsidies voor het gebruik van hernieuwbare brandstoffen zoals BTL; waardoor een project financieel aantrekkelijker wordt.

Opmerking: Voor emissievrije Gasunie-bouwplaatsen, zal dit minder relevant zijn.

B. Regelgeving en vergunningen aanvullend:

- hoofdstuk "Algemene veiligheidseisen" in CSA-38-N/1;
- NEN-EN 15940.

C. Logistiek:

Aangezien BTL een relatief nichebrandstof is, kunnen de logistieke processen voor de bevoorrading en opslag van de brandstof complexer zijn, specifiek voor afgelegen bouwplaatsen

Planning:

Zie voorgaande paragrafen en de eisen gesteld in het hoofdstuk "Algemene veiligheidseisen" in CSA-38-N/1.

Uitvoering:

- Zie ook voorgaande paragrafen en de eisen gesteld in het hoofdstuk "Algemene veiligheidseisen" in CSA-38-N/1.
- Is brandstof afgestemd op de stroomopwekker?
- Zijn relevante beveiligingen aangebracht tussen de twee systemen?
- Zijn instructies voor het aanvullen/wisselen brandstof beschikbaar? (voor bijvoorbeeld het werken in gezoneerd gebied; qua materieel en aarding en vereffening).

Uitgangspunten:

Zie voorgaande paragrafen en de eisen gesteld in het hoofdstuk "Algemene veiligheidseisen" in CSA-38-N/1.

11.6.1.4 Methanol

Methanol wordt steeds meer gezien als een potentiële alternatieve brandstof voor emissievrije bouwplaatsen, omdat:

- het relatief goedkoop is;
- gemakkelijk beschikbaar is;
- het kan helpen de uitstoot van broeikasgassen te verminderen.

Gezien de potentieel gevaarlijke eigenschappen van methanol, gelden bij toepassing strikte veiligheidseisen. Toepassing verdient bij Gasunie derhalve *niet* de voorkeur.

Relevante veiligheidseisen die van toepassing kunnen zijn bij het gebruik van methanol op bouwplaatsen:

A. Opslag en Handling:

- Veilige opslag:
 - * Methanol moet worden opgeslagen in goed geventileerde, goed afgesloten containers om verdamping en het risico op brand te minimaliseren.
 - * Opslagruimten moeten voldoen aan de normen voor brandveiligheid en explosiegevaar.
- Beperk de blootstelling:
Vermijd direct contact met methanol; het is giftig bij inademing en absorptie door de huid.
- Duidelijke labeling:
Voorzie alle containers van duidelijke labels met relevante waarschuwingssymbolen en informatie over de gevaren van methanol.

B. Ventilatie en Uitrusting:

- Ventilatie:
Werkruimtes waar methanol wordt gebruikt, moeten voldoende worden geventileerd; om ophoping van dampen te voorkomen. De dampen zijn brandbaar en kunnen bij hoge concentraties explosief zijn.
- Persoonlijke beschermingsmiddelen (PBM):
Werknemers moeten geschikte PBM's dragen, zoals handschoenen, veiligheidsbrillen en ademhalingsbescherming.

C. Brandveiligheid:

- Blusmiddelen:
Voorzie de werkplekken van brandblussers die geschikt zijn voor alcohol- of vloeistofbranden (bijvoorbeeld poeder- of CO₂-blussers).
- Brandpreventie:
 - * Vermijd open vuur, hete oppervlakken en vonken in de buurt van methanol.
 - * Zorg voor aarding van apparatuur; statische elektriciteit is eveneens risicovol.

D. Risico-inventarisatie en -evaluatie (RI&E):

- Voer een gedetailleerde risicoanalyse uit om:
 - * mogelijke gevaren in kaart te kunnen brengen, en
 - * mitigerende maatregelen te kunnen bepalen om risico's te minimaliseren.
- Noodprocedures:
Stel een noodplan beschikbaar in geval van lekken, brand of ongevallen met methanol. Dit omvat:
 - * evacuatieplannen;
 - * eerstehulpmaatregelen;
 - * procedures voor het melden van incidenten.

Planning:

Zie voorgaande paragrafen en de eisen gesteld in het hoofdstuk "Algemene veiligheidseisen" in CSA-38-N/1.

Uitvoering:

- Zie ook voorgaande paragrafen en de eisen gesteld in het hoofdstuk "Algemene veiligheidseisen" in CSA-38-N/1.
- Is brandstof afgestemd op de stroomopwekker?
- Zijn relevante beveiligingen aangebracht tussen de twee systemen?
- Zijn instructies voor het aanvullen/wisselen brandstof beschikbaar? (voor bijvoorbeeld het werken in gezoneerd gebied; qua materieel en aarding en vereffening).

Uitgangspunten:

Zie voorgaande paragrafen en de eisen gesteld in het hoofdstuk "Algemene veiligheidseisen" in CSA-38-N/1.

11.6.1.5 Mierenzuur

Mierenzuur (formic acid) wordt ook steeds meer onderzocht als alternatieve brandstof voor emissievrije bouwplaatsen, met name in:

- brandstofcellen, of
- voor andere toepassingen die minder schadelijk zijn voor het milieu.

Evenals bij methanol gelden gezien de potentieel gevaarlijke eigenschappen van mierenzuur, verschillende veiligheidseisen. Mierenzuur is een kleurloze vloeistof met een scherpe geur, die vaak wordt gebruikt in verschillende industriële toepassingen. Commercieel wordt mierenzuur ook gebruikt onder de naam "Hydrozine".

A. Opslag en handling

- Veilige opslag:
 - * Mierenzuur moet worden opgeslagen in goed geventileerde en geschikte containers; bij voorkeur in materialen die bestendig zijn tegen de corrosieve aard van de stof (bijvoorbeeld roestvrij staal of kunststof).
 - * Opslagruimten moeten voldoen aan brandveiligheidsnormen.
 - * Opslagplaatsen moeten goed worden geïdentificeerd.

- Beperk de blootstelling:
 - * Vermijd direct contact; mierenzuur is een sterke zuurstofbron en kan ernstige brandwonden veroorzaken bij contact met de huid of ogen.
- Duidelijke labeling:
 - * Voorzie de opslagcontainers van duidelijke labels met relevante waarschuwingssymbolen en informatie over de gevaren, inclusief corrosiegevaar en toxiciteit.

B. Ventilatie en Uitrusting:

- Ventilatie:

Werkruimtes waar mierenzuur wordt gebruikt, moeten voldoende worden geventileerd; om ophoping van dampen te voorkomen. De dampen kunnen irriterend werken op de luchtwegen; een goede luchtcirculatie is derhalve cruciaal.
- Persoonlijke beschermingsmiddelen (PBM):

Werknemers moeten geschikte PBM's dragen, zoals handschoenen van bestendig materiaal (bijvoorbeeld nitril of neopreen), veiligheidsbrillen of gezichtsschermen, en ademhalingsbescherming bij gebruik in gesloten ruimtes of bij mogelijke dampvorming.

C. Corrosie- en Brandveiligheid:

- Corrosie:

Mierenzuur is een corrosief middel en kan schade aan materialen en apparatuur veroorzaken. Leidingen, containers en apparatuur die in contact komen met mierenzuur moeten bestand zijn tegen corrosie. Dit geldt zowel voor opslag- als brandstofsysteem op de bouwplaats.
- Brandveiligheid:

Hoewel mierenzuur zelf niet bijzonder brandbaar is, kunnen in combinatie met andere stoffen brandbare dampen ontstaan. Derhalve moeten de risico's van chemische reacties altijd in ogenschouw worden genomen.
- Blusmiddelen:

In geval van brand is het belangrijk te weten dat de inzet van water en/of CO₂-blussers wordt afgeraden, mierenzuur zou in combinatie met water/CO₂ chemisch kunnen reageren. aangezien het zuur bij contact met water kan reageren. Poederblussers zijn mogelijk effectiever voor het bestrijden van branden in combinatie met het zuur.

D. Risico-inventarisatie en -evaluatie (RI&E):

- Risicoanalyse:

Voer een gedetailleerde risicoanalyse uit om de potentiële gevaren van mierenzuur in kaart te brengen, waaronder kans op:

 - * corrosie;
 - * verontreiniging;
 - * schadelijke dampen.

De aspecten brand- en explosiegevaar moeten eveneens worden meegenomen in de risicoanalyse.
- Noodprocedures:

Er moet een noodplan beschikbaar zijn bij lekkage, brand en/of blootstelling aan mierenzuur. Het noodplan moet maatregelen bevatten:

 - * voor het veilig verwijderen van gemorste vloeistoffen, en
 - * procedures voor eerste hulp.
(bijvoorbeeld spoelen van ogen of huid na contact).

Planning:

Zie voorgaande paragrafen en de eisen gesteld in het hoofdstuk "Algemene veiligheidseisen" in CSA-38-N/1.

Uitvoering:

- Zie ook voorgaande paragrafen en de eisen gesteld in het hoofdstuk "Algemene veiligheidseisen" in CSA-38-N/1.
- Is brandstof afgestemd op de stroomopwekker?
- Zijn relevante beveiligingen aangebracht tussen de twee systemen?
- Zijn instructies voor het aanvullen/wisselen brandstof beschikbaar? (voor bijvoorbeeld het werken in gezoneerd gebied; qua materieel en aarding en vereffening).

Uitgangspunten:

Zie voorgaande paragrafen en de eisen gesteld in het hoofdstuk "Algemene veiligheidseisen" in CSA-38-N/1.

11.6.2 Gasvormige brandstoffen: aardgas, biogas, CNG, LNG

In deze paragraaf worden behandeld:

- aardgas;
- biogas;
- CNG;
- LNG.

De basis voor de afhandeling is beschreven in het hoofdstuk "Algemene veiligheidseisen" in CSA-38-N/1.

In de volgende subparagrafen wordt/worden per brandstof:

- aanvullende informatie gegeven, en
- specifieke aandachtspunten aangehaald die relevant zijn bij het bepalen van de bouwplaats.

Waterstof wordt in paragraaf 11.6.3 beschreven.

11.6.2.1 Aardgas (via vaste aansluiting)

Aardgas wordt in vergelijking met andere traditionele fossiele brandstoffen beschouwd als een relatief schone brandstof. Het is echter wel een fossiele brandstof met bepaalde veiligheidsrisico's. Bij het gebruik van aardgas op een emissievrije bouwplaats zijn specifieke veiligheidseisen van kracht om risico's als explosies, lekkages en brand, te mitigeren. In deze subparagraaf worden de belangrijkste veiligheidseisen voor het gebruik van aardgas op bouwplaatsen beschreven.

A. Aanleg en keuringen:

Bij aanleg en keuringen gelden de volgende eisen:

- Aardgasleidingen en -drukvraten met een druk hoger dan 0,5 bar (e) in een industriële omgeving moeten voldoen aan het Warenwetbesluit drukapparatuur 2016 (WBDA 2016).
- Werkzaamheden aan aardgassystemen moeten worden uitgevoerd door hiervoor gecertificeerde personen en/of bedrijven.
- Druksystemen moeten worden beoordeeld en geïnspecteerd door een hiervoor aangewezen Notified Body (NoBo) of keuringdienst van de gebruiker.
- Niet-keuringsplichtige gassystemen volgens het WBDA 2016, moeten volgens de SCIOS scope 7B worden beproefd.
- De minimale ontwerpdruk van het gassysteem van aangeslotene moet worden afgestemd op:
 - * de hoogste afstelling van de beveiliging, Maximum Incidental Pressure (MIP), in het Gasontvangstation.
 - * de gekozen ontwerpcode/norm voor het systeem van aangeslotene.Een NoBo van de aangeslotene moet op basis van deze gegevens de ontwerpdruk van het gassysteem van aangeslotene bepalen.
- Wijzigingen in de gasinstallatie van de aangeslotene, die de capaciteit van de aansluiting kunnen beïnvloeden, mogen alleen met schriftelijke goedkeuring van Gastransport Services plaatsvinden.
(<https://www.gasunietransportservices.nl/aangeslotenen/direct-aangeslotenen/wijzigen-bestaande-aansluiting>)
- Voor specifieke aandachtspunten op het gebied van het uit bedrijf nemen van een gasontvangstation wordt verwezen naar de volgende site:
<https://www.gasunietransportservices.nl/aangeslotenen/integriteit-en-veiligheid/veilig-gasverbruik>
- De wettelijke eisen waar drukapparatuur in Nederland aan moet voldoen staan vermeld op de website van de arbeidsinspectie:
<https://www.nlarbeidsinspectie.nl/onderwerpen/drukapparatuur>
- In hoofdstuk 2 van de Aansluitcode gas LNB zijn de voorwaarden voor de Gasinstallatieverbinding beschreven.

Op de Gastransport services-site is eveneens veel informatie beschikbaar.

B. Ventilatie en uitrusting:

- Ventilatie:
Aardgas is zwaarder dan lucht en kan zich ophopen in lage ruimtes zoals kelders en/of putten. Ventilatie is derhalve van essentieel belang ter voorkoming van gasophoping.
Voorzie gebruiksruidtes van luchtventilatie- en afzuigsysteem om gas snel af te kunnen voeren bij een lekkage.
- Gasdetectie:
Ter waarborging van de veiligheid vormt aardgasdetectieapparatuur (methaan) gekoppeld aan een alarmeringssysteem een belangrijk onderdeel. Installeer gasdetectoren in risicovolle gebieden (bijvoorbeeld in de buurt van brandstofsysteinen en/of opslagtanks).
- Persoonlijke beschermingsmiddelen (PBM):
Op plaatsen waar gewerkt wordt met aardgas of in de buurt van opslagsysteinen, moeten werknemers daarvoor bestemde PBM's dragen, zoals ademhalingsbescherming en explosieveilige kleding.

C. Brandveiligheid en explosiegevaar:

- Explosiegevaar:
Aardgas is uiterst brandbaar en vormt een explosief mengsel met lucht bij concentraties tussen 5% en 15%. Bij een ontsteking kan een krachtige explosie optreden. De werkplek moet vrij zijn van ontstekingsbronnen, zoals open vuur, vonken of hete oppervlakken.
- Blusmiddelen:
Voor branden veroorzaakt door aardgas moeten poederblussers of CO₂-blussers beschikbaar zijn. Vermijd waterblussers, aangezien water het gas kan verspreiden en de brand kan verergeren.
- Veiligheidsmaatregelen tegen vonken:
Bij apparatuur en gereedschappen die in contact kunnen komen met gas moet vonkvorming worden voorkomen. Elektrische apparatuur moet explosiebestendig zijn (ATEX-gecertificeerd) in gebieden waar aardgas aanwezig kan zijn.

D. Risico-inventarisatie en -evaluatie (RI&E):

- Risicoanalyse:
Voer een gedetailleerde risicoanalyse uit om risico's bij gebruik, opslag en distributie van aardgas in kaart te brengen; waaronder de gevaren bij:
 - * gaslekkages;
 - * explosies;
 - * brand.Bepaal op basis van de risico-inventarisatie de te nemen mitigerende maatregelen.
- Noodprocedures:
Stel een uitgebreid noodplan op, toe te passen bij gaslekkages en/of explosies; dit omvat o.a.:
 - * evacuatieprocedures;
 - * manieren om het gas af te sluiten;
 - * procedures voor het inschakelen van hulpdiensten in geval van een incident.

Planning:

Zie voorgaande paragrafen en de eisen gesteld in het hoofdstuk "Algemene veiligheidseisen" in CSA-38-N/1.

Uitvoering:

- Zie ook voorgaande paragrafen en de eisen gesteld in het hoofdstuk "Algemene veiligheidseisen" in CSA-38-N/1.
- Is brandstof afgestemd op de stroomopwekker?
- Zijn relevante beveiligingen aangebracht tussen de twee systemen?
- Zijn instructies voor het aanvullen/wisselen brandstof beschikbaar? (voor bijvoorbeeld het werken in gezoneerd gebied; qua materie, aarding en vereffening).

Uitgangspunten:

Zie voorgaande paragrafen en de eisen gesteld in het hoofdstuk "Algemene veiligheidseisen" in CSA-38-N/1.

11.6.2.2 Biogas (aardgas equivalent)

Biogas wordt steeds meer erkend als een duurzame en hernieuwbare energiebron, vooral in toepassingen die gericht zijn op het verminderen van emissies, zoals op emissievrije bouwplaatsen.

Biogas is voornamelijk een mengsel van methaan (CH₄) en kooldioxide (CO₂), dat wordt geproduceerd door de anaerobe afbraak van organisch materiaal. Net als andere gassen, brengt biogas bepaalde veiligheidsrisico's met zich mee die zorgvuldig moeten worden beheerd. Doorgaans is de samenstelling van biogas gelijk aan de samenstelling van aardgas en gelden alle hiervoor genoemde eisen voor de aanleg.

Validatie Stem een en ander altijd af met de biogasleverancier.

Aanvullend gelden de volgende eisen:

A. Opslag en handling:

- Veilige opslag:
Biogas wordt veelal opgeslagen in gasflessen of op grotere schaal in opslagtanks of -vaten. Deze opslagfaciliteiten moeten voldoen aan de veiligheidsnormen voor gasopslag; daarbij zijn van belang:
 - * de stabiliteit;
 - * drukbestendigheid;
 - * goede ventilatie ter voorkoming van gasophoping.

Verificatie

- Regelmatige inspectie:
Controleer opslagtanks/vaten en leidingen regelmatig op:
 - * corrosie;
 - * lekkages;
 - * andere tekenen van slijtage.Documenteer het onderhoud van opslagsystemen nauwkeurig, inclusief de relevante levensduurbeperkende aspecten van de gebruikte tanks.
- Duidelijke labeling:
Voorzie opslagfaciliteiten en transportmiddelen van duidelijke labels met relevante waarschuwingssymbolen waarbij het brandbare karakter van biogas wordt aangegeven.
Voorzie ook in duidelijke aanwijzingen met betrekking tot de gevaren van het gas en de procedures in geval van lekkages.

B. Ventilatie en uitrusting:

- Ventilatie:
Biogas, voornamelijk methaan, is evenals aardgas zwaarder dan lucht en kan zich ophopen in lage ruimtes. Voorzie werkruimtes waar biogas wordt opgeslagen/gebruikt van voldoende ventilatie; ter voorkoming van gasophoping. Dit is met name belangrijk in kelders, tunnels en/of afgesloten ruimtes.
- Gasdetectie:
Ter waarborging van de veiligheid vormt aardgasdetectieapparatuur (methaan) aangesloten op een alarmeringssysteem een belangrijk onderdeel. Installeer gasdetectoren in risicovolle gebieden (bijvoorbeeld in de buurt van brandstofsysteem en/of opslagtanks).
- Persoonlijke beschermingsmiddelen (PBM):
Op plaatsen waar gewerkt wordt met biogas of in de buurt van biogasinstallaties, moeten werknemers daarvoor bestemde PBM's dragen, zoals gasmaskers, handschoenen van chemisch bestendig materiaal en veiligheidsbrillen.

C. Brandveiligheid en explosiegevaar:

- Explosiegevaar:
Biogas is uiterst brandbaar en kan in contact met lucht een explosief mengsel vormen. Het explosiegebied voor methaan ligt tussen de 5% en 15% gas in de lucht. Eventuele gaslekkages moeten zo spoedig mogelijk worden verholpen; zelfs een kleine hoeveelheid biogas dat in contact komt met een ontstekingsbron kan brand en/of explosies veroorzaken.
- Blusmiddelen:
Gebruik poeder- of CO₂-blussers voor het blussen van biogasbranden; deze werken het effectiefst. Vermijd waterblussers, aangezien water het biogas kan verspreiden en de brand kan verergeren.
- Veiligheidsmaatregelen tegen vonken:
 - * Voorkom vonkvorming bij apparatuur en gereedschappen die in contact kunnen komen met biogas. Elektrische apparatuur moet explosiebestendig zijn (ATEX-gecertificeerd) in gebieden waar biogas aanwezig kan zijn.
 - * Open vlammen, vonken of hete oppervlakken in de buurt van biogasinstallaties zijn *niet* toegestaan.

E. Risico-inventarisatie en -evaluatie (RI&E):

- Risicoanalyse:
Voer een gedetailleerde risicoanalyse uit om risico's bij gebruik, opslag en distributie van biogas in kaart te brengen; waaronder de gevaren bij:
 - * gaslekkages;
 - * explosies;
 - * brand;
 - * verstikking door gebrek aan zuurstof.Bepaal op basis van de risico-inventarisatie de te nemen mitigerende maatregelen; waaronder:
 - * het voorkomen van lekkages;
 - * het beperken van de gevolgen van een incident.
- Noodprocedures:
Stel een uitgebreid noodplan op, toe te passen bij gaslekkages, brand en/of explosies; dit omvat o.a.:
 - * evacuatieprocedures;
 - * de locaties van gasafsluiters;
 - * manieren om de concentratie van het biogas snel te verlagen;
 - * procedures voor het inschakelen van hulpdiensten in geval van een incident.

Planning:

Zie voorgaande paragrafen en de eisen gesteld in het hoofdstuk "Algemene veiligheidseisen" in CSA-38-N/1.

Uitvoering:

- Zie ook voorgaande paragrafen en de eisen gesteld in het hoofdstuk "Algemene veiligheidseisen" in CSA-38-N/1.
- Is brandstof afgestemd op de stroomopwekker?
- Zijn relevante beveiligingen aangebracht tussen de twee systemen?
- Zijn instructies voor het aanvullen/wisselen brandstof beschikbaar? (voor bijvoorbeeld het werken in gezoneerd gebied; qua materieel en aarding en vereffening).

Uitgangspunten:

Zie voorgaande paragrafen en de eisen gesteld in het hoofdstuk "Algemene veiligheidseisen" in CSA-38-N/1.

11.6.2.3 Compressed Natural Gas (CNG)

Vanwege de lagere uitstoot van schadelijke stoffen in vergelijking met diesel of benzine, wordt Compressed Natural Gas steeds vaker gebruikt als alternatieve brandstof voor generatoren, voertuigen en andere toepassingen; ook op emissievrije bouwplaatsen. CNG bestaat voornamelijk uit methaan (CH_4) (qua samenstelling gelijk aan aardgas) en is een schone en efficiënte energiebron. Gezien het feit dat CNG een onder hoge druk opgeslagen brandbaar gas is, moeten de van toepassing zijnde veiligheidsaspecten in acht worden genomen.

De belangrijkste veiligheidseisen voor het gebruik van CNG op emissievrije bouwplaatsen zijn:

A. Opslag en handling:

- **Veilige opslag:**
CNG wordt opgeslagen in hoge-drukflessen of drukvaten (tot 200 bar - 250 bar). De opslag moet voldoen aan de relevante normen voor drukbestendigheid en veiligheid.

Verificatie

- **Regelmatige inspectie:**
 - * Inspecteer en onderhoud regelmatig de opslagvaten om tijdig schade, corrosie en/of andere gebreken te kunnen constateren, die mogelijk zouden kunnen leiden tot lekkage.
 - * Inspecteer en test daarnaast regelmatig de drukcapaciteit en integriteit.

Voorzie CNG-installaties van lekdetectiesystemen, zowel in de opslagvaten als de leidingen van en naar apparatuur/voertuigen.

- **Duidelijke labeling en waarschuwingen:**
Voorzie opslag- en transportcontainers van duidelijke labels met relevante waarschuwingssymbolen op gebied van gasdruk en brandgevaar.

Voorzie ook in duidelijke aanwijzingen met betrekking tot de gevaren van CNG en de procedures in geval van lekkages.

B. Ventilatie en uitrusting:

- **Ventilatie:**
CNG is zeer brandbaar, lichter dan lucht en kan zich ophopen in afgesloten ruimtes, waardoor explosiegevaar kan ontstaan. Ter voorkoming van gevaarlijke concentraties, moet worden voorzien in voldoende luchtcirculatie.

- **Gasdetectie:**
Ter waarborging van de veiligheid vormt aardgasdetectieapparatuur (methaan) gekoppeld aan een alarmeringssysteem een belangrijk onderdeel. Installeer gasdetectoren in risicovolle gebieden (bijvoorbeeld in de buurt van CNG-opslagvaten en waar CNG wordt gebruikt).

- Persoonlijke beschermingsmiddelen (PBM):
Op plaatsen waar gewerkt wordt met CNG-installaties en/of -apparatuur, moeten werknemers daarvoor bestemde PBM's dragen, zoals ademhalingsbescherming/gasmaskers, handschoenen, veiligheidsbrillen en beschermende kleding ter voorkoming van schade/verwondingen na contact met CNG door lekkage.

C. Brandveiligheid en explosiegevaar:

- Explosiegevaar:
CNG is zeer brandbaar en kan in contact met lucht een explosief mengsel vormen. Eventuele gaslekkages moeten zo spoedig mogelijk worden verholpen; zelfs een kleine hoeveelheid CNG dat in contact komt met een ontstekingsbron kan brand en/of explosies veroorzaken. Het explosiegebied voor CNG ligt tussen de 5% en 15% gas in de lucht (gelijk aan aardgas).
- Veilige ontstekingsbronnen:
 - * Elektrische installaties, gereedschappen en apparatuur die in de buurt van CNG worden gebruikt, moeten voldoen aan de vereiste explosieveiligheidsnormen (bijvoorbeeld ATEX-gecertificeerd).
 - * Open vlammen, vonken of hete oppervlakken in de buurt van CNG-opslag en/of -verbruik zijn *niet* toegestaan.
- Blusmiddelen:
Gebruik poeder- of CO₂-blussers voor het blussen van CNG-branden; deze werken het effectiefst. Vermijd waterblussers, aangezien water met CNG kan reageren en de brand kan verergeren.

D. Risico-inventarisatie en -evaluatie (RI&E):

- Risicoanalyse:
Voer een gedetailleerde risicoanalyse uit om risico's bij gebruik, opslag en distributie van CNG in kaart te brengen; waaronder de gevaren bij:
 - * gaslekkages;
 - * explosies;
 - * brand;
 - * verstikking door gebrek aan zuurstof.Bepaal op basis van de risico-inventarisatie de te nemen mitigerende maatregelen; waaronder:
 - * het voorkomen van lekkages;
 - * het beperken van de gevolgen van een incident.
- Noodprocedures:
Stel een uitgebreid noodplan op, toe te passen bij gaslekkages, brand en/of explosies; dit omvat o.a.:
 - * evacuatieprocedures;
 - * de locaties van noodafsluiters;
 - * het snel uit kunnen schakelen van gasbronnen;
 - * procedures voor het inschakelen van hulpdiensten in geval van een incident.

Planning:

Zie voorgaande paragrafen en de eisen gesteld in het hoofdstuk "Algemene veiligheidseisen" in CSA-38-N/1.

Uitvoering:

- Zie ook voorgaande paragrafen en de eisen gesteld in het hoofdstuk "Algemene veiligheidseisen" in CSA-38-N/1.
- Is brandstof afgestemd op de stroomopwekker?
- Zijn relevante beveiligingen aangebracht tussen de twee systemen?
- Zijn instructies voor het aanvullen/wisselen brandstof beschikbaar? (voor bijvoorbeeld het werken in gezoneerd gebied; qua materieel en aarding en vereffening).

Uitgangspunten

Zie voorgaande paragrafen en de eisen gesteld in het hoofdstuk "Algemene veiligheidseisen" in CSA-38-N/1.

11.6.2.4 LNG

LNG (Liquefied Natural Gas) is aardgas (voornamelijk methaan) dat onder extreem lage temperaturen vloeibaar is gemaakt (ongeveer -162 °C) om transport in gastankers en de opslag makkelijker te maken.

LNG wordt:

- vaak over lange afstanden vervoerd met tankers;
- is veel compacter dan aardgas in gasvorm;
- tevens toegepast:
 - in sommige industriële toepassingen;
 - als brandstof voor schepen en vrachtwagens.

Naar verwachting zal LNG niet worden toegepast op Gasunie-bouwplaatsen.

A. Opslag en handling:

- Veilige opslag:
 - * speciaal ontworpen cryogene tanks; bestand zijn tegen zeer lage temperaturen;
 - * druckbestendige geïsoleerde tanks, waarbij het gas vloeibaar blijft;
 - * geïsoleerde tanks ter voorkoming van verdamping, waarbij de veiligheid wordt gewaarborgd.
- Regelmatige inspectie:
 - * Inspecteer en onderhoud regelmatig de tanks, leidingen, overige LNG-systemen en transportmiddelen om tijdig schade, corrosie en/of andere gebreken te kunnen constateren, die mogelijk zouden kunnen leiden tot lekkage.
 - * Inspecteer en test daarnaast regelmatig de drukcapaciteit en isolatie.
- Duidelijke labeling en waarschuwingen:

Voorzie LNG-opslagruimtes van waarschuwborden, waarbij kenbaar wordt gemaakt:

 - * het cryogene gevaar;
 - * de brandgevaarlijkheid.
- Noodprocedures:

Stel noodprocedures op met betrekking tot:

 - * omgang met LNG-lekkages, en/of
 - * andere incidenten.

Verificatie

B. Ventilatie en uitrusting

- Ventilatie:
LNG vormt bij verdamping het gas methaan, dat lichter is dan lucht en zich snel kan ophopen in afgesloten ruimtes, waardoor explosiegevaar kan ontstaan. Ter voorkoming van gevaarlijke concentraties, moeten opslagruimten en LNG-werkgebieden voldoende worden geventileerd. Dit is belangrijk in afgesloten ruimtes, zoals kelders, tunnels, of ondergrondse installaties.
- Gasdetectie:
Installeer een gasdetectiesysteem specifiek ontworpen voor methaan; om gaslekkages snel te kunnen detecteren. Het systeem moet:
 - * in realtime de concentratie van methaan in de lucht monitoren;
 - * bij te hoge concentraties een alarm afgeven;
 - * worden gekoppeld aan ventilatiesystemen of noodafsluiters, om respectievelijk de gasconcentratie te verlagen dan wel te beperken.
- Persoonlijke beschermingsmiddelen (PBM):
Op plaatsen waar gewerkt wordt met LNG en/of in nabijheid van LNG-installaties, moeten werknemers daarvoor bestemde PMB's dragen, zoals beschermende kleding (thermische bescherming tegen bevriezing), ademhalingsbescherming, handschoenen en veiligheidsbrillen.
LNG kan bij contact ernstige schade veroorzaken (cryogene brandwonden).

C. Brandveiligheid en explosiegevaar

- Brand- en explosiegevaar:
LNG is niet explosief in vloeibare toestand, het:
 - * is echter verdampt tot gasvormig methaan zeer brandbaar, en
 - * vormt bij gasconcentraties tussen de 5% en 15% in lucht een explosief mengsel.Lekkages waarbij gas in contact kan komen met een ontstekingsbron zijn risicovol.
- Veilige ontstekingsbronnen:
 - * Elektrische installaties, gereedschappen en apparatuur die in de buurt van LNG worden gebruikt, moeten voldoen aan explosieveiligheidsnormen (bijvoorbeeld ATEX-gecertificeerd).
 - * Open vlammen, vonken of hete oppervlakken in de buurt van LNG-opslag en/of -verbruik zijn *niet* toegestaan.
- Blusmiddelen:
Gebruik poeder- of CO₂-blussers voor het blussen van LNG-branden; deze werken het effectiefst. Vermijd waterblussers, aangezien water in combinatie met gas de brand kan verergeren; methaan kan hierdoor worden verspreid.

D. Risico-inventarisatie en -evaluatie (RI&E)

- Risicoanalyse:

Voer een gedetailleerde risicoanalyse uit om risico's bij gebruik, opslag en distributie van LNG in kaart te brengen; waaronder de gevaren bij:

- * gaslekkages;
- * explosies;
- * brand;
- * bevriezing door contact met vloeibaar LNG.

Bepaal op basis van de risico-inventarisatie de te nemen mitigerende maatregelen; waaronder:

- * het voorkomen van lekkages;
- * het beperken van de gevolgen van een incident.

- Noodprocedures:

Stel een uitgebreid noodplan op, toe te passen bij LNG-lekkages, brand en/of explosies; dit omvat o.a.:

- * evacuatieprocedures;
- * instructies voor het uitschakelen van gasbronnen;
- * de locaties van goed toegankelijke gasafsluiters;
- * het afvuren van branden;
- * procedures voor het inschakelen van hulpdiensten in geval van een incident.

Planning:

Zie voorgaande paragrafen en de eisen gesteld in het hoofdstuk "Algemene veiligheidseisen" in CSA-38-N/1.

Uitvoering:

- Zie ook voorgaande paragrafen en de eisen gesteld in het hoofdstuk "Algemene veiligheidseisen" in CSA-38-N/1.
- Is brandstof afgestemd op de stroomopwekker?
- Zijn relevante beveiligingen aangebracht tussen de twee systemen?
- Zijn instructies voor het aanvullen/wisselen brandstof beschikbaar? (voor bijvoorbeeld het werken in gezoneerd gebied; qua materieel en aarding en vereffening).

Uitgangspunten:

Zie voorgaande paragrafen en de eisen gesteld in het hoofdstuk "Algemene veiligheidseisen" in CSA-38-N/1.

11.6.3 Waterstof

Waterstof wordt beschouwd als een belangrijke duurzame brandstofoptie, ook voor emissievrije bouwplaatsen, aangezien het:

- bij verbranding geen CO₂-uitstoot produceert, en
- afhankelijk van de toepassing, geen of nagenoeg geen stikstofdioxide-uitstoot (NO/NO₂) oplevert.

Waterstof kan op verschillende manieren worden gebruikt, bijvoorbeeld in brandstofcellen of verbrandingsmotoren, en biedt veel voordelen in een emissievrije werkomgeving.

Waterstof vereist echter specifieke veiligheidseisen, het is namelijk:

- een zeer licht gas;
- brandbaar;
- explosiegevaarlijk.

Waterstof is voor Gasunie de cruciale energietransitiebrandstof, derhalve wordt hier extra aandacht aan besteed.

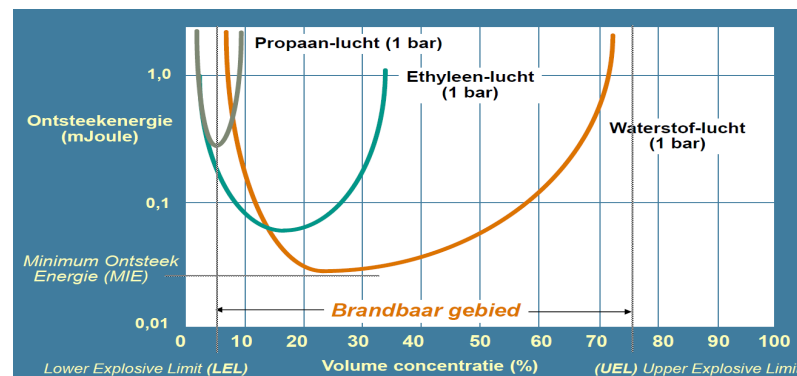
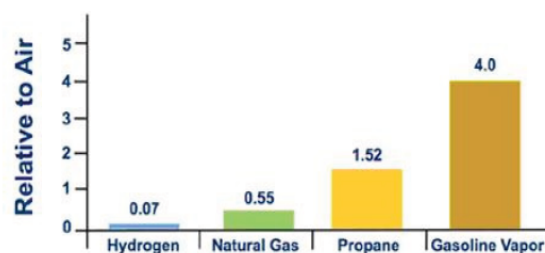
Deze paragraaf beschrijft de belangrijkste veiligheidseisen voor het gebruik van waterstof als brandstof op een emissievrije bouwplaats.

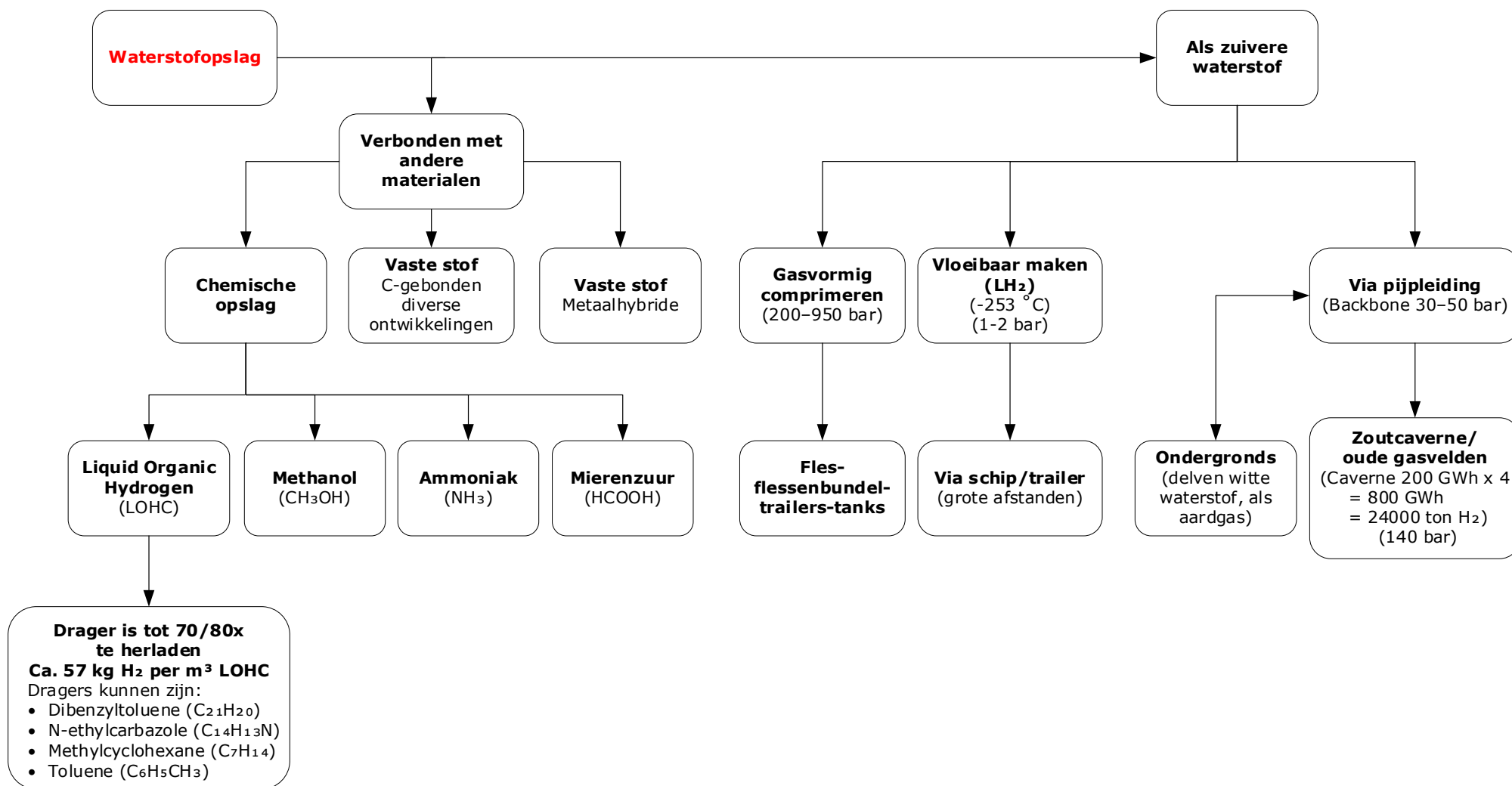
De belangrijkste eigenschappen van waterstof zijn:

- | | |
|---|--|
| – kleinste atoom | afdichting van systemen |
| – zeer reactief → diwaterstof (H ₂ -gas = stabiel) | waterstofbrosheid (> P) en permeabiliteit |
| – meest voorkomende element in het heelal | geen tekort |
| – zeer licht | 14x lichter dan lucht,
9x lichter dan aardgas; |
| – kleurloos (ook bij ontbranding overdag) | geen vlam zichtbaar; |
| – reukloos | odorant gewenst (aardgas ook); |
| – zeer ontvlambaar | 4 - 75 vol% (explosiegrenzen); |
| – ontsteekenergie | 10x minder dan aardgas; |
| – vloeibaar onder -252 °C | 20 °C van absolute nulpunt; |
| – energie-inhoud 10,8 MJ/m ³ (n) | 3x minder dan aardgas
(per kg 3x meer = verbr. gelijk) |
| – vlamtemperatuur ca. 1550 °C | 300 °C hoger dan aardgas;
(NO _x vraagt aandacht) |

Tabel 3: Belangrijkste verschillen in eigenschappen tussen CH₄ en H₂

	CH ₄	H ₂
Gasgroep	IIA	IIC
Temperatuurklasse	T1	T1
Ontstekingstemperatuur	537 - 670 °C	560 °C
LEL-grenzen	4,4% - 17%	4% - 77%
Mol massa	18	2
Relatieve dichtheid	0,55	0,07



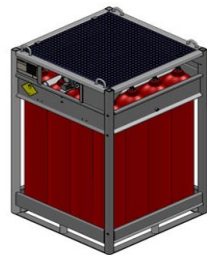


Waterstofopslag**Als zuivere
waterstof**

SPECIFICATIONS	CONT20- T2-300	CONT20- T4-300	CONT30- T2-300	CONT30- T4-300	CONT40- T4-300	CONT20- T4-380	CONT30- T4-380	CONT40- T4-380
Working Pressure	300 bar	300 bar	300 bar	300 bar	300 bar	380 bar ⁽¹⁾	380 bar ⁽¹⁾	380 bar ⁽¹⁾
Equipment size	20 ft.	20 ft.	30 ft.	30 ft.	40 ft.	20 ft.	30 ft.	40 ft.
Type of equipment	MEGC	MEGC	MEGC	MEGC	MEGC	MEGC	MEGC	MEGC
Type of cylinder	Type II	Type IV	Type II	Type IV	Type IV	Type IV	Type IV	Type IV
Cylinder lifetime	Non limited	Non limited	Non limited	Non limited	Non limited	Non limited	Non limited	Non limited
Certification	TPED/ADR	TPED/ADR	TPED/ADR	TPED/ADR	TPED/ADR	TPED/ADR	TPED/ADR	TPED/ADR
Temperature range	-20/+65 °C	-20/+65 °C	-20/+65 °C	-20/+65 °C	-20/+65 °C	-20/+65 °C	-20/+65 °C	-20/+65 °C
Section number	4	4	6	6	9	4	6	9
Storage capacity (2/-7%)	14.382 L	18.900 L	21.879 L	29.400 L	39.900 L	18.900 L	29.400 L	39.900 L
Capacity Nm ³ (s) 15°C (+/- 7%)	3.665 Nm ³	4.816 Nm ³	5.575 Nm ³	7.492 Nm ³	10.160 Nm ³	5.835 Nm ³	9.077 Nm ³	12.318 Nm ³
H ₂ weight at 15°C (+/- 7%)	306 kg	402 kg	465 kg	625 kg	848 kg	486 kg	756 kg	1.028 kg
Equipment weight without gas	19.800 kg	9.500 kg	27.250 kg	14.500 kg	19.000 kg	9.500 kg	14.500 kg	19.000 kg

⁽¹⁾ Cylinder manufactured according to EN 17339:2020. Consult local Notify Body to validate if this standard is allowed in the country of use.

Voorbeeld, tubetrailer uitvoeringen beschikbaar bij Calvera (najaar 2023)

**Gasvormig
comprimeren
(200 -950 bar)****Via pijpleiding
(Backbone 30-50 bar)****Fles-
flessenbundel-
trailers-tanks****Ondergronds
(delven witte
waterstof,
als aardgas)****Zoutcaverne/
oude gasvelden
(Caverne 200 GWh x 4
= 800 GWh
= 24000 ton H₂
140 bar)**700 bar
6 kg H₂Fles 300
bar, 0,55 kg
H₂, 25 kg
gewicht.Fles 300 bar(50ltr),
1,1 kg H₂, 80 kg
gewicht.
≈ 18kwh
(ook verkrijgbaar als
200 bar)Bundel 300 bar, 16 kg H₂
(16 flessen 50 ltr)
1650 kg gewicht.
Bundel 300 bar, 13,2 kg
(12 flessen 50 ltr)
1460 kg gewicht.
(ook verkrijgbaar
Als 200 bar)200 bar, 40Ft, 348 kg H₂
27048 kg300 bar, 30 Ft, 465 kg H₂
27562 kgMD/HD opslag H₂
520/950 bar

A. Opslag en handling:

Waterstof in opslag komt voor in meerdere varianten: zie schema op volgende bladzijde.

Afhankelijk van de toepassing in meer of mindere mate op de bouwplaats.

- **Veilige opslag:**

Waterstof wordt doorgaans opgeslagen in:

- * gasflessen of vaten onder hoge druk (tot 700 bar), of
- * vloeibare vorm bij cryogene temperaturen (-253°C).

Opslag moet, afhankelijk van de opslagmethode, voldoen aan normen met betrekking tot:

- * druckbestendigheid, en
- * thermische isolatie.

Verificatie

- **Regelmatige inspectie:**

Inspecteer waterstoftanks en -leidingen regelmatig op mogelijke:

- * lekkages;
- * slijtage, of
- * corrosie.

Verificatie

- **Regelmatig testen:**

Test de opslagtanks regelmatig om de integriteit en drukcapaciteit te waarborgen; vanwege het feit dat waterstof onder hoge druk wordt opgeslagen.

- **Duidelijke labeling en waarschuwingen:**

Voorzie alle opslagfaciliteiten van waarschuwborden, waarbij kenbaar wordt gemaakt:

- * het explosiegevaar;
- * de brandgevaarlijkheid.

Voorzie ook in informatie met betrekking tot noodprocedures bij:

- * lekkages, of
- * incidenten.

B. Ventilatie en uitrusting:

- **Ventilatie:**

Waterstof is lichter dan lucht en kan zich hoog in de ruimtes snel ophopen; dit levert explosiegevaar op bij contact met een ontstekingsbron.

Voorzie in voldoende ventilatie van opslag- en werkruimtes, ter voorkoming van gevaarlijke concentraties. Dit is belangrijk in afgesloten ruimtes, zoals kelders of tunnels.

- **Gasdetectie:**

Omdat waterstof geur- en kleurloos is, zijn waterstofdetectiesystemen cruciaal. Plaats gevoelige gasdetectoren op strategische locaties, om gaslekkages snel op te sporen en het risico op explosies te minimaliseren, zoals:

- * in de buurt van opslagruimtes;
- * bij leidingen, en
- * in ruimtes waar waterstof wordt gebruikt.

C. Brandveiligheid en explosiegevaar:

- **Explosiegevaar:**

Waterstof is extreem brandbaar en kan een explosief mengsel vormen met lucht; het explosiegebied ligt tussen de 4% en 75% concentratie in lucht. Een kleine lekkage in combinatie met een ontstekingsbron kan al leiden tot een explosie.

- Veilige ontstekingsbronnen:
 - * Apparatuur en gereedschappen die in de buurt van waterstof worden toegepast, moeten voldoen aan de explosieveiligheids-normen, zoals ATEX-certificering.
 - * Elektrische installaties moeten speciaal ontworpen worden om vonken of oververhitting te voorkomen.
 - * Open vlammen, vonken of hete oppervlakken in de buurt van waterstofopslag of -gebruik zijn *niet* toegestaan.
- Blusmiddelen:

Gebruik poeder- of CO₂-blussers voor het blussen van waterstof-branden; deze werken het effectiefst. Vermijd waterblussers, aangezien waterstof in combinatie met water kan reageren en de brand kan verergeren; waterstofbranden kunnen extreem heet zijn.

D. Risico-inventarisatie en -evaluatie (RI&E)

- Risicoanalyse:

Voer een gedetailleerde risicoanalyse uit om risico's bij gebruik, opslag en distributie van waterstof in kaart te brengen; waaronder de gevaren bij:

 - * gaslekkages;
 - * explosies;
 - * brand;
 - * verstikking door gebrek aan zuurstof.

Bepaal op basis van de risico-inventarisatie de te nemen mitigerende maatregelen, ter voorkoming van lekkages en het beperken van de gevolgen van incidenten.
- Noodprocedures:

Stel een uitgebreid noodplan op, toe te passen bij waterstoflekkages en/of brand; dit omvat o.a.:

 - * evacuatieprocedures;
 - * manieren om waterstofbronnen snel af te sluiten;
 - * procedures voor het inschakelen van hulpdiensten in geval van een incident
 - * voorzien in goed gemarkeerde noodafsluiters en snel toegankelijke veiligheidsuitrusting.
- Noodstop en -afsluiters:

Voorzie waterstofsysteemen van:

 - * noodstopknoppen, en
 - * gasafsluiters die snel kunnen worden geactiveerd bij noodsituaties; makkelijk toegankelijk voor het personeel.

Planning:

Zie voorgaande paragrafen en de eisen gesteld in het hoofdstuk "Algemene veiligheidseisen" in CSA-38-N/1.

Uitvoering:

- Zie ook voorgaande paragrafen en de eisen gesteld in het hoofdstuk "Algemene veiligheidseisen" in CSA-38-N/1.
- Is brandstof afgestemd op de stroomopwekker?

De zuiverheid van de aangeleverde brandstof versus de toepassing (bijvoorbeeld FC-verbrandingsmotor) zijn cruciaal.
- Zijn relevante beveiligingen aangebracht tussen de twee systemen?
- Zijn instructies voor het aanvullen/wisselen brandstof beschikbaar? (voor bijvoorbeeld het werken in gezoneerd gebied; qua materie, aarding en vereffening).

Uitgangspunten:

Zie voorgaande paragrafen en de eisen gesteld in het hoofdstuk "Algemene veiligheidseisen" in CSA-38-N/1.

Met een waterstofopslag van het NIPV:

[Aandachtskaart Bestrijding incidenten H₂ brandstoftanks](#)

Deze aandachtskaart geeft een handelingsperspectief voor het optreden bij incidenten met waterstofbrandstoftanks.

[Aandachtskaart waterstof \(drukhouder, gasvormig\)](#)

Deze aandachtskaart geeft een handelingsperspectief voor het optreden bij incidenten met waterstofdrukhouders.

11.6.4 Batterij-aangedreven oplossingen

Vormen van EOS'en/BESS

Naast de verschillende typen lithium-ion batterijen zijn er ook verschillende vormen waarin een EOS kan worden uitgevoerd.

In de PGS 37-1 zijn de volgende veel voorkomende typen EOS'en gedefinieerd:

- Zelfstandig EOS in (aangepaste) container:
Stationair opgesteld EOS in een (aangepaste) zeecontainer, of andere behuizing met vergelijkbare afmetingen.
- Energieopslagpark:
Meerdere zelfstandige EOS'en in aangepaste containers, of andere behuizing, op één locatie; aaneen gekoppeld zijn en gezamenlijk één systeem vormen.
- EOS-park met niet-betreedbare behuizingen in de open lucht:
Stationair opgestelde, gekoppelde EOS'en in een speciaal voor de EOS bedoelde behuizing.
- Mobiel EOS:
Mobiel opgesteld EOS in aangepaste container, of andere eigen behuizing, voor tijdelijk gebruik van maximaal 1 jaar op locatie, bijvoorbeeld op evenementen of bouwlocaties.
- Inpandig EOS met eigen ruimte:
Stationair opgesteld EOS in een specifieke ruimte binnen een gebouw, bijvoorbeeld toegepast als noodstroomvoorziening.
- Inpandig EOS in open ruimte:
Stationair opgesteld klein EOS in een ruimte die primair voor een andere functie is bedoeld, bijvoorbeeld toegepast als energievoorziening voor vorkheftrucks.

Voor meer informatie over de typen EOS'en wordt verwezen naar PGS 37-1.

In deze PGS staan foto's en eisen op gebied van:

- ontwerp en constructie van verschillende typen EOS;
- plaatsing;
- brandwerendheid;
- compartimentering;
- ventilatie.

Engineering

Bij het kiezen van het batterijtype voor een specifiek project, moet bij het ontwerp rekening worden gehouden met de juiste capaciteit en specificaties van de batterij; passend bij de verwachte belasting en de duur van het gebruik.

Installeer batterijen zodanig dat deze bestand zijn tegen externe invloeden, zoals:

- hoge temperaturen;
- vocht;
- fysieke schade.

Voorzie bij het ontwerp in:

- passende ventilatie;
- bescherming tegen kortsluiting en oververhitting.

Werkvoorbereiding

Voorzie alle medewerkers betrokken bij het gebruik van de batterijen van duidelijke schriftelijke instructies met betrekking tot:

- de installatie;
- het gebruik van de batterijen;
- het onderhoud van de batterijen.

11.6.4.1 Lithium

De voorbereiding voor het gebruik van lithiumbatterijen vereist zorgvuldige planning en naleving van specifieke veiligheidsvoorschriften, aangezien deze batterijen gevoelig kunnen zijn voor oververhitting, kortsluiting en andere gevaren.

Installatie en gebruik van lithiumbatterijen moeten voldoen aan vigerende wet- en regelgeving.

Leid personeel op, op het gebied van:

- veilige omgang met lithiumbatterijen;
- het herkennen van de risico's;
- het reageren op incidenten;
- het juiste gebruik van PBM's.

Stel het personeel tevens op de hoogte van de specifieke voorzorgsmaatregelen voor het werken met Lithium-Ion-Technologie; zoals het voorkomen van beschadiging van de behuizing.

Planning:

- Stel voor het plaatsen van lithiumbatterijen een gedetailleerde planning op met betrekking tot:
 - het installatiemoment;
 - het testen;
 - de ingebruikname.Neem hierbij de benodigde laadtijd en het opstartproces van het systeem in ogenschouw.
- Zorg ervoor dat alle benodigde materialen beschikbaar zijn, zoals:
 - aansluitmaterialen;
 - laadstations;
 - veiligheidsuitrusting.

Uitvoering:

- Zijn de batterijen afgestemd op de stroomopwekker?
- Zijn relevante beveiligingen aangebracht tussen de twee systemen?
- Zijn instructies voor het aanvullen/wisselen van batterijen beschikbaar?
- Is de werkruimte goed geventileerd;
- Zijn aarding en vereffening goed?

Specifieke PBM's (Persoonlijke Beschermingsmiddelen):

Draag isolerende handschoenen bij het hanteren van de batterijen, specifiek bij het aansluiten en loskoppelen; dit ter vermindering van risico's bij kortsluiting of elektrische schokken.

Zorg voor geschikte brandblusmiddelen in de nabijheid van de batterij-installatie (zoals klasse D-brandblussers voor metaalbranden).

Uitgangspunten:**Installeer lithiumbatterijen:**

- op een veilige, goed geventileerde locatie;
- ver weg van direct zonlicht, warmtebronnen of schadelijke stoffen.
(conform de voorgeschreven temperatuurvereisten van de batterijfabrikant).

Veiligheidsafstanden:

- 15 meter afstand van een open locatie met voldoende afstand tot brandbare of ontvlambare producten.
- Voor (zwaar) materieel met veel brandbare onderdelen/lading is een minimum van 10 m wenselijk

Of breng brandvertragende voorzieningen aan:

- tussen het voer- of werktuig en brandbare objecten.
Als leidraad kan PGS 37-1 dienen; hierin wordt voor een Energie-opslagsysteem (EOS) vanaf 20 kWh uitgegaan van een WBDBO van minimaal 60 minuten.

Voer elektrische aansluitingen correct uit ter voorkoming van kortsluiting en/of het optreden van andere defecten; dit houdt in:

- gebruik passende bedrading en aansluitmaterialen, en
- plaats zekeringen om de batterij te beschermen tegen schade.

Configureer het Batterij Management Systeem (BMS) om de spanning en temperatuur van de lithiumbatterijen te monitoren.

Verificatie Controleer regelmatig of het systeem correct functioneert, let daarbij op:

- tekenen van oververhitting, of
- ander abnormaal functioneren zijn.

Maak gedurende de werkzaamheden de batterijen spanningsvrij; ter waarborging van de veiligheid van de werknemers; werk volgens de lock-out/tag-out-procedure.

Lithiumbatterijen kunnen ontbranden dan wel exploderen als deze worden beschadigd. Instrueer het personeel hoe te handelen bij lekkages en/of brand; maak daarbij duidelijk:

- hoe een incident kan worden geïsoleerd;
- welke brandblusmiddelen kunnen worden toegepast;
- dat bij brand of rookontwikkeling veroorzaakt door een batterij, onmiddellijk de brandweer moet worden gealarmeerd.

De volgende *aandachtskaarten* bevatten informatie over de beheersing van de risico's van Li-ion batterijen en bestrijding van incidenten met Li-ion accu's. Deze kunnen worden gebruikt bij het opstellen van een specifiek handelingsperspectief voor zwaar elektrisch materieel:

- [Aandachtskaart Brandweeroptreden nabij laadinfrastructuur](#)
Deze aandachtskaart geeft een handelingsperspectief voor het optreden bij incidenten nabij laadinfrastructuur.
- [Aandachtskaart bestrijding incident e-voertuig \(hybride of elektrisch voertuig\)](#)
Deze aandachtskaart geeft een handelingsperspectief voor het optreden bij incidenten met hybride of elektrische voertuigen.
- [Aandachtskaart lithium-ion energiedragers](#)
Deze aandachtskaart geeft een handelingsperspectief voor het optreden bij incidenten met lithium-ion batterijen.

11.6.4.2 Sodium Metal Chloride (SMC)

De voorbereiding voor het gebruik van Sodium Metal Chloride (SMC) batterijen vereist zorgvuldige planning en naleving van specifieke veiligheidsvoorschriften, aangezien deze batterijen gevoelig kunnen zijn voor mechanische schade, hoge temperaturen en andere gevaren.

Installatie en gebruik van SMC-batterijen moeten voldoen vigerende wet- en regelgeving.

De installatie moet voldoen aan:

- de NEN 1010 voor elektrische installaties, en
- andere relevante normen zoals NEN-EN-IEC 61427 voor stationaire energieopslagsystemen.

Leid personeel op, op het gebied van:

- veilige omgang met SMC-batterijen;
- het herkennen van de risico's;
- het reageren op incidenten;
- het juiste gebruik van PBM's.

Stel het personeel tevens op de hoogte van de specifieke voorzorgsmaatregelen voor het werken met SMC-Technologie; zoals het voorkomen van beschadiging van de behuizing.

Planning:

- Stel voor het plaatsen van SMC-batterijen een gedetailleerde planning op met betrekking tot:
 - het installatiemoment;
 - het testen;
 - de ingebruikname.Neem hierbij de benodigde laadtijd en het opstartproces van het systeem in ogenschouw.
- Zorg ervoor dat alle benodigde materialen beschikbaar zijn, zoals:
 - aansluitmaterialen;
 - laadstations;
 - veiligheidsuitrusting.

Uitvoering:

- Zijn de batterijen afgestemd op de stroomopwekker?
- Zijn relevante beveiligingen aangebracht tussen de twee systemen?
- Zijn instructies voor het aanvullen/wisselen van batterijen beschikbaar?
- Is de werkruimte goed geventileerd;
- Zijn aarding en vereffening goed?

Specifieke PBM's (persoonlijke beschermingsmiddelen):

Draag isolerende handschoenen bij het hanteren van de batterijen, specifiek bij het aansluiten en loskoppelen; dit ter vermindering van risico's bij kortsluiting of elektrische schokken.

Zorg voor geschikte brandblusmiddelen in de nabijheid van de batterij-installatie (zoals klasse D-brandblussers voor metaalbranden).

Uitgangspunten:

Installeer SMC-batterijen:

- op een veilige, goed geventileerde locatie;
- ver weg van direct zonlicht, warmtebronnen of schadelijke stoffen.
(conform de voorgeschreven temperatuurvereisten van de batterijfabrikant).

Voer elektrische aansluitingen correct uit ter voorkoming van kortsluiting en/of het optreden van andere defecten; dit houdt in:

- gebruik passende bedrading en aansluitmaterialen, en
- plaats zekeringen om de batterij te beschermen tegen schade.

Configureer het Batterij Management Systeem om de spanning en temperatuur van de SMC-batterijen te monitoren.

Verificatie Controleer regelmatig of het systeem correct functioneert, let daarbij op:

- tekenen van oververhitting, of
- ander abnormaal functioneren zijn.

Maak gedurende de werkzaamheden de batterijen spanningsvrij; ter waarborging van de veiligheid van de werknemers; werk volgens de lock-out/tag-out-procedure.

SMC-batterijen kunnen ontbranden dan wel exploderen als deze worden beschadigd. Instrueer het personeel hoe te handelen bij lekkages en/of brand; maak daarbij duidelijk:

- hoe een incident kan worden geïsoleerd;
- welke brandblusmiddelen kunnen worden toegepast;
- dat bij brand of rookontwikkeling veroorzaakt door een batterij, onmiddellijk de brandweer moet worden gealarmeerd.

11.6.4.3 Lood-batterijen

De voorbereiding voor het gebruik van loodbatterijen (zoals AGM- of GEL-types) als mobiele energievoorziening vereist een gedetailleerde planning en naleving van veiligheids- en milieuregels, aangezien loodbatterijen zware metalen bevatten die veilig moeten worden behandeld.

De installatie van loodbatterijen moet voldoen aan:

- de NEN 1010 voor elektrische installaties, en
- andere van toepassing zijnde normen voor batterijtechnologie, zoals NEN-EN-IEC 60896 voor stationaire loodbatterijen.

Leid personeel op, op het gebied van te hanteren veiligheidsmaatregelen bij het werken met loodbatterijen; leg daarbij de nadruk op het voorkomen van:

- loodvergiftiging, en
- andere gezondheidsrisico's;

Planning:

Plan de installatiewerkzaamheden zodanig dat er voldoende tijd is voor het:

- Verificatie**
- zorgvuldig aansluiten, en
 - testen van het systeem, inclusief de controle van de laad- en ontladcycli van de batterijen.

Uitvoering:

Specifieke PBM's (persoonlijke beschermingsmiddelen):

- Draag isolerende handschoenen bij het hanteren van de loodbatterijen, ter voorkoming van een elektrische schok.
- Draag chemisch bestendige handschoenen, ter voorkoming van direct contact met loodzuur; lood is schadelijk voor de gezondheid.
- Draag een veiligheidsbril om het risico van zuurspatten te verminderen; dit kan optreden bij beschadigde of lekkende batterijen.
- Draag ademhalingsbescherming als de batterij wordt geopend of als er kans is op blootstelling aan zuur- en/of looddampen bij beschadiging.

Uitgangspunten:

- Installeer loodbatterijen in een goed geventileerde ruimte; droog en vrij van brandbare materialen. Loodbatterijen kunnen bij oververhitting gevaar opleveren.
 - Sluit loodbatterijen juist aan, verbind daarbij de polen (positief en negatief) correct. Gebruik geschikte kabels die bestand zijn tegen de vereiste stroomsterkte, ter voorkoming van oververhitting.
 - Pas een geschikt laadbeheersysteem toe, ter voorkoming van overbelasting van de batterij. Overladen of diep ontladen kan leiden tot beschadiging van de batterij of zelfs gevaarlijke situaties.
- Verificatie**
- Inspecteer regelmatig of er geen lekken zijn in de batterijbehuizing. Loodzuur is schadelijk voor de huid en het milieu en kan, indien niet correct behandeld, leiden tot gezondheidsproblemen.
 - Bij het werken met loodbatterijen moet altijd een brandblusser (klasse D, metaalbranden) aanwezig zijn, ingeval een brand ontstaat als gevolg van oververhitting of kortsluiting van de batterij. Loodbatterijen kunnen soms ontbranden als de interne temperatuur te hoog wordt.

Configureer het Batterij Management Systeem (BMS) om de spanning en temperatuur van de loodbatterijen te monitoren.

- Verificatie**
- Controleer regelmatig of het systeem correct functioneert, let daarbij op:
- tekenen van oververhitting, of
 - ander abnormaal functioneren zijn.

11.6.4.4 Redox Flow-batterijen

Het gebruik van Redox flow-batterijen als mobiele energievoorziening vereist zorgvuldige planning en naleving van veiligheids- en milieuregels.

Installeer en onderhoud de batterijen correct, om optimale prestaties en veiligheid te garanderen. De installatie moet voldoen aan:

- de NEN 1010 voor elektrische installaties, en
- andere relevante normen zoals IEC 61427 voor stationaire energieopslagsystemen.

Leid personeel op, op het gebied van te hanteren veiligheidsmaatregelen ter voorkoming van schokken en andere risico's.

Planning:

Plan de installatiewerkzaamheden zodanig dat er voldoende tijd is voor het:

- Verificatie**
- zorgvuldig aansluiten, en
 - testen van het systeem; controleer daarbij de werking van de batterijen en de bijbehorende apparatuur grondig.

Uitvoering:

Specifieke PBM's (persoonlijke beschermingsmiddelen):

- Draag isolerende handschoenen bij het hanteren van de batterijen, ter voorkoming van een elektrische schok.
- Draag een veiligheidsbril ter bescherming van de ogen tegen mogelijke vonken of splinters tijdens de installatie.
- Draag ademhalingsbescherming als de batterij wordt geopend of bij blootstelling aan dampen.

Uitgangspunten:

- Installeer de batterijen in een goed geventileerde ruimte; op een stabiele ondergrond, vrij van brandbare materialen.
 - Sluit de batterijen juist aan, verbind de batterijen conform de daarvoor gestelde eisen met het elektrische systeem; gebruik daarbij geschikte kabels en connectoren ter voorkoming van oververhitting.
 - Pas een geschikt laadbeheersysteem toe, om de energieopslag te beheren en overbelasting te voorkomen. Zorg voor correcte oplading en ontlading.
- Verificatie**
- Inspecteer regelmatig of er geen lekken zijn en controleer regelmatig op schade aan de batterijen en de bekabeling.
 - Bij het werken met Redox flow-batterijen moet altijd een brandblusser (klasse D, metaalbranden) aanwezig zijn, ingeval een brand ontstaat als gevolg van oververhitting of kortsluiting van de batterij.

11.6.5 Mobiele zonnepanelen/zonne-energie

Het gebruik van mobiele zonnepanelen als energievoorziening vereist zorgvuldige planning en naleving van veiligheids- en milieuregels.

Voor mobiele zonnepanelen geldt:

- correcte installatie en onderhoud voor optimale prestaties en veiligheid;
- de installatie voldoet aan:
 - NEN 1010 voor elektrische installaties;
 - andere relevante normen zoals NEN-EN-IEC 61730 voor fotonvoltaïsche modules.

Train werknemers op het gebied van te hanteren veiligheidsmaatregelen ter voorkoming van elektrische schokken en andere risico's.

Planning:

Plan de installatiewerkzaamheden zodanig dat er voldoende tijd is voor het:

- Verificatie**
- zorgvuldig aansluiten, en
 - testen van het systeem, inclusief de controle op het functioneren van de zonnepanelen met bijbehorende apparatuur.

Uitvoering:

- Specifieke PBM's (Persoonlijke Beschermingsmiddelen):
 - Isolerende handschoenen:
Ter voorkoming van elektrische schokken bij het aansluiten van de zonnepanelen.
 - Valbescherming:
Pas valbescherming toe bij het werken op hoogte, zoals bij het installeren van zonnepanelen op daken.

Uitgangspunten:

- Locatie:
Installeer zonnepanelen op een stabiele ondergrond vrij van schaduw en obstakels.
 - Correcte aansluiting:
Verbind de zonnepanelen correct met de omvormer en het elektrische systeem; gebruik daarbij geschikte kabels en connectoren ter voorkoming van oververhitting.
 - Laadbeheersysteem:
Gebruik een geschikt systeem om de energieopslag te beheren en ter voorkoming van overbelasting. Zorg dat de batterijen (indien aanwezig) correct worden opgeladen en ontladen.
- Verificatie**
- Inspecteer regelmatig op schade aan de zonnepanelen en bekabeling;
Zorg voor schone panelen voor optimale prestaties.
 - Brandblusser:
Zorg dat een klasse E-brandblusser aanwezig is bij het werken met zonnepanelen; ingeval brand ontstaat door kortsluiting.

11.6.6 Windenergie

Het gebruik van mobiele windturbines als energievoorziening vereist zorgvuldige planning en naleving van veiligheids- en milieuregels.

Voor windturbines geldt:

- correcte installatie en onderhoud voor optimale prestaties en veiligheid;
- de installatie voldoet aan:
 - NEN 1010 voor elektrische installaties;
 - andere relevante normen zoals NEN-EN-IEC 61400 voor windturbines.

Train werknemers op het gebied van te hanteren veiligheidsmaatregelen ter voorkoming van elektrische schokken en andere risico's.

Planning:

Plan de installatiewerkzaamheden zodanig dat er voldoende tijd is voor het:

- Verificatie**
- zorgvuldig aansluiten, en
 - testen van het systeem, inclusief de controle op het functioneren van de windturbines met bijbehorende apparatuur.

Uitvoering:

- Specifieke PBM's (Persoonlijke Beschermingsmiddelen):
 - Isolerende handschoenen:
Ter voorkoming van elektrische schokken bij het aansluiten van de windturbines.
 - Veiligheidsbrillen:
Ter bescherming van de ogen tegen mogelijke vonken of splinters tijdens de installatie.
 - Valbescherming:
Pas valbescherming toe bij het werken op hoogte, zoals bij het installeren van windturbines op masten.

Uitgangspunten:

- Correcte aansluiting:
Verbind de windturbines correct met de omvormer en het elektrische systeem; gebruik daarbij geschikte kabels en connectoren ter voorkoming van oververhitting.
 - Batterij Management Systeem (BMS):
Gebruik een geschikt systeem om de energieopslag te beheren en ter voorkoming van overbelasting. Zorg dat de batterijen (indien aanwezig) correct worden opgeladen en ontladen.
- Verificatie**
- Inspecteer regelmatig op schade aan de windturbines en bekabeling;
Zorg dat windturbines vrij kunnen draaien voor optimale prestaties.
 - Brandblusser:
Zorg dat een CO₂-blusser aanwezig is bij het werken met windturbines; ingeval brand ontstaat door kortsluiting.

12. GEVAARLIJKE STOFFEN

Dit hoofdstuk wordt benaderd vanuit een gezondheidkundig perspectief.

Doel: Blootstellingen aan gevaarlijke stoffen te voorkomen dan wel te minimaliseren conform Arbeidshygiënische strategie.

Het toepassen van CMRS-producten moet conform wet- en regelgeving worden geminimaliseerd.

12.1 Normatieve verwijzingen

Voor het uitvoeren van de werkzaamheden aangegeven in dit hoofdstuk zijn de volgende documenten vereist:

- Arbeidsomstandighedenbesluit;
- PGS 15: Publicatiereeks Gevaarlijke Stoffen; "Opslag van verpakte gevaarlijke stoffen";
- PGS 16: Publicatiereeks Gevaarlijke Stoffen; "LPG: Afleverinstallaties, vulinstallaties en skid-installaties";
- PGS 17: Publicatiereeks Gevaarlijke Stoffen; "LPG: tankwagens";
- PGS 19: Publicatiereeks Gevaarlijke Stoffen; "LPG: tankwagens";
- PGS 29: Publicatiereeks Gevaarlijke Stoffen; "Brandbare vloeistoffen – Opslag in verticale cilindrische installaties";
- PGS 31: Publicatiereeks Gevaarlijke Stoffen; "Overige gevaarlijke vloeistoffen – Opslag in tankinstallaties";
- ADR (Accord européen relatif au transport international des marchandises Dangereuses par Route)
- [ADR 2023](#) Europese overeenkomst voor het internationale vervoer van gevaarlijke goederen over de weg (ADR) versie 2023;
- Wet vervoer Gevaarlijke Stoffen (Wvgs);
- Regeling Vervoer over land van gevaarlijke stoffen (Vlg)
- 2008/68/EG;
Deze richtlijn regelt het vervoer van gevaarlijke goederen over weg, spoor en binnenwateren. Het biedt een raamwerk voor de veiligheid van het transport van gevaarlijke stoffen. In Nederland zijn de regels geïmplementeerd in de Wvgs en Vlg;
- EU 1907/2006 (REACH);
REACH is een Europese verordening over de productie van en handel in chemische stoffen. Het beschrijft waar bedrijven en overheden zich aan moeten houden.
- Asbestwetgeving;
- Toxic-[Veiligheidsbladen](#);
- CSA-38-N/3:
 - besloten ruimtes;
 - graafwerkzaamheden;
 - heetwerk;
 - slopen en ontmantelen.

12.2 Verantwoordelijkheden

De Opdrachtnemer levert een lijst aan de Opdrachtgever met de door de Opdrachtnemer toe te passen gevaarlijke stoffen.

De Opdrachtgever zal bij het werken met gevaarlijke stoffen alle benodigde informatie aanleveren met betrekking tot de aanwezige gevaarlijke stoffen.

Zowel Opdrachtgever als -nemer zijn verantwoordelijk voor de gezondheid van het eigen personeel; conform Arbeidsomstandighedenbesluit. Uiteraard is iedereen verantwoordelijk om in te grijpen als er onveilige situaties ontstaan op de werkvloer.

12.3 Voorkomende gevaren

Het werken met gevaarlijke stoffen levert de volgende risico's op:

- blootstelling via inademing;
- blootstelling via huidopname;
- blootstelling via de mond (middels eten en drinken).

Werken met gevaarlijke stoffen brengt verschillende potentiële gevaren met zich mee. Tabel 4 geeft een overzicht van de meest voorkomende gevaarlijke stoffen bij Gasunie.

Tabel 4: Meest voorkomende gevaarlijke stoffen bij Gasunie

Stof	Toelichting
Aardgas (gasvormig)	– is licht ontvlambaar; – is lichter dan lucht; – werkt zuurstofverdringend; – bevat diverse voor de gezondheid schadelijke componenten.
Aardgas (vloeibaar)	– kan brandwonden veroorzaken in vloeibare vorm; – is bij verdamping zuurstofverdringend; – is licht ontvlambaar.
Aardgascondensaat	Product dat tijdens het transport van aardgas vrijkomt in het systeem, dat: – licht ontvlambaar is; – voor de gezondheid schadelijke stoffen bevat; – op diverse plaatsen in het aardgastransportsysteem of bodem aanwezig kan zijn.
Asbest	Kan voorkomen in gebouwen, installaties en/of leidingen (pakkingen en leidingcoating).
Benzeen	Component dat deel uitmaakt van aardgascondensaat.
Black powder	– kan pyrofoor zijn, waardoor spontaan (smeul)brand kan ontstaan bij contact met zuurstof in de lucht. – uiterlijk: verschilt van droog poeder tot vette sludge. – kleur: bruin of zwart.
Chroom-6 en lood	– zijn veelal in coatings aanwezig; – kan vrijkomen bij straalwerkzaamheden.
Dieselmotorenemissie (DME)	– is door de Wereldgezondheidsorganisatie geclassificeerd als kankerverwekkend; – verhoogt vooral het risico op longkanker; – blootstelling kan leiden tot: • luchtwegklachten; • hart- en vaatziekten • verergering van bestaande aandoeningen zoals astma.

Stof	Toelichting
Keramische vezels	Kunnen voorkomen in systemen met veel warmte zoals uitlaten.
Kooldioxide (CO ₂)	Is zuurstofverdringend
Kwik	Kan voorkomen in: – aardgascondensaat; – de poriën van het aardgastransportsysteem; – kwikhoudende componenten.
Mijnstof	– komt voornamelijk voor in RTL-leidingen in gebied Born. – kan in combinatie met warmte en/of water blauwzuurgas vormen.
Odorant (THT - tetrahydrothiofeen)	Geurstof die aan aardgas wordt toegevoegd; aangezien aardgas reukloos is.
Stikstof (gasvormig)	Is zuurstof verdringend.
Stikstof (vloeibaar)	– kan brandwonden veroorzaken in vloeibare vorm; – bij verdamping zuurstofverdringend.
Waterstof	– zuurstofverdringend – brandbaar.
Waterstofsulfide (H ₂ S)	Kan in de bodem voorkomen: – kan luchtwegproblemen veroorzaken; – kan zenuwstelsel aantasten en zelfs dodelijk zijn na langdurige blootstelling of in hoge concentraties.
Zwavel	Komt voor als aanslag in het gastransportsysteem: – herkenbaar aan de gele kleur; – vrijgekomen zwavel kan ingeademd worden bij verwarming en verspanende werkzaamheden.

12.4 Stappenplan (uitvoering)

Bij het uitvoeren van werkzaamheden kunnen medewerkers blootgesteld worden aan gevaarlijke stoffen.

Hierin valt een onderverdeling te maken in gevaarlijke stoffen:

- noodzakelijk voor de werkzaamheden;
- die tijdens werkzaamheden kunnen vrijkomen uit het processysteem;
- waaraan men op een andere wijze blootgesteld kan worden.

Voor het gebruik van gevaarlijke stoffen of indien men met deze stoffen in aanraking kan komen, moeten de veiligheidsinformatiebladen en/of bijbehorende instructies in acht worden genomen.

Aanvullende maatregelen moeten in het V&G-plan en/of werkvergunning worden opgenomen.

Bij mogelijke blootstelling aan gevaarlijke stoffen, kan de verantwoordelijke werkgever overwegen biomonitoring toe te passen voor zijn personeel.

Biomonitoring moet worden:

- geïnitieerd door de verantwoordelijke werkgever, en
- opgenomen in het V&G-plan.

Validatie Vrijgave metingen wordt verricht door of namens de Opdrachtgever.

In de volgende paragrafen worden werkzaamheden waarbij risico op blootstelling aan gevaarlijke stoffen uiteengezet.

12.4.1 Dieselmotorenemissie

Eisen gesteld met betrekking tot dieselmotorenemissie zijn:

- blootstelling moet worden voorkomen;
- hanteer de arbeidshygiënische strategie;
- vervang zo mogelijk, dieselaangedreven materieel;
- plaats dieselaangedreven materieel op minimaal 50 meter afstand van werklocatie, om blootstelling te beperken;
- laat dieselmotoren niet onnodig stationair draaien.

12.4.2 Putten, sleuven en besloten ruimtes

Meest voorkomende gevaarlijke stoffen in putten, sleuven en besloten ruimtes, zijn:

- lasrook;
- waterstofsulfide (H_2S);
- lekkende gasflessen;
- dieselmotorenemissie (DME).

De werkwijze staat beschreven in CSA-38-N/3 hoofdstuk "Besloten ruimtes".

12.4.3 Graafwerkzaamheden

Meest voorkomende gevaarlijke stoffen bij graafwerkzaamheden zijn:

- asbest;
- waterstofsulfide (H_2S);
- aardgascondensaat;
- oliën en vetten.

De werkwijze staat beschreven in CSA-38-N/3, hoofdstuk "Graafwerkzaamheden".

12.4.4 Heetwerk

Meest voorkomende gevaarlijke stoffen bij heetwerk zijn:

- lasrook;
- kwik(dampen);
- benzeen;
- chroom-6 en lood;
- black powder;
- mijnstof;
- LSA (zie hoofdstuk 13).

Hoe om te gaan met deze gevaarlijke stoffen wordt beschreven in interne instructies van Gasunie. Deze zijn ter inzage beschikbaar. Voor meer aanvullende informatie over heetwerk wordt verwezen naar het hoofdstuk "Heetwerk" in CSA-38-N/3.

12.4.5 Slopen en ontmantelen

Meest voorkomende gevaarlijke stoffen bij slopen en ontmantelen zijn:

- asbest;
- keramische vezels;
- chroom-6 en lood;
- kwik;
- black powder;
- mijnstof;
- radioactiviteit (LSA) (zie ook hoofdstuk 13).

Voor alle hierboven genoemde stoffen zijn interne instructies van Gasunie ter inzage beschikbaar. Voor asbest geldt:

- Voor het verwijderen van pakkingen (risicoklasse 1) is een gevalideerde interne instructie beschikbaar.
- Voor het verwijderen van asbesthoudende coating (risicoklasse 1) is een werkwijze via Ascert beschikbaar (e-herkenning is noodzakelijk).
- Voor de rest van werkzaamheden aan asbesthoudende componenten, moet de asbestwetgeving worden gevolgd.

Voor aanvullende eisen met betrekking tot het slopen en ontmantelen wordt verwezen naar CSA-38-N/3.

13. IONISERENDE STRALING, OPTISCHE STRALING EN ELEKTROMAGNETISCHE VELDEN (EMV)

Dit hoofdstuk wordt benaderd vanuit een gezondheidkundig perspectief.

Doel: Blootstellingen aan ioniserende, kunstmatige optische straling en elektromagnetische velden (EMV) te voorkomen dan wel te minimaliseren.

13.1 Normatieve verwijzingen

Voor het uitvoeren van de werkzaamheden aangegeven in dit hoofdstuk zijn de volgende documenten vereist:

- Kernenergiewet;
- Besluit Basisveiligheidsnormen Stralingsbescherming;
- NEN-EN-IEC 60825-1.

13.2 Verantwoordelijkheden

13.2.1 Ioniserende straling

De SBD is gemandateerd om te zorgen dat handelingen met ioniserende straling plaatsvinden binnen de kaders en voorschriften van:

- de Kernenergiewet, en
- het Besluit Basisveiligheidsnormen Stralingsbescherming.

Bovenstaande geldt *niet* voor handelingen die derden in opdracht van Gasunie uitvoeren, waarbij deze partij zelf een vergunning heeft om deze handelingen te verrichten.

De beheerder schakelt de Toezichthoudend Medewerker Stralingsbescherming van de Gasunie-veldorganisatie in bij werkzaamheden aan HTL- en RTL-leidingsystemen; deze:

- voert controlemetingen uit, en
- schakelt zo nodig de Stralings Beschermings Deskundige (SBD) van Gasunie in.

Aanwijzingen van deze deskundige moeten worden opgevolgd.

Te nemen maatregelen zijn voornamelijk ter voorkoming:

- dat LSA in het lichaam wordt opgenomen, en
- van het verkeerd afvoeren dan wel opslaan van NORM-afval (zoals gasvoerende leidingdelen, afsluiters en filterkaarsen, filters en dergelijke).

De SBD van Gasunie zorgt voor een stralingsplan bij ontmanteling en afvoeren van installatiedelen.

13.2.2 EMV en optische straling

Voor EMV en optische straling gelden geen specifieke verantwoordelijkheden, behalve dat er bij de uitgifte van werkvergunningen rekening gehouden moet worden met mogelijke aanwezigheid van EMV en/of optische straling.

13.3 Voorkomende gevaren

Ioniserende straling:

- kans op kanker bij langdurige blootstelling;
- verbranding, stralingsziekte (hoge doses);
- staar (lange termijn blootstelling).

Kunstmatige optische straling:

- verbranding huid en ogen;
- staar (lange termijn blootstelling);
- opwarming weefsel;
- lasogen.

EMV:

- tintelingen;
- opwarming weefsel;
- ontregeling elektronische implantaten.

13.4 Stappenplan (uitvoering)

13.4.1 Ioniserende straling

13.4.1.1 Radioactieve kunstmatige bronnen

Bij het gebruik van radioactieve bronnen moet de NDO-aannemer:

- het werkterrein zodanig afbakenen dat niemand zich binnen de afzetting kan begeven;
- beschermingsmaatregelen treffen gebaseerd op de regel dat het dosisequivalent (stralingsniveau) aan de afzetting maximaal 10 μSv per uur mag bedragen;
- constant toezicht houden om onverhoeds toetreden van derden binnen de stralingszone te voorkomen;
- ter controle van de situatie stralingsmetingen uitvoeren;
- daar waar het gebruik van ioniserende straling extra gevaar oplevert:
 - een andere onderzoeksmethodiek kiezen, of
 - extra maatregelen treffen, bijvoorbeeld het afzetten van wegen/straten, of
 - de NDO-werkzaamheden buiten normale werktijden laten uitvoeren.

Motor-crawlers mogen uitsluitend worden toegepast voor het verplaatsen van apparatuur, zoals radioactieve bronnen, door de leiding.

13.4.1.2 LSA (natuurlijke bron)

Bij de productie van aardgas worden kleine hoeveelheden radioactief materiaal naar het oppervlak van de aarde meegebracht.

De besmettingen die hierdoor ontstaan worden internationaal aangeduid als:

- Naturally Occurring Radioactive Material (NORM), of
- Low Specific Activity (LSA).

Radioactief materiaal hoopt zich op in productie- en transportinstallaties en vormt aldus een risico voor mens en milieu als deze installaties worden geopend. Uit onderzoek is gebleken, dat LSA voorkomt in zowel HTL- als RTL- transportsystemen.

13.4.2 Kunstmatige optische straling

13.4.2.1 Lasertoestellen

Indien met lasertoestellen, klasse 3a, 3b en 4 (volgens de norm NEN-EN-IEC 60825-1) moet worden gewerkt, moet de Opdrachtnemer een TRA opstellen, waarbij de volgende punten aan bod moeten komen:

- bescherming van de omgeving tegen laserstraling;
- bescherming van de personen die werken met lasers met minimaal een laserbril;
- een verbod op het dragen en gebruiken van glimmende voorwerpen;
- het afzetten van de ruimte waarin wordt gewerkt met een laser.

13.4.2.2 Laslicht

Voor lassers en personen in de onmiddellijke nabijheid van laswerkzaamheden geldt:

- bescherm de ogen, en
- bedek de huid.

In de werkvergunning moet gewezen worden op lasrisico's en de bijbehorende te nemen maatregelen.

13.4.3 Elektromagnetische velden

Voorzie apparatuur en/of toegangen van Gasunie-ruimtes waar grenswaarden worden overschreden van waarschuwingstickers, waarbij:

- een minimum aan te houden afstand wordt aangegeven, of
- een verbod voor personen met pacemaker/ICD.

Op diverse Gasunie-installaties en -kantoren kunnen (GSM) zendmasten en versterkers op daken zijn/worden geplaatst. Voorafgaand aan werkzaamheden op hoogte, moeten de risico's bij het werken worden geïnventariseerd en geëvalueerd.

In de werkvergunning moet gewezen worden op risico's en de bijbehorende te nemen maatregelen.

14. KWALIFICATIE-EISEN

Naast de gestelde kwalificatie-eisen in dit hoofdstuk is het mogelijk om diverse toolboxen aan te vragen bij Gasunie.

14.1 Algemene kwalificatie-eisen

Poortinstructie:

Alle medewerkers en bezoekers die een gasvoerende installatie, projectlocatie in het gebied of station bezoeken of er werkzaamheden verrichten, moeten in het bezit zijn van een certificaat poortinstructie voor installaties of gebied. Bezoekers van het hoofdkantoor en kantoorlocaties van Gasunie volgen de instructie voor kantoren (zie documentatie 3).

Veiligheidspaspoort (PSL):

Het personeel van Opdrachtnemers en leveranciers van diensten moet beschikken over een (digitaal) veiligheidspaspoort (PSL). Gevolgde cursussen en instructies moeten in dit veiligheidspaspoort zijn vastgelegd.

VCA:

Ingehuurde partijen die voor Gasunie werkzaamheden uitvoeren moeten VCA- of NEN-EN-ISO 45001-gecertificeerd zijn op bedrijfsniveau. Daarnaast moeten alle medewerkers op persoonsniveau over een VCA basis- of VCA-VOL-certificaat beschikken. VCA-VOL is nodig als medewerker operationeel leidinggevende is, of ZZP'er die als onderaannemer voor een gecertificeerd bedrijf werkt.

Dit betekent dat bij werkzaamheden op Gasunie-locaties waarbij meerdere medewerkers betrokken zijn, de houder van de werkvergunning bestempeld moet worden als operationeel leidinggevende. Er worden vanuit deze rol aanvullende eisen gesteld, die weer overeenkomen met de onderdelen die aan bod komen in de opleiding VCA-VOL.

Jeugdige medewerkers:

Jeugdige medewerkers onder de 18 jaar mogen alleen werkzaamheden voor Gasunie uitvoeren als zij over de vereiste kwalificaties beschikken en bovendien direct worden begeleid en onder direct continu toezicht staan van een deskundige meerderjarige gekwalificeerde collega. Jeugdige medewerkers hebben aanvullende regels ten aanzien van werktijden, blootstelling aan gevaarlijke stoffen en andere bepalingen (zie hiervoor de Nadere regeling kinderarbeid).

Risicovolle werkzaamheden:

Medewerkers die risicovol werk (definitie VCA) uitvoeren, moeten aan de SSVV-criteria met betrekking tot risicovol werk voldoen (zie SSVV-opleidingengids, documentatie 4).

Veiligheidsvergaderingen:

Regelmatige veiligheidsvergaderingen en het leveren van updates op gebied van veilige omgang met betreffende toepassing, dragen bij tot veiligheidsbewustwording.

14.2 Werkvergunninghouder

De werkvergunninghouder (zie ook hoofdstuk 5) moet:

- in het bezit zijn van VCA-VOL;
- de Nederlandse of Engelse taal beheersen;
- een gemeenschappelijke taal beheersen met alle uitvoerenden;
- de houderstraining hebben gevolgd.

14.3 Elektrotechnische werkzaamheden

(zie ook hoofdstuk 8 en 9)

In aanvulling op de algemene trainingen, moeten elektrotechnische werkzaamheden worden uitgevoerd worden door STIPEL-gecertificeerde medewerkers volgens de Bedrijfsvoering van Elektrische Installaties Branche Supplement van de KEGROB of gelijkwaardig.

14.4 Gevaarlijke stoffen

(zie ook hoofdstuk 12)

Medewerkers van Gasunie die de werkplek veilig moeten stellen, moeten in het bezit zijn van een certificaat NOGEPA 1.4. De cursus NOGEPA 1.4 gasmeten biedt deelnemers cruciale kennis en vaardigheden om op een verantwoorde wijze EX-OX-TOX gasmetingen te kunnen verrichten en interpreteren om de veiligheid te waarborgen.

15. RATIONALE

Dit hoofdstuk bevat onderbouwingen van eisen en andere aanvullende informatie, en is uitsluitend bedoeld voor Opdrachtgever.

Gasunie is NEN-EN-ISO 45001 gecertificeerd en de specifieke werkgeversverplichtingen t.a.v. VGM van Gasunie zijn in het documentinformatiesysteem (DIS) opgenomen. Tevens zijn er verdiepende, interne Gasunie-instructies beschikbaar voor bepaalde onderwerpen uit deze specificatie. Deze zijn specifiek voor Gasunie-medewerkers. Dit zijn instructies die Gasunie vanuit de werkgeversrol aan haar personeel beschikbaar stelt. Van de Opdrachtnemers wordt verwacht dat deze verdiepende instructies vanuit de eigen RI&E beschikbaar zijn.

16. DOCUMENTATIE

In deze specificatie wordt informatief verwezen naar de volgende documentatie:

- 1 [Schoolvoorlichting](#)
- 2 Preventiebeleid Zware Ongevallen (PBZO-)document
- 3 Gasunie-website: [Certificaat poortinstructie](#)
- 4 Website [SSVV-opleidingengids](#)