

II

(Muut kuin lainsäätämismääräyksessä hyväksyttävät säädökset)

KANSAINVÄLISILLÄ SOPIMUKSILLA PERUSTETTUJEN ELINTEN ANTAMAT SÄÄDÖKSET

Vain alkuperäiset UN/ECE:n tekstit ovat kansainvälisen julkisoikeuden mukaan sitovia. Tämän säännön asema ja voimaantulopäivä olisi tarkastettava UN/ECE:n asiakirjan TRANS/WP.29/343 viimeisimmästä versiosta. Asiakirja saatavana osoitteessa <http://www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29fdocsts.html>

Yhdistyneiden Kansakuntien Euroopan talouskomission (UN/ECE) sääntö nro 110 – Yhdenmukaiset määräykset, jotka koskevat seuraavien hyväksyntää:

- I. Paineistettua maakaasua (CNG) moottorin polttoaineena käyttävien ajoneuvojen erityisosat**
- II. Tyypin hyväksytyillä erityisosilla varustetut, paineistettua maakaasua (CNG) moottorin polttoaineena käyttävät ajoneuvot**

Sisältää kaiken voimassa olevan tekstin seuraaviin asti:

täydennyksen nro 9 säännön alkuperäiseen versioon - Voimaantulopäivä: 19. elokuuta 2010

SISÄLTÖ

SÄÄNTÖ

- 1. Soveltamisala
- 2. Osien määritelmät ja luokittelu

I OSA

- 3. Hyväksynnän hakeminen
- 4. Merkinnät
- 5. Hyväksyntä
- 6. CNG-osia koskevat vaatimukset
- 7. CNG-osatyyppin muutokset ja hyväksynnän laajentaminen
- 8. (puuttuu)
- 9. Tuotannon vaatimustenmukaisuus
- 10. Tuotannon sääntöjenvastaisuudesta aiheutuvat seuraamukset
- 11. (puuttuu)
- 12. Tuotannon lopullinen keskeyttäminen
- 13. Hyväksyntätarkastuksesta vastaavien teknisten tutkimuslaitosten sekä hallinnollisten yksiköiden nimet ja osoitteet

II OSA

- 14. Määritelmät
- 15. Hyväksynnän hakeminen
- 16. Hyväksyntä
- 17. Paineistetun maakaasun käyttämiseksi ajoneuvon moottorin polttoaineena tarvittavien erityisosien asentamista koskevat vaatimukset

18. Tuotannon vaatimustenmukaisuus
19. Tuotannon sääntöjenvastaisuudesta aiheutuvat seuraamukset
20. Ajoneuvotyyppin muutokset ja hyväksynnän laajentaminen
21. Tuotannon lopullinen keskeyttäminen
22. Hyväksyntätestauksesta vastaavien teknisten tutkimuslaitosten sekä hallinnollisten yksiköiden nimet ja osoitteet

LIITTEET

Liite 1A – CNG-osan olennaiset ominaisuudet

Liite 1B – Ajoneuvon, moottorin ja CNG-järjestelmän olennaiset ominaisuudet

Liite 2A – CNG-osan tyyppihyväksyntämerkin sijoittelu

Liite 2B – Tiedonanto CNG-osatyyppin hyväksynnästä, hyväksynnän laajentamisesta, epäämisestä tai peruuttamisesta tai tuotannon lopettamisesta säännön nro 110 mukaisesti

Lisäys – Lisätietoja CNG-osatyyppien tyyppihyväksynnästä säännön nro 110 mukaisesti

Liite 2C – Hyväksyntämerkkien sijoittelu

Liite 2D – Tiedonanto ajoneuvotyyppin hyväksynnästä, hyväksynnän laajentamisesta, epäämisestä tai peruuttamisesta taikka tuotannon lopettamisesta CNG-järjestelmän asennuksen osalta säännön nro 110 mukaisesti

Liite 3 – Kaasupullot – Polttoaineena käytettävän maakaasun säilyttämiseen ajoneuvossa tarkoitettu suurpaine pullo

Lisäys A – Testimenetelmät

Lisäys B – (puuttuu)

Lisäys C – (puuttuu)

Lisäys D – Selvityslomakkeet

Lisäys E – Jännityssuhteiden tarkistaminen venymäantureilla

Lisäys F – Murtumankestävyyden testausmenetelmät

Lisäys G – Kaasupullojen käsittelyä, käyttöä ja tarkistamista käsittelevät säiliön valmistajan ohjeet

Lisäys H – Ympäristötesti

Liite 4A – Automaattiventtiilin, vastaventtiilin, paineenrajoitusventtiilin, (lämpötilan vaikutuksesta aktivoituvan) paineenrajoituslaitteen, virtausta säätelevän venttiilin, käsikäyttöisen venttiilin ja (paineen vaikutuksesta aktivoituvan) paineenrajoituslaitteen hyväksyntää koskevat vaatimukset

Liite 4B – Taipuisien polttoaineputkien tai -letkujen hyväksyntää koskevat vaatimukset

Liite 4C – CNG-suodattimen hyväksyntää koskevat vaatimukset

Liite 4D – Paineensäätimen hyväksyntää koskevat vaatimukset

Liite 4E – Paine- ja lämpötila-anturin hyväksyntää koskevat vaatimukset

Liite 4F – Täyttöaukon suukappaleen hyväksyntää koskevat vaatimukset

Liite 4G – Kaasuvirtauksen säätimen ja kaasun-/ilmansekoittimien tai kaasusuuttimen hyväksyntää koskevat vaatimukset

Liite 4H – Elektronisen ohjauslaitteen hyväksyntää koskevat vaatimukset

Liite 5 – Testimenettelyt

Liite 5A – Ylipainetesti (lujuustesti)

Liite 5B – Ulkoisen vuodon testaus

Liite 5C – Sisäisen vuodon testaus

Liite 5D – Yhteensopivuus CNG:n kanssa

Liite 5E – Korroosionkestävyyskoe

Liite 5F – Kuumailmankestävyys

Liite 5G – Otsonivanheneminen

Liite 5H – Lämpötilanvaihtelukoe

Liite 5I – Vain kaasupulloja koskeva paineenvaihtelukoe (ks. liite 3)

Liite 5J – (puuttuu)

Liite 5K – (puuttuu)

Liite 5L – Kestävyyskoe (jatkuva käyttö)

Liite 5M – Vain kaasupulloja koskeva murtumis-/tuhoamiskoe (ks. liite 3)

Liite 5N – Tärinänkestävyyskoe

Liite 5O – Käyttölämpötilat

Liite 6 – Julkisen liikenteen ajoneuvoihin kiinnitettävää CNG-merkkiä koskevat vaatimukset

1. SOVELTAMISALA

Tätä sääntöä sovelletaan:

1.1 I osa paineistettua maakaasua polttoaineena käyttävien, luokkaan M ja N ⁽¹⁾ kuuluvien ajoneuvojen erityisosiin

1.2 II osa tyyppihyväksytyillä erityisosiilla varustettuihin, paineistettua maakaasua (CNG) moottorin polttoaineena käytäviin, luokkiin M ja N ⁽¹⁾ kuuluviin ajoneuvoihin.

2. OSIEN MÄÄRITELMÄT JA LUOKITTELU

Ajoneuvoissa käytettävät CNG-osat luokitellaan kuvion 1-1 mukaisesti käyttöpaineen ja tehtävän perusteella.

Luokka 0 Suurpaineosat, mukaan luettuina putket ja liitokset, joiden sisältämän CNG:n paine on yli 3 MPa ja enintään 26 MPa

Luokka 1 Keskipaineosat, mukaan luettuina putket ja liitokset, joiden sisältämän CNG:n paine on yli 450 kPa ja enintään 3 000 kPa (3 MPa)

Luokka 2 Pienpaineosat, mukaan luettuina putket ja liitokset, joiden sisältämän CNG:n paine on yli 20 kPa ja enintään 450 kPa

⁽¹⁾ Ajoneuvojen rakennetta koskevan konsolidoidun päätöslauselman (R.E.3) liitteen 7 määritelmän mukaisesti (asiakirja TRANS/WP29/78/Rev.1/Amend.2, sellaisena kuin se on viimeksi muutettuna muutoksella 4).

Luokka 3 Varoventtiilien ja varoventtiilein suojattujen osien kaltaiset keskipaineosat, mukaan luettuina putket ja liitokset, joiden sisältämän CNG:n paine on yli 450 kPa ja enintään 3 000 kPa (3 MPa)

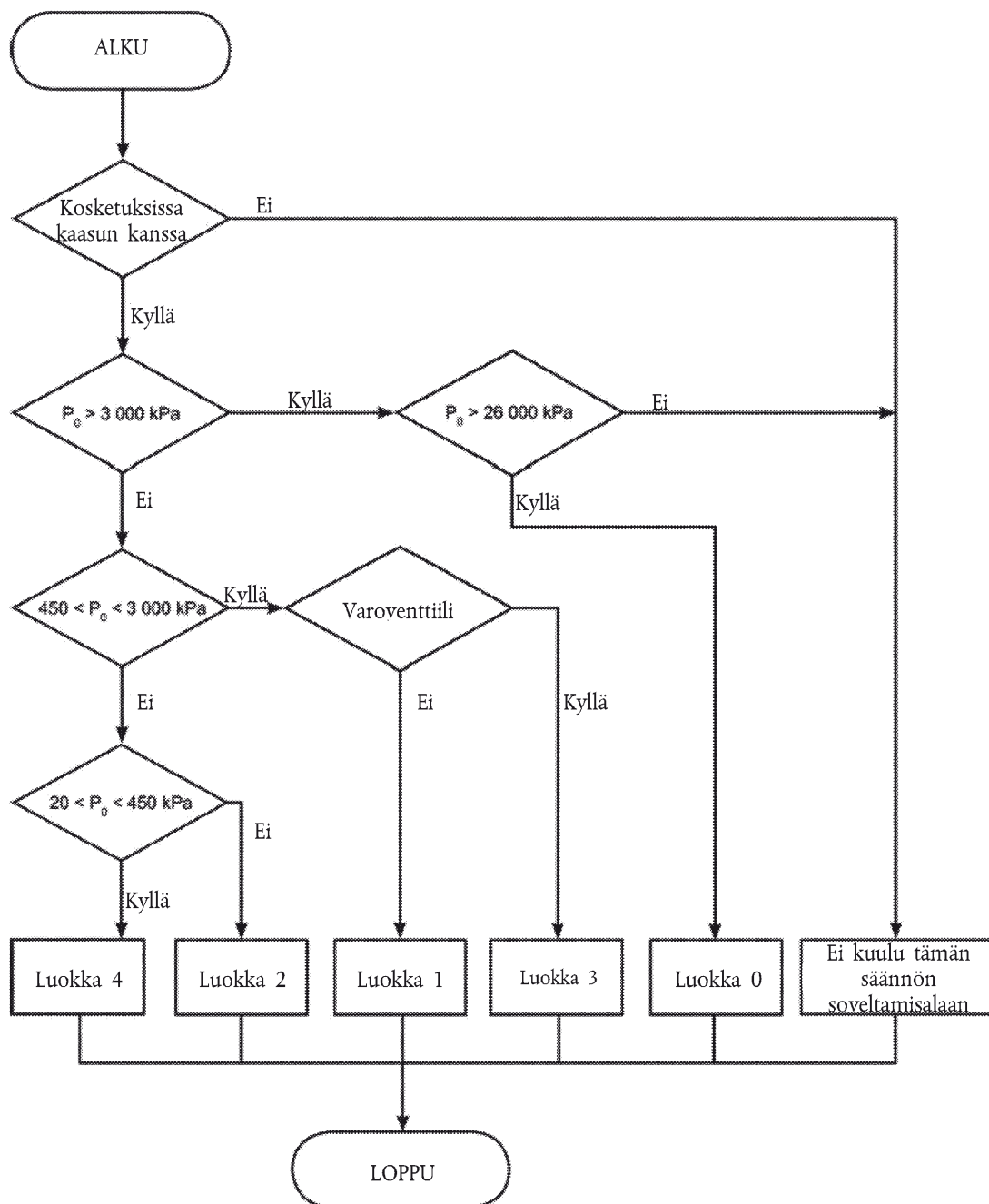
Luokka 4 Osat, jotka ovat kosketuksissa kaasuun, jonka paine on alle 20 kPa.

Kone-elin voi käsittää useita osia, joista kukin on luokiteltu omaan luokkaansa enimmäiskäyttöpaineen ja tehtävän perusteella.

- 2.1 'Paineella' tarkoitetaan suhteellista painetta ilmanpaineeseen nähden, ellei toisin ole mainittu.
- 2.1.1 'Toimintapaineella' tarkoitetaan vakiintunutta painetta kaasun tasaisessa 15 °C:n lämpötilassa.
- 2.1.2 'Testipaineella' tarkoitetaan painetta, joka osaan kohdistetaan hyväksyntätestauksen aikana.
- 2.1.3 'Käyttöpaineella' tarkoitetaan enimmäispainetta, joka osaan on tarkoitus kohdistaa ja jonka perusteella määritellään sen lujuus.
- 2.1.4 'Käyttölämpötiloilla' tarkoitetaan liitteessä 5O esitettyjen lämpötilan ääriarvojen vaihteluväliä, jossa erityisosa toimii turvallisesti ja moitteettomasti ja jota varten se on suunniteltu ja hyväksytty.
- 2.2 'Erityisosalla' tarkoitetaan seuraavia osia:
- a) säiliö (tai kaasupullo),
 - b) kaasupulloon asennetut lisävarusteet,
 - c) paineensäädin,
 - d) automaattiventtiili,
 - e) käsikäyttöinen venttiili,
 - f) kaasun syöttölaite,
 - g) kaasuvirtauksen säädin,
 - h) taipuisa polttoaineputki,
 - i) jäykkä polttoaineputki,
 - j) täyttöaukon suukappale tai täyttölaite,
 - k) vastaventtiili,
 - l) paineenrajoitusventtiili (paineventtiili),
 - m) paineenrajoituslaite (lämpötilan vaikutuksesta aktivoituva),
 - n) suodatin,
 - o) paine- tai lämpötila-anturi / paineen- tai lämpötilanilmaisin,
 - p) virtausta säätelevä venttiili,
 - q) huoltoventtiili,
 - r) elektroninen ohjauslaite,
 - s) kaasutiivis kotelo,
 - t) liitos,
 - u) tuuletusletku
 - v) paineenrajoituslaite (paineen vaikutuksesta aktivoituva).
- 2.2.1 Monet edellä mainituista osista voidaan yhdistää tai liittää toisiinsa "monitoimiosaksi".

Kuvio 1-1

Vuokaavio CNG-osien luokittelusta

**Kuvio 1-2**

Yksittäisiin osaluokkiin sovellettavat testit (kaasupulloja lukuun ottamatta)

Toimintatesti	Ylipainetesti	Vuotokoe (ulkoinen)	Vuotokoe (sisäinen)	Kestävyys jatkuvassa käytössä	Korroosionkestävyys	Otsonivanheneminen	Yhteensopivuus CNG:n kanssa	Tärinänkestävyys	Kuumailmankestävyys
	Liite 5A	Liite 5B	Liite 5C	Liite 5L	Liite 5E	Liite 5G	Liite 5D	Liite 5N	Liite 5F
Luokka 0	X	X	A	A	X	X	X	X	X
Luokka 1	X	X	A	A	X	X	X	X	X

Toiminta- testi	Ylipainetesti	Vuotokoe (ulkoinen)	Vuotokoe (sisäinen)	Kestävyys jatkuvaassa käytössä	Korroosio- kestävyys	Otsonivan- heneminen	Yhteensopi- vuus CNG:n kanssa	Tärinänkes- tävyys	Kuumail- mankestä- vyys
	Liite 5A	Liite 5B	Liite 5C	Liite 5L	Liite 5E	Liite 5G	Liite 5D	Liite 5N	Liite 5F
Luokka 2	X	X	A	A	X	A	X	X	A
Luokka 3	X	X	A	A	X	X	X	X	X
Luokka 4	O	O	O	O	X	A	X	O	A

X = sovelletaan

O = ei sovelleta

A = tarvittaessa

2.3 'Säiliöllä' (tai kaasupullolla) tarkoitetaan mitä tahansa paineistetun maakaasun säilyttämiseen käytettävää astiaa.

2.3.1 Säiliöt jaetaan seuraaviin ryhmiin:

CNG-1 metalli,

CNG-2 metallivuoraus, joka on vahvennettu hartsikyllästetyillä jatkuvilla filamenttikuiduilla (lie-riöosa päällystetty)

CNG-3 metallivuoraus, joka on vahvennettu hartsikyllästetyillä jatkuvilla filamenttikuiduilla (ko-konaan päällystetty)

CNG-4 hartsikyllästetyistä jatkuvista filamenttikuiduista tehty päällyste, jossa vuoraus on muuta ainetta kuin metallia (kokonaan komposiittimateriaalia).

2.4 "Säiliötyypillä" tarkoitetaan säiliöitä, jotka eivät poikkea toisistaan liitteessä 3 esitettyjen mittojen ja materiaalien osalta.

2.5 "Säiliöön asennetuilla lisävarusteilla" tarkoitetaan seuraavia joko erillisiä tai yhdistettyjä osia (mutta ei pelkästään niitä), kun ne on asennettu säiliöön:

2.5.1 käsikäyttöinen venttiili,

2.5.2 paine-anturi/paineenilmaisin,

2.5.3 paineenrajoitusventtiili (paineventtiili),

2.5.4 paineenrajoituslaite (lämpötilan vaikutuksesta aktivoituva),

2.5.5 automaattinen kaasupullonventtiili,

2.5.6 virtausta säätelevä venttiili,

2.5.7 kaasutiivis kotelo.

2.6 "Venttiilillä" tarkoitetaan laitetta, jonka avulla nesteen virtausta voi säädellä.

2.7 "Automaattiventtiilillä" tarkoitetaan venttiiliä, joka ei ole käsikäyttöinen.

2.8 "Automaattisella kaasupullonventtiilillä" tarkoitetaan automaattiventtiiliä, joka on asennettu kiin-teästi kaasupulloon ja joka säätelee kaasun virtausta polttoainejärjestelmään. Automaattista kaas-upullonventtiiliä kutsutaan myös kauko-ohjattavaksi huoltoventtiiliksi.

2.9 "Vastaventtiilillä" tarkoitetaan automaattiventtiiliä, jonka kautta kaasun voi virrata vain toiseen suuntaan.

2.10 "Virtausta säätelevällä venttiilillä" (liiallista virtausta rajoittava laite) tarkoitetaan laitetta, joka automaattisesti katkaisee kaasuvirtauksen tai pienentää sitä, kun virta ylittää määritetyn las-kenta-arvon.

- 2.11 "Käsitönnöisellä venttiilillä" tarkoitetaan kaasupulloon kiinteästi asennettua käsikäyttöistä venttiiliä.
- 2.12 "Paineenrajoitusventtiilillä (paineventtiilillä)" tarkoitetaan laitetta, joka estää ennalta määritetyn vastasuuntapaineen ylittymisen.
- 2.13 "Huoltoventtiilillä" tarkoitetaan eristysventtiiliä, joka on suljettu vain ajoneuvon huollon aikana.
- 2.14 'Suodattimella' tarkoitetaan suojakangasta, joka poistaa kaasuvirrasta vieraat esineet.
- 2.15 "Liitoksella" tarkoitetaan putkissa tai letkuissa käytettävää liitintä.
- 2.16 Polttoaineputket
- 2.16.1 "Taipuisilla polttoaineputkilla" tarkoitetaan taipuisia putkia tai letkuja, joissa maakaasu virtaa.
- 2.16.2 "Jäykillä polttoaineputkilla" tarkoitetaan putkia, joiden ei ole normaalissa käytössä tarkoitus taipua ja joissa maakaasu virtaa.
- 2.17 "Kaasun syöttölaitteella" tarkoitetaan laitetta, jolla kaasumaista polttoainetta johdetaan moottorin imusarjaan (kaasutin tai polttoainesuutin).
- 2.17.1 "Kaasun-/ilmansekoittimella" tarkoitetaan laitetta, joka sekoittaa kaasumaisen polttoaineen ja tuloilman moottoria varten.
- 2.17.2 "Kaasusuuttimella" tarkoitetaan laitetta, jolla kaasumaista polttoainetta johdetaan moottoriin tai siihen liitettyyn sisäänottojärjestelmään.
- 2.18 "Kaasuvirtauksen säätimellä" tarkoitetaan kaasuvirtausta rajoittavaa laitetta, joka on asennettu paineensäätimen alapuolelle ja joka säätelee kaasun virtausta moottoriin.
- 2.19 "Kaasutiiviillä kotelolla" tarkoitetaan järjestelmää, joka johtaa kaasuvuodon ajoneuvon ulkopuolelle, tuuletusletku mukaan luettuna.
- 2.20 "Paineenilmaisimella" tarkoitetaan paineistettua laitetta, joka ilmaisee kaasun paineen.
- 2.21 "Paineensäätimellä" tarkoitetaan laitetta, jolla säädellään kaasumaisen polttoaineen painetta johdettessa sitä moottoriin.
- 2.22 "Paineenrajoituslaitteella (lämpötilan vaikutuksesta aktivoituva)" tarkoitetaan kertakäyttöistä laitetta, jonka käynnistää liian korkea lämpötila ja joka johtaa kaasun pois, jotta kaasupullo ei rikkoutuisi.
- 2.23 "Täyttöaukon suukappaleella tai täyttölaitteella" tarkoitetaan laitetta, joka on asennettu ajoneuvon ulko- tai sisäpuolelle (moottoritila) ja jota käytetään säiliön täyttämiseen huoltoasemalla.
- 2.24 "Elektronisella ohjauslaitteella (paineistetun maakaasun syöttö)" tarkoitetaan laitetta, joka valvoo moottorin kaasuntarvetta ja muita moottorin muuttujia ja sulkee automaattisesti automaattiventtiilin turvallisuusyiden niin vaatiessa.
- 2.25 Edellä 2.6-2.23 kohdassa mainituilla 'osatyypeillä' tarkoitetaan osia, joiden olennaiset ominaisuudet, kuten materiaalit, käyttöpaine ja käyttölämpötilat, eivät poikkea toisistaan.
- 2.26 Edellä 2.24 kohdassa tarkoitettulla 'elektronisen ohjauslaitteen tyyppillä' tarkoitetaan osia, joiden olennaiset ominaisuudet, kuten perusohjelmistoperiaatteet, eivät poikkea toisistaan vähäisiä muutoksia lukuun ottamatta.
- 2.27 'Paineenrajoituslaitteella (paineen vaikutuksesta aktivoituva)' (tästä laitteesta käytetään joskus nimitystä "murtolevy") tarkoitetaan kertakäyttöistä laitetta, jonka käynnistää liian korkea paine ja joka estää ennalta määritetyn vastasuuntapaineen ylittymisen.

I OSA

PAINEISTETTUA MAAKAASUA (CNG) MOOTTORIN POLTTOAINEENA KÄYTTÄVIEN AJONEUVOJEN ERITYISOSIEN TYYPPIHVÄKSYNTÄ

3. HYVÄKSYNNÄN HAKEMINEN
- 3.1 Kauppanimen tai tavaramerkin haltijan tai tämän valtuutetun edustajan on haettava erityisosan tai monitoimiosan hyväksyntää.
- 3.2 Hakemuksen mukana on toimitettava jäljempänä mainitut asiakirjat kolmena kappaleena ja seuraavat tiedot:
- 3.2.1 ajoneuvon kuvaus, joka sisältää kaikki tämän säännön liitteessä 1A tarkoitetut asiaankuuluvat tiedot,
- 3.2.2 erityisosatyyppin yksityiskohtainen kuvaus,
- 3.2.3 sopivassa mittakaavassa oleva ja riittävän yksityiskohtainen piirros erityisosasta,
- 3.2.4 todistus tämän säännön 6 kohdassa asetettujen vaatimusten noudattamisesta.
- 3.3 Hyväksyntätestauksesta vastaavan teknisen tutkimuslaitoksen pyynnöstä on toimitettava näytteitä kyseisestä erityisosasta. Lisänäytteitä toimitetaan pyynnöstä (enintään kolme).
- 3.3.1 Säiliöiden esituotantovaiheessa (n) (*) säiliölle kustakin 50 kappaleen erästä (hyväksyntäerä) tehdään liitteen 3 mukaiset ainetta rikkomattomat testit.
4. MERKINNÄT
- 4.1 Hyväksyntää varten toimitetussa erityisosan näytteessä on oltava valmistajan kauppanimi tai tavaramerkki ja tyyppi sekä merkintä, josta käyvät ilmi suunnitellut käyttölämpötilat (tilanteen mukaan "M", joka tarkoittaa keskilämpötilaa, tai "C", joka tarkoittaa kylmää lämpötilaa), sekä taipuisien letkujen osalta myös valmistuskuukausi ja -vuosi; merkinnän on oltava selvästi luettavissa ja pysyvä.
- 4.2 Kaikkiin osiin on oltava varattu riittävän suuri tila hyväksyntämerkkiä varten; tila on merkittävä edellä 3.2.3 kohdassa tarkoitettuihin piirroksiin.
- 4.3 Jokaisessa säiliössä on lisäksi oltava kyltti, johon on merkitty seuraavat tiedot helposti luettavissa olevalla ja pysyvällä tavalla:
- a) sarjanumero,
 - b) tilavuus litroina,
 - c) merkintä "CNG",
 - d) käyttöpaine/testipaine (MPa),
 - e) massa (kg),
 - f) hyväksyntävuosi ja -kuukausi (esim. 96/01),
 - g) jäljempänä olevan 5.4 kohdan mukainen hyväksyntämerkki.

(*) Määritellään myöhemmin.

5. HYVÄKSYNTÄ
- 5.1 Mikäli hyväksyntää varten toimitetut osan näytteet ovat tämän säännön 6.1-6.11 kohdan vaatimusten mukaisia, osatyypille myönnetään hyväksyntä.
- 5.2 Kullekin hyväksytylle osan tai monitoimiosan tyyppille annetaan hyväksyntänumero. Hyväksyntänumeron kahdesta ensimmäisestä numerosta (tällä hetkellä 00 säännön ollessa yhä alkuperäisessä muodossaan) käy ilmi muutossarja, joka sisältää ne sääntöön tehdyt tärkeät tekniset muutokset, jotka ovat hyväksynnän myöntämishetkellä viimeisimmät. Sama sopimuspuoli ei saa antaa samaa aakkosnumeerista koodia toiselle osatyypille.
- 5.3 Tätä sääntöä soveltaville sopimuspuolille on ilmoitettava tähän sääntöön perustuvasta CNG-osatyyppin hyväksynnästä, hyväksynnän epäämisestä tai laajentamisesta tämän säännön liitteessä 2B esitetyn mallin mukaisella lomakkeella.
- 5.4 Kaikkiin tämän säännön nojalla hyväksytyn osatyyppin mukaisiin osiin on kiinnitettävä näkyvästi ja edellä 4.2 kohdassa tarkoitettuun paikkaan 4.1 ja 4.3 kohdassa vaaditun merkin lisäksi kansainvälinen hyväksyntämerkki, jossa on:
- 5.4.1 ympyrän sisällä oleva E-kirjain, jota seuraa hyväksynnän myöntäneen maan tunnusnumero ⁽¹⁾
- 5.4.2 tämän säännön numero, jota seuraa R-kirjain, viiva ja 5.4.1 kohdassa tarkoitetun ympyrän oikealla puolella oleva hyväksyntänumero. Hyväksyntänumerossa on osan tyyppihyväksyntänumero, joka on merkitty kyseisen tyyppin osalta laadittuun todistukseen (ks. 5.2 kohta ja liite 2B), ja sen edellä kaksi numeroa, jotka ilmaisevat tämän säännön viimeisimmän muutossarjan järjestysnumeron.
- 5.5 Hyväksyntämerkin on oltava selvästi luettavissa ja pysyvä.
- 5.6 Tämän säännön liitteessä 2A annetaan esimerkkejä mainitun hyväksyntämerkin sijoittelusta.
6. CNG-OSIA KOSKEVAT VAATIMUKSET
- 6.1 Yleiset vaatimukset
- 6.1.1 Paineistettua maakaasua (CNG) moottorin polttoaineena käyttävien ajoneuvojen erityisosien on toimitettava moitteettomasti ja turvallisesti tässä säännössä määritellyllä tavalla.
- Sellaisten osien materiaalien, jotka joutuvat kosketuksiin paineistetun maakaasun kanssa, on oltava kaasun kanssa yhteensopivia (ks. liite 5D).
- Ne osan komponentit, joiden moitteettomaan ja turvalliseen toimintaan paineistettu maakaasu, suurpaine tai tärinä voivat vaikuttaa, on testattava tämän säännön liitteissä kuvatuin asiaankuuluvien testimenettelyin. Erityisesti 6.2-6.11 kohdan vaatimusten on täyttyvä.
- Paineistettua maakaasua moottorin polttoaineena käyttävien ajoneuvojen erityisosien on oltava säännön nro 10, muutossarja 02, mukaisten sähkömagneettista yhteensopivuutta koskevien vaatimusten tai vastaavien vaatimusten mukaisia.

⁽¹⁾ Saksa 1, Ranska 2, Italia 3, Alankomaat 4, Ruotsi 5, Belgia 6, Unkari 7, Tšekki 8, Espanja 9, Serbia 10, Yhdistynyt kuningaskunta 11, Itävalta 12, Luxemburg 13, Sveitsi 14, 15 (antamatta), Norja 16, Suomi 17, Tanska 18, Romania 19, Puola 20, Portugali 21, Venäjän federaatio 22, Kreikka 23, Irlanti 24, Kroatia 25, Slovenia 26, Slovakia 27, Valko-Venäjä 28, Viro 29, 30 (antamatta), Bosnia ja Hertsegovina 31, Latvia 32, 33 (antamatta), Bulgaria 34, Liettua 36, Turkki 37, 38 (antamatta), Azerbaidžan 39, entisen Jugoslavian tasavalta Makedonia 40, 41 (antamatta), Euroopan yhteisö 42 (jäsenvaltiot myöntävät hyväksynnot ECE-tunnuksin), Japani 43, 44 (antamatta), Australia 45, Ukraina 46, Etelä-Afrikka 47, Uusi-Seelanti 48, Kypros 49, Malta 50, Etelä-Korea 51, Malesia 52, Thaimaa 53, 54 ja 55 (antamatta) ja Montenegro 56. Seuraavat numerot annetaan muille maille aikajärjestyksessä sitä mukaa kuin ne ratifioivat pyörillä varustettuihin ajoneuvoihin ja niihin asennettaviin tai niissä käytettäviin varusteisiin ja osiin sovellettavien yhdenmukaisten teknisten ehtojen hyväksymistä sekä näiden vaatimusten mukaisesti annettujen hyväksymisien vastavuoroista tunnustamista koskevia ehtoja koskevan sopimuksen tai liittyvät siihen, ja Yhdistyneiden Kansakuntien pääsihteerin ilmoittaa näin annetut numerot sopimuksen sopimuspuolille.

- 6.2 Säiliöitä koskevat vaatimukset
- 6.2.1 CNG-säiliöiden on oltava tyyppihyväksyttyjä tämän säännön liitteessä 3 asetettujen vaatimusten nojalla.
- 6.3 Säiliöön asennettuja osia koskevat vaatimukset
- 6.3.1 Säiliössä on oltava vähintään seuraavat osat, jotka voivat olla joko erillisiä tai siihen yhdistettyjä:
- 6.3.1.1 käsikäyttöinen venttiili,
- 6.3.1.2 automaattinen kaasupullonventtiili,
- 6.3.1.3 paineenrajoituslaite,
- 6.3.1.4 liiallista virtausta rajoittava laite.
- 6.3.2 Säiliö voi tarvittaessa olla varustettu kaasutiiviillä kotelolla.
- 6.3.3 Edellä 6.3.1-6.3.2 kohdassa mainittujen osien on oltava tyyppihyväksyttyjä tämän säännön liitteessä 4 asetettujen vaatimusten nojalla.
- 6.4-6.11 Muita osia koskevat vaatimukset
- Muiden osien on oltava seuraavassa taulukossa mainituissa liitteissä esitettyjen vaatimusten nojalla tyyppihyväksyttyjä:

Kohta	Osa	Liite
6.4	Automaattiventtiili Vastaventtiili tai takaiskuventtiili Paineenrajoitusventtiili Paineenrajoituslaite (lämpötilan vaikutuksesta aktivoituva) Virtausta säätelevä venttiili Paineenrajoituslaite (paineen vaikutuksesta aktivoituva)	4A
6.5	Taipuisa polttoaineputki	4B
6.6	CNG-suodatin	4C
6.7	Paineensäädin	4D
6.8	Paine- ja lämpötila-anturit	4E
6.9	Täyttöaukon suukappale tai täyttölaite	4F
6.10	Kaasuvirtauksen säädin ja kaasun-/ilmansekoitin tai polttoainesuutin	4G
6.11	Elektroninen ohjauslaite	4H

7. CNG-OSATYYPIN MUUTOKSET JA HYVÄKSYNNÄN LAAJENTAMINEN
- 7.1 Kaikista CNG-osatyypin mahdollisesti tehtävistä muutoksista on ilmoitettava hallinnolliselle yksikölle, joka on myöntänyt tyyppihyväksynnän. Hallinnollinen yksikkö voi tämän jälkeen:
- 7.1.1 katsoa, ettei tehdyillä muutoksilla todennäköisesti ole havaittavaa kielteistä vaikutusta ja että osa edelleen täyttää vaatimukset, tai
- 7.1.2 määrätä, että toimivaltaisen viranomaisen on tehtävä testit uudelleen osittain tai kokonaan.
- 7.2 Hyväksynnän vahvistus tai epääminen, jossa eritellään muutokset, annetaan tiedoksi edellä olevan 5.3 kohdan mukaisella menettelyllä tätä sääntöä soveltaville sopimuksen sopimuspuolille.

- 7.3 Hyväksynnän laajentamisen myöntäneen toimivaltaisen viranomaisen on annettava sarjanumero kullekin tällaisen laajentamisen osalta laaditulle ilmoituslomakkeelle.
8. (puuttuu)
9. TUOTANNON VAATIMUSTENMUKAISUUS
- Tuotannon vaatimustenmukaisuuden tarkastusmenettelyjen on oltava sopimuksen lisäyksen 2 (E/ECE/324-E/ECE/TRANS/505/Rev.2) mukaisia seuraavien vaatimusten osalta:
- 9.1 Jokainen säiliö on testattava paineella, joka on vähintään 1,5 kertaa käyttöpaine, tämän säännön liitteen 3 vaatimusten mukaisesti.
- 9.2 Liitteessä 3 olevan 3.2 kohdan mukainen hydraulisella paineella tehtävä murtumiskoe on tehtävä jokaiselle erälle, joka koostuu enintään 200:sta samasta raaka-aine-erästä valmistetusta säiliöstä.
- 9.3 Jokainen taipuisa polttoaineputkisto, jota käytetään suur- ja keskipaineessa (luokat 0, 1) tämän säännön 2 kohdassa kuvatun luokittelun mukaisesti, on testattava paineella, joka on kaksinkertainen käyttöpaineeseen nähden.
10. TUOTANNON SÄÄNTÖJENVASTAISUUDESTA AIHEUTUVAT SEURAAMUKSET
- 10.1 Osatyypille tämän säännön nojalla myönnetty hyväksyntä voidaan peruuttaa, jos edellä olevan 9 kohdan vaatimukset eivät täyty.
- 10.2 Jos tätä sääntöä soveltava sopimuspuoli peruuttaa aiemmin myöntämänsä hyväksynnän, sen on ilmoitettava siitä välittömästi muille tätä sääntöä soveltaville sopimuspuolille tämän säännön liitteessä 2B esitetyn mallin mukaisella lomakkeella.
11. (puuttuu)
12. TUOTANNON LOPULLINEN KESKEYTTÄMINEN
- Jos hyväksyntätodistuksen haltija lopettaa lopullisesti tämän säännön mukaisesti hyväksytyn osatyyppin tuotannon, hänen on ilmoitettava siitä hyväksynnän myöntäneelle viranomaiselle. Saatuaan asiaa käsittelevän ilmoituksen kyseinen viranomainen ilmoittaa asiasta muille tätä sääntöä soveltaville sopimuspuolille tämän säännön liitteessä 2B esitetyn mallin mukaisella lomakkeella.
13. HYVÄKSYNTÄTESTAUKSESTA VASTAAVIEN TEKNISTEN TUTKIMUSLAITOSTEN JA HALLINNOLLISTEN YKSIKÖIDEN NIMET JA OSOITTEET
- Tätä sääntöä soveltavien sopimuspuolien on ilmoitettava Yhdistyneiden Kansakuntien sihteeristölle hyväksyntätestauksesta vastaavien teknisten tutkimuslaitosten ja niiden hallinnollisten yksiköiden nimet ja osoitteet, jotka myöntävät hyväksynnän ja joille on lähetettävä ilmoitukset muissa maissa annetusta hyväksynnästä, hyväksynnän laajentamisesta, epäämisestä tai peruuttamisesta.

II OSA

TYYPPIHYVÄKSYTYILLÄ ERITYISOSILLA VARUSTETTUIJEN, PAINEISTETTUA MAAKAASUA (CNG) MOOTTORIN POLTTOAINEENA KÄYTTÄVIEN AJONEUVOJEN TYYPPIHYVÄKSYNTÄ

14. MÄÄRITELMÄT
- 14.1 Tämän säännön II osassa:
- 14.1.1 'Ajoneuvon hyväksynnällä' tarkoitetaan luokkien M ja N ajoneuvotyyppin hyväksyntää siihen alkuperäisenä varustuksena kuuluvan moottorin polttoainejärjestelmänä käytettävän CNG-järjestelmän osalta.
- 14.1.2 'Ajoneuvotyyppillä' tarkoitetaan ajoneuvoja, joihin on asennettu sellaisia erityisosa paineistetun maakaasun käyttämiseksi moottorin polttoaineena, jotka eivät poikkea toisistaan seuraavien seikkojen osalta:
- 14.1.2.1 valmistaja,
- 14.1.2.2 valmistajan antama tyyppinimi,
- 14.1.2.3 olennaiset suunnitteluun ja valmistukseen liittyvät tekijät:

- 14.1.2.3.1 alusta/lattiakaukalo (ilmeiset ja perusluonteiset erot),
- 14.1.2.3.2 CNG-varusteiden asennus (ilmeiset ja perusluonteiset erot).
- 14.1.3 'CNG-järjestelmällä' tarkoitetaan osista (säiliö(t) tai kaasupullo(t), venttiilit, taipuisat polttoaineputket jne.) ja liitososista (jäykät polttoaineputket, putkiliittimet jne.) koottua kokoonpanoa, joka on asennettu paineistettua maakaasua moottorin polttoaineena käyttäviin ajoneuvoihin.
15. HYVÄKSYNNÄN HAKEMINEN
- 15.1 Ajoneuvon valmistajan tai tämän asianmukaisesti valtuuttaman edustajan on tehtävä anomus ajoneuvotyyppin hyväksynnästä sellaisten erityisosien asennuksen osalta, joita tarvitaan paineistetun maakaasun käyttämiseksi moottorin polttoaineena.
- 15.2 Hakemukseen on liitettävä seuraavat asiakirjat kolmena kappaleena: ajoneuvon kuvaus, joka sisältää kaikki tämän säännön liitteessä 1B tarkoitetut asiaankuuluvat tiedot.
- 15.3 Hyväksyttäväksi tarkoitettua ajoneuvotyyppiä edustava ajoneuvo on jätettävä hyväksyntätesteistä vastaavalle tutkimuslaitokselle.
16. HYVÄKSYNTÄ
- 16.1 Mikäli tämän säännön nojalla hyväksyttäväksi esitettävä ajoneuvo on varustettu kaikilla tarvittavilla erityisosilla, jotka tarvitaan paineistetun maakaasun käyttämiseksi moottorin polttoaineena, ja mikäli se on jäljempänä olevan 17 kohdan vaatimusten mukainen, kyseiselle ajoneuvotyyppille on myönnettävä hyväksyntä.
- 16.2 Kullekin hyväksytylle ajoneuvotyyppille annetaan hyväksyntänumero. Numeron ensimmäiset kaksi merkkiä ilmoittavat muutossarjalle annetun, viimeisimpiä sääntöön tehtyjä tärkeitä teknisiä muutoksia vastaavan järjestysnumeron hyväksynnän myöntämispäivänä.
- 16.3 Tätä sääntöä soveltaville sopimuspuolille on ilmoitettava tähän sääntöön perustuvasta CNG-ajoneuvotyyppin hyväksynnästä, hyväksynnän epäämisestä tai laajentamisesta tämän säännön liitteessä 2D esitetyn mallin mukaisella lomakkeella.
- 16.4 Kaikkiin tämän säännön nojalla hyväksytyn ajoneuvotyyppin mukaisiin ajoneuvoihin on kiinnitettävä näkyvästi ja edellä 16.2 kohdassa tarkoitettussa hyväksyntälomakkeessa eriteltyyn helppo-pääsyiseen paikkaan kansainvälinen hyväksyntämerkki, jossa on
- 16.4.1 ympyrän sisällä oleva E-kirjain, jota seuraa hyväksynnän myöntäneen maan tunnusnumero ⁽¹⁾;
- 16.4.2 tämän säännön numero, jota seuraa R-kirjain, viiva ja 16.4.1 kohdassa tarkoitettun ympyrän oikealla puolella oleva hyväksyntänumero.
- 16.5 Jos ajoneuvo on sellaisen ajoneuvotyyppin mukainen, jolle on myönnetty hyväksyntä yhden tai useamman sopimukseen liitetyn säännön nojalla maassa, joka on myöntänyt hyväksynnän tämän säännön nojalla, 16.4.1 kohdassa tarkoitettua tunnusta ei tarvitse toistaa; tällöin sääntöjen ja hyväksyntien numerot sekä kaikkien niiden sääntöjen lisäsymbolit, joiden perusteella on myönnetty hyväksyntä maassa, joka on myöntänyt hyväksynnän tämän säännön perusteella, on sijoitettava pystysarakkeisiin 16.4.1 kohdassa määritellyn symbolin oikealle puolelle.

⁽¹⁾ Saksa 1, Ranska 2, Italia 3, Alankomaat 4, Ruotsi 5, Belgia 6, Unkari 7, Tšekki 8, Espanja 9, Serbia 10, Yhdistynyt kuningaskunta 11, Itävalta 12, Luxemburg 13, Sveitsi 14, 15 (antamatta), Norja 16, Suomi 17, Tanska 18, Romania 19, Puola 20, Portugali 21, Venäjän federaatio 22, Kreikka 23, Irlanti 24, Kroatia 25, Slovenia 26, Slovakia 27, Valko-Venäjä 28, Viro 29, 30 (antamatta), Bosnia ja Hertsegovina 31, Latvia 32, 33 (antamatta), Bulgaria 34, Liettua 36, Turkki 37, 38 (antamatta), Azerbaidžan 39, entisen Jugoslavian tasavalta Makedonia 40, 41 (antamatta), Euroopan yhteisö 42 (jäsenvaltiot myöntävät hyväksynät ECE-tunnuksin), Japani 43, 44 (antamatta), Australia 45, Ukraina 46, Etelä-Afrikka 47, Uusi-Seelanti 48, Kypros 49, Malta 50, Etelä-Korea 51, Malesia 52, Thaimaa 53, 54 ja 55 (antamatta) ja Montenegro 56. Seuraavat numerot annetaan muille maille aikajärjestyksessä sitä mukaa kuin ne ratifioivat pyöriellä varustettuihin ajoneuvoihin ja niihin asennettaviin tai niissä käytettäviin varusteisiin ja osiin sovellettavien yhdenmu-kaisten teknisten ehtojen hyväksymistä sekä näiden vaatimusten mukaisesti annettujen hyväksymisien vastavuoroista tunnustamista koskevia ehtoja koskevan sopimuksen tai liittyvät siihen, ja Yhdistyneiden Kansakuntien pääsihteeri ilmoittaa näin annetut numerot sopimuksen sopimuspuolille.

- 16.6 Hyväksyntämerkin on oltava selvästi luettavissa ja pysyvä.
- 16.7 Hyväksyntämerkki on sijoitettava ajoneuvon tyyppikilpeen tai lähelle sitä.
- 16.8 Tämän säännön liitteessä 2C annetaan esimerkkejä mainitun hyväksyntämerkin sijoittelusta.
17. PAINEISTETUN MAAKAASUN KÄYTTÄMISEKSI AJONEUVON MOOTTORIN POLTTOAINEENA TARVITAVIEN ERITYISOSIEN ASENTAMISTA KOSKEVAT VAATIMUKSET
- 17.1 Yleistä
- 17.1.1 Ajoneuvon CNG-järjestelmän on toimittava moitteettomasti ja turvallisesti siinä käyttöpaineessa ja niissä käyttölämpötiloissa, joita varten se on suunniteltu ja hyväksytty.
- 17.1.2 Kaikkien järjestelmän osien on oltava tämän säännön I osan mukaisesti tyyppihyväksytyjä erillisinä osina.
- 17.1.3 Järjestelmässä käytettävien materiaalien on sovelluttava käytettäväksi paineistetun maakaasun kanssa.
- 17.1.4 Kaikki järjestelmän osat on kiinnitettävä asianmukaisesti.
- 17.1.5 CNG-järjestelmässä ei saa esiintyä vuotoja, eli siitä ei saa muodostua kaasukuplia 3 minuutin pituisen kokeen aikana.
- 17.1.6 CNG-järjestelmä on asennettava niin, että se on mahdollisimman hyvin suojattu vaurioilta, jotka aiheutuvat esimerkiksi ajoneuvon osien liikkeistä, törmäyksistä, tiepölystä tai ajoneuvon kuormaamisesta tai purkamisesta taikka kuorman liikkumisesta.
- 17.1.7 CNG-järjestelmään ei saa liittää muita lisälaitteita kuin ne, jotka ajoneuvon moottorin asianmukainen toiminta ehdottomasti edellyttää.
- 17.1.7.1 Edellä olevan 17.1.7 kohdan vaatimuksesta poiketen ajoneuvoihin voidaan asentaa lämmitys-järjestelmä, jolla lämmitetään matkustajatilaa ja/tai CNG-järjestelmään yhteydessä olevaa lastaustilaa.
- 17.1.7.2 Edellä 17.1.7.1 kohdassa tarkoitettu lämmitys-järjestelmä on sallittu, mikäli lämmitys-järjestelmä on tyyppihyväksyntätestauksesta vastaavan teknisen tutkimuslaitoksen näkemyksen mukaan riittävästi suojattu eikä vaikuta vaaditun CNG-järjestelmän toimintaan.
- 17.1.8 Paineistettua maakaasua polttoaineena käyttävien luokkien M2 ja M3 ajoneuvojen tunnistaminen ⁽¹⁾.
- 17.1.8.1 CNG-järjestelmällä varustetuissa luokkien M2 ja M3 ajoneuvoissa on oltava liitteessä 6 kuvattu kyltti.
- 17.1.8.2 Kyltti on asennettava luokan M2 tai M3 ajoneuvon etu- ja takaosaan sekä oikeanpuoleisten ovien ulkopintaan.
- 17.2 Lisävaatimukset
- 17.2.1 Mikään CNG-järjestelmän osa, osiin kuuluvat suojamateriaalit mukaan luettuina, ei saa ylittää ajoneuvon ääri viivoja, lukuun ottamatta täyttöaukon suukappaletta, mikäli sen uloin kohta on enintään 10 mm:n etäisyydellä kiinnityskohdastaan.
- 17.2.2 Mikään CNG-järjestelmän osa ei saa sijaita alle 100 mm:n etäisyydellä pakoputkesta tai vastaavasta lämmönlähteestä, ellei osia ole asianmukaisesti suojattu kuumuudelta.
- 17.3 CNG-järjestelmä
- 17.3.1 CNG-järjestelmän on käsitettävä vähintään seuraavat osat:
- 17.3.1.1 säiliö(t) tai kaasupullo(t),
- 17.3.1.2 paineenilmaisoin tai polttoaineen tason ilmaisoin,
- 17.3.1.3 paineenrajoituslaite (lämpötilan vaikutuksesta aktivoituva),
- 17.3.1.4 automaattinen kaasupullonventtiili,
- 17.3.1.5 käsikäyttöinen venttiili,

⁽¹⁾ Ajoneuvojen rakennetta koskevan konsolidoidun päätöslauselman (R.E.3) liitteen 7 määritelmän mukaisesti (asiakirja TRANS/WP.29/78/Rev. 1/Amend. 2).

- 17.3.1.6 paineensäädin,
- 17.3.1.7 kaasuvirtauksen säädin,
- 17.3.1.8 liiallista virtausta rajoittava laite,
- 17.3.1.9 kaasun syöttölaite,
- 17.3.1.10 täyttöaukon suukappale tai täyttölaite,
- 17.3.1.11 taipuisa polttoaineputki,
- 17.3.1.12 jäykkä polttoaineputki,
- 17.3.1.13 elektroninen ohjauslaite,
- 17.3.1.14 liitokset,
- 17.3.1.15 kaasutiivis kotelo matkatavara- ja matkustajatilaan asennetuille osille. Mikäli kaasutiivis kotelo tuhoutuu tulipalon sattuessa, se voi kattaa myös paineenrajoituslaitteen.
- 17.3.2 CNG-järjestelmä voi lisäksi käsittää seuraavat osat:
 - 17.3.2.1 vastaventtiili,
 - 17.3.2.2 paineenrajoitusventtiili,
 - 17.3.2.3 CNG-suodatin,
 - 17.3.2.4 paine- ja/tai lämpötila-anturi,
 - 17.3.2.5 polttoaineen valintajärjestelmä ja sähköjärjestelmä
 - 17.3.2.6 paineenrajoituslaite (paineen vaikutuksesta aktivoituva).
- 17.3.3 Paineensäätimeen voidaan yhdistää lisäautomaattiventtiili.
- 17.4 Säiliön asentaminen
 - 17.4.1 Säiliö on asennettava ajoneuvoon pysyvästi eikä sitä saa asentaa moottoritilaan.
 - 17.4.2 Säiliö on asennettava siten, ettei metalli joudu kosketuksiin metallin kanssa lukuun ottamatta säiliö(ide)n kiinnityskohtia.
 - 17.4.3 Kun ajoneuvo on käyttövalmis, polttoainesäiliön on sijaittava vähintään 200 mm tienpinnan yläpuolella.
 - 17.4.3.1 Edellä 17.4.3 kohdassa asetettua vaatimusta ei sovelleta, jos säiliö on riittävästi suojattu edestä ja sivuilta eikä mikään säiliön osa sijaitse tämän suojarakenteen alapuolella.
 - 17.4.4 Polttoainesäiliö(t) tai kaasupullo(t) on asennettava ja kiinnitettävä siten, että se (ne) kestää (kestävät) seuraavat kiihtyvyydet (vaurioitta), kun säiliö(t) on (ovat) täynnä:

Luokkien M1 ja N1 ajoneuvot:

- a) 20 g kulkusuunnassa
- b) 8 g vaakasuunnassa, kohtisuorassa kulmassa kulkusuuntaan nähden

Luokkien M2 ja N2 ajoneuvot:

- a) 10 g kulkusuunnassa
- b) 5 g vaakasuunnassa, kohtisuorassa kulmassa kulkusuuntaan nähden

Luokkien M3 ja N3 ajoneuvot:

a) 6,6 g kulkusuunnassa

b) 5 g vaakasuunnassa, kohtisuorassa kulmassa kulkusuuntaan nähden.

Käytännön kokeiden sijaan voidaan käyttää laskentamenetelmää, jos hyväksyntähakemuksen esittänyt valmistaja voi osoittaa sen vastaavuuden teknistä tutkimuslaitosta tyydyttävällä tavalla.

- 17.5 Säiliöön (säiliöihin) tai kaasupulloon (kaasupulloihiin) asennettavat lisävarusteet
- 17.5.1 Automaattiventtiili
- 17.5.1.1 Automaattinen kaasupullonventtiili on asennettava suoraan jokaiseen säiliöön.
- 17.5.1.2 Automaattisen kaasupullonventtiilin on toimittava siten, että polttoaineen syöttö keskeytyy, kun moottori sammutetaan, riippumatta virta-avaimen asennosta, ja että se on sulkeutunut aina, kun moottori ei ole käynnissä. Kahden sekunnin viive on sallittu vianmääritystä varten.
- 17.5.2 Paineenrajoituslaite
- 17.5.2.1 Paineenrajoituslaite (lämpötilan vaikutuksesta aktivoituva) on asennettava polttoainesäiliöön (-säiliöihin) siten, että kaasua voi purkautua kaasutiiviiseen koteloon, jos kaasutiivis kotelo on 17.5.5 kohdan vaatimusten mukainen.
- 17.5.3 Säiliöön asennettu virtausta säätelevä venttiili
- 17.5.3.1 Liiallista virtausta rajoittava laite on asennettava polttoainesäiliöön (-säiliöihin) automaattisen kaasupullonventtiilin päälle.
- 17.5.4 Käsikäyttöinen venttiili
- 17.5.4.1 Käsikäyttöinen venttiili asennetaan kiinteästi kaasupulloon, joka voi olla yhdistetty automaattiseen kaasupullonventtiiliin.
- 17.5.5 Säiliö(ide)n kaasutiivis kotelo
- 17.5.5.1 Polttoainesäiliöön asennetaan kaasutiivis kotelo, joka peittää säiliö(ide)n liitokset ja joka on 17.5.5.2-17.5.5.5 kohdan vaatimusten mukainen, ellei säiliö(i)tä ole asennettu ajoneuvon ulkopuolelle.
- 17.5.5.2 Kaasutiivistä kotelosta on oltava yhteys ulkoilmaan tarvittaessa paineistetun maakaasun kanssa yhteensopivan yhdysletkun ja poistoputken kautta.
- 17.5.5.3 Kaasutiiviin kotelon tuuletusaukosta purkautuva kaasua ei saa purkautua pyörätilaan eikä sitä saa suunnata lämmönlähteeseen, kuten pakoputkeen.
- 17.5.5.4 Moottoriajoneuvon korin pohjassa sijaitsevilla kaasutiiviin kotelon tuuletukseen käytettäviä yhdysletkuja ja poistoputkia varten on varattava pinta-alaltaan vähintään 450 mm²:n vapaa aukko.
- 17.5.5.5 Säiliö(ide)n liitokset ja yhdysletkut peittävän kotelon on oltava kaasutiivis 10 kPa:n paineessa ilman, että pysyviä vääntymiä ilmenee. Näissä olosuhteissa voidaan sallia vuoto, joka on korkeintaan 100 cm³ tunnissa.
- 17.5.5.6 Yhdysletku on kiinnitettävä kaasutiiviiseen koteloon ja poistoputkeen kiristimillä tai muilla keinoilla siten, että syntyy kaasutiivis liitos.
- 17.5.5.7 Kaasutiiviin kotelon on peitettävä kaikki matkatavara- tai matkustajatilaan asennetut osat.
- 17.5.6 Paineenrajoituslaite (paineen vaikutuksesta aktivoituva)
- 17.5.6.1 (Paineen vaikutuksesta aktivoituvan) paineenrajoituslaitteen on aktivoiduttava ja johdettava kaasua pois (lämpötilan vaikutuksesta aktivoituvasta) paineenrajoituslaitteesta riippumatta.
- 17.5.6.2 (Paineen vaikutuksesta aktivoituva) paineenrajoituslaite on asennettava polttoainesäiliöihin siten, että se voi purkautua kaasutiiviiseen koteloon, jos tällainen kaasutiivis kotelo täyttää 17.5.5 kohdan vaatimukset.
- 17.6 Jäykät ja taipuisat polttoaineputket

- 17.6.1 Jäykät polttoaineputket on valmistettava saumattomasta materiaalista: joko ruostumattomasta teräksestä tai teräksestä, joka on päällystetty korroosionkestävällä pinnoitteella.
- 17.6.2 Jäykän polttoaineputken sijasta voidaan käyttää taipuisaa polttoaineputkea luokissa 0, 1 tai 2.
- 17.6.3 Taipuisan polttoaineputken on oltava tämän säännön liitteen 4B vaatimusten mukainen.
- 17.6.4 Jäykät polttoaineputket on kiinnitettävä siten, että ne eivät altistu värinälle tai jännityksille.
- 17.6.5 Taipuisat polttoaineputket on kiinnitettävä siten, että ne eivät altistu värinälle tai jännityksille.
- 17.6.6 Taipuisa tai jäykkä polttoaineputki on asennettava kiinnityskohtaan siten, ettei metalli joudu kosketuksiin metallin kanssa.
- 17.6.7 Jäykkä tai taipuisa kaasuputki ei saa sijaita kohdissa, joista ajoneuvoa nostetaan tunkilla.
- 17.6.8 Kohdissa, joissa polttoaineputki kulkee seinämän läpi, on käytettävä suojamateriaalia.
- 17.7 Liitokset tai kaasuliitännät osien välillä
- 17.7.1 Pehmeäjuotokset ja hammastetut puristusliitokset eivät ole sallittuja.
- 17.7.2 Ruostumattomasta teräksestä valmistetut putket voidaan liittää toisiinsa vain ruostumattomasta teräksestä valmistetuin liittimin.
- 17.7.3 Liitosrasiat on valmistettava korroosionkestävästä materiaalista.
- 17.7.4 Jäykät polttoaineputket on liitettävä yhteen soveltuvin liitoksin, esimerkiksi kaksiosaisin puristusliitoksin teräsputkien osalta ja molemminpuolisoin oliivihiontaliitoksin.
- 17.7.5 Liitosten määrä on pidettävä mahdollisimman vähäisenä.
- 17.7.6 Liitokset on tehtävä paikkoihin, joissa ne voidaan tarkastaa.
- 17.7.7 Polttoaineputket, jotka kulkevat matkustajatilassa tai suljetussa matkatavaratilassa, eivät saa olla tarvittavaa pidemmät ja ne on joka tapauksessa suojattava kaasutiiviillä kotelolla.
- 17.7.7.1 Edellä olevan 17.7.7 kohdan vaatimuksia ei sovelleta luokkien M2 ja M3 ajoneuvoihin, joissa polttoaineputket ja liitännät on varustettu paineistetun maakaasun kestäväällä ja esteettömässä kosketuksessa ulkoilman kanssa olevalla muhvilla.
- 17.8 Automaattiventtiili
- 17.8.1 Polttoaineputkeen voidaan asentaa lisäautomaattiventtiili mahdollisimman lähelle paineensäädintä.
- 17.9 Täyttöaukon suukappale tai täyttölaitte
- 17.9.1 Täyttöaukon suukappale on kiinnitettävä siten, että se ei pyöri, ja suojattava lialta ja vedeltä.
- 17.9.2 Jos CNG-säiliö on sijoitettu matkustajatilaan tai suljettuun (matkatavara)tilaan, täyttöaukon suukappale on sijoitettava ajoneuvon ulkopuolelle tai moottoritilaan.
- 17.9.3 Luokkien M1 ja N1 ajoneuvoissa täyttöaukon suukappaleen (täyttölaitteen) on oltava liitteen 4F kuviossa 1 täsmennettyjen piirustuseritelmien mukainen ⁽¹⁾.
- 17.9.4 Luokkien M₂, M₃, N₂ ja N₃ ajoneuvoissa täyttöaukon suukappaleen (täyttölaitteen) on oltava liitteen 4F kuviossa 2 täsmennettyjen piirustuseritelmien mukainen tai liitteen 4F kuviossa 1 täsmennettyjen piirustuseritelmien mukainen.
- 17.10 Polttoaineen valintajärjestelmä ja sähkölaitteisto
- 17.10.1 CNG-järjestelmän sähköosat on suojattava ylikuormitukselta.

⁽¹⁾ Ajoneuvojen rakennetta koskevan konsolidoidun päätöslauselman (R.E.3) liitteen 7 määritelmän mukaisesti (asiakirja TRANS/WP29/78/Rev.1/Amend.2).

- 17.10.2 Ajoneuvoissa, joissa on enemmän kuin yksi polttoainejärjestelmä, on oltava polttoaineen valintajärjestelmä, jolla varmistetaan, ettei moottoriin syötetä yhä aikaa useampaa kuin yhtä polttoainetta yli 5:tä sekuntia. "Kaksipolttoaineiset" ajoneuvot, joissa käytetään ensisijaisena polttoaineena dieselöljyä ilma-kaasuseoksen sytyttämiseen, ovat sallittuja, mikäli moottorit ja ajoneuvot noudattavat pakollisia päästövaatimuksia.
- 17.10.3 Kaasutiiviin kotelon sähköliitokset ja -osat on valmistettava niin, ettei kipinöitä voi syntyä.
18. TUOTANNON VAATIMUSTENMUKAISUUS
- 18.1 Tuotannon vaatimustenmukaisuuden tarkastusmenettelyjen on oltava sopimuksen lisäyksen 2 (E/ECE/324-E/ECE/TRANS/505/Rev.2) mukaisia.
19. TUOTANNON SÄÄNTÖJENVASTAISUUDESTA AIHEUTUVAT SEURAAMUKSET
- 19.1 Ajoneuvotyypille tämän säännön nojalla myönnetty hyväksyntä voidaan peruuttaa, jos edellä olevan 18 kohdan vaatimukset eivät täyty.
- 19.2 Jos tätä sääntöä soveltava sopimuspuoli peruuttaa aiemmin myöntämänsä hyväksynnän, sen on ilmoitettava siitä välittömästi muille tätä sääntöä soveltaville sopimuspuolille tämän säännön liitteessä 2D esitetyn mallin mukaisella lomakkeella.
20. AJONEUVOTYYPIN MUUTOKSET JA HYVÄKSYNNÄN LAAJENTAMINEN
- 20.1 Kaikista paineistettua maakaasua moottorin polttoaineena käyttävän ajoneuvon erityisosien asennukseen mahdollisesti tehtävistä muutoksista on ilmoitettava hallinnolliselle yksikölle, joka on hyväksynyt kyseisen ajoneuvotyypin. Hallinnollinen yksikkö voi tämän jälkeen:
- 20.1.1 katsoa, ettei tehdyillä muutoksilla todennäköisesti ole havaittavaa kielteistä vaikutusta ja että ajoneuvo joka tapauksessa edelleen täyttää vaatimukset, tai
- 20.1.2 vaatia uutta testausselostetta testien suorittamisesta vastaavalta tekniseltä tutkimuslaitokselta.
- 20.2 Hyväksynnän vahvistus tai laajentaminen, jossa eritellään muutokset, annetaan tiedoksi tätä sääntöä soveltaville sopimuspuolille tämän säännön liitteen 2D mukaisella lomakkeella.
- 20.3 Hyväksynnän laajentamisen myöntäneen toimivaltaisen viranomaisen on annettava laajentamiselle sarjanumero ja ilmoitettava siitä muille vuoden 1958 sopimuksen sopimuspuolille, jotka soveltavat tätä sääntöä, tämän säännön liitteessä 2D esitetyn mallin mukaisella lomakkeella.
21. TUOTANNON LOPULLINEN KESKEYTTÄMINEN
- Jos hyväksyntätodistuksen haltija lopettaa lopullisesti tämän säännön mukaisesti hyväksytyn ajoneuvotyypin tuotannon, hänen on ilmoitettava siitä hyväksynnän myöntäneelle viranomaiselle. Saatuaan ilmoituksen kyseinen viranomainen ilmoittaa asiasta muille tätä sääntöä soveltaville sopimuspuolille tämän säännön liitteessä 2D esitetyn mallin mukaisella lomakkeella.
22. HYVÄKSYNTÄTESTAUKSESTA VASTAAVIEN TEKNISTEN TUTKIMUSLAITOSTEN JA HALLINNOLLISTEN YKSIKÖIDEN NIMET JA OSOITTEET
- Tätä sääntöä soveltavien sopimuspuolien on ilmoitettava Yhdistyneiden Kansakuntien sihteeristölle hyväksyntätestauksesta vastaavien teknisten tutkimuslaitosten ja niiden hallinnollisten yksiköiden nimet ja osoitteet, jotka myöntävät hyväksynnän ja joille on lähetettävä ilmoitukset muissa maissa annetusta hyväksynnästä, hyväksynnän laajentamisesta, epäämisestä tai peruuttamisesta.

LIITE 1A

CNG-OSAN OLENNAISET OMINAISUUDET

1. (puuttuu)
- 1.2.4.5.1 Järjestelmän kuvaus:
- 1.2.4.5.2 Paineensäädin (-säätimet): kyllä/ei ⁽¹⁾
 - 1.2.4.5.2.1 Merkki (merkit):
 - 1.2.4.5.2.2 Tyyppi (tyypit):
 - 1.2.4.5.2.5 Piirroksat:
 - 1.2.4.5.2.6 Pääsäätöpisteiden lukumäärä
 - 1.2.4.5.2.7 Pääsäätöpisteiden säätöperiaatteen kuvaus:
 - 1.2.4.5.2.8 Joutokäynnin säätöpisteiden lukumäärä:
 - 1.2.4.5.2.9 Joutokäynnin säätöpisteiden säätöperiaatteiden kuvaus:
 - 1.2.4.5.2.10 Muut säätömahdollisuudet: jos on, millaisia (kuvaus ja piirroksat):
 - 1.2.4.5.2.11 Käyttöpaine(et) ⁽²⁾: kPa
 - 1.2.4.5.2.12 Materiaali:
 - 1.2.4.5.2.13 Käyttölämpötilat ⁽²⁾: °C
- 1.2.4.5.3 Kaasun-/ilmansekoitin: kyllä/ei ⁽¹⁾
 - 1.2.4.5.3.1 Lukumäärä:
 - 1.2.4.5.3.2 Merkki (merkit):
 - 1.2.4.5.3.3 Tyyppi (tyypit):
 - 1.2.4.5.3.4 Piirroksat:
 - 1.2.4.5.3.5 Säätömahdollisuudet:
 - 1.2.4.5.3.6 Käyttöpaine(et) ⁽²⁾: kPa
 - 1.2.4.5.3.7 Materiaali:
 - 1.2.4.5.3.8 Käyttölämpötilat ⁽²⁾: °C
- 1.2.4.5.4 Kaasuvirtauksen säädin: kyllä/ei ⁽¹⁾
 - 1.2.4.5.4.1 Lukumäärä:
 - 1.2.4.5.4.2 Merkki (merkit):
 - 1.2.4.5.4.3 Tyyppi (tyypit):
 - 1.2.4.5.4.4 Piirroksat:
 - 1.2.4.5.4.5 Säätömahdollisuudet (kuvaus)
 - 1.2.4.5.4.6 Käyttöpaine(et) ⁽²⁾: kPa
 - 1.2.4.5.4.7 Materiaali:
 - 1.2.4.5.4.8 Käyttölämpötilat ⁽²⁾: °C
- 1.2.4.5.5 Kaasusuutin (-suuttimet): kyllä/ei ⁽¹⁾
 - 1.2.4.5.5.1 Merkki (merkit):
 - 1.2.4.5.5.2 Tyyppi (tyypit):
 - 1.2.4.5.5.3 Tunnistus:
 - 1.2.4.5.5.4 Käyttöpaine(et) ⁽²⁾: kPa

- 1.2.4.5.5.5 Asennuspiirrokset:
- 1.2.4.5.5.6 Materiaali:
- 1.2.4.5.5.7 Käyttölämpötilat ⁽²⁾: °C
- 1.2.4.5.6 Elektroninen ohjauslaite (paineistetun maakaasun syöttö): kyllä/ei ⁽¹⁾
- 1.2.4.5.6.1 Merkki (merkit):
- 1.2.4.5.6.2 Tyyppi (tyypit):
- 1.2.4.5.6.3 Säättömahdollisuudet:
- 1.2.4.5.6.4 Perusohjelmistoperiaatteet:
- 1.2.4.5.6.5 Käyttölämpötilat ⁽²⁾: °C
- 1.2.4.5.7 CNG-säiliö(t) tai kaasupullo(t): kyllä/ei ⁽¹⁾
- 1.2.4.5.7.1 Merkki (merkit):
- 1.2.4.5.7.2 Tyyppi (tyypit) (piirrokset liitteeksi):
- 1.2.4.5.7.3 Tilavuus: litraa
- 1.2.4.5.7.4 Säiliön asennuspiirrokset:
- 1.2.4.5.7.5 Mitat:
- 1.2.4.5.7.6 Materiaali:
- 1.2.4.5.8 CNG-säiliön lisävarusteet
- 1.2.4.5.8.1 Paineenilmaisin: kyllä/ei ⁽¹⁾
- 1.2.4.5.8.1.1 Merkki (merkit):
- 1.2.4.5.8.1.2 Tyyppi (tyypit):
- 1.2.4.5.8.1.3 Toimintaperiaate: kelluke/muu ⁽¹⁾ (kuvaus tai piirrokset liitteeksi)
- 1.2.4.5.8.1.4 Käyttöpaine(et) ⁽²⁾: MPa
- 1.2.4.5.8.1.5 Materiaali:
- 1.2.4.5.8.1.6 Käyttölämpötilat ⁽²⁾: °C
- 1.2.4.5.8.2 Paineenrajoitusventtiili (paineventtiili): kyllä/ei ⁽¹⁾
- 1.2.4.5.8.2.1 Merkki (merkit):
- 1.2.4.5.8.2.2 Tyyppi (tyypit):
- 1.2.4.5.8.2.3 Käyttöpaine(et) ⁽²⁾: MPa
- 1.2.4.5.8.2.4 Materiaali:
- 1.2.4.5.8.2.5 Käyttölämpötilat ⁽²⁾: °C
- 1.2.4.5.8.3 Automaattinen kaasupullonventtiili:
- 1.2.4.5.8.3.1 Merkki (merkit):
- 1.2.4.5.8.3.2 Tyyppi (tyypit):
- 1.2.4.5.8.3.3 Käyttöpaine(et) ⁽²⁾: MPa
- 1.2.4.5.8.3.4 Materiaali:
- 1.2.4.5.8.3.5 Käyttölämpötilat ⁽²⁾: °C
- 1.2.4.5.8.4 Virtausta säätelevä venttiili: kyllä/ei ⁽¹⁾
- 1.2.4.5.8.4.1 Merkki (merkit):
- 1.2.4.5.8.4.2 Tyyppi (tyypit):
- 1.2.4.5.8.4.3 Käyttöpaine(et) ⁽²⁾: MPa

- 1.2.4.5.8.4.4 Materiaali:
1.2.4.5.8.4.5 Käyttölämpötilat (2): °C
1.2.4.5.8.5 Kaasutiivis kotelo: kyllä/ei (1)
1.2.4.5.8.5.1 Merkki (merkit):
1.2.4.5.8.5.2 Tyyppi (tyypit):
1.2.4.5.8.5.3 Käyttöpaine(et) (2): MPa
1.2.4.5.8.5.4 Materiaali:
1.2.4.5.8.5.5 Käyttölämpötilat (2): °C
1.2.4.5.8.6 Käsikäyttöinen venttiili: kyllä/ei (1)
1.2.4.5.8.6.1 Merkki (merkit):
1.2.4.5.8.6.2 Tyyppi (tyypit):
1.2.4.5.8.6.3 Piirroksat:
1.2.4.5.8.6.4 Käyttöpaine(et) (2): MPa
1.2.4.5.8.6.5 Materiaali:
1.2.4.5.8.6.6 Käyttölämpötilat (2): °C
1.2.4.5.9 Paineenrajoituslaite (lämpötilan vaikutuksesta aktivoituva): kyllä/ei (1)
1.2.4.5.9.1 Merkki (merkit):
1.2.4.5.9.2 Tyyppi (tyypit):
1.2.4.5.9.3 Kuvaus ja piirroksat:
1.2.4.5.9.4 Aktivoimislämpötila (2): °C
1.2.4.5.9.5 Materiaali:
1.2.4.5.9.6 Käyttölämpötilat (2): °C
1.2.4.5.10 Täyttöaukon suukappale tai täyttölaite: kyllä/ei (1)
1.2.4.5.10.1 Merkki (merkit):
1.2.4.5.10.2 Tyyppi (tyypit):
1.2.4.5.10.3 Käyttöpaine(et) (2): MPa
1.2.4.5.10.4 Kuvaus ja piirroksat:
1.2.4.5.10.5 Materiaali:
1.2.4.5.10.6 Käyttölämpötilat (2): °C
1.2.4.5.11 Taipuisat polttoaineputket: kyllä/ei (1)
1.2.4.5.11.1 Merkki (merkit):
1.2.4.5.11.2 Tyyppi (tyypit):
1.2.4.5.11.3 Kuvaus:
1.2.4.5.11.4 Käyttöpaine(et) (2): kPa
1.2.4.5.11.5 Materiaali:
1.2.4.5.11.6 Käyttölämpötilat (2): °C
1.2.4.5.12 Paine- ja lämpötila-anturi(t): kyllä/ei (1)
1.2.4.5.12.1 Merkki (merkit):
1.2.4.5.12.2 Tyyppi (tyypit):
1.2.4.5.12.3 Kuvaus:
1.2.4.5.12.4 Käyttöpaine(et) (2): kPa

- 1.2.4.5.12.5 Materiaali:
- 1.2.4.5.12.6 Käyttölämpötilat ⁽²⁾: °C
- 1.2.4.5.13 CNG-suodatin (suodattimet): kyllä/ei ⁽¹⁾
- 1.2.4.5.13.1 Merkki (merkit):
- 1.2.4.5.13.2 Tyyppi (tyypit):
- 1.2.4.5.13.3 Kuvaus:
- 1.2.4.5.13.4 Käyttöpaine(et) ⁽²⁾: kPa
- 1.2.4.5.13.5 Materiaali:
- 1.2.4.5.13.6 Käyttölämpötilat ⁽²⁾: °C
- 1.2.4.5.14 Vastaventtiili(t): kyllä/ei ⁽¹⁾
- 1.2.4.5.14.1 Merkki (merkit):
- 1.2.4.5.14.2 Tyyppi (tyypit):
- 1.2.4.5.14.3 Kuvaus:
- 1.2.4.5.14.4 Käyttöpaine(et) ⁽²⁾: kPa
- 1.2.4.5.14.5 Materiaali:
- 1.2.4.5.14.6 Käyttölämpötilat ⁽²⁾: °C
- 1.2.4.5.15 CNG-järjestelmään liitetty lämmitysjärjestelmä: kyllä/ei ⁽¹⁾
- 1.2.4.5.15.1 Merkki (merkit):
- 1.2.4.5.15.2 Tyyppi (tyypit):
- 1.2.4.5.15.3 Kuvaus ja asennuspiirrokset:
- 1.2.4.5.16 Paineenrajoituslaite (paineen vaikutuksesta aktivoituva): kyllä/ei ⁽¹⁾
- 1.2.4.5.16.1 Merkki (merkit):
- 1.2.4.5.16.2 Tyyppi (tyypit):
- 1.2.4.5.16.3 Kuvaus ja piirrokset:
- 1.2.4.5.16.4 Aktivoitumispaine ⁽²⁾: MPa
- 1.2.4.5.16.5 Materiaali:
- 1.2.4.5.16.6 Käyttölämpötilat ⁽²⁾: °C
- 1.2.5 Jäähdytysjärjestelmä: (neste/ilma) ⁽¹⁾
- 1.2.5.1 Järjestelmän kuvaus / CNG-järjestelmää koskevat piirrokset:

⁽¹⁾ Tarpeeton yliviivataan.

⁽²⁾ Sallittu toleranssi ilmoitettava.

LIITE 1B

AJONEUVON, MOOTTORIN JA CNG-JÄRJESTELMÄN OLENNAISET OMINAISUUDET

0. AJONEUVO(JE)N KUVAUS
- 0.1 Merkki:
- 0.2 Tyyppi (tyypit):
- 0.3 Valmistajan nimi ja osoite:
- 0.4 Moottorin tyyppi (tyypit) ja hyväksyntänumero(t):
1. MOOTTORI(E)N KUVAUS
- 1.1 Valmistaja:
- 1.1.1 Valmistajan moottorikoodi(t) (sellaisena kuin se (ne) on merkitty moottoriin, tai muut tunnistus-keinot):
- 1.2 Polttomoottori
- 1.2.3 (puuttuu)
- 1.2.4.5.1 (puuttuu)
- 1.2.4.5.2 Paineensäädin (-säätimet):
- 1.2.4.5.2.1 Merkki (merkit):.....
- 1.2.4.5.2.2 Tyyppi (tyypit):
- 1.2.4.5.2.3 Käyttöpaine(et) ⁽²⁾:kPa
- 1.2.4.5.2.4 Materiaali:
- 1.2.4.5.2.5 Käyttölämpötilat ⁽²⁾: °C
- 1.2.4.5.3 Kaasun-/ilmansekoitin: kyllä/ei ⁽¹⁾
- 1.2.4.5.3.1 Lukumäärä:
- 1.2.4.5.3.2 Merkki (merkit):
- 1.2.4.5.3.3 Tyyppi (tyypit):
- 1.2.4.5.3.4 Käyttöpaine(et) ⁽²⁾:kPa
- 1.2.4.5.3.5 Materiaali:
- 1.2.4.5.3.6 Käyttölämpötilat ⁽²⁾: °C
- 1.2.4.5.4 Kaasuvirtauksen säädin: kyllä/ei ⁽¹⁾
- 1.2.4.5.4.1 Lukumäärä:
- 1.2.4.5.4.2 Merkki (merkit):
- 1.2.4.5.4.3 Tyyppi (tyypit):
- 1.2.4.5.4.4 Käyttöpaine(et) ⁽²⁾:kPa
- 1.2.4.5.4.5 Materiaali:
- 1.2.4.5.4.6 Käyttölämpötilat ⁽²⁾: °C
- 1.2.4.5.5 Kaasusuutin (-suuttimet): kyllä/ei ⁽¹⁾
- 1.2.4.5.5.1 Merkki (merkit):
- 1.2.4.5.5.2 Tyyppi (tyypit):
- 1.2.4.5.5.3 Käyttöpaine(et) ⁽²⁾:kPa
- 1.2.4.5.5.4 Materiaali:
- 1.2.4.5.5.5 Käyttölämpötilat ⁽²⁾: °C

- 1.2.4.5.6 Elektroninen ohjauslaite (paineistetun maakaasun syöttö): kyllä/ei ⁽¹⁾
- 1.2.4.5.6.1 Merkki (merkit):
- 1.2.4.5.6.2 Tyyppi (tyypit):
- 1.2.4.5.6.3 Perusohjelmistoperiaatteet:
- 1.2.4.5.6.4 Käyttölämpötilat ⁽²⁾: °C
- 1.2.4.5.7 CNG-säiliö(t) tai kaasupullo(t): kyllä/ei ⁽¹⁾
- 1.2.4.5.7.1 Merkki (merkit):
- 1.2.4.5.7.2 Tyyppi (tyypit):
- 1.2.4.5.7.3 Tilavuus: litraa
- 1.2.4.5.7.4 Hyväksyntänumero:
- 1.2.4.5.7.5 Mitat:
- 1.2.4.5.7.6 Materiaali:
- 1.2.4.5.8 CNG-säiliön lisävarusteet:
- 1.2.4.5.8.1 Paineenilmaisin:
- 1.2.4.5.8.1.1 Merkki (merkit):
- 1.2.4.5.8.1.2 Tyyppi (tyypit):
- 1.2.4.5.8.1.3 Käyttöpaine(et) ⁽²⁾: MPa
- 1.2.4.5.8.1.4 Materiaali:
- 1.2.4.5.8.1.5 Käyttölämpötilat ⁽²⁾: °C
- 1.2.4.5.8.2 Paineenrajoitusventtiili (paineventtiili): kyllä/ei ⁽¹⁾
- 1.2.4.5.8.2.1 Merkki (merkit):
- 1.2.4.5.8.2.2 Tyyppi (tyypit):
- 1.2.4.5.8.2.3 Käyttöpaine ⁽²⁾: MPa
- 1.2.4.5.8.2.4 Materiaali:
- 1.2.4.5.8.2.5 Käyttölämpötilat ⁽²⁾: °C
- 1.2.4.5.8.3 Automaattiventtiili(t):
- 1.2.4.5.8.3.1 Merkki (merkit):
- 1.2.4.5.8.3.2 Tyyppi (tyypit):
- 1.2.4.5.8.3.3 Käyttöpaine(et) ⁽²⁾: MPa
- 1.2.4.5.8.3.4 Materiaali:
- 1.2.4.5.8.3.5 Käyttölämpötilat ⁽²⁾: °C
- 1.2.4.5.8.4 Virtausta säätelevä venttiili: kyllä/ei ⁽¹⁾
- 1.2.4.5.8.4.1 Merkki (merkit):
- 1.2.4.5.8.4.2 Tyyppi (tyypit):
- 1.2.4.5.8.4.3 Käyttöpaine(et) ⁽²⁾: MPa
- 1.2.4.5.8.4.4 Materiaali:
- 1.2.4.5.8.4.5 Käyttölämpötilat ⁽²⁾: °C
- 1.2.4.5.8.5 Kaasutiivis kotelo: kyllä/ei ⁽¹⁾
- 1.2.4.5.8.5.1 Merkki (merkit):

- 1.2.4.5.8.5.2 Tyyppi (tyypit):
- 1.2.4.5.8.5.3 Käyttöpaine(et) ⁽²⁾: MPa
- 1.2.4.5.8.5.4 Materiaali:
- 1.2.4.5.8.5.5 Käyttölämpötilat ⁽²⁾: °C
- 1.2.4.5.8.6 Käsikäyttöinen venttiili:
- 1.2.4.5.8.6.1 Merkki (merkit):
- 1.2.4.5.8.6.2 Tyyppi (tyypit):
- 1.2.4.5.8.6.3 Käyttöpaine(et) ⁽²⁾: MPa
- 1.2.4.5.8.6.4 Materiaali:
- 1.2.4.5.8.6.5 Käyttölämpötilat ⁽²⁾: °C
- 1.2.4.5.9 Paineenrajoituslaite (lämpötilan vaikutuksesta aktivoituva): kyllä/ei ⁽¹⁾
- 1.2.4.5.9.1 Merkki (merkit):
- 1.2.4.5.9.2 Tyyppi (tyypit):
- 1.2.4.5.9.3 Aktivoimislämpötila ⁽²⁾: °C
- 1.2.4.5.9.4 Materiaali:
- 1.2.4.5.9.5 Käyttölämpötilat ⁽²⁾: °C
- 1.2.4.5.10 Täyttöaukon suukappale tai täyttölaite: kyllä/ei ⁽¹⁾
- 1.2.4.5.10.1 Merkki (merkit):
- 1.2.4.5.10.2 Tyyppi (tyypit):
- 1.2.4.5.10.3 Käyttöpaine(et) ⁽²⁾: MPa
- 1.2.4.5.10.4 Materiaali:
- 1.2.4.5.10.5 Käyttölämpötilat ⁽²⁾: °C
- 1.2.4.5.11 Taipuisat polttoaineputket: kyllä/ei ⁽¹⁾
- 1.2.4.5.11.1 Merkki (merkit):
- 1.2.4.5.11.2 Tyyppi (tyypit):
- 1.2.4.5.11.3 Käyttöpaine(et) ⁽²⁾: kPa
- 1.2.4.5.11.4 Materiaali:
- 1.2.4.5.11.5 Käyttölämpötilat ⁽²⁾: °C
- 1.2.4.5.12 Paine- ja lämpötila-anturi(t): kyllä/ei ⁽¹⁾
- 1.2.4.5.12.1 Merkki (merkit):
- 1.2.4.5.12.2 Tyyppi (tyypit):
- 1.2.4.5.12.3 Käyttöpaine(et) ⁽²⁾: kPa
- 1.2.4.5.12.4 Materiaali:
- 1.2.4.5.12.5 Käyttölämpötilat ⁽²⁾: °C
- 1.2.4.5.13 CNG-suodatin: kyllä/ei ⁽¹⁾
- 1.2.4.5.13.1 Merkki (merkit):
- 1.2.4.5.13.2 Tyyppi (tyypit):
- 1.2.4.5.13.3 Käyttöpaine(et) ⁽²⁾: kPa
- 1.2.4.5.13.4 Materiaali:
- 1.2.4.5.13.5 Käyttölämpötilat ⁽²⁾: °C

- 1.2.4.5.14 Vastaventtiili(t): kyllä/ei ⁽¹⁾
- 1.2.4.5.14.1 Merkki (merkit):
- 1.2.4.5.14.2 Tyyppi (tyypit):
- 1.2.4.5.14.3 Käyttöpaine(et) ⁽²⁾: kPa
- 1.2.4.5.14.4 Materiaali:
- 1.2.4.5.14.5 Käyttölämpötilat ⁽²⁾: °C
- 1.2.4.5.15 CNG-järjestelmään liitetty lämmitysjärjestelmä: kyllä/ei ⁽¹⁾
- 1.2.4.5.15.1 Merkki (merkit):
- 1.2.4.5.15.2 Tyyppi (tyypit):
- 1.2.4.5.15.3 Kuvaus ja asennuspiirrokset:
- 1.2.4.5.16 Paineenrajoituslaite (paineen vaikutuksesta aktivoituva): kyllä/ei ⁽¹⁾
- 1.2.4.5.16.1 Merkki (merkit):
- 1.2.4.5.16.2 Tyyppi (tyypit):
- 1.2.4.5.16.3 Aktivoitumispainet ⁽²⁾: MPa
- 1.2.4.5.16.4 Materiaali:
- 1.2.4.5.16.5 Käyttölämpötilat ⁽²⁾: °C
- 1.2.4.5.17 Muut asiakirjat:
- 1.2.4.5.17.1 CNG-järjestelmän kuvaus
- 1.2.4.5.17.2 Järjestelmän suunnitelma (sähköliitännät, alipaineliitännät, tasoitusletkut jne.)
- 1.2.4.5.17.3 Tunnuksen piirros:
- 1.2.4.5.17.4 Sääötiedot:
- 1.2.4.5.17.5 Ajoneuvon hyväksyntätodistus bensiinin osalta, jos myönnetty:
- 1.2.5 Jäähdytysjärjestelmä: (neste/ilma) ⁽¹⁾

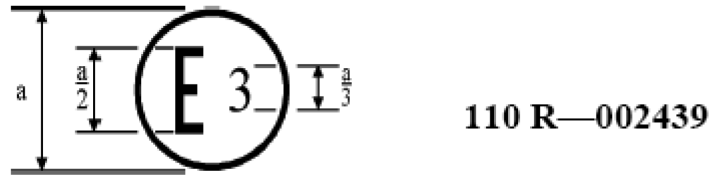
⁽¹⁾ Tarpeeton yliviivataan.

⁽²⁾ Sallittu toleranssi ilmoitettava.

LIITE 2A

CNG-OSAN TYYPPIHYVÄKSYNTÄMERKIN SIIJOITTELU

(ks. tämän säännön 5.2 kohta)

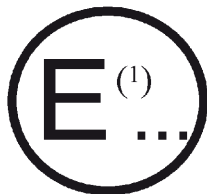
 $a \geq 8 \text{ mm}$

Yllä olevasta CNG-osaan kiinnitetystä hyväksyntämerkistä käy ilmi, että kyseinen osa on hyväksytty Italiassa (E3) säännön nro 110 mukaisesti hyväksyntänumerolla 002439. Hyväksyntänumeron kaksi ensimmäistä numeroa ilmaisevat, että hyväksyntä on myönnetty säännön nro 110 vaatimusten mukaisesti säännön ollessa alkuperäisessä muodossaan.

LIITE 2B

ILMOITUS

(enimmäiskoko: A4 (210 × 297 mm))



antanut: viranomaisen nimi

.....
.....
.....

joka koskee CNG-osatyypin ⁽²⁾: HYVÄKSYNNÄN MYÖNTÄMISTÄ
HYVÄKSYNNÄN LAAJENTAMISTA
HYVÄKSYNNÄN EPÄÄMISTÄ
HYVÄKSYNNÄN PERUUTTAMISTA
TUOTANNON LOPETTAMISTA

säännön nro 110 mukaisesti

Hyväksyntänumero: Laajennuksen numero:

1. Kyseessä oleva CNG-osa:

Säiliö(t) tai kaasupullo(t) ⁽²⁾Paineenilmaisin ⁽²⁾Paineenrajoitusventtiili ⁽²⁾Automaattiventtiili(t) ⁽²⁾Virtausta säätelevä venttiili ⁽²⁾Kaasutiivis kotelo ⁽²⁾Paineensäädin (-säätimet) ⁽²⁾Vastaventtiili(t) ⁽²⁾Paineenrajoituslaite (lämpötilan vaikutuksesta aktivoituva) ⁽²⁾Käsi käyttöinen venttiili ⁽²⁾Taipuisat polttoaineputket ⁽²⁾Täyttöaukon suukappale tai täyttölaite ⁽²⁾Kaasusuutin (-suuttimet) ⁽²⁾Kaasuvirtauksen säädin ⁽²⁾Kaasun-/ilmansekoitin ⁽²⁾Elektroninen ohjauslaite ⁽²⁾Paine- ja lämpötila-anturi(t) ⁽²⁾CNG-suodatin (-suodattimet) ⁽²⁾Paineenrajoituslaite (paineen vaikutuksesta aktivoituva) ⁽²⁾

2. Tuotenimi tai tavaramerkki:
3. Valmistajan nimi ja osoite:
4. Tarvittaessa valmistajan edustajan nimi ja osoite:
.....
5. Päivä, jona toimitettu hyväksyttäväksi:
6. Hyväksyntätestauksesta vastaava tekninen tutkimuslaitos:
.....
7. Kyseisen laitoksen antaman testaussesteen päiväys:
8. Kyseisen laitoksen antaman testaussesteen numero:
9. Hyväksyntä(ä) myönnetty/evätty/laajennettu/peruutettu ⁽²⁾
10. Laajennuksen syy(t) (tarvittaessa):
11. Paikka:
12. Päiväys:
13. Allekirjoitus:
14. Hyväksyntää tai hyväksynnän laajentamista koskevan hakemuksen yhteydessä toimitetut asiakirjat ovat pyynnöstä saatavissa.

⁽¹⁾ Hyväksynnän myöntäneen/laajentaneen/evänneen/peruuttaneen maan tunnusnumero (ks. säännön hyväksyntämääräykset).

⁽²⁾ Tarpeeton yliviivataan.

Lisäys

1. Lisätietoja CNG-osatyypin tyyppihyväksynnästä säännön nro 110 mukaisesti
 - 1.1 Säiliö(t) tai kaasupullo(t)
 - 1.1.1 Mitat:
 - 1.1.2 Materiaali:
 - 1.2 Paineenilmaisin
 - 1.2.1 Käyttöpaine(et): (l)
 - 1.2.2 Materiaali:
 - 1.3 Paineenrajoitusventtiili (paineventtiili):
 - 1.3.1 Käyttöpaine(et): (l)
 - 1.3.2 Materiaali:
 - 1.4 Automaattiventtiili(t)
 - 1.4.1 Käyttöpaine(et): (l)
 - 1.4.2 Materiaali:
 - 1.5 Virtausta säätelevä venttiili
 - 1.5.1 Käyttöpaine(et): (l)
 - 1.5.2 Materiaali:
 - 1.6 Kaasutiivis kotelo
 - 1.6.1 Käyttöpaine(et): (l)
 - 1.6.2 Materiaali:
 - 1.7 Paineensäädin (-säätimet)
 - 1.7.1 Käyttöpaine(et): (l)
 - 1.7.2 Materiaali:
 - 1.8 Vastaventtiili(t)
 - 1.8.1 Käyttöpaine(et): (l)
 - 1.8.2 Materiaali:
 - 1.9 Paineenrajoituslaite (lämpötilan vaikutuksesta aktivoituva)
 - 1.9.1 Käyttöpaine(et): (l)
 - 1.9.2 Materiaali:
 - 1.10 Käsikäyttöinen venttiili
 - 1.10.1 Käyttöpaine(et): (l)
 - 1.10.2 Materiaali:
 - 1.11 Taipuisat polttoaineputket
 - 1.11.1 Käyttöpaine(et): (l)
 - 1.11.2 Materiaali:

- 1.12 Täyttöaukon suukappale tai täyttölaite
- 1.12.1 Käyttöpaine(et): ⁽¹⁾
- 1.12.2 Materiaali:
- 1.13 Kaasusuutin (-suuttimet)
- 1.13.1 Käyttöpaine(et): ⁽¹⁾
- 1.13.2 Materiaali:
- 1.14 Kaasuvirtauksen säädin
- 1.14.1 Käyttöpaine(et): ⁽¹⁾
- 1.14.2 Materiaali:
- 1.15 Kaasun-/ilmansekoitin
- 1.15.1 Käyttöpaine(et): ⁽¹⁾
- 1.15.2 Materiaali:
- 1.16 Elektroninen ohjauslaite (paineistetun maakaasun syöttö)
- 1.16.1 Perusohjelmistoperiaatteet:
- 1.17 Paine- ja lämpötila-anturi(t)
- 1.17.1 Käyttöpaine(et): ⁽¹⁾
- 1.17.2 Materiaali:
- 1.18 CNG-suodatin (-suodattimet)
- 1.18.1 Käyttöpaine(et): ⁽¹⁾
- 1.18.2 Materiaali:
- 1.19 Paineenrajoituslaite (paineen vaikutuksesta aktivoituva)
- 1.19.1 Käyttöpaine(et): ⁽¹⁾MPa
- 1.19.2 Materiaali:

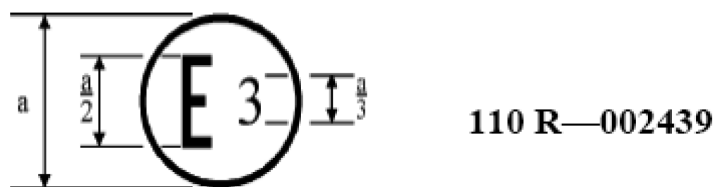
⁽¹⁾ Sallittu toleranssi ilmoitettava.

LIITE 2C

HYVÄKSYNTÄMERKKIEN SJOITTELU

MALLI A

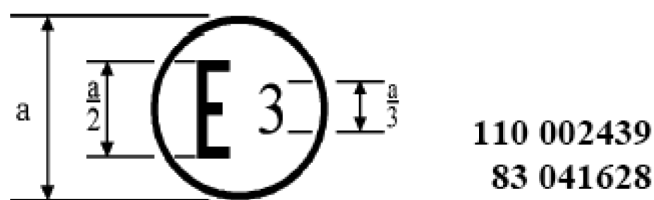
(ks. tämän säännön 16.2 kohta)

 $a \geq 8 \text{ mm}$

Yllä olevasta ajoneuvoon kiinnitetystä hyväksyntämerkistä käy ilmi, että kyseinen ajoneuvotyyppi on hyväksytty Italiassa (E3) paineistetun maakaasun käyttämiseen moottorin polttoaineena tarkoitetun CNG-järjestelmän asennuksen osalta säännön nro 110 mukaisesti hyväksyntänumerolla 002439. Hyväksyntänumeron kaksi ensimmäistä numeroa ilmaisevat, että hyväksyntä on myönnetty säännön nro 110 vaatimusten mukaisesti säännön ollessa alkuperäisessä muodossaan.

MALLI B

(ks. tämän säännön 16.2 kohta)

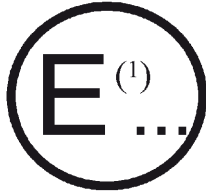
 $a \geq 8 \text{ mm}$

Yllä olevasta ajoneuvoon kiinnitetystä hyväksyntämerkistä käy ilmi, että kyseinen ajoneuvotyyppi on hyväksytty Italiassa (E3) paineistetun maakaasun käyttämiseen moottorin polttoaineena tarkoitetun CNG-järjestelmän asennuksen osalta säännön nro 110 mukaisesti hyväksyntänumerolla 002439. Hyväksyntänumeron kaksi ensimmäistä numeroa ilmaisevat, että hyväksyntä on myönnetty hyväksyntäpäivänä säännön nro 110 vaatimusten mukaisesti säännön ollessa alkuperäisessä muodossaan ja että sääntöön nro 83 oli tehty 04-sarjan muutokset.

LIITE 2D

ILMOITUS

(enimmäiskoko: A4 (210 × 297 mm))


 antanut: viranomaisen nimi

.....

.....

.....

joka koskee ajoneuvotyyppin ⁽²⁾: HYVÄKSYNNÄN MYÖNTÄMISTÄ
 HYVÄKSYNNÄN LAAJENTAMISTA
 HYVÄKSYNNÄN EPÄÄMISTÄ
 HYVÄKSYNNÄN PERUUTTAMISTA
 TUOTANNON LOPETTAMISTA

CNG-järjestelmän asennuksen osalta säännön nro 110 mukaisesti

Hyväksyntänumero: Laajennuksen numero

1. Ajoneuvon kauppanimi tai merkki:
2. Ajoneuvotyyppi:
3. Ajoneuvoluokka:
4. Valmistajan nimi ja osoite:
5. Tarvittaessa valmistajan edustajan nimi ja osoite:
6. Ajoneuvon kuvaus, piirrokset jne. (yksityiskohtaisesti):
7. Testitulokset:
8. Päivä, jona ajoneuvo on toimitettu hyväksyttäväksi:
9. Hyväksyntätestauksesta vastaava tekninen tutkimuslaitos:
10. Kyseisen laitoksen antaman testausselosteen päiväys:
11. CNG-järjestelmä
 - 11.1. Osien kauppanimi tai tavaramerkki ja hyväksyntänumerot:
 - 11.1.1. Säiliö(t) tai kaasupullo(t):
 - 11.1.2. jne. (ks. säännön 2.2 kohta)
12. Kyseisen laitoksen antaman testausselosteen numero:
13. Hyväksyntä(ä) myönnetty/evätty/laajennettu/peruutettu ⁽²⁾
14. Laajennuksen syy(t) (tarvittaessa):
15. Paikka:
16. Päiväys:
17. Allekirjoitus:
18. Seuraavat hyväksyntää tai hyväksynnän laajentamista koskevan hakemuksen yhteydessä toimitetut asiakirjat ovat pyynnöstä saatavissa:
 osia ja tämän säännön noudattamisen kannalta olennaisten CNG-laitteiden asentamista koskevat piirrokset, kaaviokuvat ja luonnokset,
 tarvittaessa piirrokset eri laitteista ja niiden sijainnista ajoneuvossa.

⁽¹⁾ Hyväksynnän myöntäneen/laajentaneen/evänneen/peruuttaneen maan tunnusnumero (ks. säännön hyväksyntämääräykset).
⁽²⁾ Tarpeeton yliviivataan.

LIITE 3

Kaasupullot

Polttoaineena käytettävän maakaasun säilyttämiseen ajoneuvossa tarkoitettu suurpainepullo

1. SOVELTAMISALA

Tässä liitteessä asetetaan kevyitä uudelleen täytettäviä kaasupulloja koskevat vähimmäisvaatimukset. Kaasupullot on tarkoitettu ainoastaan ajoneuvon polttoaineena käytettävän suurpaineisen paineistetun maakaasun säilyttämiseen ajoneuvoissa, joihin kaasupullot asennetaan. Kaasupullot voivat olla mitä tahansa määritelyihin käyttöolosuhteisiin soveltuvaa teräs- tai alumiinimateriaalia tai muuta kuin metallia, ja niiden suunnittelun ja valmistustavan on sovelluttava tarkoitettuun käyttöön. Tätä liitettä sovelletaan myös ruostumattomasta teräksestä valmistettuihin metallivuorauksiin, jotka ovat rakenteeltaan saumattomia tai hitsattuja. Tämän liitteen soveltamisalaan kuuluvat kaasupullot on luokiteltu luokkaan 0, kuten tämän säännön 2 kohdassa on kuvattu, ja ne voidaan jakaa seuraaviin ryhmiin:

CNG-1	metallia
CNG-2	metallivuoraus, joka on vahvennettu hartsikyllästetyillä jatkuvilla filamenttikuiduilla (lieriöosa päällystetty)
CNG-3	metallivuoraus, joka on vahvennettu hartsikyllästetyillä jatkuvilla filamenttikuiduilla (kokonaan päällystetty)
CNG-4	hartsikyllästetyistä jatkuvista filamenttikuiduista tehty päällyste, jossa vuoraus on muuta ainetta kuin metallia (kokonaan komposiittimateriaalia).

Olosuhteet, joissa kaasupulloja on tarkoitus käyttää, on määritelty 4 kohdassa. Tämän liitteen lähtökohtana on polttoaineena käytettävänä maakaasun käyttöpaine 20 MPa vakiintuneessa 15 °C:n lämpötilassa ja enimmäistäyttöpaine 26 MPa. Laskelma voidaan sovittaa muille käyttöpaineille kertomalla paine sopivalla kertoimella (suhde). Esimerkiksi jos järjestelmän käyttöpaine on 25 MPa, paineet on kerrottava 1,25:llä.

Kaasupullon käyttöiän määrittelee valmistaja ja se voi vaihdella sovelluksista riippuen. Käyttöikä määritellään sen perusteella, että kaasupullot täytetään 1 000 kertaa vuodessa vähintään 15 000 täyttökertaa. Enimmäiskäyttöikä on 20 vuotta.

Metallikaasupullojen ja metallivuorattujen kaasupullojen osalta kaasupullon käyttöikä määritellään väsymissärön kasvunopeuden perusteella. Jokainen kaasupullo tai vuoraus on tarkastettava ultraäänellä tai vastaavalla keinolla sen varmistamiseksi, ettei niissä ole sallitun enimmäiskoon ylittäviä säröjä. Tämän lähestymistavan ansiosta ajoneuvoissa käytettävien kevyiden maakaasupullojen suunnittelu ja valmistus on optimaalista.

Kaikkien sellaisten komposiittikaasupullojen, joissa on muusta aineesta kuin metallista valmistettu kuormittamaton vuoraus, "turvallinen käyttöikä" osoitetaan soveltuvien suunnittelumenetelmien, suunnittelun kelpoisuustestien ja tuotantotarkastusten avulla.

2. VIITTEET

Seuraaviin standardeihin sisältyy vaatimuksia, jotka katsotaan tämän liitteen määräyksiksi niihin esitettyjen viitteiden perusteella (siihen saakka, kunnes vastaavat ECE-vaatimukset ovat saatavilla).

ASTM:n standardit ⁽¹⁾

ASTM B117-90	Test method of Salt Spray (Fog) Testing
ASTM B154-92	Mercurous Nitrate Test for Copper and Copper Alloys
ASTM D522-92	Mandrel Bend Test of attached Organic Coatings
ASTM D1308-87	Effect of Household Chemicals on Clear and Pigmented Organic Finishes
ASTM D2344-84	Test Method for Apparent interlaminar Shear Strength of Parallel Fibre Composites by Short Beam Method
ASTM D2794-92	Test Method for Resistance of Organic Coatings to the Effects of Rapid Deformation (Impact)
ASTM D3170-87	Chipping Resistance of Coatings

⁽¹⁾ American Society for Testing and Materials.

ASTM D3418-83	Test Method for Transition Temperatures Polymers by Thermal Analysis
ASTM E647-93	Standard Test, Method for Measurement of Fatigue Crack Growth Rates
ASTM E813-89	Test Method for J_{IC} , a Measure of Fracture Toughness
ASTM G53-93	Standard Practice for Operating Light and Water – Exposure Apparatus (Fluorescent UV-Condensation Type) for Exposure of non-metallic materials
BSI:n standardit ⁽¹⁾	
BS 5045:	Part 1 (1982) Transportable Gas Containers – Specification for Seamless Steel Gas Containers Above 0,5 litre Water Capacity
BS 7448-91	Fracture Mechanics Toughness Tests Part I – Method for Determination of K_{IC} , Critical COD and Critical J Values of BS PD 6493-1991.Guidance an Methods for Assessing the A Acceptability of Flaws in Fusion Welded Structures; Metallic Materials
EN 13322-2 2003	Transportable gas cylinders – Refillable welded steel gas cylinders – Design and construction – Part 2: Stainless steel
EN ISO 5817 2003	Arc-welded joints in steel; guidance on quality levels for imperfections
ISO-standardit ⁽²⁾	
ISO 148-1983	Teräs – Charpyn iskukoe (V-koesauva)
ISO 306-1987	Muovi – termoplastiset materiaalit – Vicat-pehmenemislämpötilan määrittäminen
ISO 527 Pt 1-93	Muovit – Veto-ominaisuuksien määrittäminen – Osa I: yleiset periaatteet
ISO 642-79	Teräksen karkenevuuden määrittäminen otsapinnan sammutuskokeen avulla (Jominy-koe)
ISO 2808-91	Maalit ja lakat. Kalvonpaksuuden määrittäminen
ISO 3628-78	Lasikuitulujitemateriaalit – Veto-ominaisuuksien määrittäminen
ISO 4624-78	Maalit ja lakat. Tarttuvuuden arviointi vetokokeella
ISO 6892-84	Metallit – Vetokoe
ISO 6506-1981	Metallien Brinellin kovuuskoe
ISO 6508-1986	Metallien Rockwellin kovuuskoe (asteikot A, B, C, D, E, F, G, H, K)
ISO 7225	Varoitusmerkit kaasupulloissa
ISO/DIS 7866-1992	Maaailmanlaajuiseen käyttöön tarkoitettut uudelleen täytettävät saumattomasta alumiiniseoksesta valmistetut kaasupullot – suunnittelu, valmistus, hyväksyntä
ISO 9001:1994	Laadunvarmistus suunnittelu-/kehitystyössä. Tuotanto, asentaminen ja käyttö
ISO 9002:1994	Laadunvarmistus tuotanto- ja asennusvaiheessa
ISO/DIS 12737	Metallien lineaaris-elastisen murtumissitkeyden määrittäminen
ISO/IEC-käsikirja 25-1990	Testauslaboratorioiden teknistä pätevyyttä koskevat yleiset vaatimukset
ISO/IEC-käsikirja 48-1986	Ohjeet: kolmannen osapuolen suorittama arviointi ja toimituksiin sovellettavan laatujärjestelmän rekisteröinti
ISO/DIS 9809	Kannettavat saumattomasta teräksestä valmistetut kaasupullot, suunnittelu, valmistus ja testaus – Osa I: nuorrutusteräokset, joiden vetolujuus on < 1 100 MPa
NACE:n standardit ⁽³⁾	
NACE TM0177-90	Laboratory Testing of Metals for Resistance to Sulphide Stress Cracking in H ₂ S Environments.

⁽¹⁾ British Standards Institution.⁽²⁾ International Organization for Standardization.⁽³⁾ National Association of Corrosion Engineers.

3. MÄÄRITELMÄT

Tässä liitteessä sovelletaan seuraavia määritelmiä:

- 3.1 (puuttuu)
- 3.2 Armeeraus (auto-fretage): paineen kohdistusmenetelmä, jota käytetään valmistettaessa metallivuorattuja komposiittikaasupulloja. Menetelmässä vuoraus venytetään myötörajansa ylitse niin, että venytys riittää aiheuttamaan pysyvän plastisen muodonmuutoksen, minkä seurauksena vuorauksessa on puristusjännityksiä ja kuiduissa on vetojännityksiä sisäisen paineen ollessa nolla.
- 3.3 Armeerauspaine: päällystetyssä kaasupullossa vallitseva paine, jossa vaadittu jännitysten jakautuminen vuorauksen ja päällysteen välillä on saatu aikaan.
- 3.4 Erä - komposiittikaasupullot: "erä" on ryhmä kaasupulloja, jotka on valmistettu perättäin soveltuvista vuorauksista, jotka ovat samankokoisia, samoin suunniteltuja ja joiden eriteltyt valmistusmateriaalit ja tuotantoprosessit ovat samat.
- 3.5 Erä - metallikaasupullot ja -vuoraukset: "erä" on ryhmä metallikaasupulloja tai -vuorauksia, jotka on valmistettu perättäin ja joiden nimellisläpimitta, seinän paksuus ja malli ovat samat. Ne on valmistettu samoista eritellyistä valmistusmateriaaleista, niiden tuotantoprosessi on sama, ne on varustettu tuotantoa ja lämpökäsittelyä varten samoin ja lämpökäsittelyssä sovellettu aika, lämpötila ja ilmaolosuhteet ovat samat.
- 3.6 Erä – muut kuin metallivuoraukset: "erä" on ryhmä muita kuin metallivuorauksia, jotka on valmistettu perättäin ja joiden nimellisläpimitta, seinän paksuus ja malli ovat samoja ja joiden eriteltyt valmistusmateriaalit ja tuotantoprosessit ovat samat.
- 3.7 Erän rajaaminen: "erässä" ei missään olosuhteissa saa olla enempää kuin 200 valmista kaasupulloa tai vuorauksia (joihin ei lueta mukaan ainetta rikkovaan kokeeseen käytettäviä kaasupulloja tai vuorauksia) tai yksi tuotantovuoro, riippuen siitä, kumpi määristä on suurempi.
- 3.8 Komposiittikaasupullo: kaasupullo, jossa hartsikyllästetyt jatkuvat filamenttikuidut on puolattu metallista tai muusta materiaalista kuin metallista valmistetun vuorauksen ympärille. Komposiittikaasupulloista, joissa on muu kuin metallivuoraus, käytetään nimitystä "kokonaan komposiittimateriaalista valmistettu kaasupullo".
- 3.9 Valvottu jännityspuolaus: metallivuorattujen lieriöosastaan päällystettyjen komposiittikaasupullojen valmistuksessa käytettävä prosessi, jossa saadaan aikaan puristusjännityksiä vuorauksessa ja vetojännityksiä päällysteessä sisäisen paineen ollessa nolla puolaamalla vahvistefilamenttikuituja huomattavan korkealla jännityksellä.
- 3.10 Täyttöpaine: kaasun paine kaasupullossa heti täyttämisen jälkeen.
- 3.11 Valmiit kaasupullot: normaalia tuotantoa edustavat käyttövalmiit kaasupullot, joihin on liitetty tunnistusmerkit ja ulkopinnoite, mukaan luettuna valmistajan määrittelemä kiinteä eristys, mutta joissa ei ole muuta eristystä tai suojausta kuin siihen kiinteästi kuuluvat.
- 3.12 Täyspäällyste: päällyste, jossa vahvistefilamenttikuidut on puolattu sekä pullon kehän että akselin suuntaisesti.
- 3.13 Kaasun lämpötila: kaasun lämpötila pullossa.
- 3.14 Lieriöosan päällyste: päällyste, jossa vahvistefilamenttikuidut on puolattu pääasiassa kehäsuuntaisesti vuorauksen lieriöosan ympärille siten, että filamenttikuituihin ei kohdistu merkittävää kuormaa pullon pituussuuntaisen akselin suuntaisesti.
- 3.15 Vuoraus: säiliö, jota käytetään kaasutiiviinä sisäkuorena ja jonka ympärille vahvistefilamenttikuidut puolataan tarvittavan lujuuden saavuttamiseksi. Tässä standardissa kuvataan kaksi vuorautyyppiä: metallivuoraukset, joiden tarkoituksena on jakaa kuormitusta vahvisteen kanssa, ja muut kuin metallivuoraukset, joihin ei kohdistu lainkaan kuormitusta.
- 3.16 Valmistaja: henkilö tai organisaatio, joka vastaa kaasupullojen suunnittelusta, valmistuksesta ja testauksesta.
- 3.17 Kehittynyt enimmäispaine: vakiintunut paine, joka kehittyy, kun käyttöpaineeseen täytetyssä pullossa olevan kaasun lämpötila nostetaan enimmäiskäyttölämpötilaan.
- 3.18 Päällyste: vuorauksen ympärille aseteltu filamenttikuiduista ja hartsista muodostuva vahvikerakenne.

- 3.19. Esijännittäminen: armeerausprosessi tai valvottu jännityspoulaus.
- 3.20. Käyttöikä: vuosina ilmaistu aika, jona kaasupulloja voidaan käyttää turvallisesti vakiokäyttöolosuhteissa.
- 3.21. Vakiintunut paine: kaasun paine tilanteessa, jossa tietty vakiintunut lämpötila on saavutettu.
- 3.22. Vakiintunut lämpötila: kaasun tasainen lämpötila sen jälkeen, kun täytöstä aiheutunut mahdollinen lämpötilan muutos on haihtunut.
- 3.23. Testipaine: paine, jossa kaasupullo testataan hydrostaattisesti.
- 3.24. Käyttöpaine: Vakiintunut 20 MPa:n paine tasaisessa 15 °C:n lämpötilassa.

4. KÄYTTÖOLOSUHTEET

4.1 Yleistä

4.1.1 Vakiokäyttöolosuhteet

Tässä luvussa määriteltyjä vakiokäyttöolosuhteita pidetään lähtökohtana suunniteltaessa, valmistettaessa, tarkastettaessa, testattaessa ja hyväksyttäessä kaasupulloja, jotka on tarkoitus asentaa pysyvästi ajoneuvoihin ja joita on tarkoitus käyttää ajoneuvojen polttoaineena käytettävän maakaasun säilyttämiseen ympäristön lämpötilassa.

4.1.2 Kaasupullojen käyttö

Määriteltyjen käyttöolosuhteiden on myös tarkoitus antaa seuraaville tahoille tietoa siitä, miten tämän säännön mukaisesti valmistettuja kaasupulloja voidaan käyttää turvallisesti:

- a) kaasupullojen valmistajat,
- b) kaasupullojen omistajat,
- c) suunnittelijat ja kaasupullojen asennuksesta vastaavat toimeksisaajat,
- d) ajoneuvojen kaasupullojen uudelleen täyttämiseen käytettävien laitteiden suunnittelijat tai omistajat,
- e) maakaasun toimittajat,
- f) sääntelyviranomaiset, joiden toimivaltaan kaasupullojen käyttö kuuluu.

4.1.3 Käyttöikä

Kaasupullon suunnittelija määrittelee käyttöiän, jonka ajan kaasupullot ovat turvallisia, tässä luvussa määriteltyissä käyttöolosuhteissa tapahtuvan käytön perusteella. Enimmäiskäyttöikä on 20 vuotta.

4.1.4 Määräaikaiset lisätarkastukset

Kaasupullon valmistaja antaa suosituksia silmämääräisesti tai testien avulla suoritettavista käyttöiän aikana tehtävistä määräaikaistarkastuksista tässä luvussa määriteltyissä käyttöolosuhteissa tapahtuvan käytön perusteella. Jokainen kaasupullo on tarkastettava silmämääräisesti vähintään 48 kuukauden välein ajoneuvon käyttöönottopäivästä (ajoneuvon rekisteröinti) lukien ja jokaisen uudelleenasennuksen yhteydessä sen varmistamiseksi, ettei siinä ole ulkoisia vaurioita tai heikentymiä, myöskään kannattimien alla. Silmämääräisen tarkastuksen tekee sääntelyviranomaisen hyväksymä tai tunnustama toimivaltainen elin valmistajan ohjeiden mukaisesti. Kaasupullot, joissa ei ole pakolliset tiedot sisältävää kylttiä tai joissa on kyltit, joiden sisältämiä pakollisia tietoja ei kuitenkaan jostain syystä pysty lukemaan, poistetaan käytöstä. Jos kaasupullo voidaan luotettavasti tunnistaa valmistajan ja sarjanumeron perusteella, kyltti voidaan vaihtaa, jotta kaasupullo voidaan pitää käytössä.

4.1.4.1 Törmäyksessä olleet kaasupullot

Kaasupullot, jotka ovat olleet törmäykseen joutuneessa ajoneuvossa, on tarkastettava uudelleen valmistajan valtuuttamassa laitoksessa, ellei toimivaltainen viranomainen ole toisin määrännyt. Kaasupullo, joka ei ole törmäyksessä kärsinyt vahinkoa, voidaan palauttaa käyttöön. Muussa tapauksessa kaasupullo palautetaan valmistajalle arvioitavaksi.

4.1.4.2 Tulipalossa olleet kaasupullot

Tulen vaikutuksen alaiseksi joutuneet kaasupullot on tarkastettava uudelleen valmistajan valtuuttamassa laitoksessa, tai ne on poistettava käytöstä.

4.2 Enimmäispaineet

Kaasupullon paine on rajattava seuraaviin arvoihin:

- a) paine, joka vakiintuu 20 MPa:ksi 15 °C:n vakiolämpötilassa,
- b) 26 MPa heti täytön jälkeen lämpötilasta riippumatta.

4.3 Täyttökertojen enimmäismäärä

Kaasupullot on suunniteltava siten, että ne voidaan täyttää 20 MPa:n vakiintuneeseen paineeseen 1 000 kertaa käyttövuoden aikana kaasun lämpötilan ollessa 15 °C.

4.4 Lämpötilan vaihteluväli

4.4.1 Vakiintunut kaasun lämpötila

Kaasun vakiintunut lämpötila kaasupulloissa voi vaihdella – 40 °C:sta 65 °C:een.

4.4.2 Kaasupullon lämpötilat

Kaasupullon materiaalien lämpötila voi vaihdella – 40 °C:sta + 82 °C:een.

Yli + 65 °C:n lämpötilojen on oltava riittävän paikallisia tai tarpeeksi lyhytkestoisia, jotta kaasupullossa olevan kaasun lämpötila ei koskaan ylitä + 65 °C:ta, lukuun ottamatta 4.4.3 kohdassa määriteltyjä olosuhteita.

4.4.3 Tilapäiset lämpötilat

Täytön ja tyhjentymisen aikana kehittyneet kaasun lämpötilat voivat vaihdella 4.4.1 kohdassa määritellyissä rajoissa.

4.5 Kaasun koostumus

Maakaasuun ei saa lisätä metanolia ja/tai glykolia. Kaasupullo on suunniteltava siten, että se kestää täyttämisen maakaasulla, joka täyttää jonkun seuraavista kolmesta edellytyksestä:

- a) SAE J1616
- b) kuiva kaasu

Vesihöyryä ei normaalisti saisi olla enempää kuin 32 mg/m³; kastepisteen ollessa – 9 °C 20 MPa:n paineessa. Kuivan kaasun koostumukselle ei aseteta rajoituksia seuraavia lukuun ottamatta:

vetysulfidi ja muut liukenevat sulfidit: 23 mg/m³

happi: 1 tilavuusprosentti.

Vetyä saa olla enintään 2 tilavuusprosenttia, jos kaasupullot on valmistettu teräksestä, jonka enimmäisvetolujuus on yli 950 MPa.

c) Märkäkaasu

Kaasun, jonka vesipitoisuus on korkeampi kuin b-kohdassa, koostumus on normaalisti seuraavissa rajoissa:

vetysulfidi ja muut liukenevat sulfidit: 23 mg/m³

happi: 1 tilavuusprosentti

hiilidioksidi: 4 tilavuusprosenttia

vety: 0,1 tilavuusprosenttia.

Käytettäessä märkäkaasua tarvitaan vähintään 1 mg kompressorijäyää kaasukilogrammaa kohden metallipullojen ja -vuorausten suojaamiseksi.

4.6 Ulkopinnat

Kaasupulloja ei ole suunniteltu kestämaan jatkuvaa mekaanista tai kemiallista altistusta, kuten ajoneuvossa kuljetetusta kuormasta tulevaa vuotoa tai tieolosuhteiden aiheuttamia vakavia kulumisvaurioita, ja ne on asennettava tunnistettujen asennusstandardien mukaisesti. Kaasupullon ulkopinnat saattavat kuitenkin huomaamatta altistua seuraaville asioille:

- a) vesi, joko ajoittainen uppoaminen veteen tai tiestä tulevat roiskeet,

- b) suola, ajettaessa ajoneuvolla lähellä merta tai käytettäessä suolaa jään sulattamiseen,
- c) auringon ultraviolettisäteily,
- d) soran iskeytyminen,
- e) liuottimet, hapot ja alkalit, lannoitteet,
- f) ajoneuvonesteet, kuten bensiini, hydraulinesteet, glykoli ja öljyt.

4.7 Lämpösevyys tai vuotaminen

Kaasupullot voidaan sijoittaa suljettuun tilaan melko pitkiksi ajoiksi. Suunnittelussa on otettava huomioon kaasuvuodot pullon seinän läpi (lämpösevyys) tai vuodot päiden ja vuorauksen välistä.

5. SUUNNITTELUN HYVÄKSYNTÄ

5.1 Yleistä

Kaasupullon suunnittelijan on toimitettava toimivaltaiselle viranomaiselle hyväksyntähakemuksen yhteydessä seuraavat tiedot:

- a) käyttöä koskeva selvitys (5.2 kohta)
- b) suunnittelua koskevat tiedot (5.3 kohta)
- c) valmistusta koskevat tiedot (5.4 kohta)
- d) laatu järjestelmä (5.5 kohta)
- e) murtumissitkeys ja ainetta rikkomattomassa kokeessa määritetty säröjen koko (5.6 kohta)
- f) erittelylomake (5.7 kohta)
- g) muut hakemusta tukevat tiedot (5.8 kohta).

Standardin ISO 9809 mukaisesti suunniteltujen kaasupullojen osalta ei tarvitse toimittaa 5.3.2 kohdan mukaista jännitysanalyysiraporttia tai 5.6 kohdassa tarkoitettuja tietoja.

5.2 Käyttöä koskeva selvitys

Käyttöä koskevan selvityksen tarkoituksena on antaa ohjeita kaasupullojen käyttäjille ja asentajille ja tietoa hyväksynnästä vastaavalle toimivaltaiselle viranomaiselle tai sen valtuutetulle edustajalle. Käyttöä koskevaan selvitykseen sisältyvät seuraavat tiedot:

- a) lausunto, jonka mukaan kaasupullo soveltuu käytettäväksi 4 kohdassa määritellyissä käyttöolosuhteissa kaasupullon käyttöajan ajan,
- b) käyttöikä,
- c) vähimmäiskäyttötestit ja/tai -tarkastusvaatimukset,
- d) vaaditut paineenrajoituslaitteet ja/tai eristys,
- e) vaaditut kannatinlaitteet, suojapinnoitteet ynnä muut, joita ei ole toimitettu,
- f) kuvaus kaasupullon rakenteesta,
- g) kaikki muut tiedot, jotka tarvitaan kaasupullon turvallista käyttöä ja tarkastamista silmällä pitäen.

5.3 Suunnittelua koskevat tiedot

5.3.1 Piirroksiset

Piirroksista on käytävä ilmi vähintään seuraavat seikat:

- a) nimi, viitenumero, antamispäivä sekä tarkistusnumerot ja niiden antamispäivät tarvittaessa,
- b) viittaus tähän sääntöön ja kaasupullon tyyppi,
- c) kaikki mitat täydellisinä toleransseineen, mukaan luettuina yksityiskohtaiset tiedot päiden muodosta ja vähimmäispaksuudesta ja aukoista,
- d) kaasupullojen massa ja toleranssi,

e) erittelyt materiaaleista, mukaan luettuina mekaaniset ja kemialliset vähimmäisominaisuudet sekä toleranssin rajat sekä metallipullojen tai metallivuorausten osalta määritelty kovuusluokka,

f) muita tietoja, kuten armeerauspaineen vaihteluala, vähimmäistestipaine, yksityiskohtaiset tiedot palosuojajärjestelmästä ja ulkopinnan suojapinnoitteesta.

5.3.2 Jännitysanalyysiraportti

Jännitysanalyysi äärellisten elementtien menetelmällä tai muulla menetelmällä on toimitettava.

Taulukko, jossa tehdään yhteenveto raportissa lasketuista jännityksistä, on toimitettava.

5.3.3 Materiaaleja koskevat testitiedot

Yksityiskohtainen kuvaus suunnitelmassa käytetyistä materiaaleista ja materiaaliominaisuuksien toleransseista on toimitettava. Lisäksi on esitettävä testitiedot, joissa kuvataan materiaalien mekaanisia ominaisuuksia ja soveltuvuutta käyttöön 4 kohdassa määritellyissä olosuhteissa.

5.3.4 Suunnittelun kelpoisuutta koskevat testitiedot

Kaasupullon materiaalin, suunnittelun, valmistuksen ja testauksen soveltuvuus tarkoitettuun käyttöön on osoitettava siten, että ne täyttävät tietyn kaasupullomallin osalta vaadittujen testien vaatimukset, kun ne testataan tämän liitteen lisäyksessä A kuvatuin kyseeseen tulevin testimenetelmin.

Testitiedoista on myös selvittävä kunkin testipullon mitat, seinien paksuudet ja painot.

5.3.5 Palosuoja

Kaasupulloa äkilliseltä murtumiselta A.15 kohdan mukaisen tulelle altistumisen yhteydessä suojaavien paineenrajoituslaitteiden sijoittelu on täsmennettävä. Testitiedoissa on osoitettava määritellyn palosuojajärjestelmän tehokkuus.

5.3.6 Kaasupullon kiinnittimet

Kaasupullon kiinnittimiä koskevat yksityiskohtaiset tiedot tai kiinnittämistä koskevat vaatimukset on annettava 6.11 kohdan mukaisesti.

5.4 Valmistusta koskevat tiedot

Yksityiskohtaiset tiedot kaikista valmistusprosesseista, ainetta rikkomattomista kokeista, tuotantotesteistä ja eräkohtaisista testeistä on annettava. Lisäksi on täsmennettävä kaikkien tuotantoprosessien, kuten lämpökäsittelyn, lastuamattoman työstön, hartsin sekoitussuhteen, filamenttikuidun puolausjännityksen ja -nopeuden, karkaisuaikeiden ja -lämpötilojen sekä armeerausmenettelyn toleranssit sekä pintakäsittely, kierteitä koskevat yksityiskohdat, ultraääniskannausta (tai vastaavaa) koskevat hyväksymisperusteet ja eräkohtaisissa testeissä käytetyt erän enimmäiskoot.

5.5 (puuttuu)

5.6 Murtumankestävyys ja ainetta rikkomattomassa kokeessa määritetty särön koko

5.6.1 Murtumankestävyys

Valmistajan on osoitettava, että kaasupullomalli vuotaa ennen murtumista 6.7 kohdassa kuvatulla tavalla.

5.6.2 Ainetta rikkomattomassa kokeessa määritetty särön koko

Valmistajan on määritettävä 6.15.2 kohdassa määriteltyä lähestymistapaa noudattaen ainetta rikkomattoman kokeen suurin sallittu särön koko. Kokeen tarkoituksena on ehkäistä väsymissäröjen muodostuminen kaasupulloon sen käyttöänsä aikana ja ehkäistä kaasupullon murtuminen.

5.7 Erittelylomake

Luettelo asiakirjoista, joissa annetaan 5.1 kohdassa vaaditut tiedot, on laadittava kutakin kaasupullomallia koskevaan erittelylomakkeeseen. Siinä on mainittava kunkin asiakirjan nimi, viitenumero, tarkistusnumerot sekä alkuperäisen version ja muutettujen versioiden antamispäivät. Laatijan on allekirjoitettava tai varustettava nimi- kirjaimillaan kaikki asiakirjat. Erittelylomake numeroidaan ja sen tarkistettavat versiot numeroidaan tarvittaessa numerolla, jota voidaan käyttää kaasupullon mallin tunnistamiseen, ja siinä on oltava suunnittelusta vastaavan insinöörin allekirjoitus. Erittelylomakkeeseen on varattava tila mallin rekisteröintiä osoittavalle leimalle.

5.8 Muut hakemusta tukevat tiedot

Tarvittaessa hakemuksen tueksi on annettava lisätietoja, jotka koskevat esimerkiksi käytettäviksi ehdotettujen materiaalien käyttöhistoriaa tai tietyn kaasupullomallin käyttöä muissa käyttöolosuhteissa.

5.9 Hyväksyntä ja todistus

5.9.1 Tarkastus ja testaus

Vaatimustenmukaisuuden arviointi on suoritettava tämän säännön 9 kohdan määräysten mukaisesti.

Toimivaltainen viranomainen tarkastaa kaasupullot 6.13 ja 6.14 kohdan mukaisesti varmistaakseen, että kaasupullot ovat tämän kansainvälisen säännön mukaisia.

5.9.2 Testitodistus

Jos 6.13 kohdan mukaisen prototyyppitestin tulokset ovat tyydyttäviä, toimivaltainen viranomainen antaa testitodistuksen. Tämän liitteen lisäyksessä D on esimerkki testitodistuksesta.

5.9.3 Erän hyväksyntää koskeva todistus

Toimivaltainen viranomainen laatii tämän liitteen lisäyksen D mukaisen hyväksyntätodistuksen.

6. KAIKKIIN KAASUPULLOTYYPEIHIN SOVELLETTAVAT VAATIMUKSET

6.1 Yleistä

Seuraavia vaatimuksia sovelletaan yleisesti kaikkiin 7-10 kohdassa kuvattuihin kaasupullotyypeihin. Kaasupullojen suunnittelussa on otettava huomioon kaikki asiaankuuluvat näkökohdat, jotka ovat välttämättömiä sen varmistamiseksi, että jokainen suunnitelman mukaisesti valmistettu kaasupullo on käyttötarkoitukseen soveltuva määritellyn käyttöajan ajan. Tyypin CNG-1 teräspulloilta, jotka on suunniteltu standardin ISO 9809 mukaisesti ja jotka täyttävät siinä asetetut vaatimukset, vaaditaan ainoastaan 6.3.2.4 ja 6.9-6.13 kohdan vaatimusten noudattamista.

6.2 Suunnittelu

Tässä säännössä ei anneta suunnitteluohjeita tai määritellä sallittuja kuormituksia tai jännityksiä, vaan edellytetään suunnittelun asianmukaisuutta, joka määritetään soveltuvien laskelmin ja osoitetaan siten, että kaasupullot läpäisevät materiaaleja, suunnittelun kelpoisuutta, tuotantoa ja eriä koskevat tässä säännössä määritellyt testit. Kaikkien mallien on oltava "vuoto ennen murtumaa" -violetumistavan mukaisia siinä tapauksessa, että paineen alaisiksi normaalikäytössä joutuvat osat mahdollisesti vaurioituvat. Metallipullojen tai metallivuorausten vuotamista saa esiintyä ainoastaan väsymissärön kasvamisen yhteydessä.

6.3 Materiaalit

6.3.1 Käytettyjen materiaalien on sovellettava 4 kohdassa määriteltyihin käyttöolosuhteisiin. Suunnitelman on oltava sellainen, etteivät yhteensopimattomat materiaalit joudu kosketuksiin. Materiaaleja koskevat suunnittelun kelpoisuustestit luetellaan taulukossa 6.1.

6.3.2 Teräs

6.3.2.1 Koostumus

Terästen on oltava alumiini- ja/tai piitivistettyjä ja tuotettu pääosin hienoraamenetelmällä. Kaikkien terästen kemiallinen koostumus on ilmoitettava ja määriteltävä vähintään seuraavien pitoisuuksien perusteella:

a) hiili-, mangaani-, alumiini- ja piipitoisuudet kaikissa tapauksissa,

b) nikkeli-, kromi-, molybdeeni-, boori- ja vanadiumpitoisuudet sekä kaikki muut erikseen lisätyt seosaineet. Seuraavat arvot eivät saa ylittyä sulatusanalyyseissä:

Vetolujuus	< 950 MPa	≥ 950 MPa
Rikki	0,020 prosenttia	0,010 prosenttia
Fosfori	0,020 prosenttia	0,020 prosenttia
Rikki ja fosfori	0,030 prosenttia	0,025 prosenttia

Käytettäessä hiili-booriterästä on suoritettava standardin ISO 642 mukainen karkenevuuden määrittyskoe jokaisen teräserän ensimmäiselle ja viimeiselle harkolle tai levyille. Karkenevuuden on oltava 33-53 HRC tai 327-560 HV mitattuna 7,9 mm:n etäisyydeltä sammutetusta päästä, ja materiaalin valmistajan on annettava siitä todistus.

6.3.2.2 Veto-ominaisuudet

Teräksen mekaaniset ominaisuudet valmiissa kaasupullossa tai vuorauksessa on määritettävä A.1 kohdan (lisäys A) mukaisesti. Teräksen venymän on oltava vähintään 14 prosenttia.

6.3.2.3 Iskuominaisuudet

Teräksen iskuominaisuudet valmiissa kaasupullossa tai vuorauksessa on määritettävä A.2 kohdan (lisäys A) mukaisesti. Iskusitkeys ei saa olla tämän liitteen taulukossa 6.2 esitettyä alempi.

6.3.2.4 Taipumisominaisuudet

Hitsatun ruostumattoman teräksen taipumisominaisuudet valmiissa vuorauksessa on määritettävä A.3 kohdan (lisäys A) mukaisesti.

6.3.2.5 Makroskooppinen hitsitutkimus

Kunkin hitsausmenettelyn osalta on tehtävä makroskooppinen hitsitutkimus. Sen on osoitettava, että yhteensulautuminen on täydellinen, eikä siinä saa ilmetä mitään kokoonpanovikaa tai muita hylättäviä puutteellisuuksia, jotka on täsmennetty tason C mukaisesti standardissa EN ISO 5817.

6.3.2.6 Sulfidin aiheuttaman jännitysmurtuman kestävyys

Jos teräksen osalta määritellyn vetolujuuden yläraja ylittää 950 MPa, valmiissa kaasupullossa olevalle teräkselle on tehtävä sulfidin aiheuttaman jännitysmurtuman kestävyyskoe tämän liitteen lisäyksessä A olevan A.3 kohdan mukaisesti ja sen on täytettävä siinä luetellut vaatimukset.

6.3.3 Alumiini

6.3.3.1 Koostumus

Alumiiniseokset on kuvattava tiettyä seosjärjestelmää koskevan Aluminium Associationin käytännön mukaisesti. Lyijyä ja vismuttia koskevat epäpuhtausrajat eivät saa ylittää 0,003:a prosenttia missään alumiiniseoksessa.

6.3.3.2 Korroosiokokeet

Alumiiniseosten on täytettävä A.4 kohdan (lisäys A) mukaisesti suoritettujen korroosiokokeiden vaatimukset.

6.3.3.3 Kestokuormituskoe

Alumiiniseosten on täytettävä A.5 kohdan (lisäys A) mukaisesti suoritettujen kestokuormituskokeiden vaatimukset.

6.3.3.4 Veto-ominaisuudet

Alumiiniseoksen mekaaniset ominaisuudet valmiissa kaasupullossa on määritettävä A.1 kohdan (lisäys A) mukaisesti. Alumiinin venymän on oltava vähintään 12 prosenttia.

6.3.4 Hartsit

6.3.4.1 Yleistä

Kyllästysmateriaali voi olla kuumakovettuvaa tai termoplastista hartsia. Esimerkkejä soveltuvista perusmassoista ovat epoksi, modifioitu epoksi, polyesterin ja vinyylesterin kaltaiset kertamuovit sekä polyetyleenin ja polyamidin kaltaiset kestumuoivit.

6.3.4.2 Leikkauslujuus

Hartsimateriaalit on testattava A.26 kohdan (lisäys A) mukaisesti ja niiden on oltava siinä asetettujen vaatimusten mukaisia.

6.3.4.3 Lasiutumislämpötila

Hartsimateriaalin lasiutumislämpötila määritellään standardin ASTM D3418 mukaisesti.

6.3.5 Kuidut

Rakennetta vahvistavia filamenttimateriaalityyppejä voivat olla lasikuitu, aramidikuitu tai hiilikuitu. Käytettäessä hiilikuituvahvistetta suunnitteluun on sisällytettävä keino, jolla estetään kaasupullon metalliosien galvaaninen korrosio. Valmistajan on pidettävä tallessa komposiittimateriaaleja koskevat julkaistut erittelyt, materiaalin valmistajan antamat varastointia, olosuhteita ja säilyvyysaikaa koskevat suositukset sekä materiaalin valmistajan todistus, jonka mukaan jokainen toimitus noudattaa mainittuja erittelyvaatimuksia. Kuidun valmistajan on annettava todistus siitä, että kuitumateriaalin ominaisuudet ovat tuotetta koskevan valmistajan erittelyn mukaiset.

6.3.6 Muovivuoraukset

Vetolujuus ja enimmäisvenymä määritellään A.22 kohdan mukaisesti (lisäys A). Testeistä on käytävä ilmi vuorauksen muovimateriaalin taipumisominaisuudet – 50 °C:n lämpötilassa tai alemmissa lämpötiloissa; niiden on noudatettava valmistajan määrittämiä arvoja. Polymeerimateriaalin on oltava tämän liitteen 4 kohdassa määriteltäviin käyttöolosuhteisiin soveltuva. Pehmenemislämpötilan on oltava vähintään 90 °C ja sulamislämpötilan vähintään 100 °C jäljempänä A.23 kohdassa (lisäys A) kuvatun menetelmän mukaisesti.

6.4 Testipaine

Valmistusvaiheessa käytettävä vähimmäistestipaine on 30 MPa.

6.5 Murtumispaineet ja kuidunsuuntaisen jännityksen suhdeluvut

Todellisen vähimmäismurtumispaineen on oltava kaikissa kaasupullotyypeissä vähintään tämän liitteen taulukossa 6.3 esitettyjen arvojen mukainen. Tyyppien CNG-2, CNG-3 ja CNG-4 malleissa komposiittipäällysteen on oltava suunniteltu erittäin luotettavaksi kesto kuormituksen ja jaksottaisen kuormituksen yhteydessä. Luotettavuus on saavutettu, kun tämän liitteen taulukossa 6.3 esitetyt komposiittivahvisteen jännityksen suhdeluvut täyttyvät tai ylittyvät. Jännityssuhde määritellään siten, että se on jännitys kuidussa tietyllä vähimmäismurtumispaineella jaettuna kuidussa käyttöpaineella olevalla jännityksellä. Murtumissuhde määritellään siten, että se on kaasupullon todellinen murtumispaine jaettuna käyttöpaineella. Tyypin CNG-4 malleissa jännityssuhde on sama kuin murtumissuhde. Tyyppien CNG-2 ja CNG-3 malleissa (metallivuorattu, komposiittipäällyste) jännityssuhdetta koskevien laskelmien on käsitettävä seuraavat osatekijät:

- a) Käytetään epälineaariin materiaaleihin sovellettavaa analyysimenetelmää (erityinen tietokoneohjelma tai äärellisten elementtien menetelmä).
- b) Lineaarisen materiaalin kimmoplastisen jännitys-venymäkäyrän on oltava tiedossa ja oikein mallinnettu.
- c) Komposiittimateriaalien mekaanisten ominaisuuksien on oltava oikein mallinnettu.
- d) Laskelmat on tehtävä armeerauspainessa, nollapainessa armeerauksen jälkeen, käyttöpaineessa ja vähimmäismurtumispaineessa.
- e) Puolausjännityksestä aiheutuvat esijännitykset on otettava analyysissä huomioon.
- f) Vähimmäismurtumispaine on valittava siten, että laskettu jännitys vähimmäismurtumispaineessa jaettuna lasketulla jännityksellä käyttöpaineessa on sellainen, että se täyttää käytettävää kuitua koskevat jännityssuhdevaatimukset.
- g) Analysoitaessa kaasupulloja, joissa on hybridivahviste (kaksi tai useampia erilaisia kuitutyyppiejä), kuormituksen jakautuminen eri kuitujen välillä on otettava huomioon kuitujen erilaisten kimmoisuusmoduulien perusteella. Kutakin yksittäistä kuitutyyppiä koskevien jännityssuhteiden on oltava tämän liitteen taulukossa 6.3 esitettyjen arvojen mukaisia. Jännityssuhteet voidaan tarkistaa myös venymäanturilla. Tämän liitteen tiedoksi annettavassa lisäyksessä E on esitetty yksi hyväksyttävä menetelmä.

6.6 Jännitysanalyysi

Jännitysanalyysi on suoritettava mallin vähimmäisseinänpaksuuden perustelemiseksi. Siinä on määritettävä komposiittimallien vuorausten ja kuitujen jännitykset.

6.7 Vuoto ennen murtumaa -arviointi

Tyyppien CNG-1, CNG-2 ja CNG-3 kaasupullojen osalta on osoitettava niiden vuoto ennen murtumaa -ominaisuus. Kyseinen testi suoritetaan A.6 kohdan (lisäys A) mukaisesti. Vuoto ennen murtumaa -ominaisuuden osoittamista ei vaadita niiltä kaasupullomalleilta, joiden väsymislujuus ylittää 45 000 painejaksoa, kun ne testataan A.13 kohdan (lisäys A) mukaisesti. Tämän liitteen tiedoksi annettavaan lisäykseen F sisältyy kaksi vuoto ennen murtumaa -arviointimenetelmää.

6.8 Tarkastus ja testaus

Valmistustarkastuksessa on määriteltävä ohjelmat ja menettelyt seuraavia vaiheita varten:

- a) tarkastus, testit ja hyväksyntäperusteet valmistusvaiheessa
- b) määräaikaistarkastukset, testit ja hyväksyntäperusteet käytön aikana. Kaasupullon ulkopuolen silmämääräisiä tarkastuksia on suoritettava tämän liitteen 4.1.4 kohdassa määritellyin väliajoin, ellei toimivaltainen viranomainen ole toisin määrännyt. Valmistajan on määriteltävä silmämääräisissä tarkastuksissa sovellettavat hylkäämisperusteet viallisilla kaasupulloilla tehtyjen paineenvaihtelukokeiden tulosten perusteella. Tämän liitteen lisäyksessä G on malli käsittelyä, käyttöä ja tarkastamista käsittelevistä valmistajan ohjeista.

6.9 Palontorjunta

Kaikki kaasupullot on suojattava tulelta paineenrajoituslaittein. Kaasupullo, sen materiaalit, paineenrajoituslaitteet ja mahdolliset lisäeristykset tai suojamateriaalit on suunniteltava kokonaisuutena siten, että ne tarjoavat riittävän suojan A.15 kohdassa (lisäys A) määritellyn kokeen palo-olosuhteissa.

Paineenrajoituslaitteet on testattava A.24 kohdan (lisäys A) mukaisesti.

6.10 Aukot**6.10.1 Yleistä**

Aukot on sallittu vain päissä. Aukkojen keskiviivan on oltava kaasupullon pituussuuntaisen akselin suuntaisia. Kierteiden leikkuureunan on oltava puhdas ja tasainen, pinta ei saa olla katkonainen, ja kierteiden on oltava kalibroituja.

6.11 Kaasupullon kannattimet

Valmistajan on määriteltävä, miten kaasupullot tuetaan ajoneuvoihin asentamisen yhteydessä. Valmistaja antaa myös ohjeet kannattimien asentamiseen, kiinnitysvoima ja vääntömomentti mukaan luettuina, jotta saavutetaan vaadittu pito mutta ei aiheuteta kohtuutonta jännitystä kaasupulloon tai vahingoiteta kaasupullon pintaa.

6.12 Ulkoisen ympäristön suojaaminen

Kaasupullojen ulkopuolen on täytettävä A.14 kohdan (lisäys A) mukaiset ympäristötestivaatimukset. Ulkoinen ympäristö voidaan suojata seuraaviin keinoin:

- a) pintakäsittely, joka tarjoaa riittävän suojan (esim. alumiinin metalloiminen, anodioksidaatio),
- b) soveltuvan kuitu- ja perusmassamateriaalin käyttö (esim. hiilikuitu hartissa), tai
- c) suoja-pinnoite (esim. orgaaninen pinnoite, maali), joka täyttää A.9 kohdan (lisäys A) vaatimukset.

Kaikkien kaasupulloihin asetettujen pinnoitteiden on oltava sellaisia, että asettamisprosessi ei vaikuta haitallisesti kaasupullon mekaanisiin ominaisuuksiin. Pinnoitteen on oltava suunniteltu siten, että se helpottaa myöhempiä käytön aikana suoritettavia tarkastuksia, ja valmistajan on annettava ohjeet pinnoitteen käsittelystä kyseisten tarkastusten aikana sen varmistamiseksi, että kaasupullo pysyy ehjänä.

Valmistajia varten on esitetty tämän liitteen tiedoksi annettavassa lisäyksessä H ympäristötesti, jossa arvioidaan pinnoitejärjestelmän soveltuvuutta.

6.13 Suunnittelun kelpoisuuskokeet

Jotta eri kaasupullotyyppit voidaan hyväksyä, niiden materiaali, malli, valmistus ja testit on osoitettava käyttötarkoitukseensa sopiviksi, mikä edellyttää, että ne ovat tämän liitteen taulukossa 6.1 lueteltujen kyseeseen tulevien materiaalin laatutestien vaatimusten mukaisia ja tämän liitteen taulukossa 6.4 lueteltujen kaasupullon laatutestien mukaisia, kun testit suoritetaan tämän liitteen lisäyksessä A kuvattujen asiaankuuluvien testimenettelyjen mukaisesti. Testattavat kaasupullot tai vuoraukset valikoidaan ja testit suoritetaan toimivaltaisen viranomaisen valvonnan alaisena. Jos testattavia kaasupulloja tai vuorauksia on enemmän kuin mitä tässä liitteessä vaaditaan, kaikista tuloksista on raportoitava.

6.14 Eräkohtaiset testit

Tässä liitteessä kuvatut kutakin kaasupulлотyyppiä koskevat eräkohtaiset testit tehdään kaasupulloille tai vuorauksille, jotka on poimittu kustakin valmiiden kaasupullojen tai vuorauksien erästä. Lämpökäsittelyjä näytteitä, joiden on osoitettu edustavan valmiita kaasupulloja tai vuorauksia, voidaan myös käyttää. Kunkin kaasupulлотyyppin osalta vaaditut eräkohtaiset testit on määriteltä tämän liitteen taulukossa 6.5.

6.15 Tuotantokokeet ja -testit

6.15.1 Yleistä

Tuotantokokeet ja -testit tehdään kaikilla tietyssä erässä valmistetuilla kaasupulloilla. Jokainen kaasupullo tarkastetaan valmistusvaiheessa ja valmiina seuraavin tavoin:

- a) metallipullojen ja -vuorausten ultraääniskannaus (tai vastaavaksi osoitettu menetelmä) standardin BS 5045, osa 1, liite B, mukaisesti, tai vastaavaksi osoitettu menetelmä, jolla varmistetaan, että suurin esiintyvä särön koko on pienempi kuin suunnitelmassa määritelty koko,
- b) varmistus, että valmiin kaasupullon ja vuorauksen sekä päällysteen kriittiset mitat ja paino ovat suunnittelutoleranssin rajoissa,
- c) määritellyn pintakäsittelyn noudattamisen varmistaminen siten, että erityistä huomiota kiinnitetään syvävedettyihin pintoihin ja laskoksiin tai limityksiin pullon kaulassa tai hartiosassa olevissa taotuisissa tai puristetuissa kiinnityksissä tai aukoissa,
- d) merkintöjen tarkistaminen,
- e) metallikaasupullojen ja -vuorausten kovuuskokeet A.8 kohdan (lisäys A) mukaisesti, jotka suoritetaan viimeisen lämpökäsittelyn jälkeen, ja saatujen arvojen on oltava mallin osalta määritellyn vaihteluvälin rajoissa,
- f) jäljempänä olevan A.11 kohdan (lisäys A) mukainen hydrostaattinen kestävyyskoe.

Yhteenveto jokaisen kaasupullon osalta tehtävää tuotantotarkastusta koskevista keskeisistä vaatimuksista esitetään tämän liitteen taulukossa 6.6.

6.15.2 Suurin sallittu särön koko

Tyyppien CNG-1, CNG-2 ja CNG-3 mallien osalta on määriteltävä sellainen suurin särön koko missä tahansa metallipullon tai metallivuorauksen kohdassa, joka ei kasva kriittisen kokoiseksi määritellyn käyttöiän aikana. Kriittinen särön koko on määriteltä (kaasupullon tai vuorauksen) seinäpaksuuden paksuiseksi säröksi, jonka kautta varastoitu kaasu voi purkautua ilman että kaasupullo murtuu. Ultraääniskannaukseen tai vastaavaan menetelmään sovellettavien särön kokoa koskevien hylkäysperusteiden on oltava pienemmät kuin suurimmat sallitut särön koot. Tyyppien CNG-2 ja CNG-3 malleissa lähtökohtana on se, ettei komposiittimateriaaliin tule mitään aikasidonnaisten mekanismien aiheuttamia vikoja. Sallittu särön koko ainetta rikkomattomissa kokeissa on määriteltävä soveltuvalla menetelmällä. Tämän liitteen tiedoksi annettavassa lisäyksessä F on esitetty kaksi tällaista menetelmää.

6.16 Testivaatimusten noudattamatta jättäminen

Jos testivaatimukset eivät täyty, suoritetaan uusi testi tai uusi lämpökäsittely seuraavalla tavalla:

- a) Jos on todisteita siitä, että testin suorittamisessa on tapahtunut erehdys tai mittausvirhe, suoritetaan uusi testi. Jos testin tulos on tyydyttävä, ensimmäistä testiä ei oteta huomioon.
- b) Jos testi on suoritettu tyydyttävällä tavalla, testin epäonnistumisen syy on selvitettävä.

Jos epäonnistumisen katsotaan johtuvan sovelletusta lämpökäsittelystä, valmistaja voi tehdä kaikille erän kaasupulloille uuden lämpökäsittelyn.

Jos epäonnistuminen ei johdu sovelletusta lämpökäsittelystä, kaikki tunnistetut puutteelliset kaasupullot hylätään tai korjataan hyväksytyllä menetelmällä. Pulloja, joita ei ole hylätty, pidetään sen jälkeen uutena eränä.

Kummassakin tapauksessa uusi erä testataan uudelleen. Kaikki asiaankuuluvat uuden erän hyväksyttävyyden todistamiseen tarvittavat näyte- tai erätestit suoritetaan uudelleen. Jos yhden tai useamman testin tulokset ovat edes osittain epätydyttäviä, kaikki erän kaasupullot hylätään.

6.17 Suunnitelman muuttaminen

Suunnitelmaan tehtävällä muutoksella tarkoitetaan kaikkia rakennemateriaalien valintaan tai mittoihin liittyviä muutoksia, joiden ei voida katsoa kuuluvan normaalin valmistustoleranssin rajoihin.

Vähäiset mallin muutokset voidaan hyväksyä supistetun testiohjelman jälkeen. Taulukossa 6.7 mainitut mallin muutokset edellyttävät laadun testaamista taulukossa esitetyllä tavalla.

Taulukko 6.1

Materiaalisuunnittelun kelpoisuuskoe

	Asiaa käsittelevä kohta tässä liitteessä				
	Teräs	Alumiini	Hartsit	Kuidut	Muovi-vuoraukset
Veto-ominaisuudet	6.3.2.2	6.3.3.4		6.3.5	6.3.6
Iskuominaisuudet	6.3.2.3				
Taipumisominaisuudet	6.3.2.4				
Hitsin tarkastelu	6.3.2.5				
Sulfidin aiheuttaman jännitysmurtuman kestävyys	6.3.2.6				
Kestokuormituksen kestävyys		6.3.3.3			
Jännityskorroosiomurtuminen		6.3.3.2			
Leikkauslujuus			6.3.4.2		
Lasiutumislämpötila			6.3.4.3		
Pehmenemis-/sulamislämpötila					6.3.6
Murtumismekaniikka (*)	6,7	6,7			

(*) Ei vaadita käytettäessä A.7 kohdan (lisäys A) mukaista viallisen kaasupullon testausmenetelmää.

Taulukko 6.2

Iskukokeen sallitut arvot

Kaasupullon halkaisija D, mm	> 140			≤ 140
Testin suunta	poikittainen			pitkittäinen
Testiosan leveys, mm	3–5	> 5–7,5	> 7,5–10	3–5
Testilämpötila, °C	– 50			– 50
3 näytteen keskiarvo	30	35	40	60
Iskusitkeys, J/cm ²				
Yksittäinen näyte	24	28	32	48

Taulukko 6.3

Todelliset vähimmäismurtumisarvot ja jännityssuhteet

	CNG-1 kokonaan metallia	CNG-2 lieriöosa päällystetty		CNG-3 kokonaan päällystetty		CNG-4 kokonaan komposiittimateriaalia	
	Murtumispaine (MPa)	Jännitys suhde (MPa)	Murtumispaine (MPa)	Jännitys suhde (MPa)	Murtumispaine (MPa)	Jännitys suhde (MPa)	Murtumispaine (MPa)
Kokonaan metalli	45						

	CNG-1 kokonaan metallia	CNG-2 lieriöosa päällystetty		CNG-3 kokonaan päällystetty		CNG-4 kokonaan komposiittimateri- aalia	
	Murtumis- paine (MPa)	Jännitys suhde (MPa)	Murtumis- paine (MPa)	Jännitys suhde (MPa)	Murtumis- paine (MPa)	Jännitys suhde (MPa)	Murtumis- paine (MPa)
Lasi		2,75	50 1)	3,65	70 1)	3,65	73
Aramidi		2,35	47	3,10	60 1)	3,1	62
Hiili		2,35	47	2,35	47	2,35	47
Hybridi		2)		2)		2)	

Note 1 — Todellinen vähimmäismurtumispaine. Lisäksi on tehtävä tämän liitteen 6.5 kohdan mukaiset laskelmat sen vahvistamiseksi, että myös vähimmäisjännityssuhdetta koskevat vaatimukset täyttyvät.

Note 2 — Jännityssuhteet ja murtumispaineet lasketaan tämän liitteen 6.5 kohdan mukaisesti.

Taulukko 6.4

Kaasupullon suunnittelun kelpoisuuskokeet

Testi ja viittaus liitteeseen		Kaasupullon tyyppi			
		CNG-1	CNG-2	CNG-3	CNG-4
A.12	Murtuminen	X (*)	X	X	X
A.13	Ympäröivä lämpötila/paine	X (*)	X	X	X
A.14	Happokoe		X	X	X
A.15	Tulikoe	X	X	X	X
A.16	Puhkaisukoe	X	X	X	X
A.17	Särönkestävyys		X	X	X
A.18	Viruminen, korkea lämpötila		X	X	X
A.19	Jännitysmurtuma		X	X	X
A.20	Pudotuskoe			X	X
A.21	Läpäisevyys				X
A.24	Ylipaineensieto	X	X	X	X
A.25	Pään vääntömomentti				X
A.27	Maakaasujaksokoe				X
A.6	Vuoto ennen murtumaa	X	X	X	
A.7	Äärilämpötila/paine-jakso		X	X	X

X = vaaditaan

(*) = ei vaadita standardin ISO 9809 mukaisesti suunnitelluilta kaasupulloilta (ISO 9809:ssä säädetään jo näistä testeistä).

Taulukko 6.5

Eräkohtaiset testit

Test and annex reference		Cylinder type			
		CNG-1	CNG-2	CNG-3	CNG-4
A.12	Murtuminen	X	X	X	X
A.13	Ympäröivä lämpötila/paine	X	X	X	X

Test and annex reference		Cylinder type			
		CNG-1	CNG-2	CNG-3	CNG-4
A.1	Veto	X	X ^(†)	X ^(†)	
A.2	Isku (teräs)	X	X ^(†)	X ^(†)	
A.9.2	Pinnoite (*)	X	X	X	X

X = vaaditaan

(*) = paitsi jos suojapinnoitetta ei ole käytetty

(†) = testit vuorauksmateriaalilla

Taulukko 6.6

Kriittiset tuotantotarkastuksen vaatimukset

Tyyppi	CNG-1	CNG-2	CNG-3	CNG-4
Tarkastusvaatimus				
Kriittiset mitat	X	X	X	X
Pintakäsittely	X	X	X	X
Viat (ultraääni tai vastaava)	X	X	X	
Metallipullojen ja -vuorausten kovuus	X	X	X	
Hydrostaattinen kestävyyskoe	X	X	X	X
Vuotokoe				X
Merkinnät	X	X	X	X

X = vaaditaan

Taulukko 6.7

Mallin muutokset

Mallin muutos	Testityyppi								
	Hydrostaattinen murtumiskoe A.12	Paineen vaihtelu ympäristön lämpötilassa A.13	Ympäristö A.14	Tuli A.15	Särönkestävyys A.17	Puhkaisu-koe A.16	Jännitysmurtuma A.19 Viruminen korkeassa lämpötilassa A.18 Pudotus-koe A.20	Pään vääntö A.25 Läpäisevyys A.21 painevaihtelu A.27	Ylipaineen sieto A.24
Kuidun valmistaja	X	X					X (*)	X ^(†)	
Metallipullon tai -vuorauksen materiaali	X	X	X (*)	X	X (*)	X	X ^(†)		
Muovivuorauksen materiaali		X	X					X ^(†)	
Kuitumateriaali	X	X	X	X	X	X	X	X ^(†)	
Hartsimateriaali			X		X	X	X		
Halkaisijan muutos ≤ 20 prosenttia	X	X							
Halkaisijan muutos > 20 prosenttia	X	X		X	X (*)	X			

	Testityyppi								
	Hydros- taatti- nen murtu- mis- koe A.12	Pai- neen- vaihtelu ympä- ristön lämpö- tilassa A.13	Ympä- ristö A.14	Tuli A.15	Särön- kestävyys A.17	Puhkaisu- koe A.16	Jännitys- murtuma A.19 Viruminen korkeassa lämpöti- lassa A.18 Pudotus- koe A.20	Pään vääntö A.25 Läpäise- vyys A.21 painevaihtelu A.27	Ylipaineen sieto A.24
Mallin muutos									
Pituuden muutos ≤ 50 prosenttia	X			X (†)					
Pituuden muutos > 50 prosenttia	X	X		X (†)					
Käyttöpaineen muutos ≤ 20 prosenttia@	X	X							
Pään muoto	X	X						X (†)	
Aukon koko	X	X							
Pinnoitteen muutos			X						
Pään malli								X (†)	
Muutos valmistusprosessissa	X	X							
Paineenrajoituslaite				X					X

X = vaaditaan

(*) Testiä ei vaadita metallimalleilta (CNG-1)

(†) Testi vaaditaan vain kokonaan komposiittimateriaalista valmistetuilta malleilta (CNG-4).

(‡) Testi vaaditaan vain, jos pituus kasvaa

@ Ainoastaan jos paksuus muuttuu suhteessa halkaisijaan ja/tai paine muuttuu

7. TYYPIN CNG-1 METALLIPULLOT

7.1 Yleistä

Suunnitelmassa on määritettävä käyttöpaineella toimivan kaasupullon sellaisen särön suurin sallittu koko missä tahansa kaasupullon kohdassa, joka ei kasva kriittisen kokoiseksi määritellyn testikauden aikana tai käyttöiän aikana, jos seuraavaa testiajankohtaa ei ole määritetty. Vuoto ennen murtumaa -ominaisuuden määrittäminen on tehtävä A.6 kohdassa (lisäys A) määritelyjen soveltuvien menettelyjen mukaisesti. Sallittu särön koko määritellään edellä olevan 6.15.2 kohdan mukaisesti.

Standardin ISO 9809 mukaisesti suunniteltujen ja kaikki sen vaatimukset täyttävien kaasupullojen on täytettävä vain edellä 6.3.2.4 kohdassa esitetyt materiaalitestivaatimukset ja 7.5 kohdassa esitetyt suunnittelun kelpoisuutta koskevat testivaatimukset lukuun ottamatta jäljempänä olevaa 7.5.2 ja 7.5.3 kohtaa.

7.2 Jännitysanalyysi

Kaasupullon sisäiset jännitykset lasketaan 2 MPa:n ja 20 MPa:n paineella, testipaineella ja suunnitelman mukaisella murtumispaineella. Laskelmissa on käytettävä soveltuvia analyysitekniikoita, joissa sovelletaan ohutkuoriteoriaa, jossa otetaan huomioon kuoren taipuminen tason ulkopuolelle määritettäessä jännitysten jakautumista kaulaan, siirtymäalueisiin ja kaasupullon lieriöosaan.

7.3 Valmistusta ja tuotantoa koskevat testivaatimukset

7.3.1 Yleistä

Alumiinikaasupullojen päitä ei saa sulkea muovausprosessilla. Teräspullojen pohjapää, jotka on suljettu muovamalla, on tarkastettava ainetta rikkomattomalla kokeella tai muulla vastaavalla kokeella, lukuun ottamatta standardin ISO 9809 mukaisesti suunniteltuja kaasupulloja. Metallia ei saa lisätä pään sulkemisprosessin yhteydessä. Jokaisen kaasupullon paksuus ja pintakäsittely on tarkastettava ennen pään muovausoperaatioita.

Pään muovauksen jälkeen kaasupullot lämpökäsitellään mallin osalta määritellyn kovuusluokan mukaisesti. Paikallinen lämpökäsittely ei ole sallittu.

Jos kannattimiksi toimitetaan suurinki, pohjarinki tai kiinnityskappaleet, niiden on oltava kaasupullon materiaalin kanssa yhteensopivasta materiaalista valmistettuja ja kiinnitetty lujasti jollain muulla menetelmällä kuin hitsaamalla, kovajuotoksella tai pehmeäjuotoksella.

7.3.2 Ainetta rikkomaton koe

Jokaiselle metallipullolle on tehtävä seuraavat testit:

- a) jäljempänä olevan A.8 kohdan (lisäys A) mukainen kovuuskoe
- b) standardin BS 5045, osa 1, liite I, mukainen ultraäänikoe tai vastaavaksi osoitettu ainetta rikkomaton menetelmä, jolla varmistetaan, että suurin sallittu särön koko ei ylitä edellä 6.15.2 kohdan mukaisesti määritellyn mallin osalta määrättyä kokoa.

7.3.3 Hydrostaattinen painekoe

Jokaiselle valmiille kaasupullolle on tehtävä hydrostaattinen painekoe A.11 kohdan (lisäys A) mukaisesti.

7.4 Kaasupulloerää koskevat testit

Eräkohtaiset testit tehdään valmiille kaasupulloille, jotka edustavat normaalia tuotantoa ja joihin on kiinnitetty tunnistusmerkit. Jokaisesta erästä valitaan satunnaisesti kaksi kaasupulloa. Jos kaasupulloja testataan enemmän kuin mitä tässä liitteessä vaaditaan, kaikista tuloksista on raportoitava. Pulloilla tehdään vähintään seuraavat testit:

- a) Erän materiaalitestit. Yhdelle kaasupullolle tai lämpökäsitellylle valmista kaasupulloa edustavalle näytteelle tehdään seuraavat testit:

- i) kriittisten mittojen vertaaminen malliin,
- ii) yksi A.1 kohdan (lisäys A) mukainen vetokoe, jossa noudatettava mallikohtaisia vaatimuksia,
- iii) teräspullojen osalta kolme A.2 kohdan (lisäys A) mukaista iskukoetta, joissa noudatettava edellä olevan 6.3.2.3 kohdan vaatimuksia
- iv) mikäli suoja-pinnoite kuuluu malliin, pinnoitteen testaus A.9.2 kohdan (lisäys A) mukaisesti.

Kaikkiin kaasupulloihin, jotka ovat edustettuina erätesteissä ja jotka eivät täytä asetettuja vaatimuksia, sovelletaan edellä 6.16 kohdassa määriteltyjä menettelyjä.

Jos pinnoite ei ole A.9.2 kohdan (lisäys A) mukainen, erä on tarkastettava 100-prosenttisesti, jotta vastaavalla tavalla vialliset kaasupullot voidaan poistaa. Kaikkien viallisten kaasupullojen pinnoite voidaan irrottaa ja asettaa uudelleen. Sen jälkeen toistetaan eräkohtainen pinnoitetesti.

- b) Erän murtumiskokeet. Yksi kaasupullo on paineistettava hydrostaattisesti murtumiseen asti A.12 kohdan (lisäys A) mukaisesti.

Jos murtumispaine on alempi kuin laskettu vähimmäismurtumispaine, noudatetaan edellä 6.16 kohdassa asetettuja menettelyjä.

- c) Jaksoittainen paineenvaihtelukoe. Valmiille kaasupulloille tehdään paineenvaihtelukoe A.13 kohdan (lisäys A) mukaisesti seuraavasti määritellyllä testitiheydellä:

- i) Jokaisesta erästä valitulle yhdelle kaasupullolle tehdään paineenvaihteluja sellainen määrä, joka on yhteensä 1 000 kertaa vuosina ilmaistu käyttöikä siten, että jaksoja on vähintään 15 000.
- ii) Mikäli 10:stä yhden malliryhmän (eli samat materiaalit ja prosessit) peräkkäisestä tuotantoerästä yksikään edellä i kohdassa tarkoitettulla paineenvaihtelukokeella testattu kaasupullo ei vuoda tai murru ennen sellaista vaihtelumäärää, joka on 1 500 kertaa vuosina ilmaistu käyttöikä (vähintään 22 500 jaksoa), paineenvaihtelukoe voidaan tehdä jatkossa vain yhdelle kaasupullolle joka viidennessä tuotantoerästä.

- iii) Mikäli 10:stä yhden malliryhmän peräkkäisestä tuotantoerästä yksikään edellä i kohdassa tarkoitetulla paineenvaihtelukokeella testattu kaasupullo ei vuoda tai murru ennen sellaista vaihtelumäärää, joka on 2 000 kertaa vuosina ilmaistu käyttöikä (vähintään 30 000 jaksoa), paineenvaihtelukoe voidaan tehdä jatkossa vain yhdelle kaasupullolle joka kymmenennestä tuotantoerästä.
- iv) Jos edellisestä tuotantoerästä on kulunut yli 6 kuukautta, seuraavaan tuotantoerään kuuluvalla kaasupullolle on tehtävä paineenvaihtelukoe, jotta edellä ii tai iii kohdassa tarkoitettu harvennettu eräkohtaisten testien tiheys voidaan säilyttää.
- v) Mikäli edellä ii tai iii kohdassa tarkoitetun harvennetun testiohjelman mukaisesti testattu kaasupullo ei saavuta vaadittua paineenvaihtelumäärää (vähintään 22 500 tai 30 000 painejaksoa), eräkohtaisen paineenvaihtelukokeen suorittamistiheys on palautettava i kohdan mukaiseksi vähintään 10 tuotantoerän ajaksi, jotta edellä ii tai iii kohdassa tarkoitettu harvennettu eräkohtaisten paineenvaihtelukokeiden tiheys voidaan ottaa uudelleen käyttöön.
- vi) Mikäli joku edellä i, ii tai iii kohdassa tarkoitettu kaasupullo ei täytä vaihtelujen määrää koskevaa vähimmäisvaatimusta, joka on 1 000 vaihtelua kertaa määritelty käyttöikä vuosina (vähintään 15 000 jaksoa), epäonnistumisen syy on selvitettävä ja korjattava 6.16 kohdassa asetettujen menettelyjen mukaisesti. Paineenvaihtelukoe suoritetaan sen jälkeen kolmella muulla erään kuuluvalla kaasupullolla. Jos joku näistä kaasupulloista ei täytä paineenvaihtelujen määrää koskevaa vähimmäisvaatimusta, joka on 1 000 vaihtelua kertaa määritelty käyttöikä vuosina, erä on hylättävä.

7.5 Kaasupullon suunnittelun kelpoisuustestit

7.5.1 Yleistä

Kelpoisuustestit tehdään valmiille kaasupulloille, jotka edustavat normaalia tuotantoa ja joihin on kiinnitetty tunnusmerkit. Valinta, näyttö ja tulosten raportointi tehdään edellä olevan 6.13 kohdan mukaisesti.

7.5.2 Hydrostaattisella paineella tehty murtumiskoe

Kolme edustavaa kaasupulloa paineistetaan hydrostaattisesti murtumiseen asti A.12 kohdan (tämän liitteen lisäys A) mukaisesti. Kaasupullon murtumispaineen on oltava enemmän kuin mallia koskevassa jännitysanalysissä laskettu vähimmäismurtumispaine ja vähintään 45 MPa.

7.5.3 Paineenvaihtelukoe ympäröivässä lämpötilassa

Kahdelle valmiille kaasupullolle tehdään paineenvaihtelukoe ympäröivässä lämpötilassa A.13 kohdan (lisäys A) mukaisesti murtumiseen asti tai siten, että jaksoja on vähintään 45 000. Kaasupullot eivät saa puhjeta, ennen kuin jaksoja on 1 000 kertaa määritelty käyttöikä vuosina. Kaasupullot, jotka kestävät sellaisen määrän jaksoja, joka on yli 1 000 jaksoa kertaa määritelty käyttöikä vuosina, saavat pettaa vuotamalla, eivät murtumalla. Kaasupullot, jotka eivät vioitu 45 000 jakson kuluessa, on tuhottava joko jatkamalla paineenvaihtelua, kunnes ne puhkeavat, tai paineistamalla ne hydrostaattisesti murtumiseen asti. Jaksojen määrä ennen puhkeamista ja särön lähtöpaikan sijainti on kirjattava muistiin.

7.5.4 Tulikoe

Testit on suoritettava A.15 kohdan (lisäys A) mukaisesti ja niiden tulosten on oltava siinä asetettujen vaatimusten mukaisia.

7.5.5 Puhkaisukoe

Testi on suoritettava A.16 kohdan (lisäys A) mukaisesti ja sen tulosten on oltava siinä asetettujen vaatimusten mukaisia.

7.5.6 Vuoto ennen murtumaa -ominaisuus

Kaasupullomalleille, jotka eivät kestä yli 45 000:ta painejaksoa testattaessa edellä 7.5.3 kohdan mukaisesti, suoritetaan vuoto ennen murtumaa -testit A.6 kohdan mukaisesti ja testien tulosten on oltava siinä esitettyjen vaatimusten mukaisia.

8. TYYPIN CNG-2 KAASUPULLOT, JOIDEN LIERIÖOSA ON PÄÄLLYSTETTY

8.1 Yleistä

Tämän kaasupullotyyppin malli käyttäytyy paineistuksen aikana siten, että komposiittipäällysteen ja metallivuorauksen liikkuminen on lineaarisesti päällekkäistä. Tässä liitteessä ei määritellä tiettyä suunnittelumenetelmää erilaisista valmistustekniikoista johtuen.

Vuoto ennen murtumaa -ominaisuuden määrittäminen on tehtävä A.6 kohdassa (lisäys A) määriteltyjen soveltuvien menettelyjen mukaisesti. Sallittu särön koko määritellään edellä olevan 6.15.2 kohdan mukaisesti.

8.2 Suunnitteluvaatimukset

8.2.1 Metallivuoraus

Metallivuorauksen todellisen murtumispaineen on oltava vähintään 26 MPa.

8.2.2 Komposiittipäällyste

Kuitujen vetojännityksen on oltava edellä olevan 6.5 kohdan vaatimusten mukainen.

8.2.3 Jännitysanalyysi

Komposiittimateriaalissa ja vuorauksessa olevat jännitykset esijännityksen jälkeen on laskettava. Laskelmissa käytettävät paineet ovat nolla, 2 MPa, 20 MPa, testipaine ja suunnitelman mukainen murtumispaine. Laskelmissa on käytettävä soveltuvia analyysitekniikoita, joissa sovelletaan ohutkuoriteoriaa, jossa otetaan huomioon vuorauksen epälineaarisen materiaalin käyttäytyminen määritettäessä jännitysten jakautuminen kaulaan, siirtymäalueisiin ja vuorauksen lieriömäiseen osaan.

Malleissa, joissa käytetään armeerausmenetelmää esijännityksen aikaansaamiseksi, on laskettava rajat, joiden sisällä armeerauspaineen on oltava.

Malleissa, joissa käytetään valvottua jännityspuolausta esijännityksen aikaansaamiseksi, on laskettava suorituslämpötila, kunkin komposiittikerroksen osalta vaadittu jännitys ja syntyvä esijännitys vuorauksessa.

8.3 Valmistusta koskevat vaatimukset

8.3.1 Yleistä

Komposiittipullo valmistetaan vuorauksesta, joka päällystetään puolaamalla sen ympärille jatkuva filamenttikuitua. Filamenttikuidun puolausoperaation on oltava tietokoneella tai mekaanisesti valvottu. Filamenttikuidut asetetaan valvotulla jännityksellä puolaamisen aikana. Kun puolaus on saatu valmiiksi, kovetetaan kuumakovettuvat hartsit noudattamalla ennalta määrättyä ja valvottua aika-lämpötila-käyrää.

8.3.2 Vuoraus

Metallivuoraus on valmistettava edellä 7.3 kohdassa esitettyjen soveltuvaa vuoraustyyppiä koskevien vaatimusten mukaisesti.

8.3.3 Päällyste

Kaasupullot on valmistettava filamenttikuidun puolauskoneessa. Tärkeitä muuttujia on seurattava puolauksen aikana sen varmistamiseksi, että ne pysyvät sallituissa toleransseissa, ja ne kirjataan puolausrekisteriin. Muuttujia voivat olla esimerkiksi seuraavat (luettelo ei ole täydellinen):

- a) kuitutyyppi, koko mukaan luettuna,
- b) kyllästymistapa,
- c) puolausjännitys,
- d) puolausnopeus,
- e) katkokuituhahtuvien määrä,
- f) nauhan leveys,
- g) hartsin tyyppi ja koostumus,
- h) hartsin lämpötila,
- i) vuorauksen lämpötila.

8.3.3.1 Kuumakovettuvan hartsin kovettaminen

Käytettäessä kuumakovettuvaa hartsia hartsia kovetetaan filamenttikuidun puolauksen jälkeen. Kovettamisen aikana kirjataan muistiin kovetusjakso (eli aika-lämpötila-tiedot).

Kovettumislämpötilaa valvotaan, eikä se saa vaikuttaa vuorauksen materiaaliominaisuuksiin. Alumiinivuorattujen kaasupullojen kovettamislämpötila on enintään 177 °C.

8.3.4 Armeeraus

Mikäli armeerausta käytetään, se on suoritettava ennen hydrostaattista painekoetta. Armeerauspaineen on oltava edellä 8.2.3 kohdassa asetetuissa rajoissa, ja valmistajan on määritettävä menetelmä, jolla varmistetaan asianmukainen paine.

8.4 Tuotantoa koskevat testivaatimukset

8.4.1 Ainetta rikkomaton koe

Ainetta rikkomattomat kokeet on tehtävä tunnustetun ISO-standardin tai muun vastaavan standardin mukaisesti. Jokaiselle metallivuoraukselle on tehtävä seuraavat testit:

- a) jäljempänä olevan A.8 kohdan (lisäys A) mukainen kovuuskoe,
- b) standardin BS 5045, osa 1, liite I, mukainen ultraäänikoe tai vastaavaksi osoitettu ainetta rikkomaton menetelmä, jolla varmistetaan, että suurin särön koko ei ylitä mallin osalta määrättyä kokoa.

8.4.2 Hydrostaattinen painekoe

Jokaiselle valmiille kaasupullolle on tehtävä hydrostaattinen painekoe A.11 kohdan (lisäys A) mukaisesti. Valmistajan on määriteltävä soveltuva pysyvän tilavuuslaajentumisen raja käytetyn testipaineen osalta, mutta missään tapauksessa pysyvä laajentuminen ei saa ylittää 5:tä prosenttia testipaineesta tapahtuvasta kokonaistilavuuslaajentumisesta. Kaasupullot, jotka eivät täytä määriteltyä hylkäysrajaa, hylätään ja joko tuhotaan tai käytetään eräkohtaisiin testitarkoituksiin.

8.5 Kaasupulloerää koskevat testit

8.5.1 Yleistä

Eräkohtaiset testit tehdään valmiille kaasupulloille, jotka edustavat normaalia tuotantoa ja joihin on kiinnitetty tunnistusmerkit. Jokaisesta erästä valitaan satunnaisesti kaksi kaasupulloa tai kaasupullo ja vuoraus tilanteen mukaan. Jos kaasupulloja testataan enemmän kuin mitä tässä liitteessä vaaditaan, kaikista tuloksista on raportoitava. Pulloilla tehdään vähintään seuraavat testit:

Jos päällysteessä havaitaan vikoja ennen armeerausta tai hydrostaattisen painekokeen tekemistä, päällyste voidaan poistaa kokonaan ja vaihtaa.

- a) Erän materiaalitestit. Yhdelle kaasupullolle tai vuoraukselle taikka lämpökäsittelylle valmista kaasupulloa edustavalle näytteelle tehdään seuraavat testit:

- i) kriittisten mittojen vertaaminen malliin,
- ii) yksi A.1 kohdan (lisäys A) mukainen vetokoe, jossa noudatettava mallikohtaisia vaatimuksia,
- iii) teräsvuorausten osalta kolme A.2 kohdan (lisäys A) mukaista iskukoetta, joissa noudatettava mallin mukaisia vaatimuksia,
- iv) mikäli suoja-pinnoite kuuluu malliin, pinnoitteen testaus A.9.2 kohdan (lisäys A) mukaisesti; sen on oltava siinä asetettujen vaatimusten mukainen. Kaikkiin erätesteissä testattuihin kaasupulloihin tai vuorauksiin, jotka eivät täytä asetettuja vaatimuksia, sovelletaan edellä 6.16 kohdassa määriteltyä menettelyä.

Jos pinnoite ei ole A.9.2 kohdan (lisäys A) mukainen, erä on tarkastettava 100-prosenttisesti, jotta vastaavalla tavalla vialliset kaasupullot voidaan poistaa. Kaikkien viallisten kaasupullojen pinnoite voidaan irrottaa käyttämällä menetelmää, joka ei riko komposiittipäällystettä, ja ne voidaan pinnoittaa uudelleen. Sen jälkeen toistetaan eräkohtainen pinnoitetesti.

- b) Erän murtumistesti. Yksi kaasupullo testataan edellä olevan 7.4.b kohdan vaatimusten mukaisesti.

- c) Jaksoittainen paineenvaihtelukoe. Suoritetaan edellä olevan 7.4.c kohdan vaatimusten mukaisesti.

8.6 Kaasupullon suunnittelun kelpoisuustestit

8.6.1 Yleistä

Kelpoisuustestit tehdään kaasupulloille, jotka edustavat normaalia tuotantoa ja joihin on kiinnitetty tunnistusmerkit. Valinta, näyttö ja tulosten raportointi tehdään edellä olevan 6.13 kohdan mukaisesti.

8.6.2 Hydrostaattisella paineella tehty murtumiskoe

- a) Yksi vuoraus murretaan hydrostaattisella paineella A.12 kohdan (lisäys A) mukaisesti. Murtumispaineen on oltava suurempi kuin vuorausmallin osalta määritelty vähimmäismurtumispaine.
- b) Kolme kaasupulloa on paineistettava hydrostaattisesti murtumiseen asti A.12 kohdan (lisäys A) mukaisesti. Kaasupullojen murtumispaineiden on oltava suurempia kuin mallikohtaisessa jännitysanalysissä määritellyt vähimmäismurtumispaineet taulukon 6.3 mukaisesti, ja joka tapauksessa suuremmat tai yhtä suuret kuin arvo, joka tarvitaan edellä 6.5 kohdassa tarkoitettujen jännityssuhdevaatimusten täyttämiseen.

8.6.3 Paineenvaihtelukoe ympäröivässä lämpötilassa

Kahdelle valmiille kaasupullolle tehdään paineenvaihtelukoe ympäröivässä lämpötilassa A.13 kohdan (lisäys A) mukaisesti murtumiseen asti tai siten, että painejaksoja on vähintään 45 000. Kaasupullot eivät saa murtua, ennen kuin vaihteluita on tehty 1 000 kertaa määritelty käyttöikä vuosina. Kaasupullot, jotka kestävät sellaisen määrän vaihteluita, joka on yli 1 000 jaksoa kertaa määritelty käyttöikä vuosina, voivat pettää vuotamalla, eivät murtumalla. Kaasupullot, jotka eivät vioitu 45 000 jakson kuluessa, on tuhottava joko jatkamalla paineenvaihtelua, kunnes ne pettävät, tai paineistamalla ne hydrostaattisesti murtumiseen asti. Kaasupullot, jotka kestävät yli 45 000 jaksoa, saavat pettää murtumalla. Painejaksojen määrä ennen puhkeamista ja särön lähtöpaikan sijainti on kirjattava muistiin.

8.6.4 Happokoe

Yksi kaasupullo on testattava A.14 kohdan (lisäys A) mukaisesti ja sen on oltava siinä asetettujen vaatimusten mukainen. Tämän liitteen tiedoksi annettavaan lisäykseen H sisältyy vapaaehtoinen ympäristötesti.

8.6.5 Tulikoe

Valmiit kaasupullot on testattava A.15 kohdan (lisäys A) mukaisesti ja niiden on oltava siinä asetettujen vaatimusten mukaisia.

8.6.6 Puhkaisukoe

Yksi kaasupullo on testattava A.16 kohdan (lisäys A) mukaisesti ja sen on oltava siinä asetettujen vaatimusten mukainen.

8.6.7 Särönkestävyyskokeet

Yksi valmis kaasupullo on testattava A.17 kohdan (lisäys A) mukaisesti ja sen on oltava siinä asetettujen vaatimusten mukainen.

8.6.8 Viruminen korkeassa lämpötilassa

Malleissa, joissa hartsin lasiutumislämpötila ei ylitä suunnittelumateriaalin enimmäislämpötilaa vähintään 20 °C:lla, yksi kaasupullo on testattava A.18 kohdan (lisäys A) mukaisesti ja sen on oltava siinä asetettujen vaatimusten mukainen.

8.6.9 Nopeutettu jännitysmurtumakoe

Yksi valmis kaasupullo on testattava A.19 kohdan (lisäys A) mukaisesti ja sen on oltava siinä asetettujen vaatimusten mukainen.

8.6.10 Vuoto ennen murtumaa -ominaisuus

Kaasupullomalleille, jotka eivät kestä yli 45 000:ta painejaksoa testattaessa edellä 8.6.3 kohdan mukaisesti, suoritetaan vuoto ennen murtumaa -testit A.6 kohdan mukaisesti, ja niiden on oltava siinä esitettyjen vaatimusten mukaisia.

8.6.11 Paineenvaihtelukoe ääriämpötilassa

Yksi valmis kaasupullo on testattava A.7 kohdan (lisäys A) mukaisesti ja sen on oltava siinä asetettujen vaatimusten mukainen.

9. TYYPIN CNG-3 KOKONAAN PÄÄLLYSTETYT KAASUPULLOT

9.1 Yleistä

Tämä kaasupullotyyppi käyttäytyy paineistuksen aikana siten, että komposiittipäällysteen ja vuorauksen liikkeet ovat päällekkäisiä. Tässä liitteessä ei määritellä tiettyä suunnittelumenetelmää erilaisista valmistustekniikoista johtuen. Vuoto ennen murtumaa -ominaisuuden määrittäminen on suoritettava A.6 kohdassa (lisäys A) määriteltujen soveltuvien menettelyjen avulla. Sallittu särön koko määritellään edellä olevan 6.15.2 kohdan mukaisesti.

9.2 Suunnitteluvaatimukset

9.2.1 Metallivuoraus

Vuorauksessa nollapaineella ja 15 °C:n lämpötilassa olevat puristusjännitykset eivät saa aiheuttaa vuorauksen vääntymistä tai rypistymistä.

9.2.2 Komposiittipäällyste

Kuitujen vetojännityksen on oltava edellä olevan 6.5 kohdan vaatimusten mukainen.

9.2.3 Jännitysanalyysi

Kaasupullon tangentiaaliset ja pitkittäissuuntaiset jännitykset komposiittimateriaalissa ja vuorauksessa paineistamisen jälkeen on laskettava. Laskelmissa käytettävät paineet ovat nollapaine, käyttöpaine, 10 prosenttia käyttö-paineesta, testipaine ja suunnitelman mukainen murtumispaine. Rajat, joiden sisällä armeeraus-paine on oltava, on laskettava; laskelmissa on käytettävä soveltuvia analyysitekniikoita, joissa käytetään ohutkuoriteoriaa, jossa otetaan huomioon vuorauksen epälineaarisen materiaalin käyttäytyminen määritettäessä jännitysten jakautuminen kaulaan, siirtymäalueisiin ja vuorauksen lieriöosaan.

9.3 Valmistusta koskevat vaatimukset

Valmistusta koskevat vaatimukset ovat edellä olevan 8.3 kohdan mukaisia lukuun ottamatta sitä, että päällysteseen on sisällytettävä myös spiraalimaisesti kierrettyjä filamenttikuituja.

9.4 Tuotantoa koskevat testivaatimukset

Tuotannon testausta koskevat vaatimukset on esitetty edellä 8.4 kohdassa.

9.5 Kaasupulloerää koskevat testit

Erätestien on oltava edellä olevan 8.5 kohdan vaatimusten mukaisia.

9.6 Kaasupullon suunnittelun kelpoisuustestit

Kaasupullon suunnittelun kelpoisuustestit on suoritettava edellä olevan 8.6 kohdan ja jäljempänä olevan 9.6.1 kohdan mukaisesti, lukuun ottamatta sitä, että edellä 8.6 kohdassa tarkoitettua vuorauksen murtumistestiä ei vaadita.

9.6.1 Pudotuskoe

Yhdelle tai useammalle valmiille kaasupullolle on tehtävä pudotuskoe A.30 kohdan (lisäys A) mukaisesti.

10. TYYPIN CNG-4 KAASUPULLOT, JOTKA ON VALMISTETTU KOKONAAN KOMPOSIITTIMATERIAALISTA

10.1 Yleistä

Tässä liitteessä ei määritellä mitään tiettyä menetelmää polymeerivuorattujen kaasupullojen suunnittelemiseksi mahdollisten kaasupullomallien moninaisuuden vuoksi.

10.2 Suunnitteluvaatimukset

Suunnittelulaskelmia on käytettävä mallin soveltuvuuden perustelemiseksi. Kuitujen vetojännitysten on oltava edellä olevan 6.5 kohdan vaatimusten mukaisia.

Edellä olevien 6.10.2. tai 6.10.3 kohdan mukaisia kartiokierteitä tai suoria kierteitä on käytettävä metallipäissä.

Kierrekorkilla avattavien metallipäiden on voitava kestää 500 Nm:n vääntövoima ilman että liitos muusta kuin metallista valmistettuun vuoraukseen rikkoutuu. Metallipäät, jotka on liitetty muusta kuin metallista valmistettuun vuoraukseen, on valmistettava materiaalista, joka soveltuu tämän liitteen 4 kohdassa määriteltyihin käyttöolosuhteisiin.

10.3 Jännitysanalyysi

Kaasupullon tangentiaaliset ja pitkittäissuuntaiset jännitykset komposiittimateriaalissa ja vuorauksessa on laskettava. Laskelmissa käytettävät paineet ovat nolla, käyttöpaine, testipaine ja suunnitelman mukainen murtumispaine. Laskelmissa on käytettävä soveltuvia analyysitekniikoita, joilla osoitetaan jännityksen jakautuminen kaasupullon eri kohtiin.

10.4 Valmistusta koskevat vaatimukset

Valmistusta koskevat vaatimukset ovat edellä olevan 8.3 kohdan mukaisia lukuun ottamatta sitä, että kuumakovettuvien hartsien kovettumislämpötilan on oltava vähintään 10 °C muovivuorauksen pehmenemislämpötilan alapuolella.

10.5 Tuotantoa koskevat testivaatimukset**10.5.1 Hydrostaattinen painekoe**

Jokaiselle valmiille kaasupullolle on tehtävä hydrostaattinen painekoe A.11 kohdan (lisäys A) mukaisesti. Valmistajan on määriteltävä soveltuvat kimmolaajentumisen rajat käytettävällä testipaineella, mutta yhdenkään kaasupullon kimmolaajentuminen ei saa missään tapauksessa ylittää erän keskiarvoa yli 10 prosentilla. Kaasupullot, jotka eivät läpäise määriteltyä hylkäysrajaa, hylätään ja joko tuhotaan tai käytetään eräkohtaisiin testitarkoituksiin.

10.5.2 Vuotokokeet

Jokainen valmis kaasupullo on testattava A.10 kohdan (lisäys A) mukaisesti ja sen on oltava siinä asetettujen vaatimusten mukainen.

10.6 Kaasupulloerää koskevat testit**10.6.1 Yleistä**

Eräkohtaiset testit tehdään valmiille kaasupulloille, jotka edustavat normaalia tuotantoa ja joihin on kiinnitetty tunnistusmerkit. Jokaisesta erästä valitaan satunnaisesti yksi kaasupullo. Jos kaasupulloja testataan enemmän kuin mitä tässä liitteessä vaaditaan, kaikista tuloksista on raportoitava. Pulloilla tehdään vähintään seuraavat testit:

a) Erän materiaalitestit.

Yhdelle kaasupullolle tai vuoraukselle taikka valmista kaasupulloa edustavalle vuorausnäytteelle tehdään seuraavat testit:

- i) kriittisten mittojen vertaaminen malliin,
- ii) yksi A.22 kohdan (lisäys A) mukainen muovivuorauksen vetokoe, jossa noudatettava mallikohtaisia vaatimuksia,
- iii) muovivuorauksen sulamislämpötilan testaaminen A.23 kohdan (lisäys A) mukaisesti; mallikohtaisten vaatimusten on täyttyvä,
- iv) mikäli suojapinnoite kuuluu malliin, pinnoitteen testaus A.9.2 kohdan (lisäys A) mukaisesti. Jos pinnoite ei ole A.9.2 kohdan (lisäys A) mukainen, erä on tarkastettava 100-prosenttisesti, jotta vastaavalla tavalla vialliset kaasupullot voidaan poistaa. Kaikkien viallisten kaasupullojen pinnoite voidaan irrottaa käyttämällä menetelmää, joka ei riko komposiittipäällystettä, ja ne voidaan pinnoittaa uudelleen. Sen jälkeen toistetaan eräkohtainen pinnoitetesti.

b) Erän murtumistestit.

Yksi kaasupullo testataan edellä olevan 7.4.b kohdan vaatimusten mukaisesti.

c) Jaksottainen paineenvaihtelukoe

Yhden kaasupullon pään vääntövoima testataan 500 Nm:ssä A.25 kohdassa (lisäys A) määritellyn testimenetelmän mukaisesti. Sen jälkeen kaasupullolle tehdään paineenvaihtelukoe edellä 7.4.c kohdassa asetettujen menettelyjen mukaisesti.

Vaaditun paineenvaihtelukokeen jälkeen kaasupullolle tehdään vuotokoe A.10 kohdassa (lisäys A) kuvatun menetelmän mukaisesti ja sen on oltava siinä asetettujen vaatimusten mukainen.

10.7 Kaasupullon suunnittelun kelpoisuustestit**10.7.1 Yleistä**

Kaasupullon suunnittelun kelpoisuustestit on suoritettava tämän liitteen 8.6., 10.7.2., 10.7.3 ja 10.7.4 kohdan mukaisesti lukuun ottamatta sitä, että edellä olevan 8.6.10 kohdan mukaista vuoto ennen murtumaa -ominaisuuden testausta ei vaadita.

10.7.2 Pään vääntömomenttia koskeva koe

Yksi kaasupullo on testattava A.25 kohdan (lisäys A) mukaisesti.

10.7.3 Läpäisevyyskoe

Yhden kaasupullon läpäisevyys on testattava A.21 kohdan (lisäys A) mukaisesti ja sen on oltava siinä asetettujen vaatimusten mukainen.

10.7.4 Maakaasulla tehtävä paineenvaihtelukoe

Yksi valmis kaasupullo on testattava A.27 kohdan (lisäys A) mukaisesti ja sen on oltava siinä asetettujen vaatimusten mukainen.

11. MERKINNÄT

11.1 Merkintöjen lisääminen

Valmistajan on lisättävä jokaiseen kaasupullon näkyvät, pysyvät merkinnät, joiden korkeus on vähintään 6 mm. Merkinnät on tehtävä joko hartsipinnoitteeseen upotetuin etiketein, CNG-1 ja CNG-2-mallien paksunnetuissa päissä käytettävien tarttuvien matalan jännityksen aiheuttavien leimoin tai niiden yhdistelmin. Liimautuvat kyltit ja niiden asettaminen on tehtävä standardin ISO 7225 tai muun vastaavan standardin mukaisesti. Useamman kyltin käyttäminen on sallittua ja ne on sijoitettava niin, että asennustuet eivät peitä niitä. Jokaiseen tämän liitteen mukaiseen kaasupulloon liitetään seuraavat merkinnät:

a) Pakolliset tiedot:

- i) "VAIN CNG:TÄ",
- ii) "EI SAA KÄYTTÄÄ XX/XXXX JÄLKEEN", jossa "XX/XXXX" on vanhenemiskuukausi ja -vuosi ⁽¹⁾,
- iii) valmistajan tunnus,
- iv) kaasupullon tunnus (soveltuva osanumero ja jokaisen kaasupullon yksilöllinen sarjanumero),
- v) käyttöpaine ja käyttölämpötila,
- vi) ECE:n säännön numero sekä kaasupullon tyyppi ja todistuksen rekisteröintinumero,
- vii) paineenrajoituslaitteet ja/tai -venttiilit, jotka on hyväksytty käytettäväksi kaasupullon kanssa, tai keinot saada tietoa hyväksytyistä palonsuojajärjestelmistä,
- viii) käytettäessä kylttejä kaikilla kaasupulloilla on oltava yksilöllinen tunnusnumero, joka on leimattu näkyvään metallipintaan ja jonka avulla kaasupullo voidaan jäljittää, jos kyltti tuhoutuu.

b) Vapaaehtoiset tiedot:

Erillisellä (erillisillä) kylt(e)illä voidaan esittää seuraavat valinnaiset tiedot:

- i) Kaasun lämpötilan vaihteluväli, esim. – 40 °C – 65 °C,
- ii) Kaasupullon nominaalivesitilavuus enintään kahden merkitsevän numeron tarkkuudella, esim. 120 litraa,
- iii) ensimmäisen painetestin ajankohta (kuukausi ja vuosi).

Merkintöjen on oltava esitetyssä järjestyksessä, mutta niiden paikat voivat vaihdella etiketissä olevan tilan mukaan. Seuraavassa on hyväksyttävä esimerkki pakollisista tiedoista:

VAIN CNG:TÄ
 EI SAA KÄYTTÄÄ .../... JÄLKEEN
 Valmistaja/osanumero/sarjanumero
 20 MPa/15 °C
 ECE R 110 CNG-2 (rekisteröintinro)
 "Käytettävä valmistajan hyväksymiä paineenrajoituslaitteita"

⁽¹⁾ Vanhenemispäivä ei saa olla määritellyn käyttöiän päättymistä tuonneimpana. Vanhenemispäivä voidaan liittää kaasupulloon toimituksen ajankohtana, edellyttäen että kaasupullot on säilytetty kuivassa tilassa, jossa ei ole sisäistä painetta.

12. LÄHETYKSEN VALMISTELU

Ennen kaasupullojen lähettämistä valmistajan tehtaalta jokainen kaasupullo on puhdistettava ja kuivattava sisäpuolelta. Kaasupulloissa, joita ei suljeta välittömästi venttiiliin liitoskappaleella, sekä mahdollisissa turvalaitteissa on oltava kaikissa suuaukoissa korkit, jotka estävät kosteuden pääsyn ja suojaavat kierteitä. Korroosionestoainetta (esimerkiksi öljypitoista) suihkutetaan kaikkiin teräspulloihiin ja -vuorauksiin ennen lähettämistä.

Valmistajan laatima käyttöä koskeva selvitys ja kaikki tarvittavat tiedot, joilla varmistetaan kaasupullon oikea käsittely, käyttö ja tarkastus käytön aikana, toimitetaan ostajalle. Selvityksen on oltava tämän liitteen lisäyksen D mukainen.

Lisäys A

TESTIMENETELMÄT

A.1 Vetokokeet, teräs ja alumiini

Valmiin kaasupullon lieriöosasta otetulla materiaalilla tehdään vetokoe käyttämällä suorakulmaista koekappaletta, joka on muotoiltu teräksen osalta standardissa ISO 9809 ja alumiinin osalta standardissa ISO 7866 kuvatus menettelyn mukaisesti. Sellaisten kaasupullojen osalta, joissa on ruostumattomasta teräksestä valmistetut hitsatut vuoraukset, on myös tehtävä vetolujuustestit hitsista otetulle materiaalille standardin EN 13322-2 8.4 kohdassa kuvatus menetelmän mukaisesti. Koekappaleen kumpaakaan puolta, jotka edustavat kaasupullon sisä- ja ulkopintaa, ei saa työstää. Vetokoe suoritetaan standardin ISO 6892 mukaisesti.

HUOM. – Erityistä huomiota on kiinnitettävä standardissa ISO 6892 kuvattuun venymän mittaamiseen erityisesti tapauksissa, joissa vetokokeessa käytettävä kappale on kartiomainen, mistä seuraa, että murtumispiste on etäällä pituusmitan keskipisteestä.

A.2 Iskukoe, teräspullot ja teräsvuoraukset

Valmiin kaasupullon lieriömäisestä osasta otetulla materiaalilla tehdään iskukoe käyttämällä kolmea koekappaletta standardin ISO 148 mukaisesti. Iskukokeessa käytettävät kappaleet on otettava kaasupullon seinämästä liitteen 3 taulukossa 6.2 vaaditussa suunnassa. Sellaisten kaasupullojen osalta, joissa on ruostumattomasta teräksestä valmistetut hitsatut vuoraukset, on myös tehtävä iskutestit hitsista otetulle materiaalille standardin EN 13322-2 8.6 kohdassa kuvatus menetelmän mukaisesti. Loven on oltava kohtisuorassa kaasupullon seinämään nähden. Pituussuuntaisia kokeita varten koekappale työstetään kauttaaltaan (kuudelta sivulta); jos seinämän paksuus ei mahdollista sitä, että lopullisen koekappaleen leveys on 10 mm, leveyden on oltava mahdollisimman lähellä kaasupullon seinän nominaalipaksuutta. Poikittaissuunnassa otetut koekappaleet työstetään vain neljältä sivulta ja kaasupullon seinämän sisä- ja ulkopuoli jätetään työstämättä.

A.3 Sulfidin aiheuttama jännitysmurtumakoe teräkselle

Lukuun ottamatta jäljempänä todettuja tapauksia, kokeet on suoritettava standardissa NACE TM 0177-96 kuvatus A-NACE-standardivetokoemenettelyn mukaisesti. Kokeet suoritetaan vähintään kolmella vetokoekappaleella, joiden halkaisijamitta on 3,81 mm (0,150 tuumaa) ja jotka on työstetty valmiin kaasupullon tai vuorauksen seinämästä. Koekappaleet asetetaan vakiovetokuormitukseen, joka on 60 prosenttia määritellystä teräksen vähimmäismuovauslujuudesta, ja upotetaan liuokseen, joka on 0,5-prosenttisella (massaosuus) natriumasetaattitrihydraatilla puskuroitua tislattua vettä ja jonka lähtö-pH:ksi on säädetty 4,0 käyttämällä etikkahappoa.

Liuosta kyllästetään jatkuvasti huoneenlämpötilassa ja paineella 0,414 kPa:n (0,6 psia) rikkivedyllä (tasaus typellä). Testattavien koekappaleiden on kestettävä 144 tunnin pituinen koe murtumatta.

A.4 Korroosiokokeet, alumiini

Alumiiniseosten korroosiokokeet on suoritettava standardin ISO/DIS 7866 liitteen A mukaisesti ja niiden on täytettävä siinä asetetut vaatimukset.

A.5 Kestokuormituksen sietokokeet, alumiini

Kestokuormituksen sietokoe on suoritettava standardin ISO/DIS 7866 liitteen D mukaisesti ja tulosten on täytettävä siinä asetetut vaatimukset.

A.6 Vuoto ennen murtumaa -ominaisuuden testaus

Kolmelle valmiille kaasupullolle tehdään paineenvaihteluita enintään 2 MPa:sta vähintään 30 MPa:han nopeudella, joka on korkeintaan 10 jaksoa minuutissa.

Kaikkien kaasupullojen vioittumistavan on oltava vuotaminen.

A.7 Paineenvaihtelukoe ääriämpötilassa

Valmiille kaasupulloille, joiden komposiittipäällysteessä ei ole suoja-pinnoitetta, tehdään seuraava vaihtelukoe, jossa ei saa ilmaantua murtumia, vuotoja tai kuitujen purkautumista:

- Säilytetään 48 tunnin ajan nollapaineessa, vähintään 65 °C:n lämpötilassa ja vähintään 95 prosentin suhteellisessa kosteudessa. Vaatimus toteutetaan suihkuttamalla vettä hienosuihkuna tai sumuna huoneeseen, jonka lämpötila on 65 °C.
- Paineistetaan hydrostaattisesti enintään 2 MPa:sta vähintään 26 MPa:han vähintään 65 °C:ssa ja 95 prosentin kosteudessa jaksomäärä, joka on 500 kertaa määritelty käyttöikä vuosina.

- c) Stabiloidaan nollapaineeseen ja ympäröivään lämpötilaan.
- d) Sen jälkeen paineistetaan enintään 2 MPa:sta vähintään 20 MPa:han -40 °C :n lämpötilassa tai alemmassa lämpötilassa jaksomäärä, joka on 500 kertaa määritelty käyttöikä vuosina.

Paineenvaihtelunopeus b-kohdassa ei saa ylittää 10:tä jaksoa minuutissa. Paineenvaihtelunopeus d-kohdassa ei saa ylittää 3:a jaksoa minuutissa, ellei suoraan kaasupulloon ole asennettu paineanturia. Tarvittavat rekisteröintivälit otetaan käyttöön sen varmistamiseksi, että neste pysyy vähimmäislämpötilassa alhaisen lämpötilan jakson aikana.

Kun paineenvaihtelukoe ääriämpötiloissa on tehty, kaasupullot paineistetaan hydrostaattisesti niin, että ne puhkeavat hydrostaattista murtumiskoetta koskevien vaatimusten mukaisesti ja saavuttavat vähimmäismurtumispaineen, joka on 85 prosenttia suunnitelman mukaisesta vähimmäismurtumispaineesta. Tyypin CNG-4 malleissa kaasupullolle on tehtävä jäljempänä olevan A.10 kohdan mukainen vuotokoe ennen hydrostaattista murtumiskoetta.

A.8 Brinellin kovuuskoe

Kovuuskokeet tehdään jokaisen kaasupullon tai vuorauksen keskuksen ja kupumaisen pään kanssa yhdensuuntaisella seinämällä standardin ISO 6506 mukaisesti. Koe tehdään viimeisen lämpökäsittelyn jälkeen, ja näin saatujen kovuusarvojen on oltava suunnitelman mukaisen vaihteluvälin rajoissa.

A.9 Pinnoitekokeet (pakollisia, jos sovelletaan 6.12.c kohtaa tai liitettä 3)

A.9.1 Pinnoitteen ominaisuuksia koskevat kokeet

Pinnoitteet arvioidaan käyttämällä seuraavia testimenetelmiä tai vastaavia kansallisia standardeja.

- i) Tarttuvuuskoe standardin ISO 4624 mukaisesti käyttämällä menetelmää A tai B tilanteesta riippuen. Pinnoitteen tarttuvuusluokan on oltava joko 4A tai 4B tapauksesta riippuen.
- ii) Joustavuus standardin ASTM D522 mukaisella kiinnitettyjen orgaanisten pinnoitteiden tuurnan taivutuskokeella käyttämällä testimenetelmää B ja 12,7 mm:n (0,5 tuumaa) tuurnaa määritellyssä paksuudessa -20 °C :n lämpötilassa. Joustavuuskokeessa käytettävät näytteet valmistellaan standardin ASTM D522 mukaisesti. Näkyviä säröjä ei saa ilmaantua.
- iii) Iskukoe standardin ASTM D2794 mukaisella kokeella, jossa testataan orgaanisten pinnoitteiden kykyä kestää nopean vaurioitumisen (iskun) vaikutuksia. Huoneenlämpötilassa olevan pinnoitteen on läpäistävä 18 J:n (160 in-lbs) esi-iskukoe.
- iv) Kemikaalien sietokyky, joka testataan yleensä standardin ASTM D1308 mukaisella kokeella, jossa testataan kotitalouskemikaalien vaikutuksia kirkkaisiin ja värjättyihin orgaanisiin pintakäsittelyihin. Kokeet suoritetaan käyttämällä testimenetelmää, jossa paljas testikohta altistetaan 100 tunniksi 30-prosenttiselle rikkihappoliuokselle (akkuhappo, jonka ominaispaino on 1,219) ja 24 tunniksi polyalkaleeniselle glykolille (esim. jarruneste). Pinnoite ei saa osoittaa irtoamisen, kuplien muodostumisen tai pehmenemisen merkkejä. Tartuntavoiman luokan on oltava 3 testattaessa standardin ASTM D3359 mukaisesti.
- v) Vähintään 1 000 tunnin altistus standardin ASTM G53 mukaisesti, jossa opastetaan käyttämään valolle ja vedelle altistavia laitteita (loistelamppu-W-kondensaatiotyyppi) muiden kuin metallimateriaalien altistukseen. Merkkejä kuplien muodostumisesta ei saa olla, ja tartuntavoiman on oltava luokkaa 3 testattaessa standardin ISO 4624 mukaisesti. Suurin sallittu kiillonmenetys on 20 prosenttia.
- vi) Vähintään 500 tunnin altistus standardin ASTM B117 mukaisen suolasumutestijä koskevan testimenetelmän mukaisesti. Sisäpinta ei saa ohentua yli 3:a mm merkitystä kohdasta, kuplien muodostumisesta ei saa olla merkkejä ja tartuntavoiman on oltava luokkaa 3 testattaessa standardin ASTM D3359 mukaisesti.
- vii) Lohkeavuuden testaaminen huoneenlämpötilassa standardin ASTM D3170 mukaisen pinnoitteiden lohkeavuuskokeen mukaisesti. Pinnoitteen on saatava arvosana 7A tai parempi, eikä substraatin altistusta saa ilmentyä.

A.9.2 Pinnoite-erän testit

i) Pinnoitteen paksuus

Pinnoitteen paksuuden on oltava suunnitelmassa esitettyjen vaatimusten mukainen, kun se testataan standardin ISO 2808 mukaisesti.

ii) Pinnoitteen tarttuvuus

Pinnoitteen tartuntavoima on mitattava standardin ISO 4624 mukaisesti ja sen on oltava vähintään luokkaa 4, kun se mitataan käyttämällä tilanteesta riippuen testimenetelmää A tai B.

A.10 Vuotokoe

Tyypin CNG-4 malleille on tehtävä vuotokoe seuraavaa menettelyä (tai hyväksyttävää vaihtoehtoa) käyttäen:

- a) Kaasupullot kuivataan kauttaaltaan ja paineistetaan käyttöpaineeseen kuivalla ilmalla tai tyypellä, joka sisältää havaittavaa kaasua, kuten heliumia.
- b) Jos vuoto ylittää jossain kohdassa standardin eli $0,004 \text{ cm}^3/\text{h}\cdot\text{n}$, kaasupullo hylätään.

A.11 Hydraulinen koe

Käytetään jompaakumpaa seuraavista vaihtoehtoista:

Vaihtoehto 1: Vesivaippakoe

- a) Kaasupullo paineistetaan hydrostaattisesti paineeseen, joka on vähintään 1,5 kertaa käyttöpaine. Testipaine ei saa missään tapauksessa ylittää armeerauspainetta.
- b) Paine ylläpidetään riittävän kauan (vähintään 30 sekuntia) täyden laajentumisen varmistamiseksi. Mahdollinen sisäinen paine, joka kohdistetaan armeerauksen jälkeen ja ennen hydrostaattista koetta, ei saa ylittää 90:tä prosenttia hydrostaattisesta testipaineesta. Jos testipainetta ei voida ylläpitää testilaitteen vioittumisen vuoksi, koe voidaan toistaa paineella, jota on nostettu 700 kPa:lla. Enintään kaksi tällaista toistoa sallitaan.
- c) Valmistajan on määriteltävä soveltuva pysyvän tilavuuslaajentumisen raja käytetyn testipaineen osalta, mutta missään tapauksessa pysyvä laajentuminen ei saa ylittää 5:tä prosenttia testipaineesta mitattua kokonaistilavuuslaajentumisesta. Valmistajan on määriteltävä kimmolaajentuminen tyypin CNG-4 mallien osalta. Kaasupullot, jotka eivät läpäise määriteltäviä hylkäysrajaa, hylätään ja joko tuhoetaan tai käytetään eräkohtaisiin testitarkoituksiin.

Vaihtoehto 2: Paine koe

Kaasupullon hydrostaattista painetta nostetaan asteittain ja säännöllisesti, kunnes testipaine, joka on vähintään 1,5 kertaa käyttöpaine, on saavutettu. Kaasupullon testipaine ylläpidetään riittävän kauan (vähintään 30 sekuntia) sen varmistamiseksi, ettei paine pyri alenemaan ja että tiiviys on taattu.

A.12 Hydrostaattisella paineella tehty murtumiskoe

- a) Paineistusvauhti saa olla korkeintaan 1,4 MPa sekunnissa (200 psi/sekunti) paineissa, jotka ylittävät 80 prosenttia suunnitelman mukaisesta murtumispaineesta. Jos paineistusvauhti on yli 350 kPa/sekunti (50 psi/sekunti) paineissa, jotka ylittävät 80 prosenttia suunnitelman mukaisesta murtumispaineesta, joko kaasupullo on asetettava kaavamaisesti paineenlähteen ja paineenmittauslaitteen väliin taikka on odotettava 5 sekuntia suunnitelman mukaisessa vähimmäismurtumispaineessa.
- b) Vaadittu (laskettu) vähimmäismurtumispaine on vähintään 45 MPa, eikä se saa missään tapauksessa olla vähemmän kuin jännitysuhdevaatimusten täyttyminen edellyttämä arvo. Todellinen murtumispaine kirjataan ylös. Murtuminen voi tapahtua joko kaasupullon lieriöosassa tai kupuosassa.

A.13 Paineenvaihtelukoe ympäröivässä lämpötilassa

Paineenvaihtelu suoritetaan seuraavaa menettelyä noudattaen:

- a) Testattava kaasupullo täytetään ei-syövyttävällä nesteellä, kuten öljyllä, inhiboidulla vedellä tai glykolilla.
- b) Kaasupullolle tehdään paineenvaihteluita enintään 2 MPa:sta vähintään 26 MPa:han nopeudella, joka on korkeintaan 10 jaksoa minuutissa.

Vioittumista edeltävä jaksojen määrä ja särön lähtöpaikan sijainti on kirjattava muistiin.

A.14 Happokoe

Seuraava testimenettely tehdään valmiille kaasupullolle:

- i) Halkaisijaltaan 150 mm:n alue kaasupullon pinnasta altistetaan 100 tunniksi 30-prosenttiselle rikkihappoliuokselle (akkuhappo, jonka ominaispaino on 1,219) kaasupullon ollessa 26 MPa:n paineessa.

- ii) Sen jälkeen kaasupullo saatetaan murtumispisteeseen edellä A.12 kohdassa kuvatun menettelyn mukaisesti ja murtumispaineeksi otetaan paine, joka ylittää suunnitelman mukaisen vähimmäismurtumispaineen 85 prosentilla.

A.15 Tulikoe

A.15.1 Yleistä

Tulikokeilla on tarkoitus osoittaa, että valmiit kaasupullot, joissa on suunnitelman mukainen palonsuojajärjestelmä (kaasupullon venttiili, paineenrajoituslaitteet ja/tai sisäinen lämpöeristys), eivät murru testattaessa määritellyissä palo-olosuhteissa. Tulikokeessa on noudatettava äärimmäistä varovaisuutta siltä varalta, että kaasupullo murtuu.

A.15.2 Kaasupullon valmistelu

Kaasupullo asetetaan horisontaalisesti siten, että kaasupullon pohja on noin 100 mm tulen yläpuolella.

Metallikilpiä käytetään estämään liekkien suora kosketus kaasupullonventtiileihin, liitoskappaleisiin ja/tai paineenrajoituslaitteisiin. Metallikilvet eivät saa olla suoraan kosketuksissa määriteltyyn palonsuojajärjestelmään (paineenrajoituslaitteisiin tai kaasupullonventtiiliin). Jos jokin venttiili, liitoskappale tai putki, joka ei kuulu suunnitelmassa tarkoitettuun palonsuojajärjestelmään, vioittuu, tulos mitätöidään.

A.15.3 Tulenlähde

Yhtenäisestä 1,65 m:n pituisesta tulenlähteestä on noustava liekkejä suoraan kaasupullon pintaan koko sen halkaisijan pituudelta.

Tulenlähteessä voidaan käyttää mitä tahansa polttoainetta edellyttäen, että se tarjoaa yhtenäisen kuumuuden, joka riittää ylläpitämään määritellyt testilämpötilat siihen saakka, kunnes kaasupullo on tyhjentynyt. Polttoainetta valittaessa on otettava huomioon ilman saastumiseen liittyvät näkökohdat. Tulen asettelu on kirjattava ylös niin yksityiskohtaisesti, että kaasupullon kohdistettu kuumuuden taso voidaan toistaa. Tulenlähteen vioittuminen tai epäyhtenäisyys kokeen aikana mitätöi tuloksen.

A.15.4 Lämpötilan ja paineen mittaaminen

Pintalämpötilaa on seurattava vähintään kolmella termoelementillä, jotka on sijoitettu kaasupullon pohjaan enintään 0,75 m:n etäisyydelle toisistaan. Metallikilpiä käytetään estämään termoelementtien joutuminen suoraan kosketukseen liekkien kanssa. Vaihtoehtoisesti termoelementit voidaan upottaa metalliharkkoihin, joiden koko on enintään 25 mm².

Paine kaasupullon sisällä on mitattava paineanturilla muuttamatta testattavan järjestelmän laitekokoonpanoa.

Termoelementtien lämpötilat ja kaasupullon paine kirjataan ylös enintään 30 sekunnin välein kokeen aikana.

A.15.5 Yleiset testivaatimukset

Kaasupullot on paineistettava maakaasulla ja testattava horisontaalisessa asennossa sekä

- a) käyttöpaineella että
- b) paineella, joka on 25 prosenttia käyttöpaineesta.

Tulenliekkien on jouduttava heti sytyttämisen jälkeen kosketuksiin kaasupullon pinnan kanssa tulenlähteen 1,65 m:n pituudelta ja kaasupullon halkaisijan pituudelta. Ainakin yhden termoelementin lukeman on oltava 5 minuutin kuluessa sytyttämisestä vähintään 590 °C. Tämä vähimmäislämpötila on ylläpidettävä kokeen loppuajan.

A.15.6 Korkeintaan 1,65 m:n pituiset kaasupullot

Kaasupullon keskikohta on sijoitettava tulenlähteen keskikohdan yläpuolelle.

A.15.7 Yli 1,65 m:n pituiset kaasupullot

Jos kaasupullon on asennettu paineenrajoituslaite toiseen päähän, tulenlähde on sijoitettava niin, että sen alkukohta on kaasupullon toisessa päässä. Jos kaasupullon on asennettu paineenrajoituslaitteet molempiin päihin tai useampaan kuin yhteen kohtaan kaasupullon kyljessä, tulenlähteen keskikohta on asetettava niiden paineenrajoituslaitteiden puoliväliin, jotka ovat horisontaalisesti kauimpana toisistaan.

Jos kaasupullo on lisäksi suojattu lämpöeristyksin, on suoritettava kaksi tulikoetta käyttöpaineella. Toisessa niistä tuli keskitetään kaasupullon pituuden puoleenväliin ja toisessa tulen alkukohta on kaasupullon jommassakumassa päässä.

A.15.8 Hyväksyttävät tulokset

Kaasupullon on tyhjennyttävä paineenrajoituslaitteen kautta.

A.16 Puhkaisukoe

Paineistetulla kaasulla 20 MPa $\pm$ 1 MPa:n paineeseen paineistettu kaasupullo puhkaistaan lävistäväluodilla, jonka halkaisija on vähintään 7,62 mm. Luodin on puhkaistava kokonaan ainakin yksi kaasupullon sivuseinämä. Tyypin CNG-2, CNG-3 ja CNG -malleissa ammuksen on iskeydyttävä sivuseinämään noin 45°:n kulmassa. Kaasupullossa ei saa ilmetä merkkejä pirstoutumisesta. Alle 45 gramman painoisten pienten palojen irtoaminen ei merkitse kokeen epäonnistumista. Puhkaisu- ja ulostuloreiän likimääräinen koko ja sijainti on merkittävä ylös.

A.17 Komposiittimateriaalin särönkestävyyskokeet

Vain tyyppien CNG-2, CNG-3 ja CNG-4 malleille on tehtävä koe, jossa yhteen valmiiseen suojapinnoitettuun kaasupulloon leikataan pitkittäissuuntaisia viiltoja komposiittimateriaaliin. Viiltojen on oltava pidempiä kuin valmistajan määrittelemissä silmämääräisissä tarkastuksissa mainitut sallitut säröt.

Viilletylle kaasupullolle tehdään sen jälkeen paineenvaihtelukoe, jossa paine vaihtelee enintään 2 MPa:sta vähintään 26 MPa:han 3 000 jakson verran, minkä jälkeen koetta jatketaan 12 000 jaksolla ympäröivässä lämpötilassa. Kaasupullo ei saa vuotaa eikä murtua ensimmäisten 3 000 jakson aikana, mutta se voi vioittua vuotamalla viimeisten 12 000 jakson aikana. Kaikki tässä kokeessa käytetyt kaasupullot on tuhottava.

A.18 Viruminen korkeassa lämpötilassa

Tämä koe vaaditaan kaikilta tyyppien CNG-4 malleilta ja kaikilta tyyppien CNG-2 ja CNG-3 malleilla, joissa hartsimassan lasiutumislämpötila ei ylitä liitteessä 3 olevassa 4.4.2 kohdassa annettua suunnitelman mukaista materiaalin enimmäislämpötilaa vähintään 20 °C:lla. Yksi valmis kaasupullo testataan seuraavasti:

- a) Kaasupullo paineistetaan 26 MPa:n paineeseen ja pidetään 100 °C:n lämpötilassa vähintään 200 tuntia.
- b) Kaasupullon on täytettävä kokeen jälkeen edellä olevien hydrostaattista laajentumista koskevan kokeen (A.11), vuotokokeen (A.10) ja murtumiskokeen (A.12) vaatimukset.

A.19 Nopeutettu jännitysmurtumakoe

Vain tyyppien CNG-2, CNG-3 ja CNG-4 malleille tehdään koe, jossa yksi kaasupullo, jossa ei ole suojapinnoitetta, paineistetaan hydrostaattisesti 26 MPa:han samalla kun se on upotettu 65-celsiusasteiseen veteen. Kaasupullo pidetään tässä paineessa ja lämpötilassa 1 000 tuntia. Sen jälkeen kaasupullo paineistetaan murtumispisteeseen edellä A.12 kohdassa kuvatun menettelyn mukaisesti lukuun ottamatta sitä, että murtumispaineeksi otetaan paine, joka on yli 85 prosenttia suunnitelman mukaisesta vähimmäismurtumispaineesta.

A.20 Iskuvauriokoe

Yhdelle tai useammalle valmiille kaasupullolle tehdään pudotuskoe ympäröivässä lämpötilassa ilman sisäistä paineistusta tai kiinnitettyjä venttiilejä. Kaasupullot pudotetaan sileälle horisontaaliselle betonialustalle tai lattialle. Yksi kaasupullo pudotetaan horisontaalisessa asennossa siten, että alapuoli on 1,8 m sen pinnan yläpuolella, johon pullo pudotetaan. Yksi kaasupullo pudotetaan pystysuorassa kumpikin pää edellä riittävän korkealla lattiasta tai alustasta, jotta potentiaalienergia on 488 J, mutta alapää ei missään tapauksessa saa olla yli 1,8 m:n korkeudella. Yksi kaasupullo pudotetaan 45°:n kulmassa kupu edellä sellaiselta korkeudelta, että painopiste on 1,8 m:n korkeudella; jos alempi pää on kuitenkin alle 0,6 m:n etäisyydellä maasta, pudotuskulmaa muutetaan siten, että vähimmäiskorkeus on 0,6 m ja painopiste 1,8 m:n korkeudella.

Pudotuksesta aiheutuneen iskun jälkeen kaasupulloille tehdään paineenvaihteluita, joissa paine vaihtelee enintään 2 MPa:sta vähintään 26 MPa:han sellaisen määrän jaksoja, joka on 1 000 kertaa määritelty käyttöikä vuosina. Kaasupullot voivat vuotaa mutta ne eivät saa murtua paineenvaihtelun aikana. Kaikki paineenvaihtelulle altistettut kaasupullot on tuhottava.

A.21 Läpäisevyyskoe

Tämä koe vaaditaan vain tyyppien CNG-4 malleilta. Yksi valmis kaasupullo on täytettävä paineistetulla maakaasulla tai seoksella, jossa on 90 prosenttia typpeä ja 10 prosenttia heliumia, käyttöpaineeseen. Se sijoitetaan suljettuun tiivistettyyn tilaan, jossa vallitsee ympäröivä lämpötila, ja sen vuotamista seurataan riittävän kauan vakaan läpäisevyydenopeuden määrittämiseksi. Läpäisevyydenopeuden on oltava alle 0,25 ml maakaasua tai heliumia tunnissa kaasupullon vesitilavuuslitraa kohden.

A.22 Muovin veto-ominaisuudet

Muovisen vuorausmateriaalin vetolujuus ja enimmäisvenymä määritetään – 50 °C:ssa käyttämällä standardia ISO 3628, ja niiden on oltava liitteessä 3 olevan 6.3.6 kohdan vaatimusten mukaisia.

A.23 Muovien sulamislämpötila

Valmiiden vuorausten polymeerimateriaalit testataan standardissa ISO 306 kuvatulla menetelmällä, ja niiden on oltava liitteessä 3 olevan 6.3.6 kohdan vaatimusten mukaisia.

A.24 Paineenrajoituslaitteita koskevat vaatimukset

Valmistajan määrittämien paineenrajoituslaitteiden on osoitettava olevan liitteessä 3 olevassa 4 kohdassa lueteltuihin käyttöolosuhteisiin soveltuvia ja niiden on läpäistävä seuraavat kelpoisuuskokeet:

- a) Yhtä näytettä pidetään valvotussa vähintään 95 °C:n lämpötilassa ja paineessa, joka on vähintään testipaine (30 MPa) 24 tunnin ajan. Kokeen päätyttyä näytteessä ei saa olla vuotokohtia tai näkyviä merkkejä mallissa käytetyn sulavan metallin puristumisesta ulos.
- b) Yhdelle näytteelle tehdään väsymiskoe vaihtelemalla painetta nopeudella, joka on enintään 4 jaksoa minuutissa, seuraavasti:
 - i) pidetään 82 °C:ssa ja vaihdellaan painetta 10 000 jakson verran 2 MPa:sta 26 MPa:han,
 - ii) pidetään – 40 °C:ssa ja vaihdellaan painetta 10 000 jakson ajan 2 MPa:sta 20 MPa:han.Kokeen päätyttyä näytteessä ei saa olla vuotokohtia tai näkyviä merkkejä mallissa käytetyn sulavan metallin puristumisesta ulos.
- c) Paineenrajoituslaitteiden näkyvien messinkiosien, jotka hillitsevät painetta, on kestävä ilman jännityskorroosiomurtumista standardissa ASTM B154 kuvattu elohopeanitraattikoe. Paineenrajoituslaite on upotettava 30 minuutiksi vesipohjaiseen elohopeanitraattiliuokseen, jossa on 10 g elohopeanitraattia ja 10 ml typpihappoa litraa kohden. Upottamisen jälkeen paineenrajoituslaitteelle tehdään vuotokoe kohdistamalla siihen aerostaattinen 26 MPa:n paine yhdeksi minuutiksi, jonka aikana osan ulkoiset vuodot tarkistetaan. Vuodot eivät saa olla yli 200 cm³/h.
- d) Paineenrajoituslaitteen ruostumattomasta teräksestä valmistetut näkyvät osat, jotka hillitsevät painetta, on valmistettava sellaisesta seostyypistä, joka kestävät kloridin aiheuttamaa jännityskorroosiomurtumista.

A.25 Pään vääntömomenttia koskeva koe

Kaasupullon runkoa estetään kiertymästä ja kaasupullon kumpaankin päähän kohdistetaan 500 Nm:n vääntömomentti, ensin kierteistetyn liitoksen kiristymisen suuntaan ja sitten avaussuuntaan ja lopuksi jälleen kiristymissuuntaan.

A.26 Hartsin leikkauslujuus

Hartsimateriaalit on testattava komposiittipäällystettyä edustavalla koekappaleen ahiolla standardin ASTM D2344 tai vastaavan kansallisen standardin mukaisesti. Komposiittimateriaalin leikkauslujuuden on oltava 24 tunnin vedessä kiehumisen jälkeen 13,8 MPa.

A.27 Maakaasulla tehtävä paineenvaihtelukoe

Yhdelle valmiille kaasupullolle tehdään paineenvaihtelukoe käyttämällä paineistettua maakaasua. Painetta vaihdellaan alle 2 MPa:sta käyttöpaineeseen 300 jakson ajan. Jakso, joka koostuu kaasupullon täyttämisestä ja tyhjentämisestä, ei saa kestää enempää kuin 1 tunnin. Kaasupullolle on tehtävä vuotokoe edellä olevan A.10 kohdan mukaisesti ja sen on oltava siinä asetettujen vaatimusten mukainen. Kun maakaasulla tehty paineenvaihtelukoe on valmis, kaasupullo leikataan poikki ja vuorauksen ja pään välinen liitoskohta tarkastetaan mahdollisten vikojen, kuten väsymissäröjen tai staattisen varauksen purkautumisen havaitsemiseksi.

HUOM. – Turvallisuuskäyttöön on kiinnitettävä erityistä huomiota suorittaessa tätä koetta. Ennen kokeen tekemistä kyseisen mallin mukaisen kaasupullon on oltava läpäissyt edellä olevan A.12 kohdan (hydrostaattisella paineella tehty murtumiskoe), liitteessä 3 olevan 8.6.3 kohdan (paineenvaihtelukoe ympäröivässä lämpötilassa) ja edellä olevan A.21 kohdan (läpäisevyyskoe) testivaatimukset. Testattavien kaasupullojen on läpäistävä ennen kokeen suorittamista edellä olevan A.10 kohdan (vuotokoe) testivaatimukset.

A.28 Taivutustesti, ruostumattomasta teräksestä valmistetut hitsatut vuoraukset

Taivutustestit on tehtävä ruostumattomasta teräksestä valmistetun hitsatun vuorauksen lieriöosasta otetulla materiaallilla, ja testit on tehtävä standardin EN 13322-2 8.5 kohdassa kuvatun menetelmän mukaisesti. Testikappaleet eivät saa säröytyä, kun niitä taivutetaan sisäänpäin mallineen ympärille, kunnes sisäreunojen etäisyys toisistaan on pienempi kuin mallineen läpimitta.

Lisäys B

(puuttuu)

Lisäys C

(puuttuu)

Lisäys D

SELVITYSLOMAKKEET

HUOM. – Tämä lisäys ei ole pakollinen osa tätä liitettä.

Seuraavia lomakkeita on käytettävä:

- 1) Valmistusselostus ja todistus vaatimustenmukaisuudesta - oltava selkeä, helposti luettava ja lomakkeen 1 mallin mukainen.
- 2) Selvitys ⁽¹⁾ metallipullojen, -vuorausten tai -päiden materiaalianalyysistä - vaaditut olennaiset osat, tunnistus jne.
- 3) Selvitys ⁽¹⁾ metallipullojen ja -vuorausten materiaalin mekaanisista ominaisuuksista – raportoitava kaikista tässä säännössä vaadituista kokeista.
- 4) Selvitys ⁽¹⁾ muiden kuin metallivuorausten materiaalin fyysisistä ja mekaanisista ominaisuuksista – raportoitava kaikista tässä säännössä vaadituista kokeista ja tiedoista.
- 5) Selvitys ⁽¹⁾ komposiittimateriaalin analyysistä – raportoitava kaikista tässä säännössä vaadituista kokeista ja tiedoista.
- 6) Selvitys hydrostaattisista kokeista, jaksoittaisista paineenvaihtelukokeista ja murtumiskokeista – raportoitava tässä säännössä vaadituista kokeista ja tiedoista.

Lomake 1: Valmistajan selostus ja todistus vaatimustenmukaisuudesta

Valmistaja:

Sijainti:

Lakisääteinen rekisteröintinumero:

Valmistajan tavaramerkki ja numero:

Sarjanumero:: sta: hon (mukaan luettuina)

Kaasupullon kuvaus:

KOKO: Ulkohalkaisija: mm; Pituus: mm;

Kaasupullon päähän tai tarroihin leimatut merkit ovat

- a) "VAIN CNG:TÄ":
- b) "EI SAA KÄYTTÄÄ .../... JÄLKEEN"
- c) Valmistajan tavaramerkki:
- d) Sarja- ja osanumero:
- e) Käyttöpaine, MPa:
- f) ECE:n sääntö
- g) Palonsuojaustyyppi:
- h) Alkuperäisen testin päivämäärä (kuukausi ja vuosi):
- i) Tyhjän kaasupullon omamassa (kg):
- j) Valtuutetun elimen tai tarkastajien merkki:
- k) Vesitilavuus, L:
- l) Testipaine, MPa:
- m) Erityisiä ohjeita:

Jokainen kaasupullo on valmistettu kaikkia ECE:n säännön nro ... vaatimuksia noudattaen edellä esitetyn kaasupullon kuvauksen mukaisesti. Vaaditut raportit testituloksista ovat liitteenä.

⁽¹⁾ Valmistajan on laadittava raporttilomakkeet 2–6, joissa on määriteltävä kattavasti kaasupullot ja vaatimukset. Toimivaltaisen viranomaisen ja valmistajan on allekirjoitettava jokainen raportti.

Todistan täten, että kaikki nämä testitulokset osoittautuivat kaikin tavoin tyydyttäväksi ja ovat edellä kuvattua tyyppiä koskevien vaatimusten mukaisia.

Huomioita:

Toimivaltainen viranomainen:

Tarkastajan allekirjoitus:

Valmistajan allekirjoitus:

Paikka ja aika:

Lisäys E

JÄNNITYSSUHTEIDEN TARKISTAMINEN VENYMÄANTUREILLA

1. Kuitujen jännitys-venymäsuhde on aina kimmoisa, joten jännityssuhteet ja venymäsuhteet ovat samat.
 2. Erittäin venyviä venymäantureita on käytettävä.
 3. Venymäanturit on suunnattava niiden kuitujen suuntaisesti, joiden päälle ne on asennettu (esim. kaasupullon ulkopinnan lieriöosan päällystekuitujen yhteydessä anturit asennetaan lieriöosan suuntaisesti).
 4. Menetelmä 1 (sovelletaan kaasupulloihin, joissa ei käytetä korkeajännityspuolausta)
 - a) Venymäanturit asetetaan ja kalibroidaan ennen armeerausta.
 - b) Mitataan jännitykset armeerauspaineessa, nollapaineessa armeerauksen jälkeen, käyttöpaineessa ja vähimmäismurtumispaineessa.
 - c) Varmistetaan, että jännitys murtumispaineessa jaettuna jännityksellä käyttöpaineessa on jännityssuhdevaatimusten mukainen. Jos kyseessä on hybridirakenne, jännitystä käyttöpaineessa verrataan sellaisten kaasupullojen murtumisjännitykseen, jotka on vahvistettu vain yhdellä kuitutyypillä.
 5. Menetelmä 2 (sovelletaan kaikkiin kaasupulloihin)
 - a) Venymäanturit asetetaan ja kalibroidaan nollapaineessa puolauksen ja armeerauksen jälkeen.
 - b) Mitataan jännitykset nollapaineessa, käyttöpaineessa ja vähimmäismurtumispaineessa.
 - c) Leikataan kaasupullon poikkileikkaus nollapaineessa, kun jännitysmittaukset on tehty käyttöpaineessa ja vähimmäismurtumispaineessa, seuraten venymäantureita, siten että kohta, jossa venymäanturi on, on pituudeltaan noin viisi tuumaa. Irrotetaan vuoraus vaurioittamatta komposiittimateriaalia. Mitataan jännitykset vuorauksen irrottamisen jälkeen.
 - d) Lasketaan jännityslukemat nollapaineessa, käyttöpaineessa ja vähimmäismurtumispaineessa ottaen huomioon nollapaineessa vuorauksen kanssa ja ilman vuorausta mitatun jännityksen määrä.
 - e) Varmistetaan, että jännitys murtumispaineessa jaettuna jännityksellä käyttöpaineessa on jännityssuhdevaatimusten mukainen. Jos kyseessä on hybridirakenne, jännitystä käyttöpaineessa verrataan sellaisten kaasupullojen murtumisjännitykseen, jotka on vahvistettu vain yhdellä kuitutyypillä.
-

Lisäys F

MURTUMANKESTÄVYYDEN TESTAUSMENETELMÄT**F.1 Väsymiselle alttiiden kohtien määrittäminen**

Kaasupullojen väsymisvikojen sijainti ja suuntautuminen on määritettävä soveltuvalla jännitysanalyysillä tai valmiilla kaasupulloilla täydessä mittakaavassa tehdyillä väsymiskokeilla, joita vaaditaan kunkin mallityypin suunnittelun kelpoisuuskokeissa. Käytettäessä jännitysanalyysia äärellisten elementtien menetelmällä väsymiselle altis kohta tunnustetaan sen perusteella, missä sijaitsee suurin päävetojännityskeskittymä kaasupullon seinämässä tai vuorauksessa käyttöpaineella ja minkä suuntainen se on.

F.2 Vuoto ennen murtumaa**F.2.1 Kriittisen koon määrittäminen arvioinnin avulla**

Tämä analyysi voidaan suorittaa sen osoittamiseksi, että valmis kaasupullo vuotaa, jos kaasupullon tai vuoraukseen tullut vika kasvaa seinämän läpäiseväksi säröksi. Vuoto ennen murtumaa -arviointi on suoritettava kaasupullon sivuseinämässä. Jos väsymiselle altis kohta on sivuseinämän ulkopuolella, myös vuoto ennen murtumaa -arviointi tehdään kyseisessä kohdassa käyttämällä standardissa BS PD6493 kuvattua II tason menetelmää. Arviointi käsittää seuraavat vaiheet:

- a) Mitataan syntyneen seinämän läpäisevän pintasärön enimmäispituus (eli pisin keskiviiva) kolmesta kaasupullosta, jotka on testattu paineenvaihtelukokein suunnittelun kelpoisuuskokeissa (lisäyksessä A olevan A.13 ja A.14 kohdan mukaisesti) kunkin mallityypin osalta. Analyysissä käytetään kolmen kaasupullon pisintä särön pituutta. Muotoillaan puolielliptinen seinän läpäisevä särö, jonka pääakseli on kaksi kertaa mitattu pisin pääakseli ja jonka sivuakseli on 0,9 kertaa seinän paksuus. Puolielliptinen särö muovataan lisäyksessä F olevassa F.1 kohdassa määritelyihin kohtiin. Särö suunnataan siten, että suurin päävetojännitys kasvattaa säröä.
- b) Arvioinnissa käytetään seinässä/vuorauksessa 25 MPa:n paineessa olevia jännitustasoja, jotka on saatu liitteessä 3 olevassa 6.6 kohdassa kuvatusta jännitysanalyysistä. Riittävät säröä kasvattavat voimat lasketaan käyttämällä standardin BS PD6493 osaa 9.2 tai osaa 9.3.
- c) Valmiin kaasupullon tai valmiista kaasupullosta otetun vuorauksen murtumissitkeys sellaisena kuin se on määriteltä huoneenlämpötilassa alumiinille ja -40 °C :ssa teräkselle, osoitetaan käyttämällä standarditestiteknikkaa (joko ISO/DIS 12737 tai ASTM 813-89 tai BS 7448) standardin BS PD6493 osan 8.4 tai 8.5 mukaisesti.
- d) Plastisen muodonmuutoksen suhde lasketaan standardin BS PD6493-91 osan 9.4 mukaisesti.
- e) Muotoiltu särö on hyväksyttävä standardin BS PD6493-91 osan 11.2 mukaisesti.

F.2.2 Vuoto ennen murtumaa -ominaisuuden testaus viallisen kaasupullon murtumiskokeella

Murtumiskoe tehdään kaasupullon sivuseinämään. Jos F.1 kohdassa (lisäys F) määritellyt väsymiselle alttiit kohdat ovat sivuseinämän ulkopuolella, murtumiskoe tehdään myös siinä kohdassa. Testimenettely on seuraava:

a) Vuoto ennen murtumaa -särön pituuden määrittäminen

Väsymiselle alttiiseen kohtaan tehdyn särön, jolla testaan vuoto ennen murtumaa -ominaisuutta, pituus on kaksi kertaa syntyneen seinämän läpäisevän pintasärön enimmäispituus niistä kolmesta kaasupullosta, jotka on testattu paineenvaihtelukokeilla suunnittelun kelpoisuuskokeissa kunkin mallityypin osalta.

b) Kaasupullon säröt

Tyyppin CNG-1 malleissa, joissa väsymiselle altis kohta sijaitsee lieriömäisessä osassa akselinsuuntaisesti, ulkoiset säröt työstetään pituussuunnassa suunnilleen kohtaan, joka on kaasupullon lieriöosan pituuden puolessavälissä. Säröt sijoitetaan keskiosan kohtiin, joissa seinän paksuus on kaasupullon eri puolilla neljässä kohdassa tehtyjen paksuusmittausten mukaan pienin. Tyyppin CNG-1 malleissa, joissa väsymiselle altis kohta sijaitsee muualla kuin lieriöosassa, särö tehdään vuoto ennen murtumaa -ominaisuuden testaamiseksi kaasupullon sisäpintaan suuntaan, joka on väsymiselle altis. Tyyppien CNG-2 ja CNG-3 malleissa vuoto ennen murtumaa -särö tehdään metallivuoraukseen.

Sellaisten säröjen osalta, jotka testataan monotonisella paineella, särön leikkuriterän on oltava noin 12,5 mm paksu ja 45 °C :n kulmassa, ja sen kärjen säteen on oltava vähintään 0,25 mm. Terän halkaisijan on oltava 50 mm niiden kaasupullojen osalta, joiden ulkohalkaisija on alle 140 mm, ja 65–80 mm niiden kaasupullojen osalta, joiden ulkohalkaisija on yli 140 mm (suositellaan standardimallista CVN-terää).

HUOM. – Leikkuri on teroitettava säännöllisesti, jotta kärjen säde on vaatimuksen mukainen.

Särön syvyyttä voidaan muuttaa, jotta saadaan aikaan vuoto monotonisella hydraulisella paineella. Murtuma ei saa kasvaa yli 10 prosenttia ulkopinnalla mitattua työstettyä säröä pidemmäksi.

c) Testimenettely

Testi on suoritettava monotonisella paineella tai vaihtelevalla paineella seuraavassa kuvatulla tavalla:

i) Monotoninen paineistaminen murtumispisteeseen asti

Kaasupullo paineistetaan hydrostaattisesti siihen asti, kunnes paine purkautuu kaasupullostsa särön sijaintikohdassa. Paineistus suoritetaan A.12 kohdassa (lisäys A) kuvatulla tavalla.

ii) Paineenvaihtelu

Testimenettelyn on oltava lisäyksessä A olevan A.13 kohdan vaatimusten mukainen.

d) Säröytyneellä kaasupullolla tehdyn kokeen hyväksymisperusteet

Kaasupullo läpäisee kokeet, jos seuraavat edellytykset täyttyvät:

i) Monotonisella paineella tehdyssä murtumiskokeessa paineen on vuotohetkellä oltava vähintään 26 MPa.

Monotonisella paineella tehdyssä murtumiskokeessa ulkopinnalta mitatun särön kokonaispituus saa olla 1,1 kertaa alkuperäinen työstetty pituus.

ii) Paineenvaihtelulla testattujen kaasupullojen osalta väsymissärön kasvu alkuperäisen työstetyn särön pituutta suuremmaksi on sallittu. Vioittumistavan on kuitenkin oltava "vuoto". Särön pitäisi kasvaa väsymisen vaikutuksesta osuudella, joka on vähintään 90 prosenttia alkuperäisen työstetyn särön pituudesta.

HUOM. – Jos nämä vaatimukset eivät täyty (vioittuminen tapahtuu alle 26 MPa:n paineessa, vaikka ja jos vika on vuoto), voidaan tehdä uusi koe säröllä, joka ei ole yhtä syvä. Vastaavasti jos vian tyyppi on murtuminen yli 26 MPa:n paineessa ja särö ei ole kovin syvä, voidaan tehdä uusi koe syvemmällä säröllä.

F.3 Särön koko ainetta rikkomattomassa kokeessa

F.3.1 Särön koon kriittisten mittojen määrittäminen arvioinnin avulla

Laskelmat tehdään noudattaen Yhdistyneen kuningaskunnan standardia BS PD 6493, osa 3, soveltamalla seuraavia vaiheita:

a) Väsymissäröt työstetään seinämän/vuorauksen korkeajännityskohtaan tasomaisiksi säröiksi.

b) Käytettävä 2 MPa:n ja 20 MPa:n välisestä paineesta johtuva jännityksen vaihteluväli väsymiselle alttiissa kohdassa määritetään lisäyksessä F olevassa F.1 kohdassa kuvatulla jännitysanalyysillä.

c) Taivutusjännitystä ja kalvojännitystä voidaan käyttää erikseen.

d) Painejaksojen vähimmäismäärä on 15 000.

e) Väsymissärön kasvamista koskevat tiedot on määritettävä ilmassa standardin ASTM E647 mukaisesti. Särön tason suuntauksen on oltava C-L-suuntainen (eli särön tason on oltava kohtisuorassa kaasupullon kehään nähden ja pitkin kaasupullon akselia), kuten standardissa ASTM E399 on kuvattu. Arvoksi määritetään kolmen koekappaleestin keskiarvo. Jos on saatavilla tietoa väsymissärön kasvamisesta materiaalin ja käyttöolosuhteiden osalta, niitä voidaan käyttää arvioinnissa.

f) Särön kasvuaste paksuussuunnassa ja pituussuunnassa painejaksoa kohden määritetään standardin BS PD 6493-91 osassa 14.2 kuvattujen vaiheiden mukaisesti ottamalla huomioon edellä e kohdassa määritetyn väsymissärön kasvunopeuden ja käytettyä painejaksoa vastaavan särön kasvattamisvoiman vaihtelun välinen suhde.

- g) Edellä esitettyjen vaiheiden kautta lasketaan suurin sallittu särön syvyys ja pituus, joka ei aiheuta kaasupullon vioittumista väsymällä tai murtumalla suunnitelman mukaisen käyttöiän aikana. Särön koon ainetta rikkomattomassa kokeessa on oltava sama tai alempi kuin lasketun mallikohtaisen suurimman sallitun särön koon.

F.3.2 Ainetta rikkomattomassa kokeessa määritetty särön koko säröytyneen kaasupullon paineenvaihtelukokeessa

Tyypin CNG-1, CNG-2 ja CNG-3 malleissa kolmelle kaasupullolle, joissa on keinotekoisia säröjä, jotka ylittävät sellaisen särön pituuden ja syvyyden, joka liitteessä 5 olevassa 6.15 kohdassa vaaditulla ainetta rikkomattomalla tarkastusmenetelmällä voidaan havaita, tehdään paineenvaihtelukoe vioittumiseen asti A.13 kohdassa (lisäys A) asetetun testimenettelyn mukaisesti. Tyypin CNG-1 malleissa, joissa väsymiselle altis kohta sijaitsee lieriösassa, ulkoisia säröjä tehdään sivuseinämään. Tyypin CNG-1 malleissa, joissa väsymiselle altis kohta on muualla kuin sivuseinämässä, ja tyyppien CNG-2 ja CNG-3 malleissa tehdään sisäisiä säröjä. Sisäiset säröt voidaan työstää ennen lämpökäsittelyä ja kaasupullon pään sulkemista.

Kaasupullot eivät saa vuotaa tai murtua alle 15 000 jakson aikana. Sallittu särön koko ainetta rikkomattomassa kokeessa saa olla sama tai pienempi kuin keinotekoisien särön koko kyseisessä kohdassa.

Lisäys G

Kaasupullojen käsittelyä, käyttöä ja tarkistamista käsittelevät säiliön valmistajan ohjeet**G.1 Yleistä**

Tämän lisäyksen tärkeimpänä tavoitteena on antaa ohjeita kaasupullon ostajalle, jälleenmyyjälle, asentajalle ja käyttäjälle kaasupullon turvallisesta käytöstä sen määritellyn käyttöiän aikana.

G.2 Jakelu

Valmistajan on kerrottava ostajalle, että ohjeet on toimitettava kaikille kaasupullojen jälleenmyyntiin, käsittelyyn, asentamiseen ja käyttöön osallistuville osapuolille. Asiakirja voidaan jäljentää, jotta saadaan riittävästi jäljennöksiä tarkoitusta varten. Se on kuitenkin merkittävä niin, että siinä viitataan toimitettaviin kaasupulloihin.

G.3 Viittaukset voimassa olevaan lainsäädäntöön, standardeihin ja sääntöihin

Erityisiä ohjeita voidaan antaa viittaamalla kansalliseen tai yleisesti tunnustettuun lainsäädäntöön, standardeihin ja sääntöihin.

G.4 Kaasupullon käsittely

Käsittelymenettelyt on kuvattava sen varmistamiseksi, että kaasupullot eivät vaurioidu tai pilaannu käyttökelpottomiksi käsittelyn aikana.

G.5 Asentaminen

Asennusohjeet annetaan sen varmistamiseksi, että kaasupullot eivät vaurioidu käyttökelpottomiksi asennuksen ja normaalin käytön yhteydessä määritellyn käyttöiän aikana.

Jos valmistaja on täsmentänyt asentamistavan, ohjeissa on tarvittaessa mainittava yksityiskohtaisia tietoja, kuten asennussuunnitelma, joustavien tiivistemateriaalien käyttö, oikeat kiristysvääntömomentit ja sen välttäminen, että kaasupullo joutuu suoraan alttiiksi kemiallisille tai mekaanisille kosketuksille.

Jos valmistaja ei ole määritellyt asentamista, valmistajan on kiinnitettävä ostajan huomio mahdollisiin ajoneuvon asennusjärjestelmästä aiheutuviin pitkän aikavälin vaikutuksiin, joita ovat esimerkiksi: ajoneuvon rungon liikkeet ja kaasupullon laajentuminen/supistuminen käyttöolosuhteiden mukaisessa paineessa ja lämpötilassa.

Tarvittaessa ostajan huomio kiinnitetään tarpeeseen asentaa laitteita, joiden ansiosta nesteet tai kiinteät aineet eivät voi yhteen kerääntyessään aiheuttaa kaasupullolle aineellisia vaurioita.

Oikea asennettava paineenrajoituslaite on määriteltävä.

G.6 Kaasupullojen käyttö

Valmistajan on kiinnitettävä ostajan huomio tässä säännössä määriteltyihin tarkoitettuihin käyttöolosuhteisiin, joita ovat erityisesti kaasupullon sallittu paineenvaihtelujaksojen määrä, käyttöikä vuosina, kaasun laaturajat ja sallitut enimmäispaineet.

G.7 Tarkastaminen käytön aikana

Valmistajan on määriteltävä selvästi käyttäjän velvollisuus noudattaa kaasupullon tarkastamista koskevia vaatimuksia (esim. tarkastusten tiheys, valtuutettu henkilöstö). Näiden tietojen on oltava yhtäpitävät suunnittelun hyväksymistä koskevien vaatimusten kanssa.

Lisäys H

YMPÄRISTÖTESTI**H.1 Soveltamisala**

Ympäristötestin tarkoituksena on osoittaa, että NGV-kaasupullot kestävät altistuksen ajoneuvon rungon alla vallitsevalle ympäristölle ja satunnaisten altistuksen muille nesteille. Testin on kehittänyt Yhdysvaltain autoteollisuus siitä syystä, että kaasupulloja on vioittunut komposiittipäällysteen jännityskorroosiomurtumisen vuoksi.

H.2 Yhteenveto testimenetelmästä

Kaasupullo altistetaan aluksi sekä heilurin että soran iskuille todennäköisten rungonalaisten olosuhteiden simuloimiseksi. Sen jälkeen kaasupullo upotetaan olosuhteisiin, joilla simuloidaan tiesuolaa ja hapanta sadetta, ja ne altistetaan muille nesteille, paineenvaihtelujaksolle sekä korkeille ja matalille lämpötiloille. Testijakson jälkeen kaasupullo tuhoetaan paineistamalla hydraulisesti. Kaasupullon jäljelle jäävän mekaanisen lujuuden on oltava vähintään 85 prosenttia suunnitelman mukaisesta mekaanisesta vähimmäislujuudesta.

H.3 Kaasupullon asettelu ja valmistelu

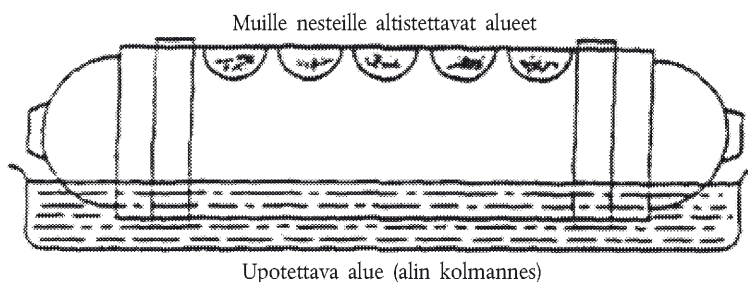
Kaasupullo testataan olosuhteissa, jotka edustavat asennettua geometriaa, mukaan luettuina pinnoite (tarvittaessa), kannattimet ja tiivistet sekä paineliitokset, joissa käytetään samaa tiivistyskokoontapanaa (esim. O-renkaita) kuin käytössä. Upotuskokeessa kannattimet voidaan maalata tai pinnoittaa ennen asentamista, jos ne maalataan tai pinnoitetaan ennen asentamista ajoneuvoon.

Kaasupullot testataan vaaka-asennossa ja ne jaetaan horisontaalisen keskiviivan mukaan "ylempään" ja "alempaan" osaan. Kaasupullon alempi osa vuorotellen upotetaan tiesuolaa / hapanta sadetta muistuttaviin olosuhteisiin ja lämmitettyyn tai viilennettyyn ilmaan.

Ylempi osa jaetaan viiteen erilliseen alueeseen, jotka merkitään esikäsittelyä ja nesteille altistusta varten. Alueiden nimellisen halkaisijan on oltava 100 mm. Alueet eivät saa olla limittäin kaasupullon pinnalla. Alueiden ei tarvitse olla yhdessä rivissä, vaikka se olisikin testausta ajatellen käytännöllistä, mutta ne eivät myöskään saa ulottua kaasupullon upotettavan osan päälle.

Vaikka esikäsittely ja altistus nesteille tehdään kaasupullon lieriöosassa, koko kaasupullon ja siis myös kupumaisten osien on kestettävä altistusolosuhteita yhtä hyvin kuin altistettujen alueiden.

Kuvio H.1

Kaasupullon asento ja altistettavien alueiden sijainti**H.4 Esivalmistelulaitteet**

Kokeessa käytettävä kaasupullo esivalmistellaan heilurin ja soran iskuilla, mihin tarvitaan seuraavat laitteet:

a) Heiluri-isku

Iskurungon on oltava terästä ja pyramidin muotoinen siten, että sen sivuista muodostuu tasasivuinen kolmio ja sen pohja on neliö ja huippu ja särmät on pyöristetty 3 mm:n säteeseen. Heilurin iskukeskipisteen on oltava sama kuin pyramidin painopisteen ja etäisyyden heilurin pyörimisakselta 1 m. Heilurin kokonaismassan iskukeskipisteeseen nähden on oltava 15 kg. Heilurin energian on oltava iskuhetkellä vähintään 30 Nm ja mahdollisimman lähellä tätä arvoa.

Heilurin iskun aikana kaasupullo on pidettävä paikallaan päistä kiinni pitäen tai tätä varten tarkoitettujen kannattimien avulla.

b) Soran iskut

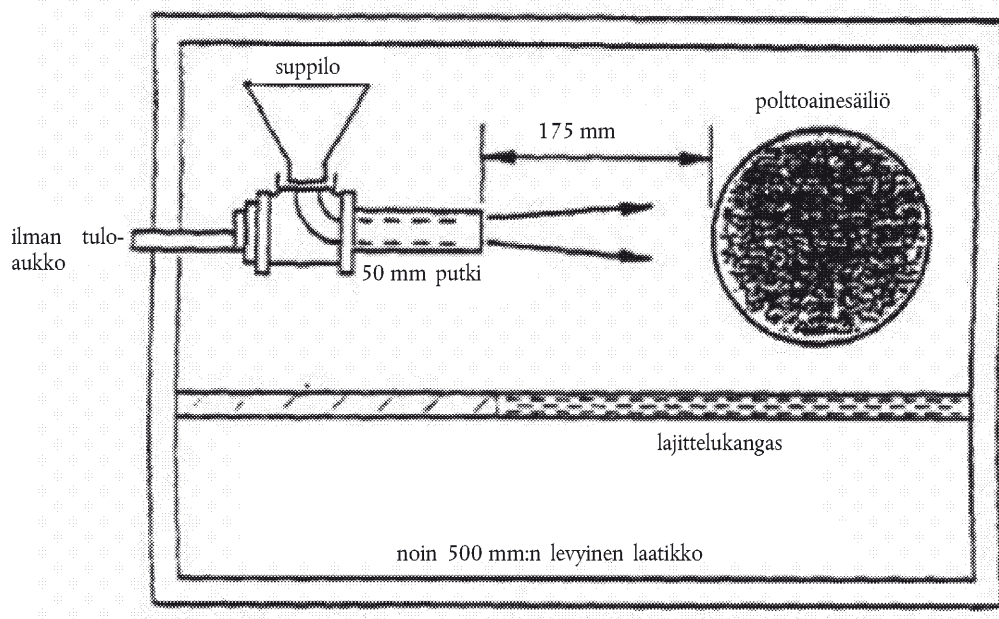
Rakennetaan kuviossa H.2 esitetyn suunnitelman mukainen kone. Laitetta käytettäessä noudatetaan standardissa ASTM D3170 (pinnoitteiden sirunkestävyyden standarditestimenetelmä) kuvattua menettelyä lukuun ottamatta sitä, että kaasupullo voi olla soraiskukokeen aikana ympäröivässä lämpötilassa.

c) Sora

Veden keräämää tiesoraa, joka läpäisee 16 mm:n seulan mutta ei läpäise 9,5 mm:n seula. Jokaisessa kokeessa käytetään 550 ml tasoitettua soraa (noin 250–300 kiveä).

Kuvio H.2

Soraiskukoe



H.5 Altistusympäristöt

a) Upotusolosuhteet

Määritellyssä koejakson vaiheessa (taulukko 1) kaasupullo asetetaan vaakasuoraan asentoon siten, että kaasupullon läpimitan alin kolmannes upotetaan simuloituun happamaan sateeseen/tiesuola-vesiliuokseen. Liuos koostuu seuraavista aineista:

Deionisoitua vettä,

Natriumkloridia: 2,5 prosenttia painosta $\pm 0,1$ prosenttia,

Kalsiumkloridia: 2,5 prosenttia painosta $\pm 0,1$ prosenttia,

Rikkihappoa: Riittävästi siten, että liuoksen pH on $4,0 \pm 0,2$.

Liuoksen pinta ja pH on säädettävä sopivaksi ennen kutakin koevaihetta, jossa käytetään kyseistä nestettä.

Liuoksen lämpötilan on oltava 21 ± 5 °C. Upotuksen aikana kaasupullon sen osan, joka ei ole upoksissa, on oltava ympäröivässä ilmassa.

b) Altistus muille nesteille

Soveltuvassa koejakson vaiheessa (taulukko 1) kukin merkitty alue altistetaan 1–5 liuokselle 30 minuutiksi. Kaikki kohdat ovat samoissa ympäristöolosuhteissa kokeen ajan. Liuokset ovat:

Rikkihappo: 19-prosenttinen liuos vesitilavuutta kohden,

Natriumhydroksidi: 25-prosenttinen liuos veden painoa kohden,

Metanoli/bensiini: 30/70 prosentin pitoisuudet

Ammoniumnitraatti: 28-prosenttinen liuos veden painoa kohden,

Tuulilasin pesuneste.

Altistuksen aikana testinäyte asetetaan siten, että altistusalue on päällimmäisenä. Altistusalueelle asetetaan yksi kerros lasivillaa (paksuus noin 0,5 mm), joka on leikattu sopivan kokoiseksi. Altistusalueelle laitetaan pipetillä 5 ml testinestettä. Kudoskerros poistetaan sen jälkeen, kun kaasupulloa on paineistettu 30 minuutin ajan.

H.6 Koeolosuhteet

a) Paineenvaihtelukoe

Kuten koejaksossa on määritelty, kaasupullon painetta vaihdellaan hydraulisesti enintään 2 MPa:sta vähintään 26 MPa:han. Jakson kesto on kokonaisuudessaan vähintään 66 sekuntia, joista vähintään 60 sekunnin ajan paine pidetään 26 MPa:ssa. Seuraavassa on ohjeellinen jaksot:

Paine nostetaan ≤ 20 MPa:sta ≥ 26 MPa:han.

Pidetään ≥ 26 MPa:ssa vähintään 60 sekuntia.

Paine lasketaan ≥ 26 MPa:sta ≤ 2 MPa:han.

Jakson kokonaiskesto on vähintään 66 sekuntia.

b) Paineistaminen altistettaessa muille nesteille

Muiden nesteiden levittämisen jälkeen kaasupullo paineistetaan vähintään 26 MPa:n vähintään 30 minuutin ajaksi.

c) Altistus korkeille ja alhaisille lämpötiloille

Kuten koejaksossa on määritelty, koko kaasupullo altistetaan ulkopinnan kanssa kosketuksissa olevan ilman korkeille tai alhaisille lämpötiloille. Alhaisen ilmanlämpötilan on oltava -40°C tai vähemmän ja korkean ilmanlämpötilan $82^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$. Altistettaessa tyyppin CNG-1 kaasupulloja alhaiselle lämpötilalle niiden nesteen lämpötilaa seurataan käyttämällä kaasupulloon asennettua termoelementtiä sen varmistamiseksi, että se pysyy -40°C :ssa tai alempana.

H.7 Testimenettely

a) Kaasupullon esivalmistelu

Kaikki kaasupullon yläosan viisi merkittyä aluetta, jotka altistetaan muille nesteille, esivalmistellaan antamalla niille yksi heilurinrunгон huipun isku niiden geometriseen keskipisteeseen. Iskun jälkeen kyseiset viisi aluetta esivalmistellaan altistamalla ne soraiskuille.

Kaasupullon pohjaosan keskikohta, joka upotetaan, esivalmistellaan antamalla kolmeen noin 150 mm:n etäisyydellä toisistaan sijaitsevaan kohtaan heilurinrunгон huipun isku.

Iskun jälkeen kyseinen keskiosa esivalmistellaan vielä altistamalla se soraiskuille.

Kaasupullo on tyhjennettävä paineesta esivalmistelun ajaksi.

b) Kokeiden järjestys ja jaksot

Olosuhteille altistuksen, paineenvaihteluiden ja lämpötiloille altistuksen järjestys on määritelty taulukossa 1.

Kaasupullon pintaa ei saa pestä tai pyyhkiä vaiheiden välissä.

H.8 Hyväksyttävät tulokset

Edellä kuvatus koejakson jälkeen kaasupullo tuhoetaan hydraulisella paineella A.12 kohdassa kuvatus menettelyn mukaisesti. Kaasupullon murtumispaineen on oltava vähintään 85 prosenttia suunnitelman mukaisesta vähimmäismurtumispaineesta.

Taulukko H.1

Koeolosuhteet ja kokeiden järjestys

Koevaiheet	Altistusolosuhteet	Paineenvaihtelujaksojen määrä	Lämpötila
1	Muut nesteet	—	Ympäröivä
2	Upotus	1 875	Ympäröivä
3	Ilma	1 875	Korkea
4	Muut nesteet	—	Ympäröivä
5	Upotus	1 875	Ympäröivä
6	Ilma	3 750	Alhainen
7	Muut nesteet	—	Ympäröivä
8	Upotus	1 875	Ympäröivä
9	Ilma	1 875	Korkea
10	Muut nesteet	—	Ympäröivä
11	Upotus	1 875	Ympäröivä

LIITE 4A

Automaattiventtiilin, vastaventtiilin, paineenrajoitusventtiilin, (lämpötilan vaikutuksesta aktivoituvan) paineenrajoituslaitteen, virtausta säätelevän venttiilin ja (paineen vaikutuksesta aktivoituvan) paineenrajoituslaitteen hyväksyntää koskevat vaatimukset

1. Tämän liitteen tarkoituksena on määritellä vaatimukset, jotka koskevat automaattiventtiilin, vastaventtiilin, paineenrajoitusventtiilin, paineenrajoituslaitteen ja virtausta säätelevän venttiilin hyväksyntää.
2. Automaattiventtiili
 - 2.1 Automaattiventtiilin materiaalien, jotka ovat kosketuksissa paineistetun maakaasun kanssa venttiilin ollessa toiminnassa, on oltava testimaakaasun kanssa yhteensopivia. Yhteensopivuuden varmistamiseen käytetään liitteessä 5D kuvattua menettelyä.
 - 2.2 Toimintavaatimukset
 - 2.2.1 Automaattiventtiili on suunniteltava siten, että se kestää vuotamatta ja vääntymättä paineen, joka on 1,5 kertaa käyttöpaine (MPa).
 - 2.2.2 Automaattiventtiili on suunniteltava siten, että se on tiivis paineessa, joka on 1,5 kertaa käyttöpaine (MPa) (ks. liite 5B).
 - 2.2.3 Automaattiventtiili kestää valmistajan määrittelemässä normaalissa käyttöasennossa 20 000 käyttökertaa, minkä jälkeen se poistetaan käytöstä. Automaattiventtiilin on pysyttävä tiiviinä paineessa, joka on 1,5 kertaa käyttöpaine (MPa) (ks. liite 5B).
 - 2.2.4 Automaattiventtiili on suunniteltava siten, että se toimii liitteessä 5O esitetyissä lämpötiloissa.
 - 2.3 Mahdollinen sähköjärjestelmä on eristettävä automaattiventtiilin rungosta. Eristysvastuksen on oltava > 10 MΩ.
 - 2.4 Sähkövirralla toimivan automaattiventtiilin on oltava "suljetussa" asennossa, kun virta on katkaistu.
 - 2.5 Automaattiventtiilin on läpäistävä tämän säännön 2 kohdassa olevan kaavion 1-1 mukaisesti määriteltyä osaluokkaa koskevat testimenettelyt.
3. Vastaventtiili
 - 3.1 Vastaventtiilin materiaalien, jotka ovat kosketuksissa paineistetun maakaasun kanssa venttiilin ollessa toiminnassa, on oltava testimaakaasun kanssa yhteensopivia. Yhteensopivuuden varmistamiseen käytetään liitteessä 5D kuvattua menettelyä.
 - 3.2 Toimintavaatimukset
 - 3.2.1 Vastaventtiili on suunniteltava siten, että se kestää vuotamatta ja vääntymättä paineen, joka on 1,5 kertaa käyttöpaine (MPa).
 - 3.2.2 Vastaventtiili on suunniteltava siten, että se on (ulkoisesti) tiivis paineessa, joka on 1,5 kertaa käyttöpaine (MPa) (ks. liite 5B).
 - 3.2.3 Vastaventtiili kestää valmistajan määrittelemässä normaalissa käyttöasennossa 20 000 käyttökertaa, minkä jälkeen se poistetaan käytöstä. Vastaventtiilin on pysyttävä (ulkoisesti) tiiviinä paineessa, joka on 1,5 kertaa käyttöpaine (MPa) (ks. liite 5B).
 - 3.2.4 Vastaventtiili on suunniteltava siten, että se toimii liitteessä 5O esitetyissä lämpötiloissa.
 - 3.3 Vastaventtiilin on läpäistävä tämän säännön 2 kohdassa olevan kaavion 1-1 mukaisesti määriteltyä osaluokkaa koskevat testimenettelyt.
4. Paineenrajoitusventtiili ja paineenrajoituslaite
 - 4.1 Paineenrajoitusventtiilin ja paineenrajoituslaitteen materiaalien, jotka ovat kosketuksissa paineistetun maakaasun kanssa venttiilin tai laitteen ollessa toiminnassa, on oltava testimaakaasun kanssa yhteensopivia. Yhteensopivuuden varmistamiseen käytetään liitteessä 5D kuvattua menettelyä.
 - 4.2 Toimintavaatimukset
 - 4.2.1 Luokan 0 paineenrajoitusventtiili ja paineenrajoituslaite on suunniteltava siten, että se kestää paineen, joka on 1,5 kertaa käyttöpaine (MPa).
 - 4.2.2 Luokan 1 paineenrajoitusventtiili ja paineenrajoituslaite on suunniteltava siten, että poistoaukon ollessa suljetuna se on tiivis paineessa, joka on 1,5 kertaa käyttöpaine (MPa) (ks. liite 5B).

- 4.2.3 Luokkien 1 ja 2 paineenrajoitusventtiili on suunniteltava siten, että poistoaukkojen ollessa suljettuna se on tiivis paineessa, joka on kaksinkertainen käyttöpaineeseen nähden.
- 4.2.4 Paineenrajoituslaite on suunniteltava siten, että varoke avautuu 110 ± 10 °C:n lämpötilassa.
- 4.2.5 Luokan 0 paineenrajoitusventtiili on suunniteltava siten, että se toimii - 40 °C–85 °C:n lämpötilassa.
- 4.3 Paineenrajoitusventtiilin ja paineenrajoituslaitteen on läpäistävä tämän säännön 2 kohdassa olevan kaavion 1-1 mukaisesti määriteltyä osaluokkaa koskevat testimenettelyt.
5. Virtausta säätelevä venttiili
- 5.1 Virtausta säätelevän venttiilin materiaalien, jotka ovat kosketuksissa paineistetun maakaasun kanssa venttiilin ollessa toiminnassa, on oltava testimaakaasun kanssa yhteensopivia. Yhteensopivuuden varmistamiseen käytetään liitteessä 5D kuvattua menettelyä.
- 5.2 Toimintavaatimukset
- 5.2.1 Virtausta säätelevä venttiili, joka ei kuulu kaasupulloon, on suunniteltava siten, että se kestää paineen, joka on 1,5 kertaa käyttöpaine (MPa).
- 5.2.2 Virtausta säätelevä venttiili on suunniteltava siten, että se on tiivis paineessa, joka on 1,5 kertaa käyttöpaine (MPa).
- 5.2.3 Virtausta säätelevä venttiili on suunniteltava siten, että se toimii liitteessä 5O esitetyissä lämpötiloissa.
- 5.3 Virtausta säätelevä venttiili on asennettava säiliön sisään.
- 5.4 Virtausta säätelevä venttiili on suunniteltava siten, että siinä on varoputki, joka mahdollistaa paineiden tasauksen.
- 5.5 Virtausta säätelevän venttiilin on sulkeuduttava, kun venttiilissä oleva paine-ero on 650 kPa.
- 5.6 Kun virtausta säätelevä venttiili on suljetussa asennossa, varoputken kautta venttiilin läpi kulkeva virtaus ei saa ylittää normaalia arvoa, joka on $0,05 \text{ m}^3/\text{min}$, paine-eron ollessa 10 000 kPa.
- 5.7 Laitteen on läpäistävä tämän säännön 2 kohdassa olevan kaavion 1-1 mukaisesti määriteltyä osaluokkaa koskevat testimenettelyt lukuun ottamatta ylipainetta, ulkoista vuotoa, kuumailmankestävyyttä sekä otsonivahenemista käsitteleviä kokeita.
6. Käsikäyttöinen venttiili
- 6.1 Luokan 0 käsikäyttöinen venttiili on suunniteltava siten, että se kestää paineen, joka on 1,5 kertaa käyttöpaine.
- 6.2 Luokan 0 käsikäyttöinen venttiililaitte on suunniteltava siten, että se toimii - 40 °C–85 °C:n lämpötilassa.
- 6.3 Käsikäyttöistä venttiililaitetta koskevat vaatimukset
- Yhdelle näytteelle tehdään väsymiskoe vaihtelemalla painetta nopeudella, joka on enintään 4 jaksoa minuutissa, seuraavasti:
- i) pidetään 20 °C:ssa, kun samalla vaihdellaan painetta 2 000 jakson ajan 2 MPa:sta 26 MPa:han.
7. Paineenrajoituslaite (paineen vaikutuksesta aktivoituva)
- 7.1 (Paineen vaikutuksesta aktivoituvan) paineenrajoituslaitteen materiaalien, jotka ovat kosketuksissa paineistetun maakaasun kanssa venttiilin ollessa toiminnassa, on oltava testimaakaasun kanssa yhteensopivia. Yhteensopivuuden varmistamiseen käytetään liitteessä 5D kuvattua menettelyä.
- 7.2 Toimintavaatimukset
- 7.2.1 Luokan 0 paineenrajoituslaite (paineen vaikutuksesta aktivoituva) on suunniteltava siten, että se toimii liitteessä 5O esitetyissä lämpötiloissa.
- 7.2.2 Murtumispaineen on oltava $34 \text{ MPa} \pm 10$ prosenttia ympäristön lämpötilassa ja korkeimmassa käyttölämpötilassa, kuten liitteessä 5O osoitetaan.
- 7.3 Laitteen on läpäistävä tämän säännön 2 kohdassa olevan kaavion 1-1 mukaisesti määriteltyä osaluokkaa koskevat testimenettelyt lukuun ottamatta ylipainetta, sisäistä vuotoa ja ulkoista vuotoa käsitteleviä kokeita.

7.4 Paineenrajoituslaitetta (paineen vaikutuksesta aktivoituva) koskevat vaatimukset

7.4.1 Jatkuva toiminta

7.4.1.1 Testimenettely

Paineenrajoituslaitteelle (paineen vaikutuksesta aktivoituva) tehdään taulukon 3 mukainen testisykli vedellä, jonka paine on 10–100 prosenttia toimintapaineesta siten, että syklien enimmäisnopeus on 10 sykliä minuutissa ja lämpötila on $82\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ tai $57\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$.

Taulukko 3

Testilämpötilat ja -syklit

Lämpötila (°C)	Syklit
82	2 000
57	18 000

7.4.1.2 Vaatimukset

7.4.1.2.1 Testin päättyessä osa saa vuotaa enintään $15\text{ cm}^3/\text{t}$, kun siihen kohdistuu kaasun paine, joka on yhtä suuri kuin suurin käyttöpaine ympäröivässä lämpötilassa ja korkeimmassa käyttölämpötilassa, kuten liitteessä 5O osoitetaan.

7.4.1.2.2 Testin päättyessä paineenrajoituslaitteen (paineen vaikutuksesta aktivoituva) murtumispaineen on oltava $34\text{ MPa} \pm 10$ prosenttia ympäristön lämpötilassa ja korkeimmassa käyttölämpötilassa, kuten liitteessä 5O osoitetaan.

7.4.2 Korroosionkestävyyskoe

7.4.2.1 Testimenettely

Paineenrajoituslaitteelle (paineen vaikutuksesta aktivoituva) tehdään liitteessä 5E kuvattu testimenettely lukuun ottamatta vuototestiä.

7.4.2.2 Vaatimukset

7.4.2.2.1 Testin päättyessä osa saa vuotaa enintään $15\text{ cm}^3/\text{t}$, kun siihen kohdistuu kaasun paine, joka on yhtä suuri kuin suurin käyttöpaine ympäröivässä lämpötilassa ja korkeimmassa käyttölämpötilassa, kuten liitteessä 5O osoitetaan.

7.4.2.2.2 Testin päättyessä paineenrajoituslaitteen (paineen vaikutuksesta aktivoituva) murtumispaineen on oltava $34\text{ MPa} \pm 10$ prosenttia ympäristön lämpötilassa ja korkeimmassa käyttölämpötilassa, kuten liitteessä 5O osoitetaan.

LIITE 4B

TAIPUISIEN POLTTOAINEPUTKIEN TAI -LETKUJEN HYVÄKSYNTÄÄ KOSKEVAT VAATIMUKSET

Soveltamisala

Tämän liitteen tarkoituksena on määritellä paineistetun maakaasun johtamiseen käytettävien taipuisien letkujen hyväksyntää koskevat vaatimukset.

Tämä liite kattaa kolme taipuisien letkujen tyyppiä:

- i) suurpaineletkut (luokka 0)
- ii) keskipaineletkut (luokka 1)
- iii) pienpaineletkut (luokka 2)

1. SUURPAINELETKUT, LUOKKA 0**1.1 Yleiset vaatimukset**

- 1.1.1 Letku on suunniteltava siten, että se kestää enimmäiskäyttöpaineen, joka on 1,5 kertaa käyttöpaine (MPa).
- 1.1.2 Letku on suunniteltava siten, että se kestää liitteessä 5O esitetyt lämpötilat.
- 1.1.3 Sisähalkaisijan on oltava standardin ISO 1307 taulukon 1 mukainen.

1.2 Letkun rakenne

- 1.2.1 Letkussa on oltava sisältä sileä putki ja soveltuvasta synteettisestä materiaalista valmistettu pinnoite sekä yksi tai useampia vahvistevalikerroksia.

- 1.2.2 Vahvistevalikerros (-kerrokset) on suojattava korroosionestopinnoitteella.

Jos vahvistevalikerroksessa (-kerroksissa) käytetään korroosionkestävää materiaalia (kuten ruostumatonta terästä), pinnoitetta ei tarvita.

- 1.2.3 Sisäkerroksen ja pinnoitteen on oltava sileitä eikä niissä saa olla huokosia, reikiä tai vieraita esineitä.

Viaksi ei katsota pinnoitteeseen tarkoituksella tehtyä aukkoa.

- 1.2.4 Pinnoitteeseen on tehtävä reikiä kuplien muodostumisen estämiseksi.

- 1.2.5 Jos pinnoite on rei'itetty ja välikerros on tehty materiaalista, joka ei ole korroosionkestävää, välikerros on suojattava korroosiolta.

1.3 Sisäkerrosta koskevat vaatimukset ja testit**1.3.1 Kumimateriaalin ja termoplastisten elastomeerien (TPE) vetolujuus ja venymä**

- 1.3.1.1 Vetolujuus ja murtovenymä standardin ISO 37 mukaisesti. Vetolujuuden on oltava vähintään 20 MPa ja murtovenymän vähintään 250 prosenttia.

1.3.1.2 N-pentaaninkestävyys standardin ISO 1817 mukaisesti seuraavissa olosuhteissa:

- i) väliaine: n-pentaani
- ii) lämpötila: 23 °C (standardin ISO 1817 mukainen toleranssi)
- iii) upotusaika: 72 tuntia

Vaatimukset:

- i) tilavuuden muutos enintään 20 prosenttia
- ii) vetolujuuden muutos enintään 25 prosenttia
- iii) murtovenymän muutos enintään 30 prosenttia

Massa saa ilmassa 40 °C:n lämpötilassa 48 tuntia kestäneen säilytyksen jälkeen olla vähentynyt alkuperäiseen arvoon verrattuna enintään 5 prosenttia.

1.3.1.3 Vanhentamistestit standardin ISO 188 mukaisesti seuraavissa olosuhteissa:

- i) lämpötila: 115 °C (testilämpötila = enimmäiskäyttölämpötila – 10 °C)
- ii) altistusaika: 24 ja 336 tuntia

Vanhenemistestin jälkeen näytteitä on vakautettava 23 °C:n lämpötilassa ja 50 prosentin suhteellisessa kosteudessa vähintään 21 vuorokautta ennen kohdassa 1.3.1.1 kuvatun vetolujuustestin tekemistä.

Vaatimukset:

- i) vetolujuuden muutos enintään 35 prosenttia 336 tunnin vanhenemistestin jälkeen verrattuna materiaalin vetolujuuteen 24 tunnin vanhenemistestin jälkeen
- ii) murtovenymän muutos enintään 25 prosenttia 336 tunnin vanhenemistestin jälkeen verrattuna materiaalin murtovenymään 24 tunnin vanhenemistestin jälkeen

1.3.2 Termoplastiselle materiaalille ominainen vetolujuus ja venymä

1.3.2.1 Vetolujuus ja murtovenymä standardin ISO 527-2 mukaisesti seuraavin edellytyksin:

- i) näytetyyppi: tyyppi 1 BA.
- ii) vetonopeus: 20 mm/min.

Materiaalia on ennen testaamista vakautettava 23 °C:n lämpötilassa ja 50 prosentin suhteellisessa kosteudessa vähintään 21 vuorokautta.

Vaatimukset:

- i) vetolujuus vähintään 20 MPa.
- ii) murtovenymä vähintään 100 prosenttia.

1.3.2.2 N-pentaaninkestävyys standardin ISO 1817 mukaisesti seuraavissa olosuhteissa:

- i) väliaine: n-pentaani
- ii) lämpötila: 23 °C (standardin ISO 1817 mukainen toleranssi)
- iii) upotusaika: 72 tuntia.

Vaatimukset:

- i) tilavuuden muutos enintään 2 prosenttia
- ii) vetolujuuden muutos enintään 10 prosenttia
- iii) murtovenymän muutos enintään 10 prosenttia

Massa saa ilmassa 40 °C:n lämpötilassa 48 tuntia kestäneen säilytyksen jälkeen vähentyä alkuperäiseen arvoon verrattuna enintään 5 prosenttia.

1.3.2.3 Vanhentamistestit standardin ISO 188 mukaisesti seuraavissa olosuhteissa:

- i) lämpötila: 115 °C (testilämpötila = enimmäiskäyttölämpötila – 10 °C)
- ii) altistusaika: 24 ja 336 tuntia.

Vanhenemistestin jälkeen näytteitä on vakautettava 23 °C:n lämpötilassa ja 50 prosentin suhteellisessa kosteudessa vähintään 21 vuorokautta ennen kohdassa 1.3.2.1 kuvatun vetolujuustestin tekemistä.

Vaatimukset:

- i) 336 tunnin vanhenemistestin jälkeen vetolujuuden enimmäismuutos 35 prosenttia verrattuna 24 tuntia vanhentuneen materiaalin vetolujuuteen.
- ii) 336 tunnin vanhenemistestin jälkeen murtovenymän enimmäismuutos 25 prosenttia verrattuna 24 tuntia vanhentuneen materiaalin murtovenymään.

1.4 Pinnoitetta koskevat vaatimukset ja testimenetelmät

1.4.1 Kumimateriaalin ja termoplastisten elastomeerien (TPE) vetolujuus ja venymä

1.4.1.1 Vetolujuus ja murtovenymä standardin ISO 37 mukaisesti. Vetolujuuden on oltava vähintään 10 MPa ja murtovenymän vähintään 250 prosenttia.

1.4.1.2 N-heksaaninkestävyys standardin ISO 1817 mukaisesti seuraavissa olosuhteissa:

- i) väliaine: n-heksaani
- ii) lämpötila: 23 °C (standardin ISO 1817 mukainen toleranssi)
- iii) upotusaika: 72 tuntia

Vaatimukset:

- i) tilavuuden muutos enintään 30 prosenttia
- ii) vetolujuuden muutos enintään 35 prosenttia
- iii) murtovenymän muutos enintään 35 prosenttia

1.4.1.3 Vanhentamistestit standardin ISO 188 mukaisesti seuraavissa olosuhteissa:

- i) lämpötila: 115 °C (testilämpötila = enimmäiskäyttölämpötila – 10 °C)
- ii) altistusaika: 24 ja 336 tuntia.

Vanhenemistestin jälkeen näytteitä on vakautettava 23 °C:n lämpötilassa ja 50 prosentin suhteellisessa kosteudessa vähintään 21 vuorokautta ennen kohdassa 1.4.1.1 kuvatun vetolujuustestin tekemistä.

Vaatimukset:

- i) 336 tunnin vanhenemistestin jälkeen vetolujuuden enimmäismuutos 35 prosenttia verrattuna 24 tuntia vanhentuneen materiaalin vetolujuuteen.
- ii) 336 tunnin vanhenemistestin jälkeen murtovenymän enimmäismuutos 25 prosenttia verrattuna 24 tuntia vanhentuneen materiaalin murtovenymään.

1.4.2 Termoplastiselle materiaalille ominainen vetolujuus ja venymä

1.4.2.1 Vetolujuus ja murtovenymä standardin ISO 527-2 mukaisesti seuraavin edellytyksin:

- i) näytetyyppi: tyyppi 1 BA.
- ii) vetonopeus: 20 mm/min.

Materiaalia on ennen testaamista vakautettava 23 °C:n lämpötilassa ja 50 prosentin suhteellisessa kosteudessa vähintään 21 vuorokautta.

Vaatimukset:

- i) vetolujuus vähintään 20 MPa.
- ii) murtovenymä vähintään 100 prosenttia.

1.4.2.2 N-heksaaninkestävyys standardin ISO 1817 mukaisesti seuraavissa olosuhteissa:

- i) väliaine: n-heksaani
- ii) lämpötila: 23 °C (standardin ISO 1817 mukainen toleranssi)
- iii) upotusaika: 72 tuntia

Vaatimukset:

- i) tilavuuden muutos enintään 2 prosenttia
- ii) vetolujuuden muutos enintään 10 prosenttia
- iii) murtovenymän muutos enintään 10 prosenttia

Massa saa ilmassa 40 °C:n lämpötilassa 48 tuntia kestäneen säilytyksen jälkeen vähentyä alkuperäiseen arvoon verrattuna enintään 5 prosenttia.

1.4.2.3 Vanhentamistestit standardin ISO 188 mukaisesti seuraavissa olosuhteissa:

- i) lämpötila: 115 °C (testilämpötila = enimmäiskäyttölämpötila – 10 °C)
- ii) altistusaika: 24 ja 336 tuntia.

Vanhenemistestin jälkeen näytteitä on vakautettava 23 °C:n lämpötilassa ja 50 prosentin suhteellisessa kosteudessa vähintään 21 vuorokautta ennen kohdassa 1.4.2.1 kuvatun vetolujuustestin tekemistä.

Vaatimukset:

- i) 336 tunnin vanhenemistestin jälkeen vetolujuuden enimmäismuutos 20 prosenttia verrattuna 24 tuntia vanhentuneen materiaalin vetolujuuteen.
- ii) 336 tunnin vanhenemistestin jälkeen murtovenymän enimmäismuutos 50 prosenttia verrattuna 24 tuntia vanhentuneen materiaalin murtovenymään.

1.4.3 Otsoninkestävyys

1.4.3.1 Testi on suoritettava standardin ISO 1431/1 mukaisesti.

1.4.3.2 Testikappaleet, jotka on venytettävä 20 prosentin venymään, on altistettava 120 tunnin ajaksi 40-celsiusasteiselle ilmalle, jonka otsonipitoisuus on 50 osaa sadasta miljoonasta.

1.4.3.3 Testikappaleisiin ei saa tulla säröjä.

1.5 Liitoksetonta letkua koskevat vaatimukset

1.5.1 Kaasutiiviys (läpäisevyys)

1.5.1.1 Letku, jonka vapaa pituus on 1 m, on kiinnitettävä nestemäisellä propaanilla, jonka lämpötila on $23^{\circ} \pm 2^{\circ}\text{C}$, täytettyyn säiliöön.

1.5.1.2 Testi on suoritettava standardissa ISO 4080 kuvattua menettelyä noudattaen.

1.5.1.3 Vuoto letkun seinämän läpi saa olla enintään 95 cm^3 letkumetriä kohden 24 tunnin aikana.

1.5.2 Kestävyys alhaisessa lämpötilassa

1.5.2.1 Testi on suoritettava standardissa ISO 4672-1978, menetelmä B, kuvattua menettelyä noudattaen.

1.5.2.2 Testilämpötila: $-40^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$ tai tilanteen mukaan $-20^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$.

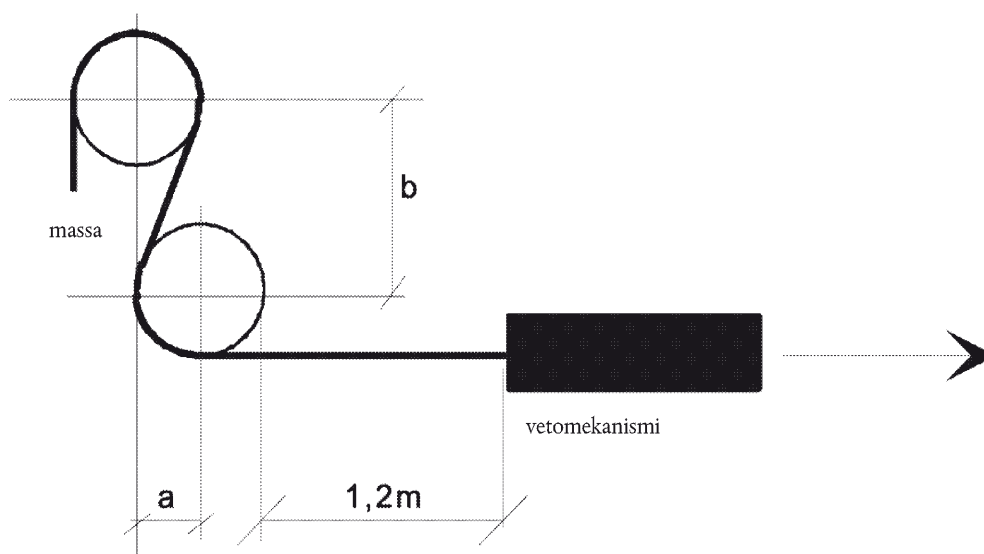
1.5.2.3 Säröjä tai murtumia ei saa syntyä.

1.5.3 Taivutustesti

1.5.3.1 Noin 3,5 metrin pituisen tyhjän letkun on kestettävä seuraavassa kuvattu edestakaisista taivutuksista muodostuva koe murtumatta 3 000 kertaa. Testin jälkeen letkun on voitava kestää 1.5.4.2 kohdan mukainen testipaine. Testi on tehtävä sekä uudelle letkulle että kohdassa 1.4.2.3 kuvatus ISO 188 -standardin mukaisen vanhentamisen jälkeen; ja tämän jälkeen ISO 1817 -standardin mukaisesti, kuten kohdassa 1.4.2.2 kuvataan.

1.5.3.2

Kuvio 1 (esimerkki)



Letkun sisähalkaisija (mm)	Taivutussäde (mm) (kuvio 1)	Keskipisteiden välinen etäisyys (mm) (kuvio 1)	
		Pystysuunnassa b	Vaakasunnassa a
enintään 13	102	241	102
13–16	153	356	153
16–20	178	419	178

1.5.3.3 Testauslaite (kuvio 1) koostuu teräskehystä, jossa on kaksi puupyörää, joiden vanteiden leveys on noin 130 mm.

Pyörien kehissä on oltava letkua ohjaava uurre.

Uran pohjasta mitattujen pyörien säteiden on oltava 1.5.3.2 kohdassa esitetyn mukaiset.

Molempien pyörien pitkittäissuuntaisten keskitasojen on oltava samassa tasossa vertikaalisesti, ja pyörien keskipisteiden välisen etäisyyden on oltava 1.5.3.2 kohdan mukainen.

Kummankin pyörän on voitava pyöriä vapaasti akselinsa ympäri.

Vetomekanismi vetää letkua pyörien päällä nopeudella, joka on neljä täyttä kierrosta minuutissa.

1.5.3.4 Letku asetetaan pyörien päälle S-kirjaimen muotoon (ks. kuvio 1).

Ylemmän pyörän päältä kulkevaan päähän kiinnitetään paino, joka saa letkun painumaan tiiviisti pyöriä vasten. Alemman pyörän päältä kulkeva osa kiinnitetään vetomekanismiin.

Mekanismi on säädettävä siten, että letku kulkee kokonaisuudessaan 1,2 metriä kumpaankin suuntaan.

1.5.4 Hydraulinen testipaine ja vähimmäismurtumispaineen määrittäminen

1.5.4.1 Testi on suoritettava standardissa ISO 1402 kuvattua menettelyä noudattaen.

1.5.4.2 Testipaine, joka on 1,5 kertaa käyttöpaine (MPa), kohdistetaan letkuun 10 minuutin ajan, eikä vuotoja saa esiintyä.

1.5.4.3 Murtumispaineen on oltava vähintään 45 MPa.

1.6 Liitokset

1.6.1 Liitokset on tehtävä teräksestä tai messingistä ja pinnan on oltava korroosionkestävä.

1.6.2 Liitosten on oltava puristusliitoksia.

1.6.2.1 Kiristysmutterissa on oltava UNF-kierteitys.

1.6.2.2 Kiristysmutterin tiivistyskartion on oltava sellainen, että siinä on vertikaalinen 45°:n puolikulma.

1.6.2.3 Liitokset voidaan tehdä kiristysmutterilla tai pikaliittimellä.

1.6.2.4 Pikaliittimellä tehtyä liitosta ei voida irrottaa ilman erityistoimenpiteitä tai siihen tarkoitettuja välineitä.

1.7 Letku ja liitokset

1.7.1 Liitosten rakenteen on oltava sellainen, ettei letkun pinnoitetta tarvitse irrottaa, ellei letkun vahviste ole korroosionkestävää materiaalia.

1.7.2 Yhdysletkulle on tehtävä standardin ISO 1436 mukainen syöksyännitekoe.

1.7.2.1 Koe tehdään siten, että lämpötilaltaan 93 °C:n öljyä kierrätetään vähintään 26 MPa:n paineella.

1.7.2.2 Letkuun on kohdistettava 150 000 syöksyvirtaa.

1.7.2.3 Syöksyännitekokeen jälkeen letkun on voitava kestää 1.5.4.2 kohdan mukainen testipaine.

1.7.3 Kaasutiiviys

1.7.3.1 Yhdysletkun (letku ja liitokset) on kestettävä vuotamatta viiden minuutin ajan kaasun painetta, joka on 1,5 kertaa käyttöpaine (MPa).

1.8 Merkinnät

1.8.1 Jokaisessa letkussa on oltava enintään 0,5 metrin etäisyydellä seuraavat selvästi luettavissa olevat ja pysyvät tunnusmerkinnät, joissa on kirjaimia, numeroita tai tunnuksia.

1.8.1.1 Valmistajan kauppanimi tai tavaramerkki

1.8.1.2 Valmistusvuosi ja -kuukausi

1.8.1.3 Koko ja tyyppi

1.8.1.4 Tunnusmerkki "CNG Luokka 0"

- 1.8.2 Jokaisessa liitoksessa on oltava kokoonpanon tehneen valmistajan tavaramerkki tai kaupan nimi.
2. KESKIPAINLETKUT, LUOKKA 1
- 2.1 Yleiset vaatimukset
- 2.1.1 Letku on suunniteltava siten, että se kestää 3 MPa:n suuruisen enimmäiskäyttöpaineen.
- 2.1.2 Letku on suunniteltava siten, että se kestää liitteessä 5O esitetyt lämpötilat.
- 2.1.3 Sisähalkaisijan on oltava standardin ISO 1307 taulukon 1 mukainen.
- 2.2 Letkun rakenne
- 2.2.1 Letkussa on oltava sisältä sileä putki ja soveltuvasta synteettisestä materiaalista valmistettu pinnoite sekä yksi tai useampia vahvistevalikerroksia.
- 2.2.2 Vahvistevalikerros (-kerrokset) on suojattava korroosionestopinnoitteella.
- Jos vahvistevalikerroksessa (-kerroksissa) käytetään korroosionkestävää materiaalia (kuten ruostumatonta terästä), pinnoitetta ei tarvita.
- 2.2.3 Sisäkerroksen ja pinnoitteen on oltava sileitä eikä niissä saa olla huokosia, reikiä tai vieraita esineitä.
- Viaksi ei katsota pinnoitteeseen tarkoituksella tehtyä aukkoa.
- 2.3 Sisäkerrosta koskevat vaatimukset ja testit
- 2.3.1 Kumimateriaalin ja termoplastisten elastomeerien (TPE) vetolujuus ja venymä
- 2.3.1.1 Vetolujuus ja murtovenymä standardin ISO 37 mukaisesti. Vetolujuuden on oltava vähintään 10 MPa ja murtovenymän vähintään 250 prosenttia.
- 2.3.1.2 N-pentaaninkestävyys standardin ISO 1817 mukaisesti seuraavissa olosuhteissa:
- i) väliaine: n-pentaani
 - ii) lämpötila: 23 °C (standardin ISO 1817 mukainen toleranssi)
 - iii) upotusaika: 72 tuntia
- Vaatimukset:
- i) tilavuuden muutos enintään 20 prosenttia
 - ii) vetolujuuden muutos enintään 25 prosenttia
 - iii) murtovenymän muutos enintään 30 prosenttia
- Massa saa ilmassa 40 °C:n lämpötilassa 48 tuntia kestäneen säilytyksen jälkeen olla vähentynyt alkuperäiseen arvoon verrattuna enintään 5 prosenttia.
- 2.3.1.3 Vanhentamistestit standardin ISO 188 mukaisesti seuraavissa olosuhteissa:
- i) lämpötila: 115 °C (testilämpötila = enimmäiskäyttölämpötila – 10 °C)
 - ii) altistusaika: 24 ja 336 tuntia
- Vanhenemistestin jälkeen näytteitä on vakautettava 23 °C:n lämpötilassa ja 50 prosentin suhteellisessa kosteudessa vähintään 21 vuorokautta ennen kohdassa 2.3.1.1 kuvatun vetolujuustestin tekemistä.
- Vaatimukset:
- i) 336 tunnin vanhenemistestin jälkeen vetolujuuden enimmäismuutos 35 prosenttia verrattuna 24 tuntia vanhentuneen materiaalin vetolujuuteen.
 - ii) 336 tunnin vanhenemistestin jälkeen murtovenymän enimmäismuutos 25 prosenttia verrattuna 24 tuntia vanhentuneen materiaalin murtovenymään.
- 2.3.2 Termoplastiselle materiaalille ominainen vetolujuus ja venymä
- 2.3.2.1 Vetolujuus ja murtovenymä standardin ISO 527-2 mukaisesti seuraavin edellytyksin:
- i) näytetyyppi: tyyppi 1 BA.
 - ii) vetonopeus: 20 mm/min.

Materiaalia on ennen testaamista vakautettava 23 °C:n lämpötilassa ja 50 prosentin suhteellisessa kosteudessa vähintään 21 vuorokautta.

Vaatus:

- i) vetolujuus vähintään 20 MPa.
- ii) murtovenymä vähintään 100 prosenttia.

2.3.2.2 N-pentaaninkestävyys standardin ISO 1817 mukaisesti seuraavissa olosuhteissa:

- i) väliaine: n-pentaani
- ii) lämpötila: 23 °C (standardin ISO 1817 mukainen toleranssi)
- iii) upotusaika: 72 tuntia

Vaatimukset:

- i) tilavuuden muutos enintään 2 prosenttia
- ii) vetolujuuden muutos enintään 10 prosenttia
- iii) murtovenymän muutos enintään 10 prosenttia

Massa saa ilmassa 40 °C:n lämpötilassa 48 tuntia kestäneen säilytyksen jälkeen vähentyä alkuperäiseen arvoon verrattuna enintään 5 prosenttia.

2.3.2.3 Vanhentamistestit standardin ISO 188 mukaisesti seuraavissa olosuhteissa:

- i) lämpötila: 115 °C (testilämpötila = enimmäiskäyttölämpötila – 10 °C)
- ii) altistusaika: 24 ja 336 tuntia.

Vanhenemistestin jälkeen näytteitä on vakautettava 23 °C:n lämpötilassa ja 50 prosentin suhteellisessa kosteudessa vähintään 21 vuorokautta ennen kohdassa 2.3.2.1 kuvattua vetolujuustestin tekemistä.

Vaatimukset:

- i) 336 tunnin vanhenemistestin jälkeen vetolujuuden enimmäismuutos 35 prosenttia verrattuna 24 tuntia vanhentuneen materiaalin vetolujuuteen.
- ii) 336 tunnin vanhenemistestin jälkeen murtovenymän enimmäismuutos 25 prosenttia verrattuna 24 tuntia vanhentuneen materiaalin murtovenymään.

2.4 Pinnoitetta koskevat vaatimukset ja testimenetelmät

2.4.1 Kumimateriaalin ja termoplastisten elastomeerien (TPE) vetolujuus ja venymä

2.4.1.1 Vetolujuus ja murtovenymä standardin ISO 37 mukaisesti. Vetolujuuden on oltava vähintään 10 MPa ja murtovenymän vähintään 250 prosenttia.

2.4.1.2 N-heksaaninkestävyys standardin ISO 1817 mukaisesti seuraavissa olosuhteissa:

- i) väliaine: n-heksaani
- ii) lämpötila: 23 °C (standardin ISO 1817 mukainen toleranssi)
- iii) upotusaika: 72 tuntia

Vaatimukset:

- i) tilavuuden muutos enintään 30 prosenttia
- ii) vetolujuuden muutos enintään 35 prosenttia
- iii) murtovenymän muutos enintään 35 prosenttia

2.4.1.3 Vanhentamistestit standardin ISO 188 mukaisesti seuraavissa olosuhteissa:

- i) lämpötila: 115 °C (testilämpötila = enimmäiskäyttölämpötila – 10 °C)
- ii) altistusaika: 24 ja 336 tuntia

Vanhenemistestin jälkeen näytteitä on vakautettava 23 °C:n lämpötilassa ja 50 prosentin suhteellisessa kosteudessa vähintään 21 vuorokautta ennen kohdassa 2.4.1.1 kuvattua vetolujuustestin tekemistä.

Vaatimukset:

- i) 336 tunnin vanhenemistestin jälkeen vetolujuuden enimmäismuutos 35 prosenttia verrattuna 24 tuntia vanhentuneen materiaalin vetolujuuteen.

- ii) 336 tunnin vanhenemistestin jälkeen murtovenymän enimmäismuutos 25 prosenttia verrattuna 24 tuntia vanhentuneen materiaalin murtovenymään.

2.4.2 Termoplastiselle materiaalille ominainen vetolujuus ja venymä

2.4.2.1 Vetolujuus ja murtovenymä standardin ISO 527-2 mukaisesti seuraavin edellytyksin:

- i) näytetyyppi: tyyppi 1 BA.

- ii) vetonopeus: 20 mm/min.

Materiaalia on ennen testaamista vakautettava 23 °C:n lämpötilassa ja 50 prosentin suhteellisessa kosteudessa vähintään 21 vuorokautta.

Vaatimukset:

- i) vetolujuus vähintään 20 MPa.

- ii) murtovenymä vähintään 100 prosenttia.

2.4.2.2 N-heksaaninkestävyys standardin ISO 1817 mukaisesti seuraavissa olosuhteissa:

- i) väliaine: n-heksaani

- ii) lämpötila: 23 °C (standardin ISO 1817 mukainen toleranssi)

- iii) upotusaika: 72 tuntia

Vaatimukset:

- i) tilavuuden muutos enintään 2 prosenttia

- ii) vetolujuuden muutos enintään 10 prosenttia

- iii) murtovenymän muutos enintään 10 prosenttia

Massa saa ilmassa 40 °C:n lämpötilassa 48 tuntia kestäneen säilytyksen jälkeen vähentyä alkuperäiseen arvoon verrattuna enintään 5 prosenttia.

2.4.2.3 Vanhentamistestit standardin ISO 188 mukaisesti seuraavissa olosuhteissa:

- i) lämpötila: 115 °C (testilämpötila = enimmäiskäyttölämpötila – 10 °C)

- ii) altistusaika: 24 ja 336 tuntia.

Vanhenemistestin jälkeen näytteitä on vakautettava 23 °C:n lämpötilassa ja 50 prosentin suhteellisessa kosteudessa vähintään 21 vuorokautta ennen kohdassa 2.4.2.1 kuvatun vetolujuustestin tekemistä.

Vaatimukset:

- i) 336 tunnin vanhenemistestin jälkeen vetolujuuden enimmäismuutos 20 prosenttia verrattuna 24 tuntia vanhentuneen materiaalin vetolujuuteen.

- ii) 336 tunnin vanhenemistestin jälkeen murtovenymän enimmäismuutos 50 prosenttia verrattuna 24 tuntia vanhentuneen materiaalin murtovenymään.

2.4.3 Otsoninkestävyys

2.4.3.1 Testi on suoritettava standardin ISO 1431/1 mukaisesti.

2.4.3.2 Testikappaleet, jotka on venytettävä 20 prosentin venymään, on altistettava 120 tunnin ajaksi 40-celsiusasteiselle ilmalle, jonka otsonipitoisuus on 50 osaa sadasta miljoonasta.

2.4.3.3 Testikappaleisiin ei saa tulla säröjä.

2.5 Liitoksetonta letkua koskevat vaatimukset

2.5.1 Kaasutiiviys (läpäisevyys)

2.5.1.1 Letku, jonka vapaa pituus on 1 m, on kiinnitettävä nestemäisellä propaanilla, jonka lämpötila on 23 ° ± 2 °C, täytettyyn säiliöön

2.5.1.2 Testi on suoritettava standardissa ISO 4080 kuvattua menettelyä noudattaen.

2.5.1.3 Vuoto letkun seinämän läpi saa olla enintään 95 cm³ letkumetriä kohden 24 tunnin aikana.

2.5.2 Kestävyys alhaisessa lämpötilassa

2.5.2.1 Testi on suoritettava standardissa ISO 4672-1978, menetelmä B, kuvattua menettelyä noudattaen.

2.5.2.2 Testilämpötila: – 40 °C ± 3 °C tai tilanteen mukaan – 20 °C ± 3 °C.

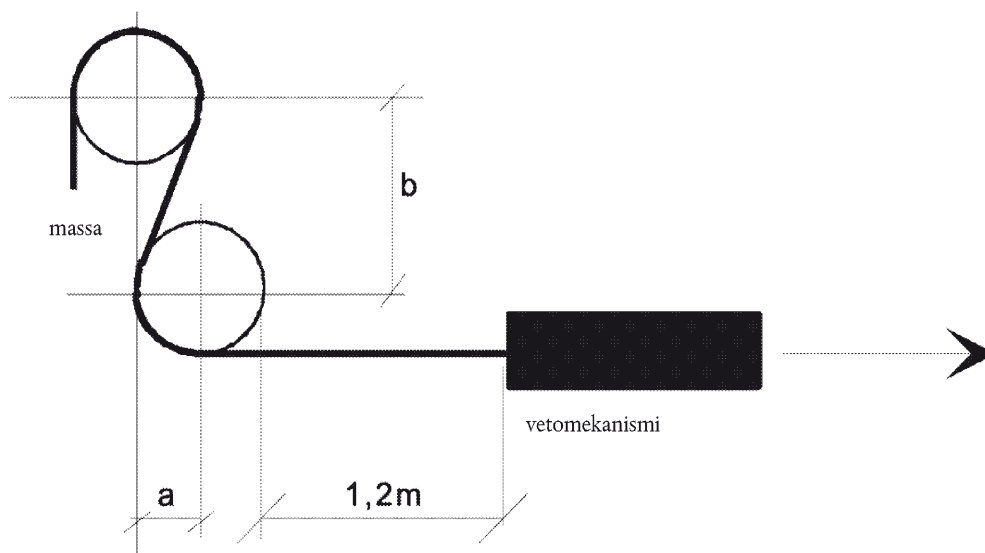
2.5.2.3 Säröjä tai murtumia ei saa syntyä.

2.5.3 Taivutustesti

2.5.3.1 Noin 3,5 metrin pituinen tyhjän letkun on kestävä seuraavassa kuvattu edestakaisista taivutuksista muodostuva koe murtumatta 3 000 kertaa. Testin jälkeen letkun on voitava kestää 2.5.4.2 kohdan mukainen testipaine. Testi on tehtävä sekä uudelle letkulle että kohdassa 2.4.2.3 kuvatun ISO 188 -standardin mukaisen vanhentamisen jälkeen; ja tämän jälkeen ISO 1817 -standardin mukaisesti, kuten kohdassa 2.4.2.2 kuvataan.

2.5.3.2

Kuvio 2 (esimerkki)



Letkun sisähalkaisija (mm)	Taivutussäde (mm) (kuvio 2)	Keskipisteiden välinen etäisyys (mm) (kuvio 2)	
		Pystysuunnassa b	Vaakasuunnassa a
enintään 13	102	241	102
13–16	153	356	153
16–20	178	419	178

2.5.3.3 Testauslaite (kuvio 2) koostuu teräskehystä, jossa on kaksi puupyörää, joiden vanteiden leveys on noin 130 mm.

Pyörien kehissä on oltava letkua ohjaava uurre.

Uran pohjasta mitattujen pyörien säteiden on oltava 2.5.3.2 kohdassa esitetyn mukaiset.

Molempien pyörien pitkittäissuuntaisten keskitasojen on oltava samassa tasossa vertikaalisesti, ja pyörien keskipisteiden välisen etäisyyden on oltava 2.5.3.2 kohdan mukainen.

Kummankin pyörän on voitava pyöriä vapaasti akselinsa ympäri.

Vetomekanismi vetää letkua pyörien yli nopeudella, joka on neljä täyttä kierrosta minuutissa.

2.5.3.4 Letku asetetaan pyörien päälle S-kirjaimen muotoon (ks. kuvio 2).

Ylemmän pyörän päältä kulkevaan päähän kiinnitetään paino, joka saa letkun painumaan tiiviisti pyöriä vasten. Alemman pyörän päältä kulkeva osa kiinnitetään vetomekanismiin.

Mekanismi on säädettävä siten, että letku kulkee kokonaisuudessaan 1,2 metriä kumpaankin suuntaan.

2.5.4 Hydraulinen painekoe

2.5.4.1 Testi on suoritettava standardissa ISO 1402 kuvattua menettelyä noudattaen.

2.5.4.2 Testipaine, joka on 3 MPa, kohdistetaan letkuun 10 minuutin ajan, eikä vuotoja saa esiintyä.

2.6 Liitokset

2.6.1 Jos letkuun on asennettu liitoksia, seuraavien edellytysten on täyttyvä:

2.6.2 Liitokset on tehtävä teräksestä tai messingistä ja pinnan on oltava korroosionkestävä.

2.6.3 Liitosten on oltava puristusliitoksia.

2.6.4 Liitokset voidaan tehdä kiristysmutterilla tai pikaliittimellä.

2.6.5 Pikaliittimellä tehtyä liitosta ei voida irrottaa ilman erityistoimenpiteitä tai siihen tarkoitettuja välineitä.

2.7 Letku ja liitokset

2.7.1 Liitosten rakenteen on oltava sellainen, ettei letkun pinnoitetta tarvitse irrottaa, ellei letkun vahviste ole korroosionkestävää materiaalia.

2.7.2 Yhdysletkulle on tehtävä standardin ISO 1436 mukainen syöksyjännitekoe.

2.7.2.1 Koe tehdään siten, että lämpötilaltaan 93 °C:n öljyä kierrätetään paineella, joka on vähintään 1,5 kertaa enimmäiskäyttöpaine.

2.7.2.2 Letkuun on kohdistettava 150 000 syöksyvirtaa.

2.7.2.3 Syöksyjännitekokeen jälkeen letkun on voitava kestää 2.5.4.2 kohdan mukainen testipaine.

2.7.3 Kaasutiiviys

2.7.3.1 Yhdysletkun (letku ja liitokset) on kestävä vuotamatta viiden minuutin ajan 3 MPa:n suuruinen kaasun paine.

2.8 Merkinnät

2.8.1 Jokaisessa letkussa on oltava enintään 0,5 metrin etäisyydellä seuraavat selvästi luettavissa olevat ja pysyvät tunnistusmerkinnät, joissa on kirjaimia, numeroita tai tunnuksia.

2.8.1.1 Valmistajan kaupp nimi tai tavaramerkki

2.8.1.2 Valmistusvuosi ja -kuukausi

2.8.1.3 Koko ja tyyppi

2.8.1.4 Tunnusmerkki "CNG Luokka 1"

2.8.2 Jokaisessa liitoksessa on oltava kokoonpanon tehneen valmistajan tavaramerkki tai kaupp nimi.

3. PIENPAINELETKUT, LUOKKA 2

3.1 Yleiset vaatimukset

3.1.1 Letku on suunniteltava siten, että se kestää 450 kPa:n suuruisen enimmäiskäyttöpaineen.

3.1.2 Letku on suunniteltava siten, että se kestää liitteessä 5O esitetyt lämpötilat.

3.1.3 Sisähalkaisijan on oltava standardin ISO 1307 taulukon 1 mukainen.

3.2 (puuttuu)

3.3 Sisäkerrosta koskevat vaatimukset ja testit

3.3.1 Kumimateriaalin ja termoplastisten elastomeerien (TPE) vetolujuus ja venymä

3.3.1.1 Vetolujuus ja murtovenymä standardin ISO 37 mukaisesti

Vetolujuuden on oltava vähintään 10 MPa ja murtovenymän vähintään 250 prosenttia.

3.3.1.2 N-pentaaninkestävyys standardin ISO 1817 mukaisesti seuraavissa olosuhteissa:

i) väliaine: n-pentaani

ii) lämpötila: 23 °C (standardin ISO 1817 mukainen toleranssi)

iii) upotusaika: 72 tuntia

Vaatimukset:

i) tilavuuden muutos enintään 20 prosenttia

ii) vetolujuuden muutos enintään 25 prosenttia

iii) murtovenymän muutos enintään 30 prosenttia

Massa saa ilmassa 40 °C:n lämpötilassa 48 tuntia kestäneen säilytyksen jälkeen olla vähentynyt alkuperäiseen arvoon verrattuna enintään 5 prosenttia.

3.3.1.3 Vanhentamistestit standardin ISO 188 mukaisesti seuraavissa olosuhteissa:

i) lämpötila: 115 °C (testilämpötila = enimmäiskäyttölämpötila – 10 °C)

ii) altistusaika: 24 ja 336 tuntia

Vanhenemistestin jälkeen näytteitä on vakautettava 23 °C:n lämpötilassa ja 50 prosentin suhteellisessa kosteudessa vähintään 21 vuorokautta ennen kohdassa 3.3.1.1 kuvatun vetolujuustestin tekemistä.

Vaatimukset:

i) 336 tunnin vanhenemistestin jälkeen vetolujuuden enimmäismuutos 35 prosenttia verrattuna 24 tuntia vanhentuneen materiaalin vetolujuuteen.

ii) 336 tunnin vanhenemistestin jälkeen murtovenymän enimmäismuutos 25 prosenttia verrattuna 24 tuntia vanhentuneen materiaalin murtovenymään.

3.3.2 Termoplastiselle materiaalille ominainen vetolujuus ja venymä

3.3.2.1 Vetolujuus ja murtovenymä standardin ISO 527-2 mukaisesti seuraavin edellytyksin:

i) näytetyyppi: tyyppi 1 BA.

ii) vetonopeus: 20 mm/min.

Materiaalia on ennen testaamista vakautettava 23 °C:n lämpötilassa ja 50 prosentin suhteellisessa kosteudessa vähintään 21 vuorokautta.

Vaatimus:

i) vetolujuus vähintään 20 MPa.

ii) murtovenymä vähintään 100 prosenttia.

3.3.2.2 N-pentaaninkestävyys standardin ISO 1817 mukaisesti seuraavissa olosuhteissa:

i) väliaine: n-pentaani

ii) lämpötila: 23 °C (standardin ISO 1817 mukainen toleranssi)

iii) upotusaika: 72 tuntia

Vaatimukset:

i) tilavuuden muutos enintään 2 prosenttia

ii) vetolujuuden muutos enintään 10 prosenttia

iii) murtovenymän muutos enintään 10 prosenttia

Massa saa ilmassa 40 °C:n lämpötilassa 48 tuntia kestäneen säilytyksen jälkeen vähentyä alkuperäiseen arvoon verrattuna enintään 5 prosenttia.

3.3.2.3 Vanhentamistestit standardin ISO 188 mukaisesti seuraavissa olosuhteissa:

i) lämpötila: 115 °C (testilämpötila = enimmäiskäyttölämpötila – 10 °C)

ii) altistusaika: 24 ja 336 tuntia.

Vanhenemistestin jälkeen näytteitä on vakautettava 23 °C:n lämpötilassa ja 50 prosentin suhteellisessa kosteudessa vähintään 21 vuorokautta ennen kohdassa 3.3.2.1 kuvatun vetolujuustestin tekemistä.

Vaatimukset:

i) 336 tunnin vanhenemistestin jälkeen vetolujuuden enimmäismuutos 35 prosenttia verrattuna 24 tuntia vanhentuneen materiaalin vetolujuuteen.

- ii) 336 tunnin vanhenemistestin jälkeen murtovenymän enimmäismuutos 25 prosenttia verrattuna 24 tuntia vanhentuneen materiaalin murtovenymään.

3.4 Pinnoitetta koskevat vaatimukset ja testimenetelmät

3.4.1 Kumimateriaalin ja termoplastisten elastomeerien (TPE) vetolujuus ja venymä

3.4.1.1 Vetolujuus ja murtovenymä standardin ISO 37 mukaisesti

Vetolujuuden on oltava vähintään 10 MPa ja murtovenymän vähintään 250 prosenttia.

3.4.1.2 N-heksaaninkestävyys standardin ISO 1817 mukaisesti seuraavissa olosuhteissa:

- i) väliaine: n-heksaani
- ii) lämpötila: 23 °C (standardin ISO 1817 mukainen toleranssi)
- iii) upotusaika: 72 tuntia

Vaatimukset:

- i) tilavuuden muutos enintään 30 prosenttia
- ii) vetolujuuden muutos enintään 35 prosenttia
- iii) murtovenymän muutos enintään 35 prosenttia

3.4.1.3 Vanhentamistestit standardin ISO 188 mukaisesti seuraavissa olosuhteissa:

- i) lämpötila: 115 °C (testilämpötila = enimmäiskäyttölämpötila – 10 °C)
- ii) altistusaika: 24 ja 336 tuntia.

Vanhenemistestin jälkeen näytteitä on vakautettava 23 °C:n lämpötilassa ja 50 prosentin suhteellisessa kosteudessa vähintään 21 vuorokautta ennen kohdassa 3.4.1.1 kuvatun vetolujuustestin tekemistä.

Vaatimukset:

- i) 336 tunnin vanhenemistestin jälkeen vetolujuuden enimmäismuutos 35 prosenttia verrattuna 24 tuntia vanhentuneen materiaalin vetolujuuteen.
- ii) 336 tunnin vanhenemistestin jälkeen murtovenymän enimmäismuutos 25 prosenttia verrattuna 24 tuntia vanhentuneen materiaalin murtovenymään.

3.4.2 Termoplastiselle materiaalille ominainen vetolujuus ja venymä

3.4.2.1 Vetolujuus ja murtovenymä standardin ISO 527-2 mukaisesti seuraavin edellytyksin:

- i) näytetyyppi: tyyppi 1 BA.
- ii) vetonopeus: 20 mm/min.

Materiaalia on ennen testaamista vakautettava 23 °C:n lämpötilassa ja 50 prosentin suhteellisessa kosteudessa vähintään 21 vuorokautta.

Vaatimukset:

- i) vetolujuus vähintään 20 MPa.
- ii) murtovenymä vähintään 100 prosenttia.

3.4.2.2 N-heksaaninkestävyys standardin ISO 1817 mukaisesti seuraavissa olosuhteissa:

- i) väliaine: n-heksaani
- ii) lämpötila: 23 °C (standardin ISO 1817 mukainen toleranssi)
- iii) upotusaika: 72 tuntia

Vaatimukset:

- i) tilavuuden muutos enintään 2 prosenttia
- ii) vetolujuuden muutos enintään 10 prosenttia
- iii) murtovenymän muutos enintään 10 prosenttia

Massa saa ilmassa 40 °C:n lämpötilassa 48 tuntia kestäneen säilytyksen jälkeen vähentyä alkuperäiseen arvoon verrattuna enintään 5 prosenttia.

3.4.2.3 Vanhentamistestit standardin ISO 188 mukaisesti seuraavissa olosuhteissa:

i) lämpötila: 115 °C (testilämpötila = enimmäiskäyttölämpötila – 10 °C)

ii) altistusaika: 24 ja 336 tuntia.

Vanhenemistestin jälkeen näytteitä on vakautettava 23 °C:n lämpötilassa ja 50 prosentin suhteellisessa kosteudessa vähintään 21 vuorokautta ennen kohdassa 3.4.2.1 kuvatun vetolujuustestin tekemistä.

Vaatimukset:

i) 336 tunnin vanhenemistestin jälkeen vetolujuuden enimmäismuutos 20 prosenttia verrattuna 24 tuntia vanhentuneen materiaalin vetolujuuteen.

ii) 336 tunnin vanhenemistestin jälkeen murtovenymän enimmäismuutos 50 prosenttia verrattuna 24 tuntia vanhentuneen materiaalin murtovenymään.

3.4.3 Otsoninkestävyys

3.4.3.1 Testi on suoritettava standardin ISO 1431/1 mukaisesti.

3.4.3.2 Testikappaleet, jotka on venytettävä 20 prosentin venymään, on altistettava 120 tunnin ajaksi 40-celsiusasteiselle ilmalle, jonka suhteellinen kosteus on 50 prosenttia $\pm$ 10 prosenttia ja otsonipitoisuus on 50 osaa sadasta miljoonasta.

3.4.3.3 Testikappaleisiin ei saa tulla säröjä.

3.5 Liitoksetonta letkua koskevat vaatimukset

3.5.1 Kaasutiiviys (läpäisevyys)

3.5.1.1 Letku, jonka vapaa pituus on 1 m, on kiinnitettävä nestemäisellä propaanilla, jonka lämpötila on 23 ° $\pm$ 2 °C, täytettyyn säiliöön

3.5.1.2 Testi on suoritettava standardissa ISO 4080 kuvattua menettelyä noudattaen.

3.5.1.3 Vuoto letkun seinämän läpi saa olla enintään 95 cm³ letkumetriä kohden 24 tunnin aikana.

3.5.2 Kestävyys alhaisessa lämpötilassa

3.5.2.1 Testi on suoritettava standardissa ISO 4672, menetelmä B, kuvattua menettelyä noudattaen.

3.5.2.2 Testilämpötila: – 40 °C $\pm$ 3 °C tai tilanteen mukaan – 20 °C $\pm$ 3 °C.

3.5.2.3 Säröjä tai murtumia ei saa syntyä.

3.5.3 Kestävyys korkeassa lämpötilassa

3.5.3.1 Letkun kappale, joka on paineistettu 459 kPa:han ja jonka pituus on vähintään 0,5 m, on pantava uuniin 120 °C $\pm$ 2 °C:n lämpötilaan 24 tunniksi. Testi on tehtävä sekä uudelle letkulle että kohdassa 3.4.2.3 kuvatun ISO 188 -standardin mukaisen vanhentamisen jälkeen; ja tämän jälkeen ISO 1817 -standardin mukaisesti, kuten kohdassa 3.4.2.2 kuvataan.

3.5.3.2 Vuoto letkun seinämän läpi saa olla enintään 95 cm³ letkumetriä kohden 24 tunnin aikana.

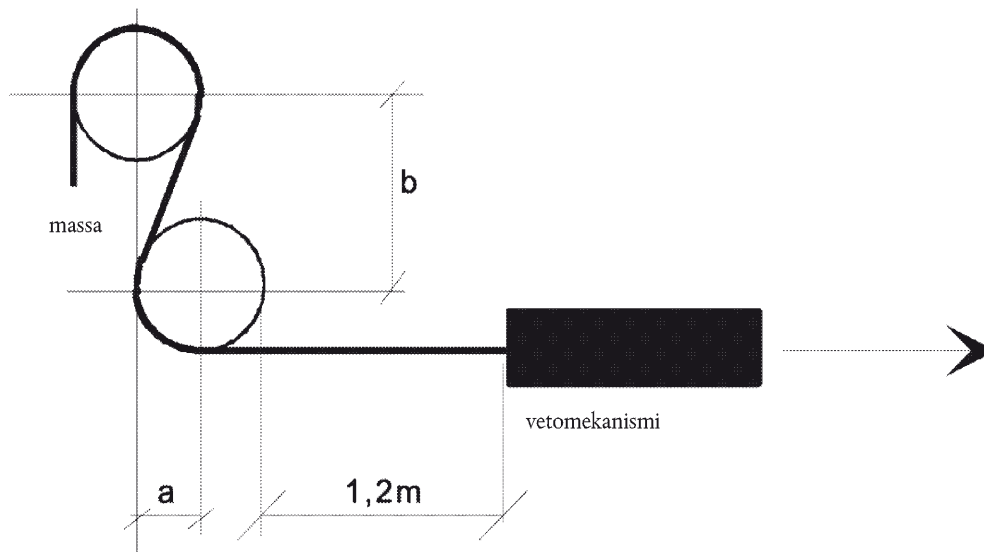
3.5.3.3 Testin jälkeen letkun on kestävä 50 kPa:n testipainetta 10 minuutin ajan. Vuoto letkun seinämän läpi saa olla enintään 95 cm³ letkumetriä kohden 24 tunnin aikana.

3.5.4 Taivutustesti

3.5.4.1 Noin 3,5 metrin pituisen tyhjän letkun on kestävä seuraavassa kuvattu edestakaisista taivutuksista muodostuva koe murtumatta 3 000 kertaa.

3.5.4.2.

Kuvio 3 (esimerkki)



(a = 102 mm; b = 241 mm)

Testauslaite (kuvio 3) koostuu teräskehiksestä, jossa on kaksi puupyörää, joiden vanteiden leveys on noin 130 mm.

Pyörien kehissä on oltava letkua ohjaava uurre.

Uran pohjasta mitattujen pyörien säteiden on oltava 102 mm.

Molempien pyörien pitkittäissuuntaisten keskitasojen on oltava samassa tasossa vertikaalisesti. Pyörien keskipisteiden välisen etäisyyden on oltava vertikaalisesti 241 mm ja horisontaalisesti 102 mm.

Kummankin pyörän on voitava pyöriä vapaasti akselinsa ympäri.

Vetomekanismi vetää letkua pyörien yli nopeudella, joka on neljä täyttä kierrosta minuutissa.

3.5.4.3 Letku asetetaan pyörien päälle S-kirjaimen muotoon (ks. kuvio 3).

Ylemmän pyörän päältä kulkevaan päähän kiinnitetään paino, joka saa letkun painumaan tiiviisti pyöriä vasten. Alemman pyörän päältä kulkeva osa kiinnitetään vetomekanismiin.

Mekanismi on säädettävä siten, että letku kulkee kokonaisuudessaan 1,2 metriä kumpaankin suuntaan.

3.6 Merkinnät

3.6.1 Jokaisessa letkussa on oltava enintään 0,5 metrin etäisyydellä seuraavat selvästi luettavissa olevat ja pysyvät tunnistusmerkinnät, joissa on kirjaimia, numeroita tai tunnuksia.

3.6.1.1 Valmistajan kaupan nimi tai tavaramerkki

3.6.1.2 Valmistusvuosi ja -kuukausi

3.6.1.3 Koko ja tyyppi

3.6.1.4 Tunnusmerkki "CNG Luokka 2"

3.6.2 Jokaisessa liitoksessa on oltava kokoonpanon tehneen valmistajan tavaramerkki tai kaupan nimi.

LIITE 4C

CNG-SUODATTIMEN HYVÄKSYNTÄÄ KOSKEVAT VAATIMUKSET

1. Tämän liitteen tarkoituksena on määritellä CNG-suodattimen hyväksyntää koskevat vaatimukset.
 2. Toimintavaatimukset
 - 2.1 CNG-suodatin on suunniteltava siten, että se toimii liitteessä 5O esitetyissä lämpötiloissa.
 - 2.2 CNG-suodatin on luokiteltava enimmäiskäyttöpaineen mukaan (ks. tämän säännön 2 kohta).
 - 2.2.1 Luokka 0: CNG-suodatin on suunniteltava siten, että se kestää paineen, joka on 1,5 kertaa käyttöpaine (MPa).
 - 2.2.2 Luokka 1 ja luokka 2: CNG-suodatin on suunniteltava siten, että se kestää paineen, joka on kaksi kertaa käyttöpaine.
 - 2.2.3 Luokka 3: CNG-suodatin on suunniteltava siten, että se kestää paineen, joka on kaksi kertaa sen paineenrajoitusventtiilin purkautumispaine, jonka yhteyteen se on sijoitettu.
 - 2.3 Sellaisten CNG-suodattimessa käytettävien materiaalien, jotka joutuvat käytössä paineistetun maakaasun kanssa kosketuksiin, on oltava yhteensopivia kaasun kanssa (ks. liite 5D).
 - 2.4 Osan on läpäistävä tämän säännön 2 kohdassa olevan kaavion 1-1 mukaisesti määriteltyä osaluokkaa koskevat testimenettelyt.
-

LIITE 4D

PAINENSÄÄTIMEN HYVÄKSYNTÄÄ KOSKEVAT VAATIMUKSET

1. Tämän liitteen tarkoituksena on määritellä paineensäätimen hyväksyntää koskevat vaatimukset.
2. Paineensäädin
 - 2.1 Sellaisten paineensäätimen materiaalien, jotka ovat kosketuksissa paineistetun maakaasun kanssa käytön aikana, on oltava testimaakaasun kanssa yhteensopivia. Yhteensopivuuden varmistamiseen käytetään liitteessä 5D kuvattua menettelyä.
 - 2.2 Sellaisten paineensäätimen materiaalien, jotka ovat kosketuksissa säätimen lämmönvaihtoaineen kanssa sen ollessa toiminnassa, on oltava yhteensopivia kyseisen nesteen kanssa.
 - 2.3 Osan on noudatettava säädettyjä testimenettelyjä luokassa 0 suurpaineelle alttiiden osien osalta ja luokissa 1, 2, 3 ja 4 keski- ja pienpaineelle alttiiden osien osalta.
 - 2.4 Paineensäätimen kestävyystesti (jatkuva käyttö):

Paineensäätimen on kestävä vikaantumatta 50 000 sykliä, kun testaus tapahtuu seuraavan menettelyn mukaisesti: Kun paineen säätämisen vaiheet ovat erillisiä, käyttöpaineeksi katsotaan a–f alakohdissa tulopuolen toimintapaine.

 - a) Säädintä käytetään 95 prosenttia syklien enimmäismäärästä huoneenlämmössä ja käyttöpaineessa. Kukin sykli koostuu virtauksesta, kunnes tasainen ulosvirtauspaine on saavutettu, minkä jälkeen kaasun virtaus katkaistaan 1 s kuluessa osan jälkeen sijaitsevalla venttiilillä, kunnes vakaa lukituspaine on saavutettu osan jälkeen. Ulosvirtauspaine on vakaa, kun paine on asetuspaine ± 15 prosenttia vähintään 5 s ajan.
 - b) Tehdään säätimen tulopaineelle testisyklejä 1 prosentti syklien kokonaismäärästä huoneenlämmössä 100–50 prosentilla käyttöpaineesta. Kunkin syklin kesto on vähintään 10 s.
 - c) Toistetaan a kohdan syklit 120 °C:n lämpötilassa ja käyttöpaineessa siten, että syklien määrä on 1 prosentti syklien kokonaismäärästä.
 - d) Toistetaan b kohdan syklit 120 °C:n lämpötilassa ja käyttöpaineessa siten, että syklien määrä on 1 prosentti syklien kokonaismäärästä.
 - e) Toistetaan a kohdan syklit soveltuvasti – 40 °C:n tai – 20 °C:n lämpötilassa ja paineessa, joka on 50 prosenttia käyttöpaineesta, siten, että syklien määrä on 1 prosentti syklien kokonaismäärästä.
 - f) Toistetaan b kohdan syklit soveltuvasti – 40 °C:n tai – 20 °C:n lämpötilassa ja paineessa, joka on 50 prosenttia käyttöpaineesta, siten, että syklien määrä on 1 prosentti syklien kokonaismäärästä.
 - g) Kaikkien a, b, c, e, ja f kohdissa kuvattujen testien päätyttyä säätimen on oltava vuototiivis (ks. liite 5B) soveltuvasti – 40 °C:n tai – 20 °C:n lämpötilassa sekä huoneenlämmössä ja + 120 °C:n lämpötilassa.
3. Luokittelu ja testipaineet
 - 3.1 Se paineensäätimen osa, joka on kosketuksissa säiliön paineeseen, kuuluu luokkaan 0.
 - 3.1.1 Paineensäätimen luokan 0 osan on oltava tiivis (ks. liite 5B) paineessa, joka on enimmillään 1,5 kertaa käyttöpaine (MPa), kun kyseisen osan poistoaukko (-aukot) on suljettu.
 - 3.1.2 Paineensäätimen luokan 0 osan on kestävä paine, joka on enimmillään 1,5 kertaa käyttöpaine (MPa).
 - 3.1.3 Paineensäätimen luokkaan 1 ja luokkaan 2 kuuluvien osien on oltava tiiviitä (ks. liite 5B) paineessa, joka on enimmillään kaksi kertaa käyttöpaine.
 - 3.1.4 Paineensäätimen luokan 1 ja luokan 2 osien on kestävä paine, joka on enimmillään kaksi kertaa käyttöpaine (MPa).
 - 3.1.5 Paineensäätimen luokkaan 3 kuuluvan osan on kestävä paine, joka on enimmillään kaksi kertaa sen paineenrajoitusventtiilin purkautumispaine, jonka yhteyteen se on asennettu.
 - 3.2 Paineensäädin on suunniteltava siten, että se toimii liitteessä 5O esitetyissä lämpötiloissa.

LIITE 4E

Paine- ja lämpötila-anturien hyväksyntää koskevat vaatimukset

1. Tämän liitteen tarkoituksena on määritellä paine- ja lämpötila-anturien hyväksyntää koskevat vaatimukset.
2. Paine- ja lämpötila-anturit
 - 2.1 Paine- ja lämpötila-anturien materiaalien, jotka ovat kosketuksissa paineistetun maakaasun kanssa niiden ollessa toiminnassa, on oltava testimaakaasun kanssa yhteensopivia. Yhteensopivuuden varmistamiseen käytetään liitteessä 5D kuvattua menettelyä.
 - 2.2 Paine- ja lämpötila-anturit luokitellaan luokkiin tämän säännön 2 kohdan kaavion 1-1 mukaisesti.
3. Luokittelu ja testipaineet
 - 3.1 Se paine- ja lämpötila-anturin osa, joka on kosketuksissa säiliön paineeseen, kuuluu luokkaan 0.
 - 3.1.1 Paine- ja lämpötila-anturin luokkaan 0 kuuluvan osan on oltava tiivis paineessa, joka on enimmillään 1,5 kertaa käyttöpaine MPa (ks. liite 5B).
 - 3.1.2 Paine- ja lämpötila-anturien luokkaan 0 kuuluvan osan on kestävä paine, joka on enimmillään 1,5 kertaa käyttöpaine (MPa).
 - 3.1.3 Paine- ja lämpötila-anturin luokkaan 1 ja luokkaan 2 kuuluvien osien on oltava tiiviitä paineessa, joka on enimmillään kaksi kertaa käyttöpaine (ks. liite 5B).
 - 3.1.4 Paine- ja lämpötila-anturin luokkaan 1 ja luokkaan 2 kuuluvien osien on kestävä paine, joka on enimmillään kaksi kertaa käyttöpaine (MPa).
 - 3.1.5 Paine- ja lämpötila-anturien luokkaan 3 kuuluvan osan on kestävä paine, joka on enimmillään kaksi kertaa sen paineenrajoitusventtiilin purkautumispaine, jonka yhteyteen se on asennettu.
 - 3.2 Paine- ja lämpötila-anturit on suunniteltava siten, että ne toimivat liitteessä 5O esitetyissä lämpötiloissa.
 - 3.3 Mahdollinen sähköjärjestelmä on eristettävä paine- ja lämpötila-anturin rungosta. Eristysvastuksen on oltava $> 10\text{ M}\Omega$.

LIITE 4F

TÄYTTÖAUKON SUUKAPPALEEN HYVÄKSYNTÄÄ KOSKEVAT VAATIMUKSET (TÄYTTÖLAITE)

1. Soveltamisala

Tämän liitteen tarkoituksena on määritellä täyttöaukon suukappaleen hyväksyntää koskevat vaatimukset.

2. Täyttöaukon suukappale

2.1 Täyttöaukon suukappaleen on oltava 3 kohdassa säädettyjen vaatimusten mukainen ja sen mittojen on oltava 4 kohdan mukaiset.

2.2 Täyttöaukon suukappaleiden, jotka on suunniteltu standardin ISO 14469, ensimmäinen painos 2004-11-01, ⁽¹⁾ tai ISO 14469-2:2007 ⁽²⁾ mukaisesti ja jotka täyttävät kaikki niiden vaatimukset, katsotaan täyttävän tämän liitteen 3 ja 4 kohdan vaatimukset.

3. Täyttöaukon suukappaleen testimenettelyt

3.1 Täyttöaukon suukappaleen on oltava luokan 0 vaatimusten mukainen, ja testauksessa on noudatettava liitteen 5 testimenettelyjä seuraavin erityisvaatimuksin:

3.2 Sellaisen täyttöaukon suukappaleen materiaalin, joka on kosketuksissa paineistetun maakaasun kanssa kun laite on käytössä, on oltava yhteensopiva paineistetun maakaasun kanssa. Yhteensopivuuden varmistamiseen käytetään liitteessä 5D kuvattua menettelyä.

3.3 Täyttöaukon suukappale ei saa vuotaa paineessa, joka on 1,5 kertaa käyttöpaine (MPa) (ks. liite 5B).

3.4 Täyttöaukon suukappaleen on kestävä 33 MPa:n paine.

3.5 Täyttöaukon suukappale on suunniteltava siten, että se toimii liitteessä 5O esitetyissä lämpötiloissa.

3.6 Täyttöaukon suukappaleen on kestävä 10 000 sykliä liitteessä 5L täsmennetyssä kestävyystestissä.

4. Täyttöaukon suukappaleen mitat

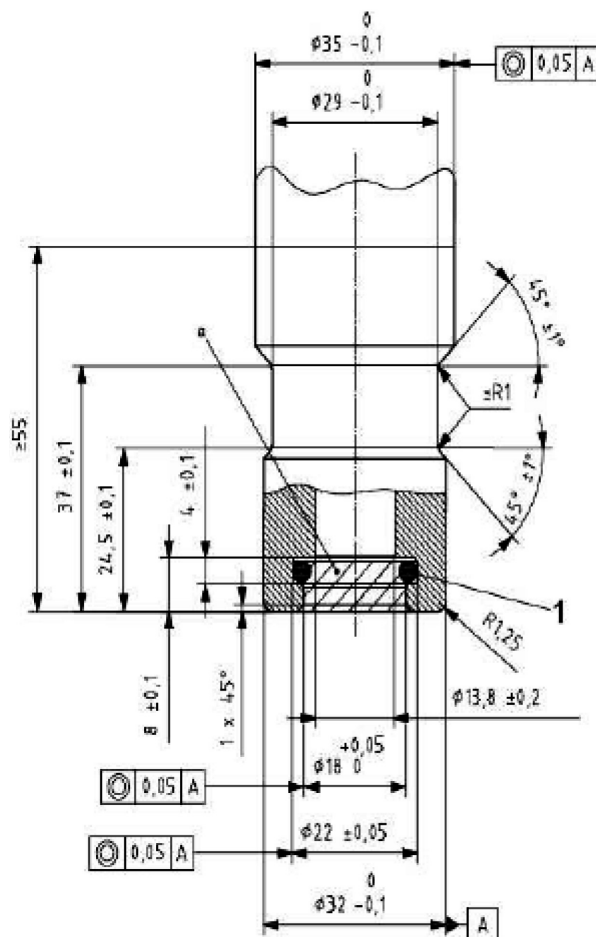
⁽¹⁾ Road Vehicles compressed Natural Gas (CNG) refuelling connector – part 1: 20 MPa (200 bar) connector.

⁽²⁾ Road vehicles – Compressed natural gas (CNG) refueling connector – Part 2: 20 MPa (200 bar) connector, size 2.

4.2 Kuvio 2 osoittaa täyttöaukon suukappaleen mitat luokkien M₂, M₃, N₂ ja N₃ ajoneuvoissa.

Kuva 2

20 MPa Täyttöaukon suukappaleen koko 2 (täyttölaite) luokkien M₂, M₃, N₂ ja N₃ ajoneuvoihin



Mitat millimetreinä

Selitykset

a  Tämän alueen on oltava vapaa kaikista osista..

1 Tiivistyksen sisämitta = $\varnothing 15,47 \pm 0,1$ leveys = $\varnothing 3,53 \pm 0,2$

Pinnankarheus < Ra 3,2 μm

Tiivistyspinnankäsittely: 0,8 μm –0,05 μm

Materiaalin kovuus: 75 Rockwell (HRB 75) minimi

LIITE 4G

Kaasuvirtauksen säätimen ja kaasun-/ilmansekoittimen tai kaasusuuttimen hyväksyntää koskevat vaatimukset

1. Liitteen tarkoituksena on määritellä kaasuvirtauksen säätimen ja kaasun-/ilmansekoittimien tai kaasusuuttimen hyväksyntää koskevat vaatimukset.
2. Kaasun-/ilmansekoitin tai kaasusuutin
 - 2.1 Sellaisen kaasun-/ilmansekoittimen tai kaasusuuttimen materiaalin, joka on kosketuksissa paineistetun maakaasun kanssa, on oltava kaasun kanssa yhteensopiva. Yhteensopivuuden varmistamiseen käytetään liitteessä 5D kuvattua menettelyä.
 - 2.2 Kaasun-/ilmansekoittimen tai kaasusuuttimen on oltava luokittelusta riippuen luokan 1 tai 2 osia koskevien vaatimusten mukainen.
 - 2.3 Testipaineet
 - 2.3.1 Luokan 2 kaasun-/ilmansekoittimen tai kaasusuuttimen on kestävä paine, joka on kaksi kertaa käyttöpaine.
 - 2.3.1.1 Luokan 2 kaasun-/ilmansekoitin tai kaasusuutin ei saa vuotaa paineessa, joka on kaksi kertaa käyttöpaine.
 - 2.3.2 Luokan 1 ja luokan 1 kaasun-/ilmansekoitin ja kaasusuutin on suunniteltava siten, että se toimii liitteessä 5O esitetyissä lämpötiloissa.
 - 2.4 Paineistettua maakaasua sisältävien sähköisesti toimivien osien on täytettävä seuraavat vaatimukset:
 - i) Niissä on oltava erillinen maadoitus.
 - ii) Osan sähköjärjestelmä on eristettävä rungosta.
 - iii) Kaasusuuttimen on oltava suljetussa asennossa, kun sähkövirta on katkaistu.
3. Kaasuvirtauksen säädin
 - 3.1 Sellaisen kaasuvirtauksen säätimen materiaalin, joka on kosketuksissa paineistetun maakaasun kanssa, on oltava kaasun kanssa yhteensopiva. Yhteensopivuuden varmistamiseen käytetään liitteessä 5D kuvattua menettelyä.
 - 3.2 Kaasuvirtauksen säätimen on oltava luokittelusta riippuen luokan 1 tai 2 osia koskevien vaatimusten mukainen.
 - 3.3 Testipaineet
 - 3.3.1 Luokan 2 kaasuvirtauksen säätimen on kestävä paine, joka on kaksi kertaa käyttöpaine.
 - 3.3.1.1 Luokan 2 kaasuvirtauksen säädin ei saa vuotaa paineessa, joka on kaksi kertaa käyttöpaine.
 - 3.3.2 Luokan 1 ja luokan 2 kaasuvirtauksen säädin on suunniteltava siten, että se toimii liitteessä 5O esitetyissä lämpötiloissa.
 - 3.4 Paineistettua maakaasua sisältävien sähköisesti toimivien osien on täytettävä seuraavat vaatimukset:
 - i) Niissä on oltava erillinen maadoitus.
 - ii) Osan sähköjärjestelmä on eristettävä rungosta.

LIITE 4H

ELEKTRONISEN OHJAUSLAITTEEN HYVÄKSYNTÄÄ KOSKEVAT VAATIMUKSET

1. Tämän liitteen tarkoituksena on määritellä elektronisen ohjauslaitteen hyväksyntää koskevat vaatimukset.
 2. Elektroninen ohjauslaite
 - 2.1 Elektroninen ohjauslaite voi olla mikä tahansa laite, joka valvoo moottorin paineistetun maakaasun tarvetta ja saa automaattiventtiilin sulkeutumaan, jos polttoaineen syöttöputki rikkoutuu tai moottori sammuu tai tapahtuu kolari.
 - 2.2 Viive, jonka kuluttua automaattiventtiili kytkeytyy pois päältä moottorin sammumisen jälkeen, saa olla korkeintaan 5 sekuntia.
 - 2.3 Laite voidaan varustaa ennakkosytytyksen automaattisäätimellä, joka asennetaan joko elektroniseen laitteeseen tai erilleen.
 - 2.4 Laite voidaan varustaa valepolttoainesuuttimilla, joilla varmistetaan bensiinin elektronisen ohjauslaitteen asianmukainen toiminta käytettäessä paineistettua maakaasua.
 - 2.5 Elektroninen ohjauslaite on suunniteltava siten, että se toimii liitteessä 5O esitetyissä lämpötiloissa.
-

LIITE 5

TESTIMENETTELYT

1. LUOKITTELU

- 1.1 Ajoneuvoissa käytettävät CNG-osat luokitellaan tämän säännön 2 kohdan mukaisesti enimmäiskäyttöpaineen ja tehtävän perusteella.
- 1.2 Osien luokan perusteella määräytyvät testit, jotka osien tai osien komponenttien on läpäistävä tyyppihyväksynnän saamiseksi.

2. SOVELLETTAVAT TESTIMENETTELYT

Seuraavassa taulukossa 5.1 esitetään luokittelusta riippuvat sovellettavat testimenettelyt.

Taulukko 5.1

Testi	Luokka 0	Luokka 1	Luokka 2	Luokka 3	Luokka 4	Kohta
Ylipaine tai lujuus	X	X	X	X	O	5A
Ulkoiset vuodot	X	X	X	X	O	5B
Sisäiset vuodot	A	A	A	A	O	5C
Kestävyyssokeet	A	A	A	A	O	5L
Yhteensopivuus CNG:n kanssa	A	A	A	A	A	5D
Korroosionkestävyys	X	X	X	X	X	5E
Kuumailmankestävyys	A	A	A	A	A	5F
Otsonivanheneminen	A	A	A	A	A	5G
Murtumis-/tuhoamiskokeet	X	O	O	O	O	5M
Lämpötilanvaihtelu	A	A	A	A	O	5H
Paineenvaihtelu	X	O	O	O	O	5I
Tärinänkestävyys	A	A	A	A	O	5N
Käyttölämpötilat	X	X	X	X	X	5O

X = sovelletaan

O = ei sovelleta.

A = tarvittaessa

Huomautuksia

- a) Sisäiset vuodot: Sovelletaan, jos osan luokka koostuu sisäisistä venttiilistukista, jotka yleensä ovat suljettuina, kun moottori on sammutettu.
- b) Kestävyyssokeet: Sovelletaan, jos osan luokka koostuu sisäisistä osista, jotka liikkuvat toistuvasti moottorin käydessä.
- c) Yhteensopivuus CNG:n kanssa, kuumailmankestävyys, otsonivanheneminen: Sovelletaan, jos osan luokka koostuu synteettisistä tai ei-metallisista osista.
- d) Lämpötilanvaihtelutesti: Sovelletaan, jos osan luokka koostuu synteettisistä tai ei-metallisista osista.
- e) Tärinänkestävyystesti: Sovelletaan, jos osan luokka koostuu sisäisistä osista, jotka liikkuvat toistuvasti moottorin käydessä.

Osissa käytettyjen materiaalien ominaisuuksien on kirjallisen todistuksen perusteella oltava vähintään tässä liitteessä määriteltyjen, seuraaviin asioihin liittyvien (testi)vaatimusten mukaisia:

- i) lämpötila
- ii) paine
- iii) yhteensopivuus CNG:n kanssa
- iv) kestävyys.

3. YLEISET VAATIMUKSET

- 3.1 Vuototestit on suoritettava ilman tai typen kaltaisella paineistetulla kaasulla.
- 3.2 Vettä tai muuta nestettä voidaan käyttää vaaditun paineen saavuttamiseen hydrostaattisessa lujuuskokeessa.
- 3.3 Vuotokokeen ja hydrostaattisen lujuuskokeen keston on oltava vähintään 3 minuuttia.

LIITE 5A

YLIPAINETESTI (LUJUUSTESTI)

- 1. Paineistettua maakaasua sisältävän osan on kestävä vähintään 3 minuutin ajan huoneenlämpötilassa hydraulista painetta, joka on 1,5-2 kertaa enimmäiskäyttöpaine, ilman näkyviä merkkejä murtumisesta tai pysyvää vääntymisestä, kun suurpaineosan poistoaukko on suljettu. Testin väliaineena voidaan käyttää vettä tai muuta soveltuvaa hydraulista nestettä.
- 2. Näytteet, joille on ensin tehty liitteen 5L mukainen kestävyyskoe, kytketään hydrostaattisen paineen lähteeseen. Hydrostaattisen paineen syöttöputkeen asennetaan sulkuventtiili ja painemittari, jonka paineala on vähintään 1,5 kertaa ja enintään 2 kertaa testipaine.
- 3. Seuraavassa taulukossa 5.2 esitetään tämän säännön 2 kohdan luokitteluun perustuvat käyttöpaineet ja murtumistestipaineet.

Taulukko 5.2

Osan luokittelu	Käyttöpaine (kPa)	Ylipaine (kPa)
Luokka 0	$3\,000 < p < 26\,000$	1,5 kertaa käyttöpaine
Luokka 1	$450 < p < 3\,000$	1,5 kertaa käyttöpaine
Luokka 2	$20 < p < 450$	2 kertaa käyttöpaine
Luokka 3	$450 < p < 3\,000$	2 kertaa purkautumispaine

LIITE 5B

ULKOISEN VUODON TESTAUS

1. Osa ei saa vuotaa varren tai rungon saumoista tai muista liitoskohdista eikä valetuissa osissa saa olla merkkejä huokoisuudesta testattaessa sitä tämän liitteen 2 ja 3 kohdassa kuvatulla tavalla aerostaattisella paineella, joka on 0:n ja taulukossa 5.2 esitetyn paineen välillä.
 2. Testi suoritetaan seuraavissa olosuhteissa:
 - i) huoneenlämpötilassa
 - ii) vähimmäiskäyttölämpötilassa
 - iii) enimmäiskäyttölämpötilassa.Käyttölämpötilan ylä- ja alarajat mainitaan liitteessä 5O.
 3. Testin aikana testattava materiaali liitetään aerostaattisen paineen lähteeseen. Paineensyöttöputkeen asennetaan automaattiventtiili ja painemittari, jonka paineala on vähintään 1,5 kertaa ja enintään 2 kertaa testipaine. Painemittari asennetaan automaattiventtiiliin ja testattavan näytteen välille. Vuotojen havaitsemiseksi näyte, johon testipaine kohdistuu, upotetaan, tai käytetään muita vastaavia testimenetelmiä (virtausmittaus tai painehäviö).
 4. Ulkoisen vuodon on oltava liitteissä asetettuja vaatimuksia pienempi tai jos vaatimuksia ei ole täsmennetty, ulkoisen vuodon on oltava alle $15 \text{ cm}^3/\text{tunti}$.
 5. Koe korkeassa lämpötilassa
Paineistettua maakaasua sisältävä osa, jonka poistoaukko on suljettu, ei saa vuotaa enempää kuin $15 \text{ cm}^3/\text{tunti}$ enimmäiskäyttöpaineen suuruisen kaasun paineen alaisena, kun lämpötilana on liitteen 5O mukainen enimmäiskäyttölämpötila. Osa on pidettävä tässä lämpötilassa vähintään 8 tuntia.
 6. Koe alhaisessa lämpötilassa
Paineistettua maakaasua sisältävä osa, jonka poistoaukko on suljettu, ei saa vuotaa enempää kuin $15 \text{ cm}^3/\text{tunti}$ valmistajan ilmoittaman enimmäiskäyttöpaineen suuruisen kaasun paineen alaisena, kun lämpötilana on vähimmäiskäyttölämpötila. Osa on pidettävä tässä lämpötilassa vähintään 8 tuntia.
-

LIITE 5C

SISÄISEN VUODON TESTAUS

1. Seuraavat testit on suoritettava sellaisilla venttiili- tai täyttölaitenäytteillä, joille on ensin tehty edellä olevan liitteen 5B mukainen ulkoisen vuodon testaus.
2. Venttiilin istukka, joka on suljetussa asennossa, ei saa vuotaa millään aerostaattisella paineella, joka on välillä 0 ja 1,5 kertaa käyttöpaine (kPa).
3. Vastaventtiili, jossa on kimmoisa (joustava) istukka ja joka on suljetussa asennossa, ei saa vuotaa, kun siihen kohdistuu mikä tahansa aerostaattinen paine väliltä 0 ja 1,5 kertaa käyttöpaine (kPa).
4. Vastaventtiili, jossa on metalli-istukka ja joka on suljetussa asennossa, ei saa vuotaa nopeammin kuin $0,47 \text{ dm}^3/\text{s}$, kun siihen kohdistuu 138 kPa :n suuruinen aerostaattinen paine-ero tehollisena paineena ilmaistuna.
5. Täyttölaitteen kokoonpanossa käytettävän ylemmän vastaventtiilin istukka ei saa suljetussa asennossa vuotaa millään aerostaattisella paineella, joka on välillä 0 ja 1,5 kertaa käyttöpaine (kPa).
6. Sisäisen vuodon testaus suoritetaan siten, että näyteventtiilin tuloaukko on liitetty aerostaattisen paineen lähteeseen, venttiili on suljetussa asennossa ja poistoaukko on auki. Paineensyöttöputkeen asennetaan automaattiventtiili ja painemittari, jonka paineala on vähintään 1,5 kertaa ja enintään 2 kertaa testipaine. Painemittari asennetaan automaattiventtiiliin ja testattavan näytteen välille. Vuotoja havainnoidaan kohdistamalla testipaine venttiiliin ja upottamalla avoin poistoaukko veteen, ellei toisin ole mainittu.
7. Edellä olevan 2–5 kohdan noudattaminen tarkistetaan liittämällä venttiilin poistoaukkoon pätkä putkea. Poistoputken avoin pää sijoitetaan nurin käännettyyn kaasupulloon, johon on merkitty kuutiosenttimetriasteikko. Käännetty kaasupullo suljetaan vesitiiviillä tiivisteellä. Laitteisto säädetään siten, että
 - 1) poistoputken pää on noin 13 mm vedenpinnan yläpuolella nurin käännetyssä asteikolla varustetussa kaasupullossa, ja
 - 2) vedenpinta asteikolla varustetun kaasupullon sisä- ja ulkopuolella on samalla tasolla. Kun nämä säädöt on tehty, kirjataan ylös vedenpinnan taso asteikolla varustetussa kaasupullossa. Venttiilin ollessa normaalien käyttöolosuhteiden mukaisesti suljetussa asennossa venttiilin tuloaukkoon kohdistetaan ilmaa tai tyypeä määritellyllä testipaineella vähintään 2 minuutin ajan. Tänä aikana säädetään tarvittaessa asteikolla varustetun kaasupullon pystyasentoa, jotta vedenpinta pysyy samalla tasolla sen sisä- ja ulkopuolella.

Vedenpinnan taso asteikolla varustetussa kaasupullossa kirjataan uudelleen ylös testiajan jälkeen vedenpinnan ollessa samalla tasolla kaasupullon sisä- ja ulkopuolella. Vuotovirtaus lasketaan asteikolla varustetun kaasupullon sisällä tapahtuneen tilavuusmuutoksen perusteella seuraavan kaavan mukaisesti:

$$V_1 = V_t \cdot \frac{60}{t} \cdot \left(\frac{273}{T} \cdot \frac{P}{101,6} \right)$$

jossa:

V_1 = vuotovirtaus, kuutiosenttimetriä ilmaa tai tyypeä tunnissa

V_t = tilavuuden kasvu asteikolla varustetussa kaasupullossa testin aikana

t = testiaika, minuuttia

P = barometrinen paine testin aikana, kPa

T = ympäröivä lämpötila testin aikana, K.

8. Vuoto voidaan edellä kuvatun menetelmän sijasta mitata virtausmittarilla, joka on asennettu testattavan venttiilin tuloaukon puolelle. Virtausmittarin on pystyttävä ilmaisemaan täsmällisesti käytetyn testinesteen osalta suurimmat sallitut vuotovirtaukset.

LIITE 5D

YHTEENSOPIVUUS CNG:N KANSSA

1. Paineistetun maakaasun kanssa kosketuksissa olevan synteettisen osan tilavuus ei saa muuttua tai paino laskea liikaa.

N-pentaaninkestävyys standardin ISO 1817 mukaisesti seuraavissa olosuhteissa:

- i) väliaine: n-pentaani
- ii) lämpötila: 23 °C (standardin ISO 1817 mukainen toleranssi)
- iii) upotusaika: 72 tuntia

2. Vaatimukset:

tilavuuden muutos enintään 20 prosenttia

Massa saa ilmassa 40 °C:n lämpötilassa 48 tuntia kestäneen säilytyksen jälkeen olla vähentynyt alkuperäiseen arvoon verrattuna enintään 5 prosenttia.

LIITE 5E

KORROOSIONKESTÄVYYSKOE

Testimenettelyt:

- 1. Metallista valmistetun paineistettua maakaasua sisältävän osan on läpäistävä liitteissä 5B ja 5C kuvatut vuototestit sen jälkeen, kun niille on tehty 144 tunnin suolaruiskutuskoe standardin ISO 15500-2 mukaisesti kaikki liitokset suljetuina.
- 2. Kuparista tai messingistä valmistetun paineistettua maakaasua sisältävän osan on läpäistävä liitteissä 5B ja 5C kuvatut vuototestit sen jälkeen, kun ne on upotettu 24 tunnin ajaksi ammoniakkiin standardin ISO CD 15500-2 mukaisesti kaikki liitokset suljetuina.

LIITE 5F

KUUMAILMANKESTÄVYYS

- 1. Testi on suoritettava standardin ISO 188 mukaisesti. Koekappale altistetaan 168 tunnin ajaksi ilmalle, jonka lämpötila on sama kuin enimmäiskäyttölämpötila.
- 2. Vetolujuuden sallittu muutos on korkeintaan +25 prosenttia. Enimmäisvenymän sallittu muutos on korkeintaan seuraavien arvojen mukainen:

suurin sallittu kasvu: 10 prosenttia

suurin sallittu vähennys: 30 prosenttia.

LIITE 5G

OTSONIVANHENEMINEN

1. Testi on suoritettava standardin ISO 1431/1 mukaisesti.

Testikappale, joka on venytettävä 20 prosentin venymään, on altistettava 72 tunnin ajaksi 40-celsiusasteiselle ilmalle, jonka otsonipitoisuus on 50 osaa sadasta miljoonasta.

2. Koekappaleeseen ei saa tulla säröjä.

LIITE 5H

LÄMPÖTILANVAIHTELUKOE

Muusta kuin metallista valmistetun paineistettu maakaasua sisältävän osan on läpäistävä liitteissä 5B ja 5C kuvatut vuototestit sen jälkeen, kun niille on tehty 96 tuntia kestävä lämpötilanvaihtelukoe, jossa lämpötilaa vaihdellaan vähimmäiskäyttölämpötilasta enimmäiskäyttölämpötilaan siten, että yhden jakson pituus on 120 minuuttia ja paine on enimmäiskäyttöpaine.

LIITE 5I

VAIN KAASUPULLOJA KOSKEVA PAINEENVAIHTELUKOE (KS. LIITE 3)

LIITTEET 5J JA 5K

puuttuu

LIITE 5L

KESTÄVYYSKOE (JATKUVA KÄYTTÖ)

Testimenetelmä

Osa liitetään paineistetun kuivailman tai typen lähteeseen soveltuvalla liitoksella ja siihen kohdistetaan kyseisen osan osalta määritelty määrä testijaksoja. Yksi testijakso koostuu osan avaamisesta kerran ja sulkemisesta kerran vähintään 10 ± 2 sekunnin kuluessa.

a) Testijaksot huoneenlämpötilassa

Osaä käytetään 96 prosenttia testijaksoista huoneenlämmössä ja määrätyllä käyttöpaineella. Sulkemisjakson aikana testilaitteen myötävirtaan kulkevan paineen on annettava laskea 50 prosenttiin testipaineesta. Sen jälkeen osien on läpäistävä liitteen 5B mukainen vuototesti huoneenlämmössä. Tämän testin osan saa keskeyttää 20 prosentin välein vuototestausta varten.

b) Testijaksot korkeassa lämpötilassa

Osaä käytetään 2 prosenttia testijaksoista soveltuvassa määritellyssä enimmäislämpötilassa ja määrätyllä käyttöpaineella. Osan on läpäistävä liitteen 5B vuototesti soveltuvassa enimmäislämpötilassa korkeassa lämpötilassa suoritettujen testijaksojen jälkeen.

c) Testijaksot alhaisessa lämpötilassa

Osaä käytetään 2 prosenttia testijaksoista soveltuvassa määritellyssä vähimmäislämpötilassa ja määrätyllä käyttöpaineella. Osan on läpäistävä liitteen 5B vuototesti soveltuvassa määritellyssä vähimmäislämpötilassa alhaisessa lämpötilassa suoritettujen testijaksojen jälkeen.

Kun testijaksot ja vuodon uudelleentestaus on tehty, osa on voitava avata ja sulkea kokonaan, kun korkeintaan taulukon 5.3 mukainen vääntömomentti kohdistetaan osan varteen suunnassa, jossa se avataan kokonaan, ja sen jälkeen vastakkaisessa suunnassa.

Taulukko 5.3

Osan tuloaukon koko (mm)	Vääntömomentti korkeintaan (Nm)
6	1,7
8 tai 10	2,3
12	2,8

Testi on suoritettava soveltuvassa määritellyssä enimmäislämpötilassa ja toistettava - 40 °C:n lämpötilassa.

LIITE 5M

VAIN KAASUPULLOJA KOSKEVA MURTUMIS-/TUHOAMISKOE (KS. LIITE 3)

LIITE 5N

TÄRINÄNKESTÄVYYSKOE

Kaikkien osien, joissa on liikkuvia komponentteja, on oltava vahingoittumattomia ja toimintakykyisiä ja läpäistävä osalla tehtävät vuototestit sen jälkeen, kun ne on altistettu 6 tunnin ajaksi tärinälle seuraavan testimenetelmän mukaisesti.

Testimenetelmä

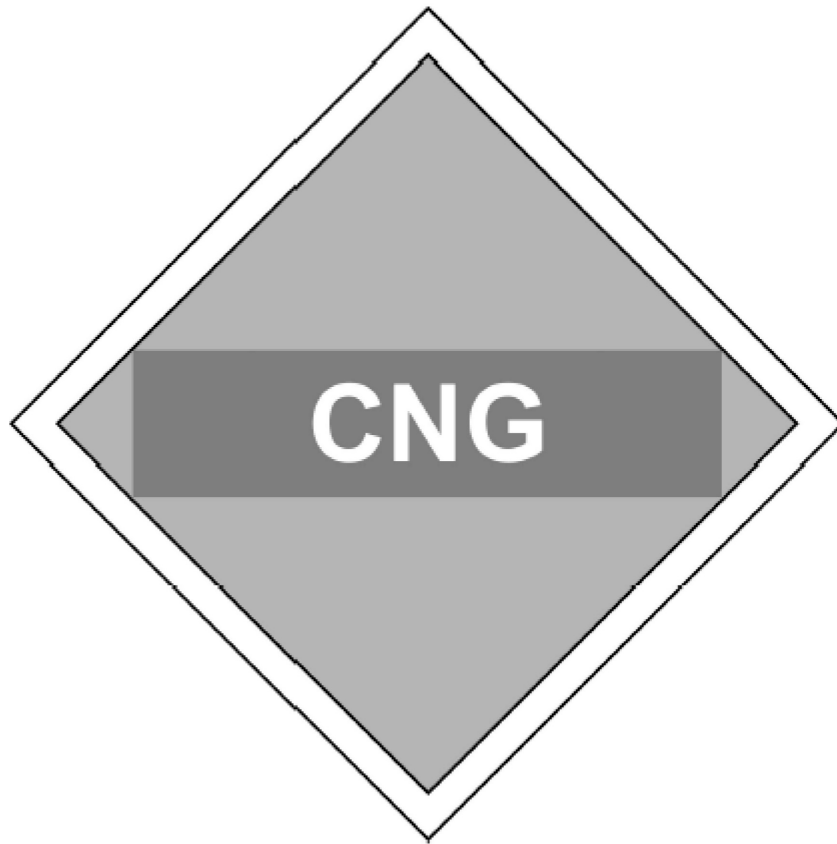
Osa on suljettava laitteeseen ja altistettava 2 tunnin ajaksi 17 Hz:n tärinälle siten, että amplitudi kaikissa suunta-akseleissa on 1,5 mm (0,06 tuumaa). Kun 6 tunnin mittainen tärinäkoee on suoritettu, osan on täytettävä liitteen 5C vaatimukset.

LIITE 5O

KÄYTTÖLÄMPÖTILAT

	Moottoritilassa	Liitettynä moottoriin	Ajoneuvossa
Keskilämpötila	– 20 °C ÷ 105 °C	– 20 °C ÷ 120 °C	– 20 °C ÷ 85 °C
Kylmä lämpötila	– 40 °C ÷ 105 °C	– 40 °C ÷ 120 °C	– 40 °C ÷ 85 °C

LIITE 6

Julkisen liikenteen ajoneuvoihin kiinnitettävää CNG-merkkiä koskevat vaatimukset

Merkin on oltava säänkestävä tarra.

Tarran värien ja mittojen on oltava seuraavien vaatimusten mukaiset:

Värit:

Tausta: vihreä

Reunus: valkoinen tai heijastava valkoinen

Kirjaimet: valkoinen tai heijastava valkoinen

Mitat

Reunuksen leveys: 4–6 mm

Kirjainten korkeus: ≥ 25 mm

Kirjainten paksuus: ≥ 4 mm

Tarran leveys: 110–150 mm

Tarran korkeus: 80–110 mm

Kirjainten "CNG" on oltava tarran keskellä.