

II

(Muut kuin lainsäätämisyksessä hyväksyttävät säädökset)

ASETUKSET

KOMISSION ASETUS (EU) N:o 406/2010,

annettu 26 päivänä huhtikuuta 2010,

vetykäyttöisten moottoriajoneuvojen tyyppihyväksynnästä annetun Euroopan parlamentin ja neuvoston asetuksen (EY) N:o 79/2009 täytäntöönpanosta

(ETA:n kannalta merkityksellinen teksti)

EUROOPAN KOMISSIO, joka

ottaa huomioon Euroopan unionin toiminnasta tehdyn sopimuksen,

ottaa huomioon vetykäyttöisten moottoriajoneuvojen tyyppihyväksynnästä ja direktiivin 2007/46/EY muuttamisesta 14 päivänä tammikuuta 2009 annetun Euroopan parlamentin ja neuvoston asetuksen (EY) N:o 79/2009⁽¹⁾ ja erityisesti sen 12 artiklan,

sekä katsoo seuraavaa:

- (1) Asetus (EY) N:o 79/2009 on erillisasetus, joka on annettu puitteiden luomisesta moottoriajoneuvojen ja niiden perävaunujen sekä tällaisiin ajoneuvoihin tarkoitettujen järjestelmien, osien ja erillisten teknisten yksiköiden hyväksymiselle 5 päivänä syyskuuta 2007 annetun Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivin 2007/46/EY⁽²⁾ (puitedirektiivi) mukaisen yhteisön tyyppihyväksyntämenettelyn soveltamiseksi.
- (2) Asetuksessa (EY) N:o 79/2009 vahvistetaan perussäännökset moottoriajoneuvojen tyyppihyväksynnälle, kun käyttövoimana käytetään vetyä, sekä vetykomponenttien ja -järjestelmien tyyppihyväksynnälle ja tällaisten komponenttien ja järjestelmien asentamiselle.
- (3) Kun nyt käsillä oleva asetus on tullut voimaan, valmistajien olisi voitava vapaaehtoisesti hakea koko ajoneuvon EY-tyyppihyväksyntää vetykäyttöisille ajoneuvoille. Joitakin direktiivin 2007/46/EY mukaiseen yhteisön tyyppihyväksyntämenettelyyn liittyviä erillisdirektiivejä tai niiden

vaatimuksia ei kuitenkaan ole syytä soveltaa vetykäyttöisiin ajoneuvoihin, sillä vetykäyttöisten ajoneuvojen tekniset ominaispiirteet eroavat merkittävästi sellaisista tavanomaisista ajoneuvoista, joita varten mainitut tyyppihyväksyntädirektiivit olennaisilta osin on laadittu. Ennen kuin kyseisiin direktiiveihin on tehty muutokset, joilla niihin sisällytetään vetykäyttöisiä ajoneuvoja koskevia erityissäännöksiä ja testimenettelyitä, on tarpeen antaa siirtymäsäännöksiä, jotta vetykäyttöiset ajoneuvot voidaan vapauttaa näiden direktiivien tai joidenkin niiden vaatimusten soveltamisesta.

- (4) On tarpeen vahvistaa vetysäiliöitä, myös nestemäistä vetyä varten tarkoitettuja säiliöitä, koskevia yhdenmukaisia sääntöjä, jotta varmistetaan, että vetyajoneuvot voidaan turvallisesti ja luotettavasti täyttää polttoaineella kaikkialla yhteisön alueella.
- (5) Tässä asetuksessa säädetyt toimenpiteet ovat moottoriajoneuvoja käsittelevän teknisen komitean lausunnon mukaiset,

ON HYVÄKSYNYT TÄMÄN ASETUKSEN:

1 artikla

Määritelmät

Tässä asetuksessa tarkoitetaan

- 1) 'vetyanturilla' anturia, jonka avulla havaitaan ilmassa oleva vety;
- 2) 'luokan 0 komponentilla' korkeapainevetykomponentteja, joihin sisältyvät polttoainejohdot ja -liitokset, jotka sisältävät vetyä yli 3,0 MPa:n nimelliskäyttöpainessa;

⁽¹⁾ EUVL L 35, 4.2.2009, s. 32.

⁽²⁾ EUVL L 263, 9.10.2007, s. 1.

- 3) 'luokan 1 komponentilla' keskipainevetykomponentteja, joihin sisältyvät polttoainejohdot ja -liitokset, jotka sisältävät vetyä yli 0,45 MPa:n ja enintään 3,0 MPa:n nimelliskäyttöpaineessa;
- 4) 'luokan 2 komponentilla' pienpainevetykomponentteja, joihin sisältyvät polttoainejohdot ja -liitokset, jotka sisältävät vetyä enintään 0,45 MPa:n nimelliskäyttöpaineessa;
- 5) 'kokonaan päällystetyllä' päällystettä, jossa filamenttikuidut on puolattu vuorauksen ympärille sekä säiliön poikittais- että pituussuunnassa;
- 6) 'lieriöosan päällysteellä' päällystettä, jossa filamenttikuidut on puolattu pääasiassa poikittaissuunnassa vuorauksen lieriöosan ympärille siten, että filamenttikuituihin ei kohdistu merkittävää kuormaa säiliön pituussuunnassa;
- 7) 'Nm³:llä' tai 'Ncm³:llä' kuivan kaasun tilavuutta, joka vastaa tilavuudeltaan 1 m³:ä tai 1 cm³:ä 273,15 K:n lämpötilassa (0 °C) ja 101,325 kPa:n absoluuttisessa paineessa (1 ilmakehä);
- 8) 'käyttöiällä' vuosina ilmaistua aikaa, jona säiliöitä voidaan käyttää turvallisesti käyttöolosuhteissa;
- 9) 'vetyjärjestelmän tyyppillä' sellaisten vetyjärjestelmien ryhmää, jotka eivät eroa toisistaan valmistajan toiminimen tai merkin tai niissä käytettyjen vetykomponenttien osalta;
- 10) 'ajoneuvotyyppillä sen vetykäytön osalta' sellaisten ajoneuvojen ryhmää, jotka eivät eroa toisistaan käytetyn vedyn tilan tai sen vetyjärjestelmän (-järjestelmien) keskeisten piirteiden osalta;
- 11) 'vetykomponentin tyyppillä' sellaisten vetykomponenttien ryhmää, jotka eivät eroa toisistaan missään seuraavista suhteista:
- niiden valmistajan kaupan nimi tai tavaramerkki;
 - luokittelu;
 - keskeinen toiminne;
- 12) 'elektronisella hallintajärjestelmällä' niiden yksiköiden yhdistelmää, jotka yhdessä huolehtivat kyseisestä ajoneuvon hallintatoiminteesta sähköisen tietojenkäsittelyn avulla;
- 13) 'kompleksisilla elektronisilla ajoneuvonhallintajärjestelmillä' elektronisia hallintajärjestelmiä, jotka kuuluvat sellaiseen komentoketjuun, jossa valvottu toiminne voidaan ohittaa korkeammantasoisella elektronisella ohjausjärjestelmällä tai -toiminteella ja siitä voi tulla osa kompleksista järjestelmästä;
- 14) 'säiliöllä' järjestelmää, jota käytetään kryogeenisen vedyn tai paineistetun kaasumaisen vedyn varastointiin, lukuun ottamatta muita vetykomponentteja, joita voidaan liittää säiliöön tai asentaa säiliön sisään;
- 15) 'säiliöasennelmalla' kahta tai useampaa säilötä, jotka on rakenteellisesti liitetty toisiinsa polttoainejohdoilla ja jotka suojattu sulkemalla ne ulkokuoren tai suojakehikon sisään;
- 16) 'käyttöjaksolla' vedyn muuntojärjestelmän (-järjestelmien) yhtä käynnistys- ja pysäytysjaksoa;
- 17) 'täyttökerralla' säiliön käyttöpaineen yli 25 prosentin lisäystä ulkoisen vedynlähteen kautta;
- 18) 'paineensäätimellä' laitetta, jolla säädelään kaasumaisen polttoaineen painetta johdattaessa sitä vedyn muuntojärjestelmään;
- 19) 'ensimmäisellä paineensäätimellä' paineensäädintä, jonka tulopaineena on säiliön paine;
- 20) 'vastaventtiilillä' venttiiliä, jonka kautta vety voi virrata vain yhteen suuntaan;
- 21) 'paineella' manometripainetta ilmankehän paineeseen nähden mitattuna MPa:ina ilmaistuna, ellei toisin ole mainittu;
- 22) 'liitoksella' putkissa tai letkuissa käytettävää liitintä;
- 23) 'taipuisalla polttoainejohdolla' taipuisaa putkea tai letkua, jossa vety virtaa;
- 24) 'lämmönvaihtimella' laitetta, jolla vetyä lämmitetään;
- 25) 'vetysuodattimella' suodatinta, jolla vedystä erotetaan öljy, vesi ja lika;
- 26) 'automaattiventtiilillä' venttiiliä, joka ei toimi manuaalisesti vaan ohjaimen avulla, poikkeuksena tästä 20 kohdassa määritely vastaventtiili;
- 27) 'paineenrajoituslaitteella' uudelleen sulkeutumaton laitetta, joka määräolosuhteissa aktivoituaan vapauttaa nestettä paineistetusta vetyjärjestelmästä;
- 28) 'paineenrajoitusventtiilillä' uudelleen sulkeutuvaa laitetta, joka määräolosuhteissa paineen aktivoimana vapauttaa nestettä paineistetusta vetyjärjestelmästä;

- 29) 'täyttöliittimellä' tai 'täyttölaitteella' laitetta, jota käytetään säiliön täyttämiseen huoltoasemalla;
- 30) 'irrotettavalla varastointijärjestelmällä' irrotettavaa ajoneuvon sisäistä järjestelmää, joka ympäröi ja suojaa yhtä tai useampaa säiliötä tai säiliöasennelmaa;
- 31) 'irrotettavan varastointijärjestelmän liittimellä' vetyliitinlaitetta, joka on irrotettavan varastointijärjestelmän ja ajoneuvon pysyvästi asennetun vetyjärjestelmän osan välissä;
- 32) 'armeerauksella' paineen kohdistusmenetelmää, jota käytetään valmistettaessa metallivuorattuja komposiittisäiliöitä; 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;
- 33) 'vuorauksella' sitä säiliön osaa, jota käytetään kaasutiiviinä sisäkuorena ja jonka ympärille vahvistefilamenttikuidut puolataan tarvittavan lujuuden saavuttamiseksi;
- 34) 'huoneenlämpötilalla' lämpötila-alueetta $20\text{ °C} \pm 10\text{ °C}$;
- 35) 'yksiköillä' pienempiä liitteessä VI tarkasteltavia järjestelmän osia, sillä näitä osien yhdistelmiä pidetään yksittäisinä yksiköinä tunnistamista, analysointia ja vaihtamista varten;
- 36) 'ajoneuvon maavaralla' etäisyyttä maanpinnan tason ja ajoneuvojen pohjan välillä;
- 37) 'varolaitteella' laitetta, jolla varmistetaan turvallinen toiminta järjestelmän normaalilla toiminta-alueella tai järjestelmän sallitulla virhealueella;
- 38) 'vedyn muuntojärjestelmällä' kaikki järjestelmiä, jotka on tarkoitettu vedyn muuntamiseen sähköiseksi, mekaaniseksi tai lämpöenergiaksi ja joihin sisältyvät esimerkiksi käyttövoimajärjestelmä(t) tai apuvoimalaite (-laitteet);
- 39) 'kielletyllä virhealueella' prosessimuuttujan aluetta, jolla epätoivottu tapahtuma on odotettavissa;
- 40) 'vuototestikaasulla' vetyä, heliumia tai inerttiä kaasuseosta, johon sisältyy varmistetusti todennettavissa oleva määrä helium- tai vetykaasua;
- 41) 'normaalilla toiminta-alueella' prosessimuuttujan arvoille suunniteltua aluetta;
- 42) 'ulkoisella paineella' painetta, joka kohdistuu sisäsäiliön tai ulkovaipan kuperaan puoleen;
- 43) 'ulkovaipalla' säiliön osaa, joka sulkee sisäänsä sisäsäiliön (-säiliöt) eristysjärjestelmineen;
- 44) 'jäykällä polttoainejohdolla' putkea, jonka ei ole normaalissa käytössä tarkoitus taipua ja jossa vety virtaa;
- 45) 'höyrystymishävikin hallintajärjestelmällä' järjestelmää, jolla höyrystymiskaasu tehdään vaarattomaksi tavanomaisissa olosuhteissa;
- 46) 'turvavälineillä varustetuilla järjestelmillä' prosessin valvontajärjestelmiä, joilla estetään kielletylle virhealueelle siirtyminen prosessiin sisältyvällä automaattisella interventiolla;
- 47) 'erällä' tiettyä määrää valmiita säiliöitä, jotka on valmistettu perättäin ja joiden nimellimitat, malli, eritelty valmistusmateriaalit, tuotantoprosessi ja valmistukseen käytetyt laitteet ovat samat sekä soveltuvin osin lämpökäsittelyssä sovellettu aika, lämpötila ja ilmakehän paine ovat samat;
- 48) 'säiliön varusteilla' kaikkia laitteita, jotka on kiinnitetty suoraan säiliön sisäsäiliöön tai ulkovaippaan;
- 49) 'valmiilla säiliöllä' normaalia tuotantoa edustavaa säiliötä, johon on liitetty ulkopinnoite, mukaan luettuna valmistajan määrittelemä kiinteä eristys, mutta jossa ei ole muuta eristystä tai suojausta kuin siihen kiinteästi kuuluvat;
- 50) 'murtopaineella' painetta, jossa säiliö repeää;
- 51) 'sallitulla virhealueella' prosessimuuttujan aluetta, joka on tavanomaisen toiminta-alueen ja kielletyn virhealueen välissä;
- 52) 'höyrystymishävikijärjestelmällä' järjestelmää, joka tavanomaisissa olosuhteissa johtaa höyrystymishävikin pois, ennen kuin säiliön tai säiliöiden paineenrajoituslaite avautuu;
- 53) 'käsi käyttöisellä venttiilillä' venttiiliä, jota käytetään manuaalisesti;
- 54) 'turvajärjestelyllä' toimenpiteitä, joilla on tarkoitus varmistaa turvallinen toiminta myös häiriön tai ennakoimattoman vian ilmetessä;
- 55) 'käytön seuranta- ja valvontajärjestelmällä' järjestelmää, joka laskee täyttökerrat ja estää ajoneuvon käytön jatkamisen, kun ennalta määritetty täyttökertojen lukumäärä ylitetään;
- 56) 'polttoaineen syöttöjohdolla' johtoa, jolla syötetään vetyä vedyn muuntojärjestelmään (-järjestelmiin);
- 57) 'komposiittisäiliöllä' säiliötä, joka on rakennettu useammasta kuin yhdestä materiaalista;

- 58) 'päälysteellä' hartsikyllästettyjä jatkuvia filamenttikuituja, joita käytetään vuorauksen ympärillä vahvistuksena;
- 59) 'armeerausaineella' päällystetyssä säiliössä vallitsevaa painetta, jossa vaadittu jännitysten jakautuminen vuorauksen ja päällysteen välillä on saatu aikaan;
- 60) 'toimintarajalla' niitä ulkoisia fyysisiä ääriarvoja, joiden välillä järjestelmä pysyy hallinnassa;
- 61) 'valvonta-alueella' aluetta, jolle järjestelmän valvonta ulostulomuuttujaan nähden todennäköisesti ulottuu;
- 62) 'siirtoyhteyksillä' järjestelyjä, joilla erilliset yksiköt liitetään toisiinsa signaalien, toimintadatan tai energian siirtoa varten;
- 63) 'korkeammantasoisilla ohjausjärjestelmillä ja -toiminteilla' valvontaa, jossa lisäprosessoinnin ja/tai mittausten avulla muutetaan ajoneuvon käyttäytymistä muuttamalla ajoneuvon hallintajärjestelmän tavanomaisia toimintoja.

2 artikla

Ajoneuvon EY-tyyppihyväksyntää sen vetykäytön osalta koskevat hallinnolliset säännökset

1. Valmistajan on itse tai edustajansa välityksellä toimitettava tyyppihyväksyntäviranomaiselle hakemus, joka koskee ajoneuvon EY-tyyppihyväksyntää sen vetykäytön osalta.
2. Hakemus on laadittava tämän asetuksen liitteessä I olevassa 1 osassa annetun ilmoituslomakkeen mallin mukaisesti.

Valmistajan on toimitettava liitteessä I olevassa 3 osassa tarkoitettujen tietojen ajoneuvon käyttöänsä aikana tehtäviä määräaikaista lisätarkastuksia varten.

3. Jos asiaankuuluvat liitteessä III olevassa 1 osassa tai liitteessä IV olevassa 1 osassa, liitteessä V ja liitteessä VI vahvistetut vaatimukset täyttyvät, hyväksyntäviranomaisen myöntää EY-tyyppihyväksynnän ja antaa tyyppihyväksyntänumeron direktiivin 2007/46/EY liitteessä VII säädetyn numerointijärjestelmän mukaisesti.

Sama jäsenvaltio ei saa antaa samaa numeroa toiselle ajoneuvotyypille.

4. Edellä olevan 3 kohdan soveltamista varten tyyppihyväksyntäviranomaisen on annettava EY-tyyppihyväksyntätodistus, joka on laadittu tämän asetuksen liitteessä I olevassa 2 osassa annetun mallin mukaisesti.

3 artikla

Osan EY-tyyppihyväksyntämerkkiä koskevat hallinnolliset säännökset vetykomponenttien ja -järjestelmien osalta

1. Valmistajan on itse tai edustajansa välityksellä toimitettava vetykomponenttia tai -järjestelmää koskeva osan EY-tyyppihyväksyntähakemus tyyppihyväksyntäviranomaiselle.

Hakemus on laadittava liitteessä I olevassa 1 osassa annetun ilmoituslomakkeen mallin mukaisesti.

2. Jos asiaankuuluvat liitteessä III tai liitteessä IV vahvistetut vaatimukset täyttyvät, hyväksyntäviranomaisen myöntää osan EY-tyyppihyväksynnän ja antaa tyyppihyväksyntänumeron direktiivin 2007/46/EY liitteessä VII säädetyn numerointijärjestelmän mukaisesti.

Sama jäsenvaltio ei saa antaa samaa numeroa toiselle vetykomponentti- tai vetyjärjestelmätyypille.

3. Edellä olevan 2 kohdan soveltamista varten tyyppihyväksyntäviranomaisen on annettava EY-tyyppihyväksyntätodistus, joka on laadittu liitteessä II olevassa 2 osassa annetun mallin mukaisesti.

4 artikla

Direktiivin 2007/46/EY 6 ja 9 artiklan mukaista vetykäyttöisiä ajoneuvoja koskevaa koko ajoneuvon EY-tyyppihyväksyntään sovelleta seuraavia:

- 1) neuvoston direktiivi 80/1268/ETY; ⁽¹⁾
- 2) neuvoston direktiivi 80/1269/ETY ⁽²⁾ siltä osin kuin se koskee polttomoottoria voimanlähteenään käyttäviä vetykäyttöisiä ajoneuvoja;
- 3) neuvoston direktiivin 70/221/ETY liite I; ⁽³⁾
- 4) Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivin 96/27/EY liitteen II kohta 3.3.5 ja liitteen II lisäyksen 1 kohta 4.3.2; ⁽⁴⁾
- 5) Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivin 96/79/EY liitteen II kohta 3.2.6 ja liitteen II lisäyksen 1 kohta 1.4.2.2 ⁽⁵⁾.

⁽¹⁾ EYVL L 375, 31.12.1980, s. 36.

⁽²⁾ EYVL L 375, 31.12.1980, s. 46.

⁽³⁾ EYVL L 76, 6.4.1970, s. 23.

⁽⁴⁾ EYVL L 169, 8.7.1996, s. 1.

⁽⁵⁾ EYVL L 18, 21.1.1997, s. 7.

5 artikla

Osan EY-tyyppihväksyntämerkki

Jokaisessa vetykomponentissa tai vetyjärjestelmässä, joka vastaa tämän asetuksen mukaisesti hyväksyttyä osatyyppiä mukainen, on oltava tämän asetuksen liitteessä I olevassa 3 osassa vahvistettu osan EY-tyyppihväksyntämerkki.

Tämä asetus on kaikilta osiltaan velvoittava, ja sitä sovelletaan sellaisenaan kaikissa jäsenvaltioissa.

Tehty Brysselissä 26 päivänä huhtikuuta 2010.

6 artikla

Voimaantulo

Tämä asetus tulee voimaan kahdentenakymmenentenä päivänä sen jälkeen, kun se on julkaistu *Euroopan unionin virallisessa lehdessä*.

Komission puolesta
José Manuel BARROSO
Puheenjohtaja

LIITELUETTELO

LIITE I	Ajoneuvojen EY-tyyppihyväksyntää niiden vetykäytön osalta koskevat hallinnolliset asiakirjat
1 osa	Ilmoituslomake
2 osa	EY-tyyppihyväksyntätodistus
3 osa	Tarkastusta varten edellytettävät tiedot
LIITE II	Osan EY-tyyppihyväksyntää koskevat hallinnolliset asiakirjat vetykomponenttien ja -järjestelmien osalta
1 osa	Ilmoituslomake
2 osa	EY-tyyppihyväksyntätodistus
3 osa	Osan EY-tyyppihyväksyntämerkki
LIITE III	Nestemäistä vetyä käyttämään suunniteltuja vetykomponentteja ja -järjestelmiä sekä niiden asennusta vetykäyttöisissä ajoneuvoissa koskevat vaatimukset
1 osa	Nestemäistä vetyä käyttämään suunniteltujen vetykomponenttien ja -järjestelmien asennusta vetykäyttöisissä ajoneuvoissa koskevat vaatimukset
2 osa	Vaatimukset nestemäistä vetyä varten tarkoitetuille vetysäiliöille
3 osa	Vaatimukset muille vetykomponenteille kuin nestemäistä vetyä varten tarkoitetuille säiliöille
LIITE IV	Paineistettua (kaasumaista) vetyä käyttämään suunniteltuja vetykomponentteja ja -järjestelmiä sekä niiden asennusta vetykäyttöisissä ajoneuvoissa koskevat vaatimukset
1 osa	Paineistettua (kaasumaista) vetyä käyttämään suunniteltujen vetykomponenttien ja -järjestelmien asennusta vetykäyttöisissä ajoneuvoissa koskevat vaatimukset
2 osa	Vaatimukset paineistettua (kaasumaista) vetyä varten tarkoitetuille vetysäiliöille
3 osa	Muita paineistetun (kaasumaisen) vedyn käyttöä varten suunniteltuja vetykomponentteja kuin säiliöitä koskevat vaatimukset
LIITE V	Ajoneuvon tunnistusta koskevat vaatimukset
LIITE VI	Kompleksisia elektronisia ajoneuvonhallintajärjestelmiä koskevat turvallisuusvaatimukset
LIITE VII	Standardit, joihin tässä asetuksessa viitataan

LIITE I

Ajoneuvojen EY-tyyppihyväksyntää niiden vetykäytön osalta koskevat hallinnolliset asiakirjat

1 OSA

MALLI

ILMOITUSLOMAKE N:o ...

ajoneuvon EY-tyyppihyväksyntä sen vetykäytön osalta

Seuraavat tiedot sisältävä lomake on toimitettava kolmena kappaleena ja niihin on sisällytettävä sisällysluettelo. Mahdolliset piirustukset on toimitettava sopivassa mittakaavassa ja riittävän yksityiskohtaisina A4-koossa tai tähän kokoon taitettuina. Mahdollisten valokuvien on oltava riittävän yksityiskohtaisia.

Jos järjestelmissä tai osissa on sähköohjattuja toimintoja, tiedot niiden suoritusarvoista on toimitettava.

0. YLEISET SÄÄNNÖKSET
- 0.1. Merkki (valmistajan toiminimi):
- 0.2. Tyyppi:
- 0.2.1. Kaupallinen nimi (kaupalliset nimet) (jos saatavissa):
- 0.3. Tyypin tunniste, jos se on merkitty ajoneuvoon ⁽¹⁾ ⁽²⁾:
- 0.3.1. Merkintöjen sijainti:
- 0.4. Ajoneuvoluokka ⁽³⁾:
- 0.5. Valmistajan nimi ja osoite:
- 0.8. Kokoonpanotehtaan nimi ja osoite (kokoonpanotehtaiden nimet ja osoitteet):
- 0.9. Valmistajan edustajan (jos on) nimi ja osoite:
1. AJONEUVON YLEISET RAKENTEELLISET OMINAISUUDET
- 1.1. Valokuvat tai piirustukset ajoneuvotyypistä:
- 1.3.3. Vetävät akselit (lukumäärä, sijainti, kytkentä muihin akselihin):
- 1.4. Alusta (jos sellainen on) (yleispiirustus):
3. MOOTTORI
- 3.9. **Vetykäyttö**
- 3.9.1. Nestemäisen vedyn käyttöä varten suunniteltu vetyjärjestelmä / Paineistetun (kaasumaisen) vedyn käyttöä varten suunniteltu vetyjärjestelmä ⁽¹⁾
- 3.9.1.1. Vetyjärjestelmän kuvaus ja piirustus:
- 3.9.1.2. Ajoneuvon käyttövoimana käytettävän vetyjärjestelmän valmistajan nimi ja osoite:
- 3.9.1.3. Valmistajan järjestelmäkoodi(t) (sellaisena kuin se (ne) on merkitty moottoriin, tai muut tunnistuskeinot):
- 3.9.1.4. Automaattinen sulkuventtiili(t): kyllä/ei ⁽¹⁾
- 3.9.1.4.1. Merkki (merkit):
- 3.9.1.4.2. Tyyppi (tyypit):
- 3.9.1.4.3. Suurin sallittu käyttöpaine (MAWP) ⁽¹⁾ ⁽²⁾ MPa
- 3.9.1.4.4. Nimelliskäyttöpaine (-paineet) ja jos ensimmäisen paineensäätimen jälkeen, suurin sallittu käyttöpaine (-paineet) ⁽¹⁾ ⁽²⁾: MPa
- 3.9.1.4.5. Käyttölämpötila ⁽¹⁾:
- 3.9.1.4.6. Tapauksen mukaan täyttökertojen tai käyttöjaksojen määrä ⁽¹⁾:
- 3.9.1.4.7. Hyväksyntänumero:
- 3.9.1.4.8. Materiaali:
- 3.9.1.4.9. Toimintaperiaatteet:
- 3.9.1.4.10. Kuvaus ja piirustus:

3.9.1.5.	Yksisuuntaventtiili(t) tai vastaventtiili(t): kyllä/ei ⁽¹⁾	
3.9.1.5.1.	Merkki (merkit):	
3.9.1.5.2.	Tyyppi (tyypit):	
3.9.1.5.3.	Suurin sallittu käyttöpaine (MAWP) ⁽¹⁾ ⁽²⁾ :	MPa
3.9.1.5.4.	Nimelliskäyttöpaine (-paineet) ja jos ensimmäisen paineensäätimen jälkeen, suurin sallittu käyttöpaine (-paineet) ⁽¹⁾ ⁽²⁾ :	MPa
3.9.1.5.5.	Käyttölämpötila ⁽¹⁾ :	
3.9.1.5.6.	Tapauksen mukaan täyttökertojen tai käyttöjaksojen määrä ⁽¹⁾ :	
3.9.1.5.7.	Hyväksyntänumero:	
3.9.1.5.8.	Materiaali:	
3.9.1.5.9.	Toimintaperiaatteet:	
3.9.1.5.10.	Kuvaus ja piirustus:	
3.9.1.6.	Säiliö(t) ja säiliöasennelma: kyllä/ei ⁽¹⁾	
3.9.1.6.1.	Merkki (merkit):	
3.9.1.6.2.	Tyyppi (tyypit):	
3.9.1.6.3.	Suurin sallittu käyttöpaine (MAWP) ⁽¹⁾ ⁽²⁾ :	MPa
3.9.1.6.4.	Nimelliskäyttöpaine ⁽¹⁾ ⁽²⁾ :	MPa
3.9.1.6.5.	Täyttökertojen lukumäärä ⁽¹⁾ :	
3.9.1.6.6.	Käyttölämpötila ⁽¹⁾ :	
3.9.1.6.7.	Kapasiteetti:	litraa (vettä)
3.9.1.6.8.	Hyväksyntänumero:	
3.9.1.6.9.	Materiaali:	
3.9.1.6.10.	Toimintaperiaatteet:	
3.9.1.6.11.	Kuvaus ja piirustus:	
3.9.1.7.	Liitokset: kyllä/ei ⁽¹⁾	
3.9.1.7.1.	Merkki (merkit):	
3.9.1.7.2.	Tyyppi (tyypit):	
3.9.1.7.3.	Nimelliskäyttöpaine (-paineet) ja jos ensimmäisen paineensäätimen jälkeen, suurin sallittu käyttöpaine (-paineet) ⁽²⁾ :	MPa
3.9.1.7.4.	Tapauksen mukaan täyttökertojen tai käyttöjaksojen määrä:	
3.9.1.7.5.	Hyväksyntänumero:	
3.9.1.7.6.	Materiaali:	
3.9.1.7.7.	Toimintaperiaatteet:	
3.9.1.7.8.	Kuvaus ja piirustus:	
3.9.1.8.	Taipuisa polttoainejohto (-johdot): kyllä/ei ⁽¹⁾	
3.9.1.8.1.	Merkki (merkit):	
3.9.1.8.2.	Tyyppi (tyypit):	
3.9.1.8.3.	Suurin sallittu käyttöpaine (MAWP) ⁽¹⁾ ⁽²⁾ :	MPa
3.9.1.8.4.	Nimelliskäyttöpaine (-paineet) ja jos ensimmäisen paineensäätimen jälkeen, suurin sallittu käyttöpaine (-paineet) ⁽¹⁾ ⁽²⁾ :	MPa
3.9.1.8.5.	Käyttölämpötila ⁽¹⁾ :	
3.9.1.8.6.	Tapauksen mukaan täyttökertojen tai käyttöjaksojen määrä ⁽¹⁾ :	
3.9.1.8.7.	Hyväksyntänumero:	
3.9.1.8.8.	Materiaali:	
3.9.1.8.9.	Toimintaperiaatteet:	

3.9.1.8.10.	Kuvaus ja piirustus:	
3.9.1.9.	Lämmönvaihdin (-vaihtimet): kyllä/ei ⁽¹⁾	
3.9.1.9.1.	Merkki (merkit):	
3.9.1.9.2.	Tyyppi (tyypit):	
3.9.1.9.3.	Suurin sallittu käyttöpaine (MAWP) ⁽¹⁾ ⁽²⁾ :	MPa
3.9.1.9.4.	Nimelliskäyttöpaine (-paineet) ja jos ensimmäisen paineensäätimen jälkeen, suurin sallittu käyttöpaine (-paineet) ⁽¹⁾ ⁽²⁾ :	MPa
3.9.1.9.5.	Käyttölämpötila ⁽¹⁾ :	
3.9.1.9.6.	Tapauksen mukaan täyttökertojen tai käyttöjaksojen määrä ⁽¹⁾ :	
3.9.1.9.7.	Hyväksyntänumero:	
3.9.1.9.8.	Materiaali:	
3.9.1.9.9.	Toimintaperiaatteet:	
3.9.1.9.10.	Kuvaus ja piirustus:	
3.9.1.10.	Vetysuodatin (-suodattimet): kyllä/ei ⁽¹⁾	
3.9.1.10.1.	Merkki (merkit):	
3.9.1.10.2.	Tyyppi (tyypit):	
3.9.1.10.3.	Nimelliskäyttöpaine (-paineet) ja jos ensimmäisen paineensäätimen jälkeen, suurin sallittu käyttöpaine (-paineet) ⁽¹⁾ ⁽²⁾ :	MPa
3.9.1.10.4.	Tapauksen mukaan täyttökertojen tai käyttöjaksojen määrä ⁽¹⁾ :	
3.9.1.10.5.	Hyväksyntänumero:	
3.9.1.10.6.	Materiaali:	
3.9.1.10.7.	Toimintaperiaatteet:	
3.9.1.10.8.	Kuvaus ja piirustus:	
3.9.1.11.	Anturit vetyvuodon havaitsemiseksi:	
3.9.1.11.1.	Merkki (merkit):	
3.9.1.11.2.	Tyyppi (tyypit):	
3.9.1.11.3.	Suurin sallittu käyttöpaine (MAWP) ⁽¹⁾ ⁽²⁾ :	MPa
3.9.1.11.4.	Nimelliskäyttöpaine (-paineet) ja jos ensimmäisen paineensäätimen jälkeen, suurin sallittu käyttöpaine (-paineet) ⁽¹⁾ ⁽²⁾ :	MPa
3.9.1.11.5.	Käyttölämpötila ⁽¹⁾ :	
3.9.1.11.6.	Tapauksen mukaan täyttökertojen tai käyttöjaksojen määrä ⁽¹⁾ :	
3.9.1.11.7.	Asetusarvot:	
3.9.1.11.8.	Hyväksyntänumero:	
3.9.1.11.9.	Materiaali:	
3.9.1.11.10.	Toimintaperiaatteet:	
3.9.1.11.11.	Kuvaus ja piirustus:	
3.9.1.12.	Käsiikäyttöinen tai automaattiventtiili(t): kyllä/ei ⁽¹⁾	
3.9.1.12.1.	Merkki (merkit):	
3.9.1.12.2.	Tyyppi (tyypit):	
3.9.1.12.3.	Suurin sallittu käyttöpaine (MAWP) ⁽¹⁾ ⁽²⁾ :	MPa
3.9.1.12.4.	Nimelliskäyttöpaine (-paineet) ja jos ensimmäisen paineensäätimen jälkeen, suurin sallittu käyttöpaine (-paineet) ⁽¹⁾ ⁽²⁾ :	MPa
3.9.1.12.5.	Käyttölämpötila ⁽¹⁾ :	
3.9.1.12.6.	Tapauksen mukaan täyttökertojen tai käyttöjaksojen määrä ⁽¹⁾ :	
3.9.1.12.7.	Hyväksyntänumero:	
3.9.1.12.8.	Materiaali:	

3.9.1.12.9.	Toimintaperiaatteet:	
3.9.1.12.10.	Kuvaus ja piirustus:	
3.9.1.13.	Paine- ja/tai lämpötila- ja/tai vety- ja/tai virtausanturi(t) ⁽¹⁾ : kyllä/ei ⁽¹⁾	
3.9.1.13.1.	Merkki (merkit):	
3.9.1.13.2.	Tyyppi (tyypit):	
3.9.1.13.3.	Suurin sallittu käyttöpaine (MAWP) ⁽¹⁾ ⁽²⁾ :	MPa
3.9.1.13.4.	Nimelliskäyttöpaine (-paineet) ja jos ensimmäisen paineensäätimen jälkeen, suurin sallittu käyttöpaine (-paineet) ⁽¹⁾ ⁽²⁾ :	MPa
3.9.1.13.5.	Käyttölämpötila ⁽¹⁾ :	
3.9.1.13.6.	Tapauksen mukaan täyttökertojen tai käyttöjaksojen määrä ⁽¹⁾ :	
3.9.1.13.7.	Asetusarvot:	
3.9.1.13.8.	Hyväksyntänumero:	
3.9.1.13.9.	Materiaali:	
3.9.1.13.10.	Toimintaperiaatteet:	
3.9.1.13.11.	Kuvaus ja piirustus:	
3.9.1.14.	Paineensäädin (-säätimet): kyllä/ei ⁽¹⁾	
3.9.1.14.1.	Merkki (merkit):	
3.9.1.14.2.	Tyyppi (tyypit):	
3.9.1.14.3.	Pääsäätöpisteiden lukumäärä:	
3.9.1.14.4.	Kuvaus pääsäätöpisteiden avulla tapahtuvan säädön periaatteesta:	
3.9.1.14.5.	Joutokäynnin säätöpisteiden lukumäärä:	
3.9.1.14.6.	Kuvaus joutokäynnin säätöpisteiden avulla tapahtuvan säädön periaatteesta:	
3.9.1.14.7.	Muut säätömahdollisuudet; jos on ja millaisia (kuvaus ja piirroksset):	
3.9.1.14.8.	Suurin sallittu käyttöpaine (MAWP) ⁽¹⁾ ⁽²⁾ :	MPa
3.9.1.14.9.	Nimelliskäyttöpaine (-paineet) ja jos ensimmäisen paineensäätimen jälkeen, suurin sallittu käyttöpaine (-paineet) ⁽¹⁾ ⁽²⁾ :	MPa
3.9.1.14.10.	Käyttölämpötila ⁽¹⁾ :	
3.9.1.14.11.	Tapauksen mukaan täyttökertojen tai käyttöjaksojen määrä ⁽¹⁾ :	
3.9.1.14.12.	Tulo- ja lähtöpaine:	
3.9.1.14.13.	Hyväksyntänumero:	
3.9.1.14.14.	Materiaali:	
3.9.1.14.15.	Toimintaperiaatteet:	
3.9.1.14.16.	Kuvaus ja piirustus:	
3.9.1.15.	Paineenrajoituslaite: kyllä/ei ⁽¹⁾	
3.9.1.15.1.	Merkki (merkit):	
3.9.1.15.2.	Tyyppi (tyypit):	
3.9.1.15.3.	Suurin sallittu käyttöpaine (MAWP) ⁽¹⁾ ⁽²⁾ :	MPa
3.9.1.15.4.	Käyttölämpötila ⁽¹⁾ :	
3.9.1.15.5.	Asetuspaine ⁽¹⁾ :	
3.9.1.15.6.	Asetuslämpötila ⁽¹⁾ :	
3.9.1.15.7.	Poistokapasiteetti ⁽¹⁾ :	
3.9.1.15.8.	Tavanomainen korkein käyttölämpötila ⁽¹⁾ ⁽²⁾ :	°C
3.9.1.15.9.	Nimelliskäyttöpaine (-paineet) ⁽¹⁾ ⁽²⁾ :	MPa
3.9.1.15.10.	Täyttökertojen määrä (ainoastaan luokan 0 komponentit) ⁽¹⁾ :	
3.9.1.15.11.	Hyväksyntänumero:	

3.9.1.15.12.	Materiaali:	
3.9.1.15.13.	Toimintaperiaatteet:	
3.9.1.15.14.	Kuvaus ja piirustus:	
3.9.1.16.	Paineenrajoitusventtiili: kyllä/ei ⁽¹⁾	
3.9.1.16.1.	Merkki (merkit):	
3.9.1.16.2.	Tyyppi (tyypit)	
3.9.1.16.3.	Nimelliskäyttöpaine (-paineet) ja jos ensimmäisen paineensäätimen jälkeen, suurin sallittu käyttöpaine (-paineet) ⁽¹⁾ ⁽²⁾ :	MPa
3.9.1.16.4.	Asetuspaine ⁽¹⁾ :	
3.9.1.16.5.	Tapauksen mukaan täyttökertojen tai käyttöjaksojen määrä ⁽¹⁾ :	
3.9.1.16.6.	Hyväksyntänumero:	
3.9.1.16.7.	Materiaali:	
3.9.1.16.8.	Toimintaperiaatteet:	
3.9.1.16.9.	Kuvaus ja piirustus:	
3.9.1.17.	Täyttöliitin tai täyttölaitte: kyllä/ei ⁽¹⁾	
3.9.1.17.1.	Merkki (merkit):	
3.9.1.17.2.	Tyyppi (tyypit):	
3.9.1.17.3.	Suurin sallittu käyttöpaine (MAWP) ⁽¹⁾ ⁽²⁾ :	MPa
3.9.1.17.4.	Käyttölämpötila ⁽¹⁾ :	
3.9.1.17.5.	Nimelliskäyttöpaine (-paineet) ⁽¹⁾ ⁽²⁾ :	MPa
3.9.1.17.6.	Täyttökertojen määrä (ainoastaan luokan 0 komponentit) ⁽¹⁾ :	
3.9.1.17.7.	Hyväksyntänumero:	
3.9.1.17.8.	Materiaali:	
3.9.1.17.9.	Toimintaperiaatteet:	
3.9.1.17.10.	Kuvaus ja piirustus:	
3.9.1.18.	Irrotettavan varastointijärjestelmän liitin: kyllä/ei ⁽¹⁾	
3.9.1.18.1.	Merkki (merkit):	
3.9.1.18.2.	Tyyppi (tyypit):	
3.9.1.18.3.	Nimelliskäyttöpaine (-paineet) ja suurin sallittu käyttöpaine (-paineet) ⁽²⁾ :	MPa
3.9.1.18.4.	Käyttöjaksojen lukumäärä:	
3.9.1.18.5.	Hyväksyntänumero:	
3.9.1.18.6.	Materiaali:	
3.9.1.18.7.	Toimintaperiaatteet:	
3.9.1.18.8.	Kuvaus ja piirustus:	
3.9.2.	Lisäasiakirjat	
3.9.2.1.	Vetyjärjestelmän prosessikuvain (vuokaavio):	
3.9.2.2.	Järjestelmän asettelu, myös sähköliitännät ja muut ulkoiset järjestelmät (syötteet ja/tai ulostulot jne.):	
3.9.2.3.	Asiakirjoissa käytettyjen symbolien selitykset:	
3.9.2.4.	Paineenrajoituslaitteiden ja paineensäädinten säätötiedot:	
3.9.2.5.	Jäähdytys-/lämmitysjärjestelmän (-järjestelmien) asettelu, myös nimelliskäyttöpaine tai suurin sallittu käyttöpaine (NAWP tai MAWP) ja käyttölämpötilat:	
3.9.2.6.	Piirustukset, joista käyvät ilmi asennusta ja käyttöä koskevat vaatimukset.	

Selittävät huomautukset

⁽¹⁾ Tarpeeton yliivataan (joissakin tapauksissa ei tarvitse yliviivata mitään, jos soveltuvia vaihtoehtoja on useampia).

⁽²⁾ Määritetään toleranssi.

^(b) Jos tyyppin tunnisteessa on merkkejä, joilla ei ole merkitystä tässä ilmoituslomakkeessa tarkoitettun ajoneuvon, osan tai erillisen teknisen yksikön kuvauksen kannalta, ne on esitettävä asiakirjoissa tunnuksella "?" (esim. ABC??123??).

^(c) Luokitus direktiivin 2007/46/EY liitteessä II olevaan A osaan sisältyvien määritelmien mukaisesti.

Ilmoituslomakkeen lisäys

Vetysäiliöiden käyttöä koskeva selvitys

Valmistaja Tunnustusmerkinnät	Valmistajan nimi: Valmistajan osoite:
Säiliön tunnustusmerkinnät	Säiliön tunnistusmerkinnät: Nimelliskäyttöpaine: MPa Tyyppi: Halkaisija (1): mm Pituus (1): mm Sisätilavuus: litraa Tyhjä paino: kg Säiliön kiertet:
Säiliön käyttöikä	Enimmäiskäyttöikä: vuotta Täyttökertojen enimmäismäärä: kertaa
Säiliön palosuojajärjestelmä	Paineenrajoituslaitteen valmistaja: Paineenrajoituslaitteen tunnistustiedot: Paineenrajoituslaitteen piirustuksen numero(t):
Säiliön kannatinlaite	Kannatinlaite: kaula-/lieriöasennus (2) Kannattimen piirustuksen numero(t):
Säiliön suojapinnoitteet	Suojan tarkoitus: Suojapinnoitteen piirustuksen numero(t):
Säiliön rakenteen kuvaus	Säiliön piirustusten numerot: Säiliön piirustuksissa on oltava vähintään seuraavat tiedot: — viittaus tähän asetukseen ja säiliön tyyppi, — keskeiset geometriset mitat toleransseineen, — säiliön materiaalit, — säiliön massa ja sisätilavuus toleransseineen, — ulkopinnan suojapinnoitteen yksityiskohtaiset tiedot, — säiliön palosuojajärjestelmä.
Säiliön korroosiota ehkäisevät aineet	Säiliössä käytetty korroosiota ehkäisevää ainetta: kyllä/ei (2) Korroosiota ehkäisevän aineen valmistaja: Korroosiota ehkäisevän aineen tunnistustiedot:
Lisätiedot	1. Valmistustiedot tarvittaessa toleransseineen: — Putken ekstrudointi, kylmämuovaus, putken vetäminen, pään muovaus, hitsaus, kuumakäsittely ja puhdistusprosessit kaikkien niiden säiliöiden metallinvalmistuksen osalta, jotka on suunniteltu nestemäisen vedyn käyttöä varten, ja tyyppin 1, 2 ja 3 säiliöiden osalta, jotka on suunniteltu paineistetun (kaasumaisen) vedyn käyttöä varten, — viittaus valmistusmenettelyyn, — hyväksymisperusteet ainetta rikkomattomassa kokeessa, — komposiitin valmistusprosessi ja armeeraus liitteessä IV olevan 2 osan 3.7.2 kohdan mukaisesti tyyppin 2, 3 ja 4 säiliöille, jotka on suunniteltu paineistetun (kaasumaisen) vedyn käyttöä varten, — pinnan viimeistely, kierteen yksityiskohtien ja keskeisten mittojen lopullinen valmistustarkastus. 2. Tiivistelmätaulukko jännitysanalyysin tuloksista.

Säiliön käyttöä koskeva selvitys	Valmistaja vakuuttaa, että säiliön rakenne soveltuu sille määritetyn käyttöajan asetuksen (EU) N:o 406/2010 liitteessä IV olevassa 2.7 kohdassa täsmennettyihin käyttöoloihin. Valmistaja: Nimi, asema ja allekirjoitus: Paikka, päiväys:
----------------------------------	--

Selittävät huomautukset

(¹) Voidaan korvata muilla mitoilla, jotka määrittelevät säiliön muodon.

(²) Tarpeeton yliviivataan.

2 OSA

MALLI

Enimmäiskoko: A4 (210 × 297 mm)

EY-TYYPPIHYVÄKSYNTÄTODISTUS

Tyypinhyväksyntäviranomaisen
leima

Ilmoitus ajoneuvotyyppin

- EY-tyypinhyväksynnästä ⁽¹⁾
 - EY-tyypinhyväksynnän laajenuksesta ⁽¹⁾
 - EY-tyypinhyväksynnän epäämisestä ⁽¹⁾
 - EY-tyypinhyväksynnän peruuttamisesta ⁽¹⁾
- } sen vetykäytön
osalta ⁽¹⁾

asetuksen (EY) N:o 79/2009, sellaisena kuin se on pantu täytäntöön asetuksella (EU) N:o 406/2010 mukaisesti

EY-tyypinhyväksyntänumero:

Laajenuksen syy:

I OSA

- 0.1. Merkki (valmistajan toiminimi):
- 0.2. Tyyppi:
 - 0.2.1. Kaupallinen nimi (kaupalliset nimet) (jos saatavissa):
- 0.3. Tyypin tunnistet, jos ne on merkitty ajoneuvoon ⁽²⁾:
 - 0.3.1. Merkintöjen sijainti:
- 0.4. Ajoneuvoluokka ⁽³⁾:
- 0.5. Valmistajan nimi ja osoite:
- 0.8. Kokoonpanotehtaan nimi ja osoite (kokoonpanotehtaiden nimet ja osoitteet):
- 0.9. Valmistajan edustajan (jos on) nimi ja osoite:

II OSA

1. Lisätiedot (tarvittaessa): ks. lisäys
2. Testien suorittamisesta vastaava tutkimuslaitos:

⁽¹⁾ Tarpeeton yliviivataan.

⁽²⁾ Jos tyypin tunnisteesa on merkkejä, joilla ei ole merkitystä tässä ilmoituslomakkeessa tarkoitetun ajoneuvon, osan tai erillisen teknisen yksikön kuvauksen kannalta, ne on esitettävä asiakirjoissa tunnuksella "?" (esim. ABC??123??).

⁽³⁾ Siten kuin se on määritelty direktiivin 2007/46/EY liitteessä II olevassa A osassa.

3. Testausselosteen päiväys:
4. Testausselosteen numero:
5. Mahdolliset huomautukset: ks. lisäys
6. Paikka:
7. Päiväys:
8. Allekirjoitus:

Liitteet: Tietopaketti.
Testausseloste.

Lisäys

EY-tyyppihyväksyntätodistukseen nro ...**ajoneuvon EY-tyyppihyväksyntä sen vetykäytön osalta**

1. Lisätiedot
 - 1.1. Ajoneuvo, joka on varustettu nestemäisen vedyn käyttöä varten suunnitellulla vetyjärjestelmällä / paineistetun (kaasumaisen) vedyn käyttöä varten suunnitellulla vetyjärjestelmällä ⁽¹⁾
 2. Kunkin vetykomponentin tai -järjestelmän tyyppihyväksyntänumero, jotka on asennettu ajoneuvotyyppiin tämän asetuksen vaatimusten mukaisuuden saavuttamiseksi
 - 2.1. Vetyjärjestelmä (-järjestelmät):
 - 2.2. Automaattinen sulkuventtiili(t):
 - 2.3. Yksisuuntaventtiili(t) tai vastaventtiili(t):
 - 2.4. Säiliö(t) ja säiliöasennelma:
 - 2.5. Liitokset:
 - 2.6. Taipuisa polttoainejohto (-johdot):
 - 2.7. Lämmönvaihdin (-vaihtimet):
 - 2.8. Vetysuodatin (-suodattimet):
 - 2.9. Anturit vetyvuodon havaitsemiseksi:
 - 2.10. Käsikäyttöinen tai automaattiventtiili(t):
 - 2.11. Paine- ja/tai lämpötila- ja/tai vety- ja/tai virtausanturi(t) ⁽¹⁾:
 - 2.12. Paineensäädin (-säätimet):
 - 2.13. Paineenrajoituslaite:
 - 2.14. Paineenrajoitusventtiili:
 - 2.15. Täyttöliitin tai täyttölaite:
 - 2.16. Irrotettavan varastointijärjestelmän liitin:
3. Selvitysosa:

⁽¹⁾ Tarpeeton yliviivataan.

3 OSA

Tarkastusta varten edellytettävät tiedot

1. Valmistajien on toimitettava
 - a) vetyjärjestelmän tarkastusta tai testausta sen käyttöä aikana koskevat suositukset;
 - b) tiedot määräaikaisten tarkastusten tarpeellisuudesta sekä vaaditusta tiheydestä ajoneuvon omistajan käsikirjassa tai merkinnässä, joka on lähellä neuvoston direktiivin 76/114/ETY ⁽¹⁾ mukaisesti säädettyä paikkaa.
2. Valmistajien on annettava 1 kohdassa täsmennetyt tiedot hyväksyntäviranomaisten ja jäsenvaltioissa ajoneuvojen määräaikaisista tarkastuksista vastaavien toimivaltaisten viranomaisten saataville käsikirjoina tai sähköisen välineen avulla (esim. cd-rom, online-palvelut).

(1) EYVL L 24, 30.1.1976, s. 1.

LIITE II

Osan EY-tyyppihyväksyntää koskevat hallinnolliset asiakirjat vetykomponenttien ja -järjestelmien osalta

1 OSA

MALLI

ILMOITUSLOMAKE nro...

vetykomponenttia tai -järjestelmää koskeva osan EY-tyyppihyväksyntä

Seuraavat tiedot sisältävä lomake on toimitettava kolmena kappaleena ja siihen on sisällytettävä sisällysluettelo. Mahdolliset piirustukset on toimitettava sopivassa mittakaavassa ja riittävän yksityiskohtaisina A4-koossa tai tähän kokoon taitettuina. Mahdollisten valokuvien on oltava riittävän yksityiskohtaisia.

Jos järjestelmissä tai komponenteissa on sähköohjattuja toimintoja, tiedot niiden suoritusarvoista on toimitettava.

0. YLEISET SÄÄNNÖKSET
- 0.1. Merkki (valmistajan toiminimi):
- 0.2. Tyyppi:
- 0.2.1. Kaupallinen nimi (kaupalliset nimet) (jos saatavissa):
- 0.2.2. Osan viite- tai osanumero ⁽¹⁾:
- 0.2.3. Järjestelmässä olevien komponenttien viite- tai osanumero(t) ⁽¹⁾:
- 0.2.4. Järjestelmän viite- tai osanumero ⁽¹⁾:
- 0.5. Valmistajan nimi ja osoite (nimet ja osoitteet):
- 0.7. EY-tyyppihyväksyntämerkin (-merkkien) sijainti ja kiinnitystapa:
- 0.8. Kokoonpanotehtaan nimi ja osoite (kokoonpanotehtaiden nimet ja osoitteet):
- 0.9. Valmistajan edustajan (jos on) nimi ja osoite:
- 3.9. Vetykäyttö ⁽¹⁾:
- 3.9.1. Nestemäisen vedyn käyttöä varten suunniteltu vetyjärjestelmä / Paineistetun (kaasumaisen) vedyn käyttöä varten suunniteltu vetyjärjestelmä / Nestemäisen vedyn käyttöä varten suunniteltu vetykomponentti / Paineistetun (kaasumaisen) vedyn käyttöä varten suunniteltu vetykomponentti ⁽¹⁾:
- 3.9.1.1. Vetyjärjestelmän kuvaus ja piirustus ⁽¹⁾:
- 3.9.1.2. Vetyjärjestelmän valmistajan (valmistajien) nimi ja osoite ⁽¹⁾:
- 3.9.1.3. Valmistajan järjestelmäkoodi(t) (sellaisena kuin se (ne) on merkitty moottoriin, tai muut tunnistuskeinot) ⁽¹⁾:
- 3.9.1.4. Automaattinen sulkuventtiili(t): kyllä/ei ⁽¹⁾:
- 3.9.1.4.1. Merkki (merkit):
- 3.9.1.4.2. Tyyppi (tyypit):
- 3.9.1.4.3. Suurin sallittu käyttöpaine (MAWP) ⁽¹⁾ ⁽²⁾: MPa
- 3.9.1.4.4. Nimelliskäyttöpaine (-paineet) ja jos ensimmäisen paineensäätimen jälkeen, suurin sallittu käyttöpaine (-paineet) ⁽¹⁾ ⁽²⁾: MPa
- 3.9.1.4.5. Käyttölämpötila ⁽¹⁾:
- 3.9.1.4.6. Tapauksen mukaan täyttökertojen tai käyttöjaksojen määrä ⁽¹⁾:
- 3.9.1.4.7. Hyväksyntänumero:
- 3.9.1.4.8. Materiaali:
- 3.9.1.4.9. Toimintaperiaatteet:
- 3.9.1.4.10. Kuvaus ja piirustus:
- 3.9.1.5. Yksisuuntaventtiili(t) tai vastaventtiili(t): kyllä/ei ⁽¹⁾
- 3.9.1.5.1. Merkki (merkit):
- 3.9.1.5.2. Tyyppi (tyypit):
- 3.9.1.5.3. Suurin sallittu käyttöpaine (MAWP) ⁽¹⁾ ⁽²⁾: MPa

3.9.1.5.4.	Nimelliskäyttöpaine (-paineet) ja jos ensimmäisen paineensäätimen jälkeen, suurin sallittu käyttöpaine (-paineet) ⁽¹⁾ ⁽²⁾ :	MPa
3.9.1.5.5.	Käyttölämpötila ⁽¹⁾ :	
3.9.1.5.6.	Tapauksen mukaan täyttökertojen tai käyttöjaksojen määrä ⁽¹⁾ :	
3.9.1.5.7.	Hyväksyntänumero:	
3.9.1.5.8.	Materiaali:	
3.9.1.5.9.	Toimintaperiaatteet:	
3.9.1.5.10.	Kuvaus ja piirustus:	
3.9.1.6.	Säiliö(t) ja säiliöasennelma: kyllä/ei ⁽¹⁾	
3.9.1.6.1.	Merkki (merkit):	
3.9.1.6.2.	Tyyppi (tyypit):	
3.9.1.6.3.	Suurin sallittu käyttöpaine (MAWP) ⁽¹⁾ ⁽²⁾ :	MPa
3.9.1.6.4.	Nimelliskäyttöpaine ⁽¹⁾ ⁽²⁾ :	MPa
3.9.1.6.5.	Täyttökertojen lukumäärä ⁽¹⁾ :	
3.9.1.6.6.	Käyttölämpötila ⁽¹⁾ :	
3.9.1.6.7.	Kapasiteetti:	litraa (vettä)
3.9.1.6.8.	Hyväksyntänumero:	
3.9.1.6.9.	Materiaali:	
3.9.1.6.10.	Toimintaperiaatteet:	
3.9.1.6.11.	Kuvaus ja piirustus:	
3.9.1.7.	Liitokset: kyllä/ei ⁽¹⁾ :	
3.9.1.7.1.	Merkki (merkit):	
3.9.1.7.2.	Tyyppi (tyypit):	
3.9.1.7.3.	Nimelliskäyttöpaine (-paineet) ja jos ensimmäisen paineensäätimen jälkeen, suurin sallittu käyttöpaine (-paineet) ⁽²⁾ :	MPa
3.9.1.7.4.	Tapauksen mukaan täyttökertojen tai käyttöjaksojen määrä:	
3.9.1.7.5.	Hyväksyntänumero:	
3.9.1.7.6.	Materiaali:	
3.9.1.7.7.	Toimintaperiaatteet:	
3.9.1.7.8.	Kuvaus ja piirustus:	
3.9.1.8.	Taipuisa polttoainejohto (-johdot): kyllä/ei ⁽¹⁾	
3.9.1.8.1.	Merkki (merkit):	
3.9.1.8.2.	Tyyppi (tyypit):	
3.9.1.8.3.	Suurin sallittu käyttöpaine (MAWP) ⁽¹⁾ ⁽²⁾	MPa
3.9.1.8.4.	Nimelliskäyttöpaine (-paineet) ja jos ensimmäisen paineensäätimen jälkeen, suurin sallittu käyttöpaine (-paineet) ⁽¹⁾ ⁽²⁾ :	MPa
3.9.1.8.5.	Käyttölämpötila ⁽¹⁾ :	
3.9.1.8.6.	Tapauksen mukaan täyttökertojen tai käyttöjaksojen määrä ⁽¹⁾ :	
3.9.1.8.7.	Hyväksyntänumero:	
3.9.1.8.8.	Materiaali:	
3.9.1.8.9.	Toimintaperiaatteet:	
3.9.1.8.10.	Kuvaus ja piirustus:	
3.9.1.9.	Lämmönvaihdin (-vaihtimet): kyllä/ei ⁽¹⁾ :	
3.9.1.9.1.	Merkki (merkit):	
3.9.1.9.2.	Tyyppi (tyypit):	

3.9.1.9.3.	Suurin sallittu käyttöpaine (MAWP) ⁽¹⁾ ⁽²⁾ :	MPa
3.9.1.9.4.	Nimelliskäyttöpaine (-paineet) ja jos ensimmäisen paineensäätimen jälkeen, suurin sallittu käyttöpaine (-paineet) ⁽¹⁾ ⁽²⁾ :	MPa
3.9.1.9.5.	Käyttölämpötila ⁽¹⁾ :	
3.9.1.9.6.	Tapauksen mukaan täyttökertojen tai käyttöjaksojen määrä ⁽¹⁾ :	
3.9.1.9.7.	Hyväksyntänumero:	
3.9.1.9.8.	Materiaali:	
3.9.1.9.9.	Toimintaperiaatteet:	
3.9.1.9.10.	Kuvaus ja piirustus:	
3.9.1.10.	Vetysuodatin (-suodattimet): kyllä/ei ⁽¹⁾	
3.9.1.10.1.	Merkki (merkit):	
3.9.1.10.2.	Tyyppi (tyypit):	
3.9.1.10.3.	Nimelliskäyttöpaine (-paineet) ja jos ensimmäisen paineensäätimen jälkeen, suurin sallittu käyttöpaine (-paineet) ⁽¹⁾ ⁽²⁾ :	MPa
3.9.1.10.4.	Tapauksen mukaan täyttökertojen tai käyttöjaksojen määrä ⁽¹⁾ :	
3.9.1.10.5.	Hyväksyntänumero:	
3.9.1.10.6.	Materiaali:	
3.9.1.10.7.	Toimintaperiaatteet:	
3.9.1.10.8.	Kuvaus ja piirustus:	
3.9.1.11.	Anturit vetyvuodon havaitsemiseksi:	
3.9.1.11.1.	Merkki (merkit):	
3.9.1.11.2.	Tyyppi (tyypit):	
3.9.1.11.3.	Suurin sallittu käyttöpaine (MAWP) ⁽¹⁾ ⁽²⁾ :	MPa
3.9.1.11.4.	Nimelliskäyttöpaine (-paineet) ja jos ensimmäisen paineensäätimen jälkeen, suurin sallittu käyttöpaine (-paineet) ⁽¹⁾ ⁽²⁾ :	MPa
3.9.1.11.5.	Käyttölämpötila ⁽¹⁾ :	
3.9.1.11.6.	Tapauksen mukaan täyttökertojen tai käyttöjaksojen määrä ⁽¹⁾ :	
3.9.1.11.7.	Asetusarvot:	
3.9.1.11.8.	Hyväksyntänumero:	
3.9.1.11.9.	Materiaali:	
3.9.1.11.10.	Toimintaperiaatteet:	
3.9.1.11.11.	Kuvaus ja piirustus:	
3.9.1.12.	Käsiikäyttöinen tai automaattiventtiili(t): kyllä/ei ⁽¹⁾ :	
3.9.1.12.1.	Merkki (merkit):	
3.9.1.12.2.	Tyyppi (tyypit):	
3.9.1.12.3.	Suurin sallittu käyttöpaine (MAWP) ⁽¹⁾ ⁽²⁾ :	MPa
3.9.1.12.4.	Nimelliskäyttöpaine (-paineet) ja jos ensimmäisen paineensäätimen jälkeen, suurin sallittu käyttöpaine (-paineet) ⁽¹⁾ ⁽²⁾ :	MPa
3.9.1.12.5.	Käyttölämpötila ⁽¹⁾ :	
3.9.1.12.6.	Tapauksen mukaan täyttökertojen tai käyttöjaksojen määrä ⁽¹⁾ :	
3.9.1.12.7.	Hyväksyntänumero:	
3.9.1.12.8.	Materiaali:	
3.9.1.12.9.	Toimintaperiaatteet:	
3.9.1.12.10.	Kuvaus ja piirustus:	

3.9.1.13.	Paine- ja/tai lämpötila- ja/tai vety- ja/tai virtausanturi(t) ⁽¹⁾ : kyllä/ei ⁽¹⁾	
3.9.1.13.1.	Merkki (merkit):	
3.9.1.13.2.	Tyyppi (tyypit):	
3.9.1.13.3.	Suurin sallittu käyttöpaine (MAWP) ⁽¹⁾ ⁽²⁾ :	MPa
3.9.1.13.4.	Nimelliskäyttöpaine (-paineet) ja jos ensimmäisen paineensäätimen jälkeen, suurin sallittu käyttöpaine (-paineet) ⁽¹⁾ ⁽²⁾ :	MPa
3.9.1.13.5.	Käyttölämpötila ⁽¹⁾ :	
3.9.1.13.6.	Tapauksen mukaan täyttökertojen tai käyttöjaksojen määrä ⁽¹⁾ :	
3.9.1.13.7.	Asetusarvot:	
3.9.1.13.8.	Hyväksyntänumero:	
3.9.1.13.9.	Materiaali:	
3.9.1.13.10.	Toimintaperiaatteet:	
3.9.1.13.11.	Kuvaus ja piirustus:	
3.9.1.14.	Paineensäädin (-säätimet): kyllä/ei ⁽¹⁾	
3.9.1.14.1.	Merkki (merkit):	
3.9.1.14.2.	Tyyppi (tyypit):	
3.9.1.14.3.	Pääsäätöpisteiden lukumäärä:	
3.9.1.14.4.	Kuvaus pääsäätöpisteiden avulla tapahtuvan säädön periaatteesta:	
3.9.1.14.5.	Joutokäynnin säätöpisteiden lukumäärä:	
3.9.1.14.6.	Kuvaus joutokäynnin säätöpisteiden avulla tapahtuvan säädön periaatteesta:	
3.9.1.14.7.	Muut säätömahdollisuudet; jos on ja millaisia (kuvaus ja piirroksset):	
3.9.1.14.8.	Suurin sallittu käyttöpaine (MAWP) ⁽¹⁾ ⁽²⁾ :	MPa
3.9.1.14.9.	Nimelliskäyttöpaine (-paineet) ja jos ensimmäisen paineensäätimen jälkeen, suurin sallittu käyttöpaine (-paineet) ⁽¹⁾ ⁽²⁾ :	MPa
3.9.1.14.10.	Käyttölämpötila ⁽¹⁾ :	
3.9.1.14.11.	Tapauksen mukaan täyttökertojen tai käyttöjaksojen määrä ⁽¹⁾ :	
3.9.1.14.12.	Tulo- ja lähtöpaine:	
3.9.1.14.13.	Hyväksyntänumero:	
3.9.1.14.14.	Materiaali:	
3.9.1.14.15.	Toimintaperiaatteet:	
3.9.1.14.16.	Kuvaus ja piirustus:	
3.9.1.15.	Paineenrajoituslaite: kyllä/ei ⁽¹⁾	
3.9.1.15.1.	Merkki (merkit):	
3.9.1.15.2.	Tyyppi (tyypit):	
3.9.1.15.3.	Suurin sallittu käyttöpaine (MAWP) ⁽¹⁾ ⁽²⁾ :	MPa
3.9.1.15.4.	Käyttölämpötila ⁽¹⁾ :	
3.9.1.15.5.	Asetuspaine ⁽¹⁾ :	
3.9.1.15.6.	Asetuslämpötila ⁽¹⁾ :	
3.9.1.15.7.	Poistokapasiteetti ⁽¹⁾ :	
3.9.1.15.8.	Käyttölämpötila ⁽¹⁾ :	
3.9.1.15.9.	Tavanomainen korkein käyttölämpötila ⁽¹⁾ ⁽²⁾ :	°C
3.9.1.15.10.	Nimelliskäyttöpaine (-paineet) ⁽¹⁾ ⁽²⁾ :	MPa
3.9.1.15.11.	Täyttökertojen lukumäärä (ainoastaan luokan 0 komponentit) ⁽¹⁾ :	
3.9.1.15.12.	Hyväksyntänumero:	
3.9.1.15.13.	Materiaali:	

3.9.1.15.14.	Toimintaperiaatteet:	
3.9.1.15.15.	Kuvaus ja piirustus:	
3.9.1.16.	Paineenrajoitusventtiili: kyllä/ei ⁽¹⁾ :	
3.9.1.16.1.	Merkki (merkit):	
3.9.1.16.2.	Tyyppi (tyypit):	
3.9.1.16.3.	Nimelliskäyttöpaine (-paineet) ja jos ensimmäisen paineensäätimen jälkeen, suurin sallittu käyttöpaine (-paineet) ⁽¹⁾ ⁽²⁾ :	MPa
3.9.1.16.4.	Asetuspaine ⁽¹⁾ :	
3.9.1.16.5.	Tapauksen mukaan täyttökertojen tai käyttöjaksojen määrä ⁽¹⁾ :	
3.9.1.16.6.	Hyväksyntänumero:	
3.9.1.16.7.	Materiaali:	
3.9.1.16.8.	Toimintaperiaatteet:	
3.9.1.16.9.	Kuvaus ja piirustus:	
3.9.1.17.	Täyttöliitin tai täyttölaitte: kyllä/ei ⁽¹⁾	
3.9.1.17.1.	Merkki (merkit):	
3.9.1.17.2.	Tyyppi (tyypit):	
3.9.1.17.3.	Suurin sallittu käyttöpaine (MAWP) ⁽¹⁾ ⁽²⁾ :	MPa
3.9.1.17.4.	Käyttölämpötila ⁽¹⁾ :	
3.9.1.17.5.	Nimelliskäyttöpaine (-paineet) ⁽¹⁾ ⁽²⁾ :	MPa
3.9.1.17.6.	Täyttökertojen lukumäärä (ainoastaan luokaan 0 komponentit) ⁽¹⁾ :	
3.9.1.17.7.	Hyväksyntänumero:	
3.9.1.17.8.	Materiaali:	
3.9.1.17.9.	Toimintaperiaatteet:	
3.9.1.17.10.	Kuvaus ja piirustus:	
3.9.1.18.	Irrotettavan varastointijärjestelmän liitin: kyllä/ei ⁽¹⁾	
3.9.1.18.1.	Merkki (merkit):	
3.9.1.18.2.	Tyyppi (tyypit):	
3.9.1.18.3.	Nimelliskäyttöpaine (-paineet) ja suurin sallittu käyttöpaine (-paineet) ⁽²⁾ :	MPa
3.9.1.18.4.	Käyttöjaksojen lukumäärä:	
3.9.1.18.5.	Hyväksyntänumero:	
3.9.1.18.6.	Materiaali:	
3.9.1.18.7.	Toimintaperiaatteet:	
3.9.1.18.8.	Kuvaus ja piirustus	
3.9.2.	Lisäasiakirjat	
3.9.2.1.	Vetyjärjestelmän prosessikuvain (vuokaavio)	
3.9.2.2.	Järjestelmän asettelu, sähköliitännät ja muut ulkoiset järjestelmät (syötteen ja/tai ulostulon jne.) mukaan luettuina	
3.9.2.3.	Asiakirjoissa käytettyjen symbolien selitykset	
3.9.2.4.	Paineenrajoituslaitteiden ja paineensäädinten säätötiedot	
3.9.2.5.	Jäähdytys-/lämmitysjärjestelmän (-järjestelmien) asettelu, nimelliskäyttöpaine tai suurin sallittu käyttöpaine (NAWP tai MAWP) ja käyttölämpötilat mukaan luettuina	
3.9.2.6.	Piirustukset, joista käyvät ilmi asennusta ja käyttöä koskevat vaatimukset.	

Selittävät huomautukset

⁽¹⁾ Tarpeeton yliviivataan (joissakin tapauksissa ei tarvitse yliviivata mitään, jos soveltuvia vaihtoehtoja on useampia).

⁽²⁾ Määritetään toleranssi.

Lisäys ilmoituslomakkeeseen

Vetysäiliöiden käyttöä koskeva selvitys

Valmistajan tunnistustiedot	Valmistajan nimi: Valmistajan osoite:
Säiliön tunnistustiedot	Säiliön tunnistusmerkinnät: Nimelliskäyttöpaine: MPa Tyyppi: Halkaisija (1): mm Pituus (1): mm Sisätilavuus: litraa Tyhjä paino: kg Säiliön kiertet:
Säiliön käyttöikä	Enimmäiskäyttöikä: vuotta Täyttökertojen enimmäismäärä kertaa
Säiliön palosuojajärjestelmä	Paineenrajoituslaitteen valmistaja: Paineenrajoituslaitteen tunnistustiedot: Paineenrajoituslaitteen piirustuksen numero(t):
Säiliön kannatinlaite	Kannatinlaite: kaula-/lieriöasennus (2) Kannattimen piirustuksen numero(t):
Säiliön suojaopinnoitteet	Suojan tarkoitus: Suojaopinnoitteen piirustuksen numero(t):
Säiliön rakenteen kuvaus	Säiliön piirustusten numerot: Säiliön piirustuksissa on oltava vähintään seuraavat tiedot: — viittaus tähän asetukseen ja säiliön tyyppi, — keskeiset geometriset mitat toleransseineen, — säiliön materiaalit, — säiliön massa ja sisätilavuus toleransseineen, — ulkopinnan suojaopinnoitteen yksityiskohtaiset tiedot, — säiliön palosuojajärjestelmä.
Säiliön korroosiota ehkäisevät aineet	Säiliössä käytetty korroosiota ehkäisevää ainetta: kyllä/ei (2) Korroosiota ehkäisevän aineen valmistaja: Korroosiota ehkäisevän aineen tunnistustiedot:
Lisätiedot	1. Valmistustiedot tarvittaessa toleransseineen: — Putken ekstrudointi, kylmämuovaus, putken vetäminen, pään muovaus, hitsaus, kuumakäsittely ja puhdistusprosessit kaikkien niiden säiliöiden metallinvalmistuksen osalta, jotka suunniteltu nestemäisen vedyn käyttöä varten, ja tyyppin 1, 2 ja 3 säiliöiden osalta, jotka on suunniteltu paineistetun (kaasumaisen) vedyn käyttöä varten, — viittaus valmistusmenettelyyn, — hyväksymisperusteet ainetta rikkomattomassa kokeessa, — komposiitin valmistusprosessi ja armeeraus liitteessä IV olevan 2 osan 3.7.2 kohdan mukaisesti tyyppin 2, 3 ja 4 säiliöiden mukaisesti, jotka on suunniteltu paineistetun (kaasumaisen) vedyn käyttöä varten, — pinnan viimeistely, kierteen yksityiskohtien ja keskeisten mittojen lopullinen valmistustarkastus. 2. Tiivistelmätaulukko jännitysanalyysin tuloksista.

Säiliön käyttöä koskeva selvitys	<p>Valmistaja vakuuttaa, että säiliön rakenne soveltuu sille määritetyn käyttöajan asetuksen (EU) N:o 406/2010 liitteessä IV olevassa 2.7 kohdassa täsmennettyihin käyttöoloihin.</p> <p>Valmistaja: Nimi, asema ja allekirjoitus: Paikka, päiväys:</p>
----------------------------------	---

Selittävät huomautukset

(1) Voidaan korvata muilla mitoilla, jotka määrittelevät säiliön muodon.

(2) Tarpeeton yliviivataan.

Paineistettua (kaasumaista) vetyä varten tarkoitettuja säiliöitä koskevat tietovaatimukset

Vaaditut materiaalitiedot	Materiaali, johon sovelletaan						Tarkemmat tiedot
	Teräs	Alumiiniseos	Muovivuoraus	Kuitu	Harts	Pinnoite	
Materiaalin valmistaja	✓	✓	✓	✓	✓		
Materiaalityyppi	✓	✓	✓	✓	✓		
Materiaalin tunnistustiedot	✓	✓	✓	✓	✓		
Lämpökäsittelyä koskevat määritelmät	✓	✓					
Kemiallinen koostumus	✓	✓					
Kylmämuokkaus tai kryogeeninen käsittely	✓						
Hitsausmenettelyn määritelmä	✓	✓					

Vaaditut materiaalitestit	Materiaali, johon sovelletaan						Määritetty materiaaliarvo
	Teräs	Alumiiniseos	Muovivuoraus	Kuitu	Harts	Pinnoite	
Vetolujuustesti	✓	✓	✓				
Charpyn iskutesti	✓						
Taivutustesti	✓	✓					
Makroskooppinen tutkimus	✓						
Korroosiotesti		✓					
Kestokuormitustesti		✓					
Pehmenemislämpötilatesti			✓				
Lasittumislämpötilatesti					✓		
Hartsin leikkauslujuustesti					✓		
Pinnoitetesti						✓	
Vety-yhteensopivuustesti	✓	✓	✓	✓	✓		

Vaaditut säiliötestit	Määritetty laskenta-arvo
Murtotesti	
Paineenvaihtelutesti ympäristön lämpötilassa	
Vuoto ennen murtumaa -testi	
Roviotesti	
Puhkaisutesti	
Kemiallisen altistuksen testi	
Komposiittimateriaalin särönkestävyydesti	
Nopeutettu jännitysmurtumatesti	
Paineenvaihtelutesti ääriämpötilassa	
Iskuvauriotesti	
Vuototesti	
Läpäisevyydesti	
Vääntötesti	
Vetykaasulla tehtävä paineenvaihtelutesti	

2 OSA

MALLI

Enimmäiskoko: A4 (210 × 297 mm)

EY-TYYPPIHVÄKSYNTÄTODISTUS

Tyypin hyväksyntäviranomaisen
leima

Ilmoitus

- EY-tyyppihväksynnästä ⁽¹⁾
 - EY-tyyppihväksynnän laajenuksesta ⁽¹⁾
 - EY-tyyppihväksynnän epäämisestä ⁽¹⁾
 - EY-tyyppihväksynnän peruuttamisesta ⁽¹⁾
- } vetykomponenttityypin

asetuksen (EY) N:o 79/2009, sellaisena kuin se on pantu täytäntöön asetuksella (EU) N:o 406/2010 mukaisesti

EY-tyyppihväksyntänumero:

Laajenuksen syy:

I OSA

- 0.1. Merkki (valmistajan toiminimi):
- 0.2. Tyyppi:
- 0.3. Tyypin tunnisteet, jos ne on merkitty komponenttiin ⁽²⁾:
 - 0.3.1. Merkintöjen sijainti:
- 0.5. Valmistajan nimi ja osoite:
- 0.7. Osien ja erillisten teknisten yksiköiden osalta EY-tyyppihväksyntämerkinnän sijainti ja kiinnitystapa:
- 0.8. Kokoonpanotehtaan nimi ja osoite (kokoonpanotehtaiden nimet ja osoitteet):
- 0.9. Valmistajan edustajan nimi ja osoite:

II OSA

1. Lisätiedot (tarvittaessa): ks. lisäys
2. Testien suorittamisesta vastaava tutkimuslaitos:

⁽¹⁾ Tarpeeton yliviivataan.

⁽²⁾ Jos tyyppin tunnisteessa on merkkejä, joilla ei ole merkitystä tässä ilmoituslomakkeessa tarkoitetun ajoneuvon, osan tai erillisen teknisen yksikön kuvauksen kannalta, ne on esitettävä asiakirjoissa tunnuksella "?" (esim. ABC??123??).

3. Testausselosteen päiväys:
4. Testausselosteen numero:
5. Mahdolliset huomautukset: ks. lisäys
6. Paikka:
7. Päiväys:
8. Allekirjoitus:

Liitteet: Tietopaketti.
Testausseloste.

Lisäys

EY-tyyppihväksyntätodistukseen nro ...

vetykomponenttia tai -järjestelmää koskeva osan EY-tyyppihväksyntä

1. Lisätiedot

- 1.1 Nestemäisen vedyn käyttöä varten suunniteltu vetyjärjestelmä / Paineistetun (kaasumaisen) vedyn käyttöä varten suunniteltu vetyjärjestelmä / Nestemäisen vedyn käyttöä varten suunniteltu vetykomponentti / Paineistetun (kaasumaisen) vedyn käyttöä varten suunniteltu vetykomponentti (!)

2. Vaatimukset ja testitulokset

2.1 Paineistetun (kaasumaisen) vedyn kanssa käytettäviksi tarkoitetut säiliöt

2.1.1 Säiliön materiaalia koskevat vaatimukset

Vaaditut materiaalitiedot	Materiaali, johon sovelletaan						Tarkemmat tiedot
	Teräs	alumiiniseos	Muovivuoraus	Kuitu	Hartsi	Pinnoite	
Materiaalin valmistaja	✓	✓	✓	✓	✓		
Materiaalityyppi	✓	✓	✓	✓	✓		
Materiaalin tunnistustiedot	✓	✓	✓	✓	✓		
Lämpökäsittelyn määritelmä	✓	✓					
Kemiallinen koostumus	✓	✓					
Kylmämuokkaus tai kryogeeninen käsittely	✓						
Hitsausmenettelyn määritelmä	✓	✓					

2.1.2 Säiliömateriaalin testitulokset

Materiaalitestit	Materiaali, johon sovelletaan						Määritetty materiaali arvo	Testiarvo
	Teräs	Alumiiniseos	Muovivuoraus	Kuitu	Hartsi	Pinnoite		
Vetolujuustesti	✓	✓	✓					
Charpyn iskutesti	✓							
Taivutustesti	✓	✓						
Makroskooppinen tutkimus	✓							

(!) Tarpeeton yliviivataan.

Materiaalitestit	Materiaali, johon sovelletaan						Määritetty materiaaliarvo	Testiarvo
	Teräs	Alumiini	Muovivuoraus	Kuitu	Harsi	Pinnoite		
Korroosiotesti		✓						
Kestokuormitustesti		✓						
Pehmenemislämpötilatesti			✓					
Lasittumislämpötilatesti					✓			
Hartsin leikkauslujuustesti					✓			
Pinnoitetesti						✓		
Vety-yhteensopivuustesti	✓	✓	✓	✓	✓			

2.1.3 Säiliön testitulokset

Säiliötesti	Määritetty laskentaarvo	Testitulos
Murtotesti		
Paineenvaihtelutesti ympäristön lämpötilassa		
Vuoto ennen murtumaa -testi		
Roviotesti		
Puhkaisutesti		
Kemiallisen altistuksen testi		
Komposiittimateriaalin särönkestävyydesti		
Nopeutettu jännitysmurtumatesti		
Paineenvaihtelutesti ääriämpötilassa		
Iskuvauriotesti		
Vuototesti		
Läpäisevyydesti		
Vääntötesti		
Vetykaasulla tehtävä paineenvaihtelutesti		

3. Laitteen käyttöä (mahdollisesti) koskeva rajoitus:

4. Huomautukset:

3 OSA

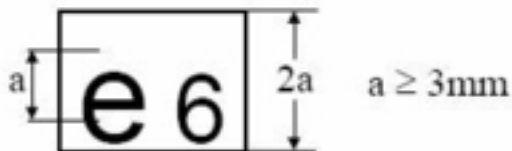
Osan EY-tyyppihyväksyntämerkki

1. Osan EY-tyyppihyväksyntämerkki koostuu:
 - 1.1 Suorakulmiosta, joka ympäröi pientä e-kirjainta ja sitä seuraavaa osan EY-tyyppihyväksynnän antaneen jäsenvaltion tunnuskirjaimia tai -numeroa eli:

1	Saksa	19	Romania
2	Ranska	20	Puola
3	Italia	21	Portugali
4	Alankomaat	23	Kreikka
5	Ruotsi	24	Irlanti
6	Belgia	26	Slovenia
7	Unkari	27	Slovakia
8	Tšekki	29	Viro
9	Espanja	32	Latvia
11	Yhdistynyt kuningaskunta	34	Bulgaria
12	Itävalta	36	Liettua
13	Luxemburg	49	Kypros
17	Suomi	50	Malta
18	Tanska		
 - 1.2 Suorakulmion läheisyydessä olevasta "perushyväksyntänumerosta", joka sisältyy tyyppihyväksyntänumeron osaan 4 ja jota edeltävät kaksi numeroa ilmaisevat tälle asetukselle tai asetuksen (EY) N:o 79/2009 tai tämän asetuksen viimeisimmälle merkittävälle tekniselle muutokselle annetun sarjanumeron. Tämän asetuksen osalta järjestysnumero on 00.
2. Osan tyyppihyväksyntämerkki on kiinnitettävä komponenttiin tai järjestelmään pysyvästi ja niin, että se on selvästi luettavissa.
3. Lisäyksen liitteessä on esimerkki osan tyyppihyväksyntämerkistä.

Lisäyksen 1 liite

Esimerkki osan tyyppihyväksyntämerkistä



00 0004

Selitys: Edellä olevan osan tyyppihyväksynnän on myöntänyt Belgia numerolla 0004. Ensimmäiset kaksi lukua (00) ilmoittavat, että kyseinen osa on hyväksytty tämän asetuksen mukaisesti.

LIITE III

Nestemäistä vetyä käyttämään suunniteltuja vetykomponentteja ja -järjestelmiä sekä niiden asennusta vetykäyttöisissä ajoneuvoissa koskevat vaatimukset

1. JOHDANTO

Tässä liitteessä esitetään nestemäistä vetyä käyttämään suunniteltuja vetykomponentteja ja -järjestelmiä sekä niiden asennusta vetykäyttöisissä ajoneuvoissa koskevat vaatimukset ja testimenetelmät.

2. YLEISET VAATIMUKSET

- 2.1 Vetykomponentissa tai -järjestelmässä käytettävien materiaalien on oltava 3 osan 4.11 kohdan mukaisesti yhteensopivia vedyn kanssa sen nestemäisessä ja/tai kaasumaisessa olomuodossa.

1 OSA

Nestemäistä vetyä käyttämään suunniteltujen vetykomponenttien ja -järjestelmien asennusta vetykäyttöisissä ajoneuvoissa koskevat vaatimukset**1. Yleiset vaatimukset**

- 1.1 Kaikki vetykomponentit ja -järjestelmät on asennettava ajoneuvoon ja kytkettävä parhaiden toimintatapojen mukaisesti.
- 1.2 Missään vetyjärjestelmässä ei saa olla muita vuotoja kuin höyrystymishävikki suurimmassa sallitussa käyttöpaineessa (MAWP) eli sen on oltava kuplaton, jos käytetään vuodonhavaitsemissuihketta.
- 1.3 Käyttölämpötilojen olisi oltava seuraavat:

Polttomoottoric Moottoritila	Ajoneuvossa (Kaikki käyttövoimajärjestelmätyypit)
- 40 °C – + 120 °C	- 40 °C – + 85 °C

- 1.4 Soveltuvia automaattisia toimenpiteitä on otettava käyttöön koordinoidusti täyttöaseman kanssa, jotta varmistetaan, että täyttömenettelyn aikana ei tapahdu tahatonta vedyn vapautumista.
- 1.5 Jos vetyvuotoa tai purkautumista esiintyy, vety ei saa päästä kerääntymään ajoneuvon täysin tai osittain suljettuihin tiloihin.

2. Vetysäiliön asentaminen ajoneuvon sisälle

- 2.1 Säiliö voidaan liittää osaksi ajoneuvon rakennetta täydentävien lisätoimintojen tarjoamiseksi. Tällöin säiliö on suunniteltava siten, että se täyttää yhdennettyn toiminnan vaatimukset sekä 2 osassa annetut säiliötä koskevat vaatimukset.
- 2.2 Kun ajoneuvo on käyttövalmis, vetysäiliön alin osa ei saa pienentää ajoneuvon maavaraa. Tätä vaatimusta ei sovelleta, jos vetysäiliö on riittävästi suojattu edestä ja sivuilta eikä mikään säiliön osa sijaitse tämän suojarakenteen alapuolella.
- 2.3 Vetysäiliöt(t) siihen (niihin) kiinnitettyine varolaitteineen on asennettava ja kiinnitettävä siten, että seuraavat kiihdytykset voidaan absorboida ilman säiliön kiinnitysten murtumista tai säiliön (säiliöiden) löystymistä (testein tai laskelmin osoitettuna). Käytetyn massan on oltava täysin varustettua ja täytettyä säiliötä tai säiliöasennelmaa edustava.

Luokkien M_1 ja N_1 ajoneuvo:

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

Luokkien M_2 ja N_2 ajoneuvot:

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

Luokkien M_3 ja N_3 ajoneuvot:

- a) 6,6 g kulkusuunnassa
- b) 5 g vaakatasossa, kohtisuorassa kulmassa kulkusuuntaan nähden.

- 2.4 Edellä olevan 2.3 kohdan säännöksiä ei sovelleta, jos ajoneuvo on hyväksytty Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivien 96/27/EY ⁽¹⁾ ja 96/79/EY ⁽²⁾ mukaisesti.

⁽¹⁾ EYVL L 169, 8.7.1996, s. 1.

⁽²⁾ EYVL L 18, 21.1.1997, s. 7.

3. Vetysäiliöön asennetut apulaitteet

3.1 Automaattiset sulkuventtiilit tai vastaventtiilit

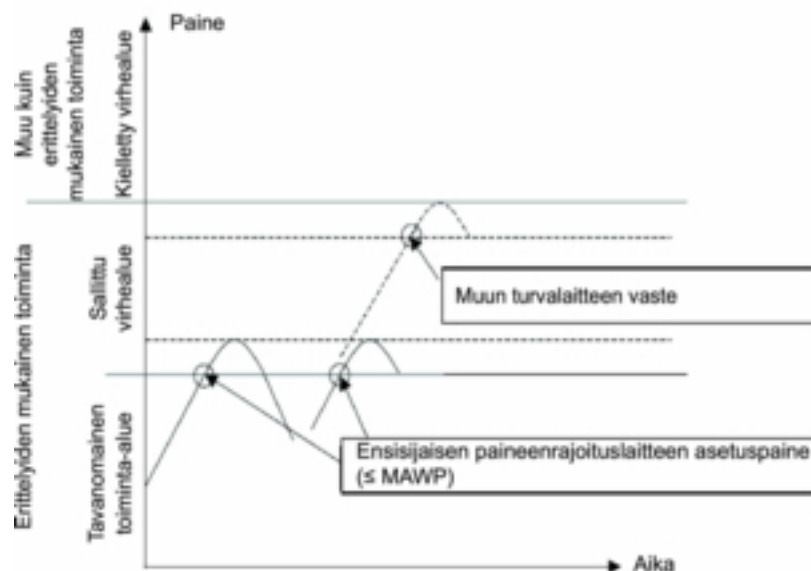
- 3.1.1 Automaattisia sulkuventtiileitä on käytettävä asetuksen (EY) N:o 79/2009 liitteen VI osan 6 mukaisesti, lukuun ottamatta höyrystymishävikin hallintajärjestelmää, ja niiden on oltava normaalitilassa suljettuina.
- 3.1.2 Täyttöliittimiä tai täyttölaitteita on käytettävä asetuksen (EY) N:o 79/2009 liitteessä VI olevan 4 kohdan mukaisesti.
- 3.1.3 Jos säiliö pääsee liikkumaan, ensimmäisen eristävän laitteen ja tarvittaessa säiliön ja kyseisen laitteen välisen johdon on oltava suojattuja siten, että sulkutoiminto on edelleen toiminnassa ja että laitteen ja säiliön välinen yhteys ei rikkoudu.
- 3.1.4 Automaattisten venttiilien on normaalitilassa oltava suljettuina (viankestävä).
- 3.1.5 Kun muu vedynmuuntojärjestelmä kytketään pois toiminnasta, toimintakytkimen asennosta riippumatta, on polttoaineen syötön kyseiseen vedynmuuntojärjestelmään kytkeydyttävä pois toiminnasta ja pysyttävä suljettuna, kunnes kyseisen vedynmuuntojärjestelmän edellytetään toimivan.

3.2 Paineenrajoituslaitteet

- 3.2.1 Paineliipaistut paineenrajoituslaitteet on asennettava vetysäiliöön (-säiliöihin) siten, että paine purkautuu ilmakehään johtavaan poistojohtoon, joka johtaa ajoneuvon ulkopuolelle. Ne eivät saa johtaa lämpölähteeseen, kuten pakoputkeen. Lisäksi purkautumisen on tapahduttava siten, että vetyä ei voi päätyä ajoneuvon sisälle ja/tai kerääntyä suljettuun tilaan. Lisäksi ensimmäinen paineenrajoituslaite ei saa johtaa osittain suljettuun tilaan. Jos toissijainen paineenrajoituslaite on murtolevy, joka on asennettu sisemmän säiliön sisälle, edellytetään ulkovaippaan soveltuvaa paineenrajoitusaukkoa.
- 3.2.2 Jos kyseessä ovat sisemmät säiliöt, sisäsäiliön paineen normaali toiminta-alue on 0 Mpa:n ja sen ensisijaisen paineenrajoituslaitteen asetuspaineen välillä, joka on pienempi tai yhtä suuri kuin sisemmän säiliön suurin sallittu käyttöpaine (MAWP).
- 3.2.3 Jos kyseessä ovat teräksiset sisäsäiliöt, kielletyn virhealueen alaraja vastaa painetta, joka on suurempi kuin 136 prosenttia sisäsäiliön suurimmasta sallitusta käyttöpaineesta (MAWP), jos toissijaisena paineenrajoituslaitteena käytetään varoventtiiliä. Jos kyseessä ovat teräksiset sisäsäiliöt, kielletyn virhealueen alaraja vastaa painetta, joka on suurempi kuin 150 prosenttia sisäsäiliön suurimmasta sallitusta käyttöpaineesta (MAWP), jos toissijaisena paineenrajoituslaitteena käytetään murtolevyä. Muiden materiaalien osalta on sovellettava vastaavaa turvallisuustasoa. Kielletty virhealue on paine, jossa muovi muuttuu muotoaan tai sisäsäiliö murtuu kuten kuvassa 3.2 esitetään.

Kuvio 3.2

Teräksisen sisäsäiliön alueet



- 3.3 *Vetysäiliön (-säiliöiden) kaasutiivis kotelo*
- 3.3.1 Kaikkien matkustamoon tai tavaratilaan taikka muuhun tuulettamattomaan tilaan asennettujen, vetyä kuljettavien osien muut kuin hitsatut liitokset ja kaikki vetykomponentit, jotka voivat vuotaa, on suljettava kaasutiiviiseen koteloon.
- 3.3.2 Kaasutiiviin kotelon on tyhjennyttävä ilmakehään.
- 3.3.3 Kaasutiiviin kotelon tyhjennysaukon on oltava kotelon ylimmässä kohdassa eikä se saa johtaa lämmönlähteeseen, kuten pakoputkeen. Lisäksi sen on tyhjennyttävä siten, että vetyä ei voi päätyä ajoneuvon sisälle ja/tai kerääntyä suljettuun tai osittain suljettuun tilaan.
- 3.3.4 Kaasutiiviin kotelon sisällä ei saa olla suojaamattomia kipinän lähteitä.
- 3.3.5 Kaikkien kaasutiiviin kotelon tuuletusta varten tehtyjen liitosjärjestelmien ja ajoneuvon rungossa olevien läpivientien poikkileikkauksen pinta-alan on oltava vähintään sama kuin paineenrajoituslaitteen putken poikkileikkauksen pinta-ala.
- 3.3.6 Tämä kotelo on testiä varten suljettava hermeettisesti ja sen on oltava kaasutiivis 0,5 kPa:n paineessa eli kuplalon yhden minuutin ajan ilman mitään pysyvää muodonmuutosta.
- 3.3.7 Yhdysjärjestelmä on kiinnitettävä kaasutiiviiseen koteloon ja poistoputkeen kiristimillä tai muilla keinoilla siten, että syntyy kaasutiivis liitos.
4. **Jäykät ja taipuisat polttoainejohdot**
- 4.1 Jäykät polttoainejohdot on kiinnitettävä siten, että ne eivät altistu kulumiselle, kriittiselle värinälle ja/tai muille jännityksille.
- 4.2 Taipuisat polttoainejohdot on kiinnitettävä siten, että ne eivät altistu vääntöjännitykselle, niiden hankautumista vältetään eivätkä ne normaalikäytössä joudu puristuksiin.
- 4.3 Polttoainejohdot on asennettava kiinnityskohtaan siten, ettei metalli joudu kosketuksiin metallin kanssa, jotta vältetään galvaaninen ja rakokorroosio.
- 4.4 Jäykät ja taipuisat polttoainejohdot on asetettava siten, että voidaan kohtuullisessa määrin minimoida altistuminen satunnaisille vaurioille, jotka johtuvat esim. matkatavaroiden tai muun kuorman asettelusta tai liikkumisesta tai ajoneuvon ulkoisista tekijöistä, kuten epätasaisesta tienpinnasta tai ajoneuvojen nostimista jne.
- 4.5 Ajoneuvon rungon tai muiden vetykomponenttien läpivientikohdissa polttoainejohdot on varustettava läpivientieristeellä tai muulla suojamateriaalilla.
5. **Liitokset tai kaasuliitännät osien välillä**
- 5.1 Ruostumattomasta teräksestä valmistetut putket voidaan liittää toisiinsa vain ruostumattomasta teräksestä valmistetuilla liittimin.
- 5.2 Liitosten määrä on pidettävä mahdollisimman vähäisenä.
- 5.3 Liitokset on tehtävä paikkoihin, joissa ne voidaan tarkastaa ja testata vuotojen varalta.
- 5.4 Matkustamossa tai suljetussa tavaratilassa polttoainejohdot eivät saa olla kohtuuttoman pitkiä.
6. **Täyttöliitin tai täyttölaite**
- 6.1 Täyttöliitin tai täyttölaite on suojattava virheelliseltä sovitukselta sekä lialta ja vedeltä. Sen on oltava turvallinen käsittelyvirheiden osalta.
- 6.2 Täyttöliitintä tai täyttölaitetta ei saa asentaa moottoritilaan, matkustamoon tai mihinkään muuhun tuulettamattomaan tilaan.
- 6.3 Täyttöjohto on kiinnitettävä säiliöön 3.1.1 kohdan kuvauksen mukaisesti.

- 6.4 Täyttöliittimessä tai täyttölaitteessa on oltava eristävä laite 3.1.2 kohdan mukaisesti.
- 6.5 On varmistettava, että ajoneuvon käyttövoimajärjestelmää ei voida käyttää eikä ajoneuvo voi liikkua, kun täyttöliitin tai täyttölaitte on kytketty huoltoasemalla.
- 7. Sähkölaitteet**
- 7.1 Vetyjärjestelmän sähköosat on suojattava ylikuormitukselta.
- 7.2 Tehonsyötön liitäntöjen on oltava tiiviitä, jotta niihin ei pääse vetyä, kun vetykomponentteja on niiden läheisyydessä tai vetyvuodot ovat mahdollisia.
- 8. Höyrystymishävikki normaaleissa olosuhteissa**
- 8.1 Höyrystymishävikkikaasut on tehtävä vaarattomiksi höyrystymishävikin hallintajärjestelmällä.
- 8.2 Höyrystymishävikin hallintajärjestelmä on suunniteltava siten, että se vastaa säiliön (säiliöiden) höyrystymismäärää normaaleissa toimintaolosuhteissa.
- 8.3 Varoitusjärjestelmän, joka ilmoittaa kuljettajalle höyrystymishävikin hallintajärjestelmän mahdollisesta häiriöstä, on aktivoitettava ajoneuvon käynnistämisen ja käytön aikana.
- 9. Muita vaatimuksia**
- 9.1 Kaikki paineenrajoituslaitteet ja tuuletusjohdot on suojattava ilkvallalta siinä määrin kuin se on kohtuudella käytännössä mahdollista.
- 9.2 Matkustamo, tavaratila ja kaikki ajoneuvon turvallisuuden kannalta kriittiset osat (esim. jarrujärjestelmä, sähköeristeet) on suojattava kryogeenisen polttoaineen käytöstä johtuvilta kielteisiltä lämpötilavaikutuksilta. Kryogeenisen polttoaineen mahdollinen vuoto on otettava huomioon arvioitaessa vaadittavaa suojaa.
- 9.3 Ajoneuvossa käytetyt syttyvät materiaalit on suojattava nesteytyneeltä ilmalta, jota saattaa tiivistyä polttoainejärjestelmän eristämättömiin osiin.
- 9.4 Lämmönvaihtimen lämmityspiirin häiriö ei saa aiheuttaa vetyjärjestelmän vuotoa.
- 10. Turvavälineillä varustetut järjestelmät**
- 10.1 Turvavälineillä varustettujen järjestelmien on oltava viankestäviä, redundanteja tai itsevalvovia.
- 10.2 Jos 10.1 kohdassa tarkoitettujen turvavälineillä varustettujen järjestelmien on oltava viankestäviä tai itsevalvovia elektronisia järjestelmiä, niihin sovelletaan tämän asetuksen liitteessä VI annettuja erityisvaatimuksia.
- 11. Vetyjärjestelmän tarkastusta koskevat vaatimukset**
- 11.1 Jokainen vetyjärjestelmä on tarkastettava viimeistään 48 kuukauden kuluttua sen käyttöönotosta ja aina mahdollisen uudelleenasetuksen yhteydessä.
- 11.2 Tarkastuksen tekee tekninen tutkimuslaitos liitteessä I olevassa 3 osassa annettujen valmistajan erittelyiden mukaisesti.

2 OSA

Vaatimukset nestemäistä vetyä varten tarkoitetuille vetysäiliöille

1. JOHDANTO

Tässä osassa vahvistetaan nestemäistä vetyä varten tarkoitettuja vetysäiliöitä koskevat vaatimukset ja testimenettelyt.

2. TEKNISET VAATIMUKSET

2.1 Säiliön suunnittelun oikeelliseksi osoittamislaskelma on tehtävä standardin EN 1251-2 mukaisesti.

2.2 **Mekaaniset jännitykset**

Säiliön osien on kestettävä seuraavat mekaaniset jännitykset:

2.2.1 *Sisäsäiliö*

2.2.1.1 Testipaine

Sisäsäiliön on kestettävä testipaine P_{test} :

$$P_{\text{test}} = 1,3 (\text{MAWP} + 0,1 \text{ MPa})$$

kun MAWP on sisäsäiliön suurin sallittu käyttöpaine MPa:ina ilmaistuna.

2.2.1.2 Ulkoinen paine

Jos sisäsäiliön ja sen laitteiden toimintatapa tyhjiössä on mahdollinen, sisäsäiliön ja sen laitteiden on kestettävä 0,1 MPa:n ulkoista painetta.

2.2.2 *Ulkovaippa*

2.2.2.1 Ulkovaipan on kestettävä suurin sallittu käyttöpaine (MAWP), joka on sen varolaitteen asetuspainne.

2.2.2.2 Ulkovaipan on kestettävä 0,1 Mpa:n ulkoinen paine.

2.2.3 *Ulkoiset kiinnikkeet*

Täyden säiliön ulkoisten kiinnikkeiden on murtumatta kestettävä 1 osan 2.3 kohdassa tarkoitettuja kiihdytyksiä, jolloin kiinnikeosien sallittu jännitys lineaarisen jännitysmallin mukaisesti laskettuna ei saa ylittää seuraavaa:

$$\sigma \leq 0,5 R_m$$

2.2.4 *Sisäkiinnikkeet*

Täyden säiliön sisäisten kiinnikkeiden on murtumatta kestettävä 1 osan 2.3 kohdassa tarkoitettuja kiihdytyksiä, jolloin kiinnikeosien sallittu jännitys lineaarisen jännitysmallin mukaisesti laskettuna ei ylitä seuraavaa:

$$\sigma \leq 0,5 R_m.$$

2.2.5 Edellä olevien 2.2.3 ja 2.2.4 kohdan säännöksiä ei sovelleta, jos voidaan osoittaa, että säiliö kestää 1 osan 2.3 kohdassa tarkoitettuja kiihdytyksiä ilman minkäänlaista vuotoa sisäsäiliöstä ja mistään ennen automaattisia varolaitteita, sulkuventtiilejä ja/tai vastaventtiilejä olevista eri putkista.

2.2.6 Säiliön kiinnikkeiden mitat voidaan todistaa joko laskemalla tai kokeellisesti.

2.3 **Nimellislämpötila**

2.3.1 *Sisäsäiliö ja ulkovaippa*

Sisäsäiliön ja ulkovaipan nimellislämpötilan on oltava 20 °C.

2.3.2 *Muut varusteet*

Kaikkien muiden varusteiden osalta, joita ei ole mainittu 2.3.1 kohdassa, nimellislämpötila on 1 osan 1.3 kohdassa annettu alhaisin tai korkein mahdollinen käyttölämpötila.

2.3.3 On otettava huomioon lämpöjännitteet täyttämisen tai tyhjentämisen kaltaisissa käyttöolosuhteissa tai prosessien jäähtymisen aikana.

2.4 **Kemiallinen yhteensopivuus**

2.4.1 Säiliön ja sen varusteiden materiaalien on oltava yhteensopivia seuraavien kanssa:

- a) vety, jos osat ovat kosketuksissa siihen
- b) ilmakehä, jos osat ovat kosketuksissa siihen
- c) kaikki muut aineet, johon osat ovat kosketuksissa (eli jäähdytysneste jne.).

3. MATERIAALIT

3.1 Materiaalit on koottava, valmistettava ja jatkokäsiteltävä siten, että

- a) lopullisilla tuotteilla on vaaditut mekaaniset ominaisuudet
- b) lopulliset tuotteet, joita käytetään paineistetuissa osissa ja jotka ovat kosketuksissa vedyn kanssa, kestävät niihin mahdollisesti kohdistuvia termisiä, kemiallisia ja mekaanisia jännityksiä. Kryogeenisten lämpötilojen kanssa kosketuksiin joutuvien osien materiaalien on erityisesti oltava yhteensopivia kryogeenisten lämpötilojen kanssa standardin EN 1252-1 mukaisesti.

3.2 **Ominaispiirteet**

3.2.1 Alhaisissa lämpötiloissa käytettävien materiaalien on mekaanisilta ominaisuuksiltaan oltava standardin EN 1252-1 mukaisia. Ei-metallisten materiaalien sopivuus alhaisiin lämpötiloihin on todennettava kokeellisesti ottaen huomioon käyttöolosuhteet.

3.2.2 Ulkovaipassa käytettyjen materiaalien avulla on varmistettava eristysjärjestelmän eheys, ja vetolujuustestissä niiden murtovenymän on oltava vähintään 12 prosenttia nestemäisen tyyppien lämpötilassa.

3.2.3 Sisäsäiliöiltä ei edellytetä korroosiovaraa. Korroosiovaraa ei edellytetä muilta pinnoilta, jos ne on riittävästi suojattu korroosiolta.

3.3 **Materiaalien ominaisuuksia koskevat todistukset ja todisteet**

3.3.1 Hitsauslisäaineiden on oltava yhteensopivia lähtömateriaalin kanssa siten, että ne muodostavat hitsejä, joiden ominaisuudet vastaavat lähtömateriaalille määritellyjä ominaisuuksia kaikissa lämpötiloissa, joihin materiaali voi päätyä.

3.3.2 Valmistajan on hankittava ja toimitettava materiaalianalyysitodistukset ja todistukset mekaanisista ominaisuuksista terästen tai muiden sellaisten materiaalien osalta, joita on käytetty paineelle alttiiden osien rakentamisessa. Metallimateriaalien osalta todistuksen on oltava vähintään standardin EN 10204 tyyppiä 3.1 tai vastaava. Ei-metallisten materiaalien osalta todistuksen on oltava vastaavaa tyyppiä.

- 3.3.3 Tekninen tutkimuslaitos voi tehdä analyyseja ja tutkimuksia. Kyseiset tutkimukset on tehtävä joko säiliön valmistajalle toimitetuista materiaaleista otetuista näytteistä tai valmiista säiliöistä.
- 3.3.4 Valmistajan on annettava teknisen tutkimuslaitoksen käyttöön lähtömateriaalien ja hitsauslisäaineiden metallurgisten ja mekaanisten testien ja analyysien tulokset.
- 3.3.5 Materiaalilevyt on merkittävä vähintään seuraavasti:
- valmistajan merkki
 - materiaalin tunnistusnumero
 - erän numero
 - tarkastajan merkki.
- 3.4 **Rakennelaskelma**
- 3.4.1 Sisäsäiliötä koskevat säännökset:
- Sisäsäiliön rakennesuunnittelu on tehtävä standardin EN 1251-2 suunnittelusääntöjen mukaisesti.
- 3.4.2 Ulkovaippaa koskevat säännökset:
- Ulkovaipan rakennesuunnittelu on tehtävä standardin EN 1251-2 suunnittelusääntöjen mukaisesti.
- 3.4.3 Standardin ISO 2768-1 yleisiä toleransseja sovelletaan.
4. SÄILIÖN VALMISTAMINEN JA ASENNUS
- 4.1 Hitsattujen säiliöiden valmistajilla on oltava käytössään hitsauksen laatu järjestelmä, jossa otetaan huomioon hitsauksen laatuvaatimukset standardin EN 729-2:1994 tai EN 729-3:1994 mukaisesti.
- 4.2 Hitsausprosessin on oltava teknisen tutkimuslaitoksen hyväksymä standardien EN 288-3:1992/A1:1997, EN 288-4:1992/A1:1997 ja EN 288-8:1995 mukaisesti.
- 4.3 Hitsaajien on oltava teknisen tutkimuslaitoksen hyväksymiä standardien EN 287-1:1992/A1:1997, EN 287-2:1992/A1:1997 mukaisesti ja automaattisen hitsaustoiminnon osalta standardin EN 1418:1997 mukaisesti.
- 4.4 Valmistustoiminnot (esim. muovaus ja lämpökäsittely, hitsaus) on toteutettava standardin EN 1251-2 mukaisesti.
- 4.5 Sisäsäiliön ja ulkovaipan välillä olevan sisäisen putkiston tarkastus ja testaaminen: kaikki putkiston hitsatut liitokset on tarkastettava 100-prosenttisesti rikkomattomassa tarkastuksessa, aina mahdollisuuksien mukaan radiograafisella tarkastuksella tai vaihtoehtoisesti ultraäänitestillä, tunkeumanestetarkastuksella, heliumin vuoto testillä tms.
- 4.6 Liitosten määrä olisi minimoitava. Liitoksia ei sallita sisäsäiliön ja ulkovaipan välisessä tyhjiössä elleivät ne ole hitsattuja tai liimattuja.
- 4.7 Säiliön varusteet on asennettava siten, että järjestelmä ja sen osat toimivat asianmukaisesti ja turvallisesti ja ovat kaasutiiviitä.
- 4.8 Ennen käyttöä säiliö on puhdistettava ja kuivattava standardin EN 12300 mukaisesti.
5. MUUT VAATIMUKSET
- 5.1 **Ulkovaipan suojaus**
- Ulkovaippa on suojattava laitteella, joka estää ulkovaipan murtumisen tai sisäsäiliön painumisen kasaan.

- 5.2 **Eristystä koskevat säännökset**
- 5.2.1 Jään muodostumista säiliön ulkoseinään tavanomaisissa käyttöolosuhteissa ei missään tapauksessa sallita. Paineenrajoitusputken alueella paikallinen jäänmuodostus sallitaan putken ulkopinnalla.
- 5.3 **Nestemäärän mittari**
- 5.3.1 Ohjaamossa olevan mittarin on osoitettava säiliössä olevan nesteen määrä tarkkuudella ± 10 prosenttia.
- 5.3.2 Jos järjestelmään kuuluu koho, sen on kestävä ulkoista painetta, joka on suurempi kuin sisäsäiliön suurin sallittu käyttöpaine (MAWP), siten että turvallisuuskerroin on vähintään 2 vääntymistä koskevien vikakriteerien osalta.
- 5.4 **Enimmäistäyttömäärä**
- 5.4.1 Säiliön ylitäytön estämiseksi on oltava järjestelmä. Tällainen järjestelmä voi toimia yhdessä täyttöaseman kanssa. Tässä järjestelmässä on oltava pysyvä merkintä, jossa esitetään, millaista säiliötyyppiä varten järjestelmä on suunniteltu, ja tarvittaessa asennuspaikka ja -suunta.
- 5.4.2 Täyttöprosessi ei saa johtaa minkään paineenrajoituslaitteen käynnistymiseen riippumatta täyttöprosessin aikana tai sen jälkeen kuluneesta ajasta. Täyttöprosessi ei saa johtaa sellaisiin käyttöolosuhteisiin, joihin höyrystymishävikin hallintajärjestelmää ei ole suunniteltu ja joita se ei tämän vuoksi voi käsitellä.
- 5.5 **Merkinnät**
- 5.5.1 Liitteessä II olevassa 3 osassa kuvatun osan EY-tyyppihyväksyntämerkin lisäksi jokaisessa säiliössä on myös oltava merkintä, josta ovat selvästi luettavissa seuraavat tiedot:
- 5.5.1.1 Sisäsäiliö:
- a) sisäsäiliön valmistajan nimi ja osoite
 - b) sarjanumero.
- 5.5.1.2 Ulkovaippa:
- a) liitteessä V olevassa 3.1 kohdassa esitetty merkintä
 - b) lisähitsauksen, -tasoittamisen ja -puristamisen kielto
 - c) säiliön sallittu suunta ajoneuvossa
 - d) tunnistuskilpi, jossa on seuraavat tiedot:
 - i. valmistajan nimi
 - ii. sarjanumero
 - iii. vesitilavuus litroina
 - iv. suurin sallittu käyttöpaine (MAWP) [MPa]
 - v. valmistusvuosi ja -kuukausi (esim. 2009/01)
 - vi. käyttölämpötila-alue
- tunnistuskilven on oltava asennettuna luettavissa.
- 5.5.2 Merkintämenetelmä ei saa aiheuttaa paikallisia jännityshuippuja sisäsäiliön tai ulkovaipan rakenteeseen.

5.6 Tarkastusaukot

Tarkastusaukkoja ei edellytetä sisäsäiliöön tai ulkovaippaan.

6. TESTIT JA TARKASTUS**6.1 Hyväksyntätestit ja tarkastus**

Hyväksyntää varten teknisen tutkimuslaitoksen on tehtävä 6.3.1–6.3.3 kohdan mukaiset testit ja tarkastukset kahdelle säiliönäytteelle. Näytteet on toimitettava tilassa, joka soveltuu tarvittavien tarkastusten tekemiseen. Hyväksyntää varten säiliönäytteille on tehtävä testit 6.3.7–6.3.9 kohdan mukaisesti ja teknisen tutkimuslaitoksen on oltava läsnä testeissä.

6.2 Testit ja tarkastukset tuotannon aikana

6.3.1–6.3.6 kohdan mukaiset testit ja tarkastukset on tehtävä jokaiselle säiliölle.

6.3 Testit**6.3.1 Painetestit**

6.3.1.1 Sisäsäiliön sekä sisäsäilön ja ulkovaipan välissä sijaitsevan putkiston on läpäistävä sisäisen paineen testi huoneenlämpötilassa millä tahansa sopivalla aineella ja seuraavien vaatimusten mukaisesti.

Testipaine p_{test} on:

$$p_{\text{test}} = 1,3 (\text{MAWP} + 0,1 \text{ MPa})$$

kun MAWP on sisäsäiliön suurin sallittu käyttöpaine MPa:ina ilmaistuna.

6.3.1.2 Painetestit tehdään ennen ulkovaipan asentamista.

6.3.1.3 Sisäsäiliön painetta lisätään tasaisesti, kunnes saavutetaan testipaine.

6.3.1.4 Sisäsäiliön on oltava testipaineessa vähintään 10 minuutin ajan, jotta varmistetaan ettei paine laske.

6.3.1.5 Testin jälkeen sisäsäiliössä ei saa näkyä merkkejä näkyvästä pysyvästä muodonmuutoksesta eikä näkyvistä vuodoista.

6.3.1.6 Kaikki sisäsäiliöt, jotka eivät pysyvä muodonmuutoksen vuoksi läpäise testiä, on hylättävä, eikä niitä saa korjata.

6.3.1.7 Sisäsäiliö, joka ei vuodon vuoksi läpäise testiä, voidaan korjaamisen ja uudelleen testaamisen jälkeen hyväksyä.

6.3.1.8 Kun kyseessä ovat hydrauliset testit, säiliö on tämän testin päätökseen saattamisen jälkeen tyhjennettävä ja sitä on kuivattava, kunnes kastepiste säiliön sisällä on -40 °C standardin EN 12300 mukaisesti.

6.3.1.9 Tarkastusosastojen on laadittava testiraportti ja merkittävä sisäsäiliö, jos se hyväksytään.

6.3.2 Vuototesti

Lopullisen kokonpanon jälkeen vetysäiliölle on tehtävä vuototesti kaasuseoksella, joka sisältää vähintään 10 prosenttia heliumia.

6.3.3 Mittojen varmistus

Seuraavat mitat on tarkastettava:

- lieriömäisten säiliöiden osalta sisäsäiliön pyöreys standardin EN 1251-2:2000, 5.4 mukaisesti
- sisä- ja ulkovaipan poikkeama suorasta linjasta standardin EN 1251-2, 5.4 mukaisesti.

- 6.3.4 *Hitaussaumojä koskevat rikkovat ja rikkomattomat testit*
- Testit suoritetaan standardin EN 1251-2 mukaisesti.
- 6.3.5 *Silmämääräinen tarkastus*
- Säiliön sisä- ja ulkovaipan sisä- ja ulkopinnan hitsaussaumät on tarkastettava silmämääräisesti. Pinnoissa ei saa näkyä mitään kriittisiä vaurioita tai vikoja.
- 6.3.6 *Merkinnät*
- Merkintä on varmennettava 5.5 kohdan mukaisesti.
- 6.3.7 *Murtumistesti*
- Murtumistesti tehdään yhdelle sisäsäiliönäytteelle, jota ei ole liitetty ulkovaippaan eikä eristetty.
- 6.3.7.1 *Kriteerit*
- 6.3.7.1.1 Murtumispaine on oltava vähintään sama kuin mekaanisissa laskelmissa käytetty murtumispaine. Terässäiliöiden osalta tämä on
- joko suurin sallittu käyttöpaine (MAWP) (Mpa:ina ilmaistuna) plus 0,1 MPa kerrottuna 3,25:llä
 - tai suurin sallittu käyttöpaine (MAWP) (Mpa:ina ilmaistuna) plus 0,1 MPa kerrottuna 1,5:llä ja kerrottuna R_m/R_p :llä, kun R_m on enimmäisvetolujuuden vähimmäisarvo ja R_p vähimmäismuovauslujuus.
- 6.3.7.1.2 Muista materiaaleista kuin teräksestä valmistettujen vetysäiliöiden osalta on osoitettava, että ne toimivat yhtä turvallisesti kuin säiliöt, jotka ovat 6.3.7.1.1 ja 6.3.7.1.2 kohdassa esitettyjen vaatimusten mukaisia.
- 6.3.7.2 *Menettely*
- 6.3.7.2.1 Testatun säiliön on oltava edustava hyväksyttävän tyyppin suunnittelun ja valmistuksen osalta.
- 6.3.7.2.2 Testi on hydraulinen testi.
- 6.3.7.2.3 Putkea ja putkistoa voidaan muuttaa testauksen mahdollistamiseksi (kuolleen tilavuuden poistaminen, nesteen tuominen, käyttämättömien putkien sulkeminen jne.).
- 6.3.7.2.4 Säiliö täytetään vedellä. Paineä lisätään tasaisesti enintään 0.5 MPa/min murtumiseen asti. Kun suurin sallittu käyttöpaine (MAWP) on saavutettu, odotetaan vähintään kymmenen minuutin ajan, jolloin paine pidetään muuttumattomana ja säiliö voidaan tarkastaa muodonmuutosten varalta.
- 6.3.7.2.5 Mahdollisia muodonmuutoksia on voitava tarkastella järjestelmän avulla.
- 6.3.7.2.6 Paine on tallennettava tai kirjoitettava muistiin koko testin ajan.
- 6.3.7.3 *Tulokset*
- Testiolosuhteet ja murtumispaine on kirjoitettava testitodistukseen, jonka valmistaja ja tekninen tutkimuslaitos allekirjoittavat.
- 6.3.8 *Roviotesti*
- 6.3.8.1 *Kriteerit*
- 6.3.8.1.1 Säiliö ei saa murtua eikä paine saa sisäsäiliön sisällä ylittää sisäsäiliön sallittua virhealuetta. Kun kyseessä ovat teräksiset sisäsäiliöt, toissijaisen paineenrajoituslaitteen on rajoitettava säiliön sisäinen paine 136 prosenttiin sisäsäiliön suurimmasta sallitusta käyttöpaineesta (MAWP), jos toissijaisena paineenrajoituslaitteena käytetään varoventtiiliä.

Kun kyseessä ovat teräksiset sisäsäiliöt, toissijaisen paineenrajoituslaitteen on rajoitettava säiliön sisäinen paine 150 prosenttiin sisäsäiliön suurimmasta sallitusta käyttöpaineesta (MAWP), jos toissijaisena paineenrajoituslaitteena käytetään tyhjiöalueen ulkopuolista murtolevyä.

Kun kyseessä ovat teräksiset sisäsäiliöt, toissijaisen paineenrajoituslaitteen on rajoitettava säiliön sisäinen paine 150 prosenttiin sisäsäiliön suurimmasta sallitusta käyttöpaineesta (MAWP), johon on lisätty 0,1 MPa (MAWP + 0,1 MPa), jos toissijaisena paineenrajoituslaitteena käytetään tyhjiöalueen sisäpuolista murtolevyä.

Muiden materiaalien osalta on osoitettava vastaava turvallisuustaso.

Toissijainen paineenrajoituslaite ei saa aktivoitua paineessa, joka on pienempi kuin 110 prosenttia ensisijaisen paineenrajoituslaitteen asetuspainesta.

6.3.8.2 Menettely

6.3.8.2.1 Testatun säiliön on oltava edustava hyväksyttävän tyyppin suunnittelun ja valmistuksen osalta.

6.3.8.2.2 Sen on oltava täysin valmis ja se on asennettava kaikkine varusteineen.

6.3.8.2.3 Säiliön on oltava valmiiksi jäähdytetty, ja sisäsäiliön on oltava samassa lämpötilassa kuin nestemäinen vety. Säiliössä on testiä edeltävien 24 tunnin ajan oltava nestemäistä vetyä vähintään puolet sisäsäiliön vesitilavuuden määrästä.

6.3.8.2.3.1 Säiliö on täytettävä nestemäisellä vedyllä siten, että massanmittausjärjestelmällä mitattu nestemäisen vedyn määrä on puolet sisäsäiliön sisällön sallitusta enimmäismäärästä.

6.3.8.2.3.2 0,1 m:n etäisyydelle säiliön alapuolelle sytytetään liekki. Palavan alueen leveyden ja pituuden oltava 0,1 m suurempi kuin säiliön mitat tässä tasossa. Liekin lämpötilan on oltava vähintään 590 °C. Liekkiä on poltettava koko testin ajan.

6.3.8.2.3.3 Säiliön paineen on testin alussa oltava välillä 0–0,01 MPa sisäsäiliön vedyn kiehumispisteessä.

6.3.8.2.3.4 Kun varolaitte avautuu, testiä jatketaan, kunnes poistuminen varolaitteen kautta on päättynyt. Säiliö ei saa testin aikana murtua eikä paine saa sisäsäiliön sisällä ylittää sisäsäiliön sallittua virhealuetta. Kun kyseessä ovat teräksiset sisäsäiliöt, säiliön sisäinen paine ei saa ylittää 136:ta prosenttia sisäsäiliön suurimmasta sallitusta käyttöpaineesta (MAWP). Muihin materiaaleihin on sovellettava vastaavaa turvallisuustasoa.

6.3.8.3 Tulokset

Testiolosuhteet ja säiliön sisällä testin aikana saavutettu enimmäispaine on kirjattava testitodistukseen, jonka valmistaja ja tekninen tutkimuslaitos allekirjoittavat.

6.3.9 Enimmäistäyttömäärätesti

6.3.9.1 Kriteerit

Hyväksyntään tarvittavien testien aikana täyttöprosessi ei saa minkään paineenrajoituslaitteen käynnistymiseen riippumatta täyttöprosessin aikana tai sen jälkeen kuluneesta ajasta. Täyttöprosessi ei saa johtaa sellaisiin käyttöolosuhteisiin, joihin höyrystymishävikin hallintajärjestelmää ei ole suunniteltu ja joita se ei tämän vuoksi voi käsitellä.

6.3.9.2 Menettely

6.3.9.2.1 Testatun säiliön on oltava edustava hyväksyttävän tyyppin suunnittelun ja valmistuksen osalta.

6.3.9.2.2 Sen on oltava täysin valmis ja siihen on asennettava kaikki varusteet, erityisesti nestemäärän mittari.

6.3.9.2.3 Säiliön on oltava valmiiksi jäähdytetty, ja sisäsäiliön on oltava samassa lämpötilassa kuin nestemäinen vety. Säiliössä on testiä edeltävien 24 tunnin ajan oltava nestemäistä vetyä vähintään puolet sisäsäiliön vesitilavuuden määrästä.

6.3.9.2.4 Vedyn massa tai massavirta on mitattava säiliön tulo- ja poistoaukossa tarkkuudella, joka on parempi kuin 1 prosentti testattavan säiliön enimmäistäyttömässasta.

6.3.9.2.5 Säiliö on kymmenen kertaa täytettävä kokonaan nestemäisellä vedyllä, joka on tasapainossa höyrynsä kanssa. Jokaisen täyttökerran jälkeen on tyhjennettävä vähintään neljännes säiliön nestemäisestä vedystä.

6.3.9.3 Tulokset

Testiolosuhteet ja lisäjärjestelmän mittaamat kymmenen enimmäistasoa on kirjoitettava testitodistukseen, jonka valmistaja ja tekninen tutkimuslaitos allekirjoittavat.

3 OSA

Vaatimukset muille vetykomponenteille kuin nestemäistä vetyä varten tarkoitetuille säiliöille

1. JOHDANTO

Tässä osassa vahvistetaan muita vetykomponentteja kuin nestemäistä vetyä varten tarkoitettuja säiliöitä koskevat vaatimukset ja testimenettelyt.

2. YLEISET VAATIMUKSET

- 2.1 Vetykomponenteissa käytettävien materiaalien on oltava yhteensopivia vedyn kanssa 4.11 kohdan mukaisesti.
- 2.2 Ennen ensimmäistä paineensäädintä ja lukuun ottamatta vetysäiliötä vetyjärjestelmän suurimman sallitun käyttöpaineen (MAWP) on oltava sama kuin se enimmäispaine, jolle komponentti altistuu, mutta vähintään 1,5-kertainen sisäsäiliön ensisijaisen paineenrajoituslaitteen asetuspaineeseen nähden ja turvallisuuskertoimella, joka on vähintään sama kuin sisäsäiliön.
- 2.3 Paineensäätimen(-säädinten) jälkeen tulevat komponentit on suojattava ylipaineelta ja ne on suunniteltava vähintään ensimmäisen niitä edeltävän paineensäätimen ulosvirtauspaineeseen (suurin sallittu käyttöpainee – MAWP) nähden 1,5-kertaisen paineen varalta.
- 2.4 Komponentit on eristettävä siten, että estetään ilman nesteytyminen ulkopintakosketuksessa, ellei nesteytyneen ilman keruuseen ja höyrystymiseen ole varattu järjestelmää. Läheisten komponenttien materiaalien on tällöin oltava yhteensopivia hapella rikastetun ilman kanssa standardin EN 1797 mukaisesti.

3. TEKNISET VAATIMUKSET

3.1 **Paineenrajoituslaitteet**3.1.1 *Sisäsäiliön paineenrajoituslaitteet*

- 3.1.1.1 Sisäsäiliön ensisijaisen paineenrajoituslaitteen on rajoitettava paine säiliön sisällä enintään 110 prosenttiin suurimmasta sallitusta käyttöpaineeesta (MAWP), myös tyhjiön äkillisen katoamisen yhteydessä. Tämän laitteen on oltava varoventtiili tai vastaava ja sen on tavanomaisissa olosuhteissa oltava suoraan yhteydessä kaasumaiseen osaan.
- 3.1.1.2 Toissijainen paineenrajoituslaite on asennettava sisäsäiliötä varten, jotta varmistetaan, että säiliön paine ei voi missään olosuhteissa ylittää sisäsäiliön sallittua virhealuetta. Kun kyseessä ovat teräksiset sisäsäiliöt, toissijaisen paineenrajoituslaitteen on rajoitettava tankin sisäinen paine 136 prosenttiin sisäsäiliön suurimmasta sallitusta käyttöpaineeesta (MAWP), jos toissijaisena paineenrajoituslaitteena käytetään varoventtiiliä. Kun kyseessä ovat teräksiset sisäsäiliöt, toissijaisen paineenrajoituslaitteen on rajoitettava tankin sisäinen paine 150 prosenttiin sisäsäiliön suurimmasta sallitusta käyttöpaineeesta (MAWP), johon on lisätty 0,1 MPa (MAWP +0,1 MPa), jos toissijaisena paineenrajoituslaitteena käytetään tyhjiöalueen ulkopuolista murtolevyä. Kun kyseessä ovat teräksiset sisäsäiliöt, toissijaisen paineenrajoituslaitteen on rajoitettava tankin sisäinen paine 150 prosenttiin sisäsäiliön suurimmasta sallitusta käyttöpaineeesta (MAWP), johon on lisätty 0,1 MPa (MAWP +0,1 MPa), jos toissijaisena paineenrajoituslaitteena käytetään tyhjiöalueen sisäpuolista murtolevyä. Muiden materiaalien osalta on osoitettava vastaava turvallisuustaso. Toissijainen paineenrajoituslaite ei saa aktivoitua paineessa, joka on pienempi kuin 110 prosenttia ensisijaisen paineenrajoituslaitteen asetuspaineeesta.
- 3.1.1.3 Varolaitteiden viimeistely on tehtävä standardin EN 13648-3 mukaisesti.
- 3.1.1.4 Edellä 3.1.1.1 ja 3.1.1.2 kohdassa tarkoitettut kaksi laitetta voidaan liittää sisäsäiliöön samalla polttoainejohdolla.
- 3.1.1.5 Paineenrajoituslaitteiden luokitus on merkittävä selkeästi. Laitteiden luvaton käsittely on estettävä lyijyasetilla tai vastaavalla järjestelmällä.
- 3.1.1.6 Paineenrajoitusventtiilien on purkautumisen jälkeen sulkeuduttava paineessa, joka on suurempi kuin 90 prosenttia paineenrajoitusventtiilin asetuspaineeesta. Niiden on tämän jälkeen pysyttävä suljettuna kaikki pienemmissä paineissa.

- 3.1.1.7 Paineenrajoitusventtiilit on asennettava vetysäiliön kaasujaealueelle.
- 3.1.2 *Muiden osien paineenrajoituslaitteet*
- 3.1.2.1 Aina kun on riskinä, että kryogeeninen neste tai höyry ei pääse virtaamaan kahden johdossa olevan varusteen välillä, on asennettava paineenrajoituslaite tai toteutettava toimenpide, jolla varmistetaan vastaava turvallisuustaso.
- 3.1.2.2 Ennen ensimmäistä paineensäädintä ylipaineen estävän varolaitteen asetuspaine voi olla enintään johtojen suurin sallittu käyttöpaine (MAWP) ja sen on oltava vähintään 120 prosenttia säiliön suurimmasta sallitusta käyttöpaineesta (MAWP), jotta vältetään tilanne, jossa tällaiset venttiilit avautuisivat sisäsäiliön paineenrajoituslaitteiden sijaan.
- 3.1.2.3 Paineensäätimen(-säädinten) jälkeen tulevien paineenrajoituslaitteiden luokitus ei saa ylittää paineensäätimen jälkeen tulevien osien suurinta sallittua käyttöpainetta (MAWP).
- 3.1.2.4 Paineenrajoitusventtiilin on purkautumisen jälkeen sulkeuduttava paineessa, joka on suurempi kuin 90 prosenttia paineenrajoitusventtiilin asetuspaineesta. Niiden on tämän jälkeen pysyttävä suljettuna kaikki pienemmissä paineissa.
- 3.1.3 *Paineenrajoituslaitteiden hyväksyntää koskevat säännökset*
- 3.1.3.1 Paineenrajoituslaitteiden suunnittelu, valmistus ja valvonta on toteutettava standardien EN 13648-1 ja EN 13648-2 mukaisesti.
- 3.1.3.2 Kun höyrystymishävikijärjestelmä on ensisijaisen varolaitteen rinnalla, varoventtiilin on oltava luokan B varolaitte ja muussa tapauksessa sen on oltava standardin EN 13648 mukainen luokan A varolaitte.
- 3.1.3.3 Suurin sallittu käyttöpaine (MAWP): $1,5 \times$ sisäsäiliön suurin sallittu käyttöpaine (MAWP) tai se enimmäispaine, joka osaan kohdistuu.
- 3.1.3.4 *Asetuspaine*
- 3.1.3.4.1 Sisäsäiliön ensisijaiset laitteet: 3.1.1.1 kohdan mukaisesti
- 3.1.3.4.2 Sisäsäiliön toissijaiset laitteet: 3.1.1.2 kohdan mukaisesti
- 3.1.3.4.3 Muiden osien kuin säiliön paineenrajoituslaitteet: 3.1.2 kohdan mukaisesti.
- 3.1.3.5 *Nimellislämpötilat*
- 3.1.3.5.1 Ulkolämpötila: 1 osan 1.3 kohdan mukaisesti.
- 3.1.3.5.2 Sisälämpötila: $-253\text{ °C} - +85\text{ °C}$.
- 3.1.3.6 *Sovellettavat testausmenettelyt:*
- | | |
|-------------------------|--|
| Painetestit | 4.2 kohta |
| Ulkoinen vuototesti | 4.3 kohta |
| Toimintatestit | 4.5 kohta |
| Korroosionkestävyys | 4.6 kohta, ainoastaan metalliosille, ainoastaan laitteille kaasutiiviin kotelon ulkopuolella |
| Lämpötilanvaihtelutesti | 4.9 kohta, ainoastaan ei-metalliosille. |
- 3.1.4 *Johdot joihin sisältyy paineenrajoituslaitteita*
- 3.1.4.1 Mitään eristävää laitetta ei saa asentaa suojatun osan ja paineenrajoituslaitteen väliin.
- 3.1.4.2 Johdot, jotka ovat ennen paineenrajoituslaitteita ja niiden jälkeen, eivät saa estää näiden laitteiden toimintaa, ja niiden on oltava yhteensopivia 3.1.1–3.1.3 kohdassa määriteltujen kriteerien kanssa.

3.2 **Venttiilit**

3.2.1 *Vetyventtiilien hyväksyntää koskevat säännökset*

3.2.1.1 Vetyventtiilien suunnittelu, valmistus ja tarkastus on toteutettava standardien EN 13648-1 ja EN 13648-2 mukaisesti.

3.2.1.2 Suurin sallittu käyttöpaine (MAWP): $1,5 \times$ sisäsäiliön suurin sallittu käyttöpaine (MAWP) tai se enimmäispaine, joka venttiiliin kohdistuu.

3.2.1.3 *Nimellislämpötilat*

3.2.1.3.1 Ulkolämpötila: 1 osan 1.3 kohdan mukaisesti.

3.2.1.3.2 *Sisälämpötila:*

–253 °C – +85 °C ennen lämmönvaihdinta oleville venttiileille

–40 °C – +85 °C lämmönvaihtimen jälkeen oleville venttiileille

3.2.1.4 *Sovellettavat testausmenettelyt:*

Painetesti 4.2 kohta

Ulkoisen vuototesti 4.3 kohta

Käyttökestävyydesti 4.4 kohta

(6 000 käyttöjaksoa käsikäyttöisille venttiileille 20 000 käyttöjaksoa automaattiventtiileille)

Korroosionkestävyys 4.6 kohta, ainoastaan metalliosille, ainoastaan laitteille kaasutiiviin kotelon ulkopuolella

Kuumailmankestävyys 4.7 kohta, ainoastaan ei-metalliosille

Otsonivanheneminen 4.8 kohta, ainoastaan ei-metalliosille

Lämpötilanvaihtelutesti 4.9 kohta, ainoastaan ei-metalliosille

Istukan vuototesti 4.12 kohta

3.3 **Lämmönvaihtimet**

3.3.1 Edellä olevan 2.1 kohdan säännöksistä poiketen lämmönvaihtimen suurin sallittu käyttöpaine (MAWP) on eri piirien arvoltaan korkein suurin sallittu käyttöpaine (MAWP).

3.3.2 Käyttövoimajärjestelmän pakokaasuja ei missään tapauksessa saa suoraan käyttää lämmönvaihtimessa.

3.3.3 Turvajärjestelmä vaaditaan: estämään lämmönvaihtimen vika ja estämään kryogeenisen nesteen tai kaasun pääseminen toiseen piiriin ja sen jälkeen tulevaan järjestelmään, jos sitä ei ole tätä varten suunniteltu.

3.3.4 *Vetyventtiilien hyväksyntää koskevat säännökset*

3.3.4.1 Suurin sallittu käyttöpaine (MAWP): $1,5 \times$ sisäsäiliön suurin sallittu käyttöpaine (MAWP) tai se enimmäispaine, joka osaan kohdistuu.

3.3.4.2 *Nimellislämpötilat*

3.3.4.2.1 Ulkolämpötila: 1 osan 1.3 kohdan mukaisesti.

3.3.4.2.2 Sisälämpötila: –253 °C – +85 °C.

3.3.4.3 Sovellettavat testausmenettelyt

Painetesti	4.2 kohta
Ulkoinen vuototesti	4.3 kohta
Korroosionkestävyys	4.6 kohta, ainoastaan metalliosille
Kuumailmankestävyys	4.7 kohta, ainoastaan ei-metalliosille
Otsonivanheneminen	4.8 kohta, ainoastaan ei-metalliosille
Lämpötilanvaihtelutesti	4.9 kohta, ainoastaan ei-metalliosille

3.3.4.4 Lämmönvaihtimen valmistus ja asennus on sertifioitava 2 osan 4.3–4.5 kohdan mukaisesti.

3.4 Täyttöliittimet tai täyttölaitteet

3.4.1 Täyttöliittimet tai täyttölaitteet on suojattava epäpuhtauksilta.

3.4.2 *Täyttöliittinten tai täyttölaitteiden hyväksyntää koskevat säännökset*

3.4.2.1 Suurin sallittu käyttöpaine (MAWP): $1,5 \times$ sisäsäiliön suurin sallittu käyttöpaine (MAWP) tai se enimmäispaine, joka osaan kohdistuu.

3.4.2.2 Nimellislämpötilat

3.4.2.2.1 Ulkolämpötila: 1 osan 1.3 kohdan mukaisesti.

3.4.2.2.2 Sisälämpötila: $-253\text{ °C} - +85\text{ °C}$

3.4.2.3 Sovellettavat testausmenettelyt

Painetesti	4.2 kohta
Ulkoinen vuototesti	4.3 kohta
Käyttökestävyydesti	4.4 kohta (3 000 käyttöjaksoa)
Korroosionkestävyys	4.6 kohta, ainoastaan metalliosille
Kuumailmankestävyys	4.7 kohta, ainoastaan ei-metalliosille
Otsonivanheneminen	4.8 kohta, ainoastaan ei-metalliosille
Lämpötilanvaihtelutesti	4.9 kohta, ainoastaan ei-metalliosille
Istukan vuototesti	4.12 kohta

3.5 Paineensäätimet

3.5.1 *Paineensäätimen hyväksyntää koskevat säännökset*

3.5.1.1 Suurin sallittu käyttöpaine (MAWP): $1,5 \times$ sisäsäiliön suurin sallittu käyttöpaine (MAWP) tai se enimmäispaine, joka osaan kohdistuu.

3.5.1.2 Nimellislämpötilat

3.5.1.2.1 Ulkolämpötila: 1 osan 1.3 kohdan mukaisesti.

3.5.1.2.2 Sisälämpötila: vähintään 1 osan 1.3 kohdassa annetun mukainen.

3.5.1.3 Sovellettavat testausmenettelyt

Painetesti	4.2 kohta
Ulkoinen vuototesti	4.3 kohta
Käyttökestävyydesti	4.4 kohta (20 000 käyttöjaksoa)
Korroosionkestävyys	4.6 kohta, ainoastaan metalliosille, ainoastaan laitteille kaasutiivin kotelon ulkopuolella
Kuumailmankestävyys	4.7 kohta, ainoastaan ei-metalliosille
Otsonivanheneminen	4.8 kohta, ainoastaan ei-metalliosille
Lämpötilanvaihtelutesti	4.9 kohta, ainoastaan ei-metalliosille
Istukan vuototesti	4.12 kohta

3.6 **Anturit**3.6.1 *Antureiden hyväksyntää koskevat säännökset*

3.6.1.1 Suurin sallittu käyttöpaine (MAWP): $1,5 \times$ sisäsäiliön suurin sallittu käyttöpaine (MAWP) tai se enimmäispaine, joka osaan kohdistuu.

3.6.1.2 Nimellislämpötilat

3.6.1.2.1 Jos käyttö tapahtuu ympäristön lämpötilassa: 1 osan 1.3 kohdan mukaisesti.

3.6.1.2.2 Jos käyttö tapahtuu kryogeenisessä lämpötilassa: alhaisin käyttölämpötila -253 °C , enimmäislämpötila $+85\text{ °C}$ tai $+120\text{ °C}$, 1 osan 1.3 kohdan mukaisesti.

3.6.1.3 Sovellettavat testausmenettelyt

Painetesti	4.2 kohta, ainoastaan suoraan vedyn kanssa kosketuksiin tuleville laitteille
Ulkoinen vuototesti	4.3 kohta, ainoastaan suoraan vedyn kanssa kosketuksiin tuleville laitteille
Korroosionkestävyys	4.6 kohta, ainoastaan metalliosille, ainoastaan laitteille kaasutiivin kotelon ulkopuolella
Kuumailmankestävyys	4.7 kohta
Otsonivanheneminen	4.8 kohta, ainoastaan ei-metalliosille
Lämpötilanvaihtelutesti	4.9 kohta, ainoastaan ei-metalliosille

3.7 **Taipuisat polttoainejohdot**3.7.1 *Taipuisien polttoainejohtojen hyväksyntää koskevat säännökset*

3.7.1.1 Taipuisien kryogeenisten polttoainejohtojen suunnittelu, valmistus ja valvonta on toteutettava standardin EN 12434 mukaisesti.

3.7.1.2 Suurin sallittu käyttöpaine (MAWP): $1,5 \times$ sisäsäiliön suurin sallittu käyttöpaine (MAWP) tai se enimmäispaine, joka osaan kohdistuu.

3.7.1.3 Nimellislämpötilat

3.7.1.3.1 Jos käyttö tapahtuu ympäristön lämpötilassa: 1 osan 1.3 kohdan mukaisesti.

3.7.1.3.2 Jos käyttö tapahtuu kryogeenisessä lämpötilassa: alhaisin käyttölämpötila: -253 °C , enimmäislämpötila: $+85\text{ °C}$ tai $+120\text{ °C}$, 1 osan 1.3 kohdan mukaisesti.

3.7.1.4 Sovellettavat testausmenettelyt

Painetesti	4.2 kohta
Ulkoinen vuototesti	4.3 kohta
Korroosionkestävyys	4.6 kohta, ainoastaan metalliosille, ainoastaan laitteille kaasutiiviin kotelon ulkopuolella
Kuumailmankestävyys	4.7 kohta, ainoastaan ei-metalliosille
Otsonivanheneminen	4.8 kohta, ainoastaan ei-metalliosille
Lämpötilanvaihtelutesti	4.9 kohta, ainoastaan ei-metalliosille
Paineenvaihtelutesti	4.10 kohta

3.8 Vetyjärjestelmän sähköosia koskevat säännökset

3.8.1 Sähkökipinöiden estämiseksi:

- a) sähkökäyttöiset vetyä sisältävät laitteet on eristettävä siten, että virtaa ei kulje vetyä sisältävien osien läpi;
- b) sähkökäyttöisten laitteiden sähköjärjestelmä on eristettävä ajoneuvon rungosta;
- c) sähköpiirin eristevastuksen (lukuun ottamatta akkuja ja polttoainekennoja) on oltava suurempi kuin 1 k Ω jokaista nimellisjännitteen voltia kohden.

3.8.2 Kun kyseessä on tehonsyötön läpivientieristin, jolla luodaan eristetty ja tiivis sähköliitäntä, kyseisen sähköliitännän on oltava hermeettisesti suljettua tyyppiä.

4. TESTAUSMENETTELYT

4.1 Yleiset säännökset

4.1.1 Vuototestit on tehtävä paineistetulla kaasulla, kuten ilmalla tai typellä, joka sisältää vähintään 10 prosenttia heliumia.

4.1.2 Painetestissä tarvittavaan paineistukseen voidaan käyttää vettä tai muuta nestettä.

4.1.3 Kaikista kirjatuihin testitiedoista on tarvittaessa käytävä ilmi käytetyn testausaineen tyyppi.

4.1.4 Vuoto- ja painetestin testijakso on vähintään 3 minuuttia pidempi kuin anturin vastinaika.

4.1.5 Kaikki testit on tehtävä ympäristön lämpötilassa, ellei toisin mainita.

4.1.6 Eri osat on asianmukaisesti kuivattava ennen vuototestiä.

4.2 Painetestit

4.2.1 Vetyä sisältävän osan on kestävä ilman näkyviä merkkejä vuodosta tai muodonmuutoksesta testipainetta, joka on 1,5-kertainen sen suurimpaan sallittuun käyttöpaineseen (MAWP) nähden, kun korkeapaineosan poistoaukko on suljettu. Tämän jälkeen painetta nostetaan 1,5-kertaisesta 3-kertaiseksi suurimpaan sallittuun käyttöpaineseen (MAWP) nähden. Osassa ei saa ilmetä näkyviä merkkejä murtumista tai säröjä.

4.2.2 Paineensyöttöjärjestelmä on varustettava positiivisella sulkuventtiilillä ja painemittarilla, joiden painealue on vähintään 1,5- ja enintään 2-kertainen testipaineseen nähden, ja mittarin tarkkuuden on oltava 1 prosentti painealueesta.

4.2.3 Vuototestiä edellyttävien osien kohdalla tämä testi on tehtävä ennen painetestä.

4.3 **Ulkoisen vuodon testaus**

4.3.1 Osan rungon tai varren tiivisteet taikka muut liitokset eivät saa vuotaa, eikä osan valussa saa näkyä huokoisuutta, kun osaa testataan 4.4.3 kohdan mukaisesti kaasun paineessa, joka on 0:n ja osan suurimman sallitun käyttöpaineen (MAWP) välillä.

4.3.2 Testi suoritetaan samoille laitteille seuraavissa olosuhteissa:

4.3.2.1 ympäristön lämpötilassa;

4.3.2.2 vähimmäiskäyttölämpötilassa tai nestemäisen tyypin lämpötilassa, kun tähän lämpötilaan riittävä vakautusaika on kulunut termisen vakauden varmistamiseksi;

4.3.2.3 enimmäiskäyttölämpötilassa kun tähän lämpötilaan riittävä vakautusaika on kulunut termisen vakauden varmistamiseksi.

4.3.3 Testin aikana testattava materiaali on liitettävä kaasun paineen lähteeseen. Paineensyöttöputkistoon on asennettava positiivinen sulkuventtiili ja painemittari, jonka painealue on vähintään 1,5- ja enintään 2-kertainen testi-paineeseen nähden, ja mittarin tarkkuuden on oltava 1 prosentti painealueesta. Painemittari on asennettava positiivisen sulkuventtiilin ja testattavan näytteen väliin.

4.3.4 Koko testin ajan näytettä on testattava vuodon osalta pinta-aktiivisella aineella ilman kuplien muodostumista tai mitatun vuodon määrän on oltava vähemmän kuin 10 cm³ tunnissa.

4.4 **Käyttökestävyydestä**

4.4.1 Vetykomponentin on täytettävä siihen sovellettavat 4.3 ja 4.12 kohdan vuototestivaatimukset sen jälkeen, kun se on käynyt läpi 3 osan 3.1–3.7 kohdassa kyseistä osaa varten mainitun määrän käyttöjaksoja.

4.4.2 Ulkoisen vuodon ja istukan vuodon soveltuvat testit, sellaisina kuin ne on kuvattu 4.3 ja 4.12 kohdassa, on toteutettava välittömästi käyttökestävyydestin jälkeen.

4.4.3 Komponentti on kiinnitettävä turvallisesti kuivan ilman tai tyypin paineistettuun lähteeseen ja sille on tehtävä 3 osan 3.1–3.7 kohdassa kyseistä osaa varten täsmennetty määrä testijaksoja. Yksi testijakso koostuu osan avaamisesta kerran ja sulkemisesta kerran vähintään 10 ± 2 sekunnin kuluessa.

4.4.4 Komponenttia on käytettävä 96 prosenttia määrätystä testijaksojen lukumäärästä ympäristön lämpötilassa ja komponentin suurimmassa sallitussa käyttöpaineessa. Sulkemisyakson aikana testilaitteen myötävirtaan kulkevan paineen on annettava laskea 50 prosenttiin komponentin suurimmasta sallitusta käyttöpaineesta.

4.4.5 Komponenttia on käytettävä 2 prosenttia kaikista testijaksoista määritetyssä materiaalin enimmäislämpötilassa (1 osan 1.3 kohdan mukaisesti), kun tähän lämpötilaan riittävä vakautusaika on kulunut termisen vakauden varmistamiseksi, ja suurimmalla sallitulla käyttöpaineella. Komponentin on oltava 4.3 ja 4.12 kohdan vaatimusten mukainen soveltuvassa materiaalin enimmäislämpötilassa (1 osan 1.3 kohdan mukaisesti), kun korkean lämpötilan testijaksot on suoritettu loppuun.

4.4.6 Komponenttia on käytettävä 2 prosenttia kaikista testijaksoista määritetyssä materiaalin vähimmäislämpötilassa (1 osan 1.3 kohdan mukaisesti) mutta ei nestemäisen tyypin lämpötilaa alemassa lämpötilassa, kun tähän lämpötilaan riittävä vakautusaika on kulunut termisen vakauden varmistamiseksi, ja osan suurimmalla sallitulla käyttöpaineella. Komponentin on oltava 4.3 ja 4.12 kohdan vaatimusten mukainen soveltuvassa materiaalin vähimmäislämpötilassa (1 osan 1.3 kohdan mukaisesti), kun matalan lämpötilan testijaksot on suoritettu loppuun.

4.5 **Toimintatesti**

4.5.1 Toimintatesti on tehtävä standardin EN 13648-1 tai EN 13648 2 mukaisesti. Standardin erityisvaatimuksia sovelletaan.

4.6 **Korroosionkestävyydestä**

4.6.1 Metallisten vetykomponenttien on täytettävä 4.3 ja 4.12 kohdassa mainittujen vuototestien vaatimuksen, kun niille on tehty 144 tunnin mittainen, ISO 9227 -standardin mukainen ja suljetuin liitännöin suoritettu suolasumutesti.

- 4.6.2 Vetyä sisältävän kupari- tai messinkiosan on täytettävä 4.3 ja 4.12 kohdassa mainittujen vuototestien vaatimukset sen jälkeen, kun osaa on pidetty 24 tunnin ajan ammoniakissa standardin ISO 6957 mukaisesti kaikki liitännät suljettuina.
- 4.7 **Kuumailmankestävyydesti**
- Testi suoritetaan standardin ISO 188 mukaisesti. Testikappale altistetaan 168 tunnin ajaksi ilmalle, jonka lämpötila on sama kuin enimmäiskäyttölämpötila. Vetolujuuden muutos saa olla enintään + 25 prosenttia. Murtovenymän sallittu muutos ei saa ylittää seuraavia arvoja:
- suurin lisäys 10 prosenttia
 - suurin vähennys 30 prosenttia.
- 4.8 **Otsonivanhenemistesti**
- 4.8.1 Testi on suoritettava standardin ISO 1431-1 mukaisesti. Testikappale, joka on venytettävä 20 prosentin venymään, on altistettava 120 tunnin ajaksi ilmalle, jonka lämpötila on 40 °C ja otsonipitoisuus on 50 osaa / sata miljoonaa.
- 4.8.2 Testikappaleeseen ei saa tulla säröjä.
- 4.9 **Lämpötilanvaihtelutesti**
- Vetyä sisältävän ei-metalliosan on täytettävä 4.3 ja 4.12 kohdassa mainittujen vuototestien vaatimukset sen jälkeen, kun sitä on 96 tunnin ajan pidetty suurimmassa sallitussa käyttöpaineessa (MAWP) ja lämpötilassa, joka vaihtelee jaksottain vähimmäiskäyttölämpötilasta enimmäiskäyttölämpötilaan; lämpötilajakson pituus on 120 minuuttia.
- 4.10 **Paineenvaihtelutesti**
- 4.10.1 Kaikkien taipuisien polttoainejohtojen on oltava 4.3 kohdassa tarkoitettujen soveltuvien vuototestivaatimusten mukaisia sen jälkeen, kun niille on tehty 6 000 paineenvaihteluksoa.
- 4.10.2 Paine vaihtuu ilmakehän paineesta säiliön suurimpaan sallittuun käyttöpaineeseen (MAWP) alle viidessä sekunnissa, ja vähintään viiden sekunnin kuluttua paine laskee alle viidessä sekunnissa ilmakehän paineeseen.
- 4.10.3 Välittömästi käyttökestävyydestin jälkeen on tehtävä soveltuva 4.3 kohdassa tarkoitettu ulkoisen vuodon testi.
- 4.11 **Vety-yhteensopivuustesti**
- 4.11.1 Vety-yhteensopivuus on osoitettava standardin ISO 11114-4 mukaisesti.
- 4.11.2 Kryogeenisten lämpötilojen kanssa kosketuksiin joutuvien osien materiaalien on oltava yhteensopivia kryogeenisten lämpötilojen kanssa standardin EN 1252-1 mukaisesti.
- 4.12 **Istukan vuototesti**
- 4.12.1 Istukan vuototestit tehdään näytteille, joille on ensin tehty 4.3 kohdassa tarkoitettu ulkoinen vuototesti.
- 4.12.2 Istukan vuototestin aikana näyteventtiilin on oltava suljettuna, sen poistoaukon avoimena ja sen tuloaukon kytkeytynä kaasun paineen lähteeseen. Paineensyöttöputkistoon on asennettava positiivinen sulkuventtiili ja painemittari, jonka painealue on vähintään 1,5- ja enintään kaksinkertainen testipaineeseen nähden, ja mittarin tarkkuuden on oltava 1 prosentti painealueesta. Painemittari on asennettava positiivisen sulkuventtiilin ja testattavan näytteen väliin. Kun käytetään suurinta sallittua käyttöpainetta (MAWP) vastaavaa testipainetta, on havainnoitava vuotoja upottamalla avoin poistoaukko veteen tai virtausmittarilla, joka on asennettu testattavan venttiilin tuloaukon puolelle. Virtausmittarin on pystyttävä ilmaisemaan käytetyn testinesteen osalta suurimmat sallitut vuotovirtaukset +/-1 prosentin tarkkuudella.

- 4.12.3 Suljettuna olevan sulkuventtiilin istukka ei saa vuotaa enemmän kuin 10 cm^3 tunnissa millään kaasun paineella, jonka suuruus on 0:n ja suurimman sallitun käyttöpaineen (MAWP) välillä.
- 4.12.4 Vastaventtiili, joka on suljetussa asennossa, ei saa vuotaa, kun siihen kohdistuu mikä tahansa aerostaattinen paine väliltä 50 kPa ja sen suurin sallittu käyttöpaine (MAWP).
- 4.12.5 Vastaventtiilit, joita käytetään varolaitteina tai täyttöliittimissä tai täyttölaitteissa, eivät saa testin aikana vuotaa enemmän kuin 10 cm^3 tunnissa.
- 4.12.6 Paineenrajoituslaitteet eivät saa millään kaasun paineella, joka väliltä 0 ja asetuspaine miinus 10 prosenttia, vuotaa enemmän kuin 10 cm^3 tunnissa.
-

LIITE IV

Paineistettua (kaasumaista) vetyä käyttämään suunniteltuja vetykomponentteja ja -järjestelmiä sekä niiden asennusta vetykäyttöisissä ajoneuvoissa koskevat vaatimukset

1. JOHDANTO

Tässä liitteessä vahvistetaan paineistetun (kaasumaisen) vedyn käyttöä varten suunniteltuja vetykomponentteja ja -järjestelmiä koskevat vaatimukset ja testimenettelyt.

2. YLEISET VAATIMUKSET

2.1 Vetykomponenttien ja -liitosten määrä ja johtojen pituus on pidettävä mahdollisimman pienenä yhteensopivasti turvallisuuden ja vetyjärjestelmän asianmukaisen toiminnan kanssa.

2.2 Valmistajan on taattava, että vetykomponentissa tai -järjestelmässä käytetyt materiaalit ovat yhteensopivia vedyn ja oletettujen lisäaineiden ja tuotannon epäpuhtauksien sekä oletettujen lämpötilojen ja paineiden kanssa.

2.3 Materiaalien yhteensopivuus 2.7 kohdassa määriteltyjen käyttöolosuhteiden kanssa on osoitettava 2 ja 3 osan materiaalitesteillä.

2.4 **Paineluokitus**

Vetykomponentit on luokiteltava niiden nimelliskäyttöpaineen ja toiminnan osalta 1 artiklan 2, 3 ja 4 kohdan mukaisesti.

2.5 Valmistajan on varmistettava, että lämpötila-alue on 2.7.5 kohdan mukainen.

2.6 Asiakirja-aineiston ja testiraporttien on oltava riittävän yksityiskohtaisia, jotta riippumaton ulkopuolinen testilaitos voi toistaa soveltuvan tyyppihyväksyntätestin ja sen tulokset.

2.7 **Käyttöolosuhteet**

Ellei toisin mainita, seuraavia käyttöolosuhteita sovelletaan koko tässä liitteessä:

2.7.1 *Käyttöikä*

Valmistajan on täsmennettävä vetysäiliöiden käyttöikä, joka voi vaihdella eri sovelluksissa. Se ei kuitenkaan voi ylittää 20:tä vuotta.

2.7.2 *Käyttöpaine*

Ajoneuvon valmistajan on täsmennettävä vetykomponenttien ja -järjestelmän nimelliskäyttöpaine (-paineet). Ensimmäisen paineensäätimen jälkeen tulevien komponenttien osalta on myös täsmennettävä suurin sallittu käyttöpaine (-paineet).

Suurimman sallitun käyttöpaineen(-paineiden) on oltava vähintään 1 osan 1.8 kohdassa tarkoitettu ylipainesuojan asetuspaine.

2.7.3 *Ulkopinnat*

Vetykomponenttien ulkopintoihin niiden asennuspaikassa kohdistuvat vaikutukset on otettava huomioon seuraavien seikkojen osalta:

- a) vesi, joko ajoittainen uppoaminen veteen tai tiestä tulevat roiskeet;
- b) suola, ajettaessa ajoneuvolla lähellä merta tai käytettäessä suolaa jään sulattamiseen;
- c) auringon ultravioletti- ja lämpösäteily;

- d) soran iskeytyminen;
- e) liuottimet, hapot ja alkalit, lannoitteet;
- f) ajoneuvonesteet, kuten bensiini, hydraulinesteet, akkuhappo, glykoli ja öljyt;
- g) pakokaasut.
- 2.7.4 *Kaasun koostumus*
- Testaukseen käytettävän paineistetun vetykaasun on oltava standardissa ISO/TS 14687-2 määritetyn tyyppin I luokan A kaasukoostumuksen mukaista tai sitä puhtaampaa.
- 2.7.5 *Lämpötilat*
- 2.7.5.1 *Materiaalilämpötilat*
- Vetykomponenteissa käytettävien materiaalien tavanomaisen käyttölämpötila-alueen on oltava $-40^{\circ}\text{C} - +85^{\circ}\text{C}$ paitsi jos
- a) ajoneuvon valmistaja määrittelee lämpötilan, joka on alempi kuin -40°C ;
- b) vetykomponentit sijaitsevat joko polttomoottoriosastossa tai suoraan alttiina polttomoottorin käyttölämpötiloille, jolloin lämpötila-alueen on oltava $-40^{\circ}\text{C} - +120^{\circ}\text{C}$.
- 2.7.5.2 *Kaasun lämpötilat*
- Kaasun keskimääräisen lämpötilan on oltava $-40^{\circ}\text{C} - +85^{\circ}\text{C}$ tavanomaisissa olosuhteissa, täyttäminen ja purkaminen mukaan luettuina, ellei ajoneuvon valmistaja ole määrittänyt lämpötilaa, joka on alhaisempi kuin -40°C .
- 2.7.6 *Täyttökerrat*
- Tätä kohtaa sovelletaan ainoastaan luokan 0 vetykomponentteihin.
- 2.7.6.1 *Yleistä*
- Vetykomponenttien täyttökertojen lukumäärä on 5 000 kertaa, lukuun ottamatta 2.7.6.2 ja 2.7.6.3 kohdassa sallittuja poikkeuksia.
- 2.7.6.2 *Täyttökertojen lukumäärä, kun on asennettu käytön seuranta- ja valvontajärjestelmä*
- Sillä edellytyksellä, että osana vetyjärjestelmää on asennettu käytön seuranta- ja valvontajärjestelmä, ajoneuvon valmistaja määrittää vetykomponenttien täyttökertojen lukumäärän, joka voi olla vähemmän kuin 5 000 mutta vähintään 1 000 kertaa ja joka voi vaihdella eri sovelluksissa ajoneuvon suunniteltujen käyttöiän aikaisten ajokilometrien ja sen täydellä polttoainemäärällä saavuttaman toimintasäteen mukaisesti.
- Käytön seuranta- ja valvontajärjestelmän on kokonaan estettävä ajoneuvon lisäkäyttö, kun määritetty täyttökertojen määrä on ylitetty, kunnes määritetyn arvon ylittäneet komponentit on korvattu uusilla vetykomponenteilla.
- Käytön seuranta- ja valvontajärjestelmän turvajärjestelyt on hyväksyttävä liitteen IV mukaisesti.
- 2.7.6.3 *Täyttökertojen pienempi määrä*
- Ajoneuvon valmistaja voi määrittää vetykomponenteille pienemmän määrän täyttökertoja seuraavaa laskukaavaa soveltaen:
- Täyttökertojen määrä 20 vuoden käyttöiän pohjalta: 5 000
- Suunniteltu käyttöikä: x vuotta; $x \geq 1$
- Täyttökertojen pienempi määrä: $1\,000 + 200 \cdot x$
- Vetykomponentit on vaihdettava ennen kuin ne ylittävät niillä määritellyn käyttöiän.

2.7.7 Käyttöjaksot

2.7.7.1 Yleistä

Vetykomponenttien käyttöjaksojen lukumäärä on 50 000 jaksoa, lukuun ottamatta 2.7.7.2 ja 2.7.7.3 kohdassa sallittuja poikkeuksia.

2.7.7.2 Käyttöjaksojen lukumäärä, kun on asennettu käytön seuranta- ja valvontajärjestelmä

Sillä edellytyksellä, että osana vetyjärjestelmää on asennettu käytön seuranta- ja valvontajärjestelmä, ajoneuvon valmistaja voi komponentin suunnitellun käyttöiän pohjalta laskea vetykomponenttien käyttöjaksojen määrän alle 50 000 jaksoon mutta ei alle 10 000 jaksoon.

Käytön seuranta- ja valvontajärjestelmän on kokonaan estettävä ajoneuvon lisäkäyttö, kun määritetty käyttöjaksojen määrä on ylitetty, kunnes määritetyn arvon ylittäneet komponentit on korvattu uusilla vetykomponenteilla.

Käytön seuranta- ja valvontajärjestelmän turvajärjestelyt on hyväksyttävä liitteen VI mukaisesti.

2.7.7.3 Käyttöjaksojen pienempi määrä

Ajoneuvon valmistaja voi määrittää vetykomponenteille pienemmän määrän käyttöjaksoja seuraavaa laskukaavaa soveltaen:

Käyttöjaksojen määrä 20 vuoden käyttöiän pohjalta: 50 000

Suunniteltu käyttöikä: x vuotta; $x \geq 1$

Käyttöjaksojen pienempi määrä:

$10\,000 + 2\,000 \cdot x$

Vetykomponentit on vaihdettava ennen kuin ne ylittävät niillä määritellyn käyttöiän.

1 OSA

Paineistettua (kaasumaista) vetyä käyttämään suunniteltujen vetykomponenttien ja -järjestelmien asennusta vetykäyttöisissä ajoneuvoissa koskevat vaatimukset

1. YLEISET VAATIMUKSET

- 1.1 Kohtuullisin varotoimin on pyrittävä välttämään vetyjärjestelmään vaikuttavien muiden piirien häiriöt.
- 1.2 Vetyjärjestelmä on paineistettava nimelliskäyttöpaineeseen käyttämällä 100-prosenttista vetyä ja testattava se, säiliötä lukuun ottamatta, vuotojen varalta pinta-aktiivisella aineella ilman kuplien muodostumista tai käyttämällä vastaavaksi osoitettua menetelmää.
- 1.3 Jos vetyvuotoa tai purkautumista esiintyy, vety ei saa päästä kerääntymään täysin tai osittain suljettuihin tiloihin.
- 1.4 Vetykomponentit, joista vetyä voi päästä vuotamaan ja jotka on asennettu matkustamoon tai tavaratilaan tai muuhun tuulettamattomaan osastoon, on suojattava kaasunpitävään koteloon 10 kohdan mukaisesti tai vastaavalla tavalla.
- 1.5 Säiliössä tai säiliöasennelmassa on pidettävä yllä 0,2 MPa:n vähimmäispainetta ympäristön lämpötilassa.
- 1.6 Kaikki paineenrajoituslaitteet, muut turvaosat ja tuuletusjohdot on suojattava ilkeältä siinä määrin kuin se on kohtuudella käytännössä mahdollista.
- 1.7 Jos automaattiventtiili ei häiriön vuoksi aktivoidu, venttiilin on kytkeydyttävä kyseisestä sovellusta varten turvallisimpaan toimintatapaan.
- 1.8 Paineensäätimen jälkeen tuleva vetyjärjestelmä on suojattava ylipaineelta, joka voi aiheutua paineensäätimen mahdollisesta häiriöstä. Jos ylipainesuojalaitetta käytetään, tällaisen laitteen asetuspaineen on oltava enintään vetyjärjestelmän kyseisen osan suurin sallittu toimintapaine (MAWP).
- 1.9 Lämmönvaihtimen jommassakummassa piirissä on oltava järjestelmä häiriöiden havaitsemiseksi ja vedyn pääsyn estämiseksi muihin piireihin, jos liitoskohta (-kohdat) ei kestä paineenlaskua toisessa piirissä.

2. SÄILIÖN ASENTAMINEN AJONEUVON SISÄLLE

- 2.1 Säiliö tai säiliöasennelma voi ajoneuvossa toteuttaa yhdennettyjä toimintoja. Säiliö tai säiliöasennelma on suunniteltava siten, että se täyttää tällaisen yhdennetyn toiminnan vaatimukset sekä osassa 2 annetut säiliötä koskevat vaatimukset.
- 2.2 Säiliö tai säiliöasennelma varolaitteineen on asennettava ja kiinnitettävä siten, että seuraavat kiihdytykset voidaan absorboida ilman säiliön kiinnitysten murtumista tai säiliön (säiliöiden) löystymistä (testein tai laskelmien osoitettuna). Käytetyn massan on oltava täysin varustettua ja täytettyä säiliötä tai säiliöasennelmaa edustava.

Luokkien M_1 ja N_1 ajoneuvot:

- a) ± 20 g kulkusuunnassa
- b) ± 8 g vaakatasossa, kohtisuorassa kulmassa kulkusuuntaan nähden.

Luokkien M_2 ja N_2 ajoneuvot:

- a) ± 10 g kulkusuunnassa
- b) ± 5 g vaakatasossa, kohtisuorassa kulmassa kulkusuuntaan nähden.

Luokkien M_3 ja N_3 ajoneuvot:

- a) $\pm 6,6$ g kulkusuunnassa
 - b) ± 5 g vaakatasossa, kohtisuorassa kulmassa kulkusuuntaan nähden.
- 2.3 Edellä olevan 2.2 kohdan säännöksiä ei sovelleta, jos ajoneuvo on hyväksytty direktiivien 96/27/EY ja 96/79/EY mukaisesti.
- 2.4 Paineenrajoituslaitteen (-laitteiden), jotka ovat 5 kohdan mukaisia, on muodostettava palosuojajärjestelmä säiliölle tai säiliöasennelmalle, jotta niiden murtuminen estetään. Lämpöeristys tai muut suojaustoimenpiteet eivät saa vaikuttaa paineenrajoituslaitteen (-laitteiden) vastineeseen ja toimintaan.
- 2.5 Säiliötä tai säiliöasennelmaa, jonka vuoraus (vuoraukset) eivät ole metallia, ei saa asentaa matkustamoon, tavaratilaan tai muihin paikkoihin, joiden tuuletus ei ole riittävä, ellei niitä liitetä osaksi järjestelmää, jolla varmistetaan permeoituneen vedyn poistaminen ajoneuvon ulkopuolelle, esimerkiksi asentamalla se kaasutiiviiseen koteloon 10 kohdan mukaisesti.
- ### 3. IRROTETTAVA VARASTOINTIJÄRJESTELMÄ
- 3.1 Irrotettavaan varastointijärjestelmään kuuluvien vetyjärjestelmän komponenttien on täytettävä tämän asetuksen kaikki vaatimukset aivan kuten silloinkin, jos vetyjärjestelmä olisi asennettu pysyvästi ajoneuvoon.
- 3.2 Irrotettava varastointijärjestelmä voidaan poistaa ajoneuvosta täyttämistä varten. Säiliö(t) tai säiliöasennelma ja vetykomponentit, jotka muodostavat irrotettavan varastointijärjestelmän, on pysyvästi asennettava irrotettavan varastointijärjestelmän sisään.
- 3.3 Irrotettavan varastointijärjestelmän on suojattava säiliötä (säiliöitä) tai säiliöasennelmaa ja vetykomponentteja, jotka muodostavat irrotettavan varastointijärjestelmän, vaurioilta, joita voi syntyä asennukseen, poistamiseen varastointiin ja käsittelyyn tarvittavien toimien aikana.
- 3.4 Irrotettavan varastointijärjestelmän luvaton poistaminen on estettävä tehokkailla toimenpiteillä.
- 3.5 Irrotettavan varastointijärjestelmän ja ajoneuvoon pysyvästi asennetun vetyjärjestelmän välissä on oltava yksi liitoskohta vedyn virtausta varten. Liitoskohdassa vetyjärjestelmän nimelliskäyttöpaineen on oltava enintään 3,0 MPa.
- 3.6 Kun irrotettava varastointijärjestelmä on asennettu ajoneuvoon, yhteyden on muodostuttava ajoneuvoon pysyvästi asennettuun vetyjärjestelmään ilman työkaluja ja sen on täytettävä 1.2 ja 2.2 kohdan vaatimukset.
- 3.7 Kun irrotettava varastointijärjestelmä irrotetaan, vapautuvan vedyn määrä voi olla enintään 200 Ncm³ eikä se saa vapautua lähelle mahdollista syttymislähdettä. Vedyn kertyminen perättäisten irrottamisten seurauksena on estettävä.
- 3.8 Irrotettavan varastointijärjestelmän liittimen sen osan, joka on pysyvästi asennettu ajoneuvoon, on oltava ainoastaan kyseistä ajoneuvotyyppiä varten suunniteltu eikä se saa olla yhteensopiva vakiomallisten täyttösuutinten kanssa, joita käytetään vedyn tai muiden kaasumaisten polttoaineiden täytössä.
- 3.9 Vedyn virtaus irrotettavasta varastointijärjestelmästä on estettävä, jos irrotettava varastointijärjestelmä asennetaan korkeammalla sallitulla käyttöpaineella kuin vastaava paine ajoneuvon vetyjärjestelmän pysyvässä osassa.
- 3.10 Säiliöön (säiliöihin) tai säiliöasennelmaan asennetun automaattiventtiilin (-venttiilien) avautuminen ei saa olla mahdollista, jos irrotettava varastointijärjestelmä ei ole asianmukaisesti yhdistetty ajoneuvon vetyjärjestelmän pysyvästi kiinnitettyyn osaan. Ajoneuvossa olevan liitosjärjestelmän avulla on varmennettava, että irrotettavan säiliöjärjestelmän ja ajoneuvon välinen yhteys on asianmukainen, ennen kuin automaattiventtiilin (-venttiilien) annetaan avautua. Ajoneuvon liitosjärjestelmän avulla on myös varmistettava, että irrotettava varastointijärjestelmä on yhteensopiva ajoneuvon vetyjärjestelmän kanssa, ennen kuin automaattiventtiilin (-venttiilien) annetaan avautua.

- 3.11 Irrotettavan varastointijärjestelmän yhteyden katkaisu tai sen poistaminen on mahdollista vain, jos säiliöön (säiliöihin) tai säiliöasennelmaan asennettu automaattiventtiili on suljettuna eikä mikään polttolähde, esimerkiksi ajoneuvon lämmittimet, ole toiminnassa.
- 3.12 Vetyjärjestelmän käytön on estyttävä, jos irrotettavan varastointijärjestelmän liittimessä tai irrotettavan varastointijärjestelmän ja ajoneuvon välisissä sähköliittimissä ilmenee osittainen tai täydellinen häiriö, joka voi vaikuttaa vetyjärjestelmän turvallisuuteen.
- 3.13 Irrotettavan varastointijärjestelmän asennus- ja irrotustoimet on osoitettava merkinnällä, joka on kiinnitetty ajoneuvon lähelle irrotettavan varastointijärjestelmän asennuspistettä. Merkinnässä on ilmoitettava myös säiliön (säiliöiden) tai säiliöasennelman ja irrotettavan varastointijärjestelmän liittimen nimelliskäyttöpaine.
- 3.14 Irrotettavaan varastointijärjestelmään on kiinnitettävä merkintä, jossa on ilmoitettava säiliön (säiliöiden) tai säiliöasennelman ja irrotettavan varastointijärjestelmän liittimen nimelliskäyttöpaine.
- 3.15 EY-tyyppihväksyntänumero on esitettävä irrotettavassa varastointijärjestelmässä.
4. SÄILIÖN TAI SÄILIÖASENNELMAN TAI KÄYTTÖVOIMAJÄRJESTELMÄN ERISTÄMISEEN KÄYTETTÄVÄ(T) AUTOMAATTIVENTTIILI(T) TAI VASTAVENTTIILI(T)
- 4.1 Automaattisia sulkuventtiileitä on käytettävä asetuksen (EY) N:o 79/2009 liitteen VI 6 kohdan mukaisesti, ja niiden on oltava normaalitilassa suljettuina. Jos käytetään säiliöasennelmaa, venttiili on asennettava suoraan yhteen säiliöön tai sen sisälle.
- 4.2 Täyttöliittimiä tai täyttölaitteita on käytettävä asetuksen (EY) N:o 79/2009 liitteen VI 4 kohdan mukaisesti. Jos käytetään säiliöasennelmaa, venttiili on asennettava suoraan yhteen säiliöön tai sen sisälle.
- 4.3 Jos säiliöön tai säiliöasennelmaan johtaa yksi johto, jota käytetään sekä täyttöön että polttoaineen syöttöön, se on kiinnitettävä 4.2 kohdassa kuvatulla tavalla täyttöjohtoon täyttöjohdon ja polttoaineen syöttöjohdon väliseen liitoskohtaan.
- 4.4 Jos täyttöjohdot tai polttoaineen syöttöjohto (-johdot) rikkoutuvat, 4.1 ja 4.2 kohdassa tarkoitettuja eristäviä venttiileitä ei saa erottaa säiliöistä tai säiliöasennelmasta.
- 4.5 Kutakin säiliötä tai säiliöasennelmaa eristävien automaattiventtiilien on sulkeuduttava, jos tapahtuu vetyjärjestelmän virhetoiminta, jonka seurauksena vetyä vapautuu, taikka säiliön tai säiliöasennelman ja vedynmuuntojärjestelmän (-järjestelmien) välille tulee vakava vuoto.
- 4.6 Polttoaineen virtaus käyttövoimajärjestelmään on varmennettava automaattiventtiilillä. Automaattiventtiilin on toimittava siten, että vedynsyöttö käyttövoimajärjestelmään katkeaa, kun käyttövoimajärjestelmä kytketään pois toiminnasta, riippumatta käynnistyskytkimen asennosta, ja että syöttö pysyy katkaistuna, kunnes käyttövoimajärjestelmän on tarkoitus toimia.
- 4.7 Polttoaineen virtaus muuhun vedynmuuntojärjestelmään (-järjestelmiin) on varmennettava automaattiventtiilillä. Automaattiventtiilin on toimittava siten, että vedynsyöttö muuhun vedynmuuntojärjestelmään (-järjestelmiin) katkeaa, kun kyseinen vedynmuuntojärjestelmä kytketään pois toiminnasta, riippumatta käynnistyskytkimen asennosta ja että syöttö pysyy katkaistuna, kunnes vedynmuuntojärjestelmän on tarkoitus toimia.
5. PAINEENRAJOITUSLAITE (-LAITTEET)
- 5.1 Paineistetun (kaasumaisen) vedyn käyttöä varten suunniteltujen säiliöiden osalta paineenrajoituslaitteen on oltava uudelleen sulkeutumaton lämpöaktivoitu laite, joka estää säiliön murtumisen tulipalon vaikutuksesta.
- 5.2 Paineenrajoituslaite on asennettava suoraan säiliön aukkoon tai vähintään yhteen säiliöasennelman säiliöistä tai säiliöön asennetussa venttiilissä olevaan aukkoon siten, että se vapauttaa vedyn ilmakehään poistoaukosta, joka johtaa ajoneuvon ulkopuolelle.
- 5.3 Paineenrajoituslaite ei saa joutua eristetyksi paineenrajoituslaitteella suojatusta säiliöstä tavanomaisen käytön tai toisen osan häiriön vuoksi.

- 5.4 Paineenrajoituslaitteesta vapautuvaa vetykaasua ei saa ohjata
- kohti avoimia sähköisiä päätelaitteita, kytkimiä tai muita sytytyksen lähteitä;
 - ajoneuvon matkustamoon tai tavaratilaan tai niitä kohti;
 - mihinkään ajoneuvon pyöräkoteloon tai sitä kohti;
 - kohti mitään luokan 0 komponenttia;
 - ajoneuvosta katsottuna eteenpäin tai horisontaalisesti ajoneuvon takaa tai sivuilta.
- 5.5 Aukon sisämitat eivät saa estää paineenrajoituslaitteen toimintaa.
- 5.6 Paineenrajoituslaitteen aukon on oltava suojattu esimerkiksi lian, jään ja veden sisääntulon aiheuttamalta tukkeutumiselta siinä määrin kuin on kohtuudella mahdollista.
- 5.7 Paineenrajoituslaitteen poistoaukko on suunnattava siten, että jos poistoreitti irtoaa paineenrajoituslaitteesta, tuloksena syntyvä kaasuvirta ei kohdistu suoraan muihin säiliöihin tai säiliöasennelmiin, ellei niitä ole suojattu.
6. PAINEENRAJOITUSVENTTIILI(T)
- 6.1 Jos käytetään paineenrajoitusventtiiliä, se on asennettava siten, että vety purkautuu sen kautta ilmakehään johtavaan poistoaukkoon ja edelleen ajoneuvon ulkopuolelle.
- 6.2 Paineenrajoitusventtiili ei saa joutua erilleen suojaamastaan vetykomponentista tai vetyjärjestelmän osasta tavanomaisen käytön tai toisen osan häiriön vuoksi.
- 6.3 Paineenrajoitusventtiileistä vapautuvaa vetykaasua ei saa ohjata
- kohti avoimia sähköisiä päätelaitteita, kytkimiä tai muita sytytyksen lähteitä;
 - ajoneuvon matkustamoon tai tavaratilaan tai niitä kohti;
 - mihinkään ajoneuvon pyöräkoteloon tai sitä kohti;
 - kohti mitään luokan 0 komponenttia.
- 6.4 Paineenrajoitusventtiilin aukon on oltava suojattu esimerkiksi lian, jään ja veden sisääntulon aiheuttamalta tukkeutumiselta siinä määrin kuin on kohtuudella mahdollista.
7. JÄYKÄT JA TAIPUISAT POLTTOAINEJOHDOT
- 7.1 Jäykät polttoainejohdot on kiinnitettävä siten, että ne eivät altistu kriittiselle värinälle tai muille jännityksille.
- 7.2 Taipuisat polttoainejohdot on kiinnitettävä siten, että ne eivät altistu vääntöjännitykselle ja niiden hankautumista vältetään.
- 7.3 Kiinteät ja taipuisat polttoainejohdot on suunniteltava siten, että kohtuudella voidaan minimoida johtojen jännitykset läheisten vetykomponenttien poiston tai asennuksen aikana.
- 7.4 Jäykät ja taipuisat polttoainejohdot on asennettava kiinnityskohtiin siten, että vältetään galvaaninen ja rakokorroosio.
- 7.5 Jäykät ja taipuisat polttoainejohdot on aseteltava siten, että voidaan kohtuullisessa määrin minimoida altistuminen satunnaisille vaurioille, jotka johtuvat esim. matkatavaroiden tai muun kuorman asetelusta tai liikkumisesta tai ajoneuvon ulkoisista tekijöistä, kuten epätasaisesta tienpinnasta tai ajoneuvojen nostimista jne.
- 7.6 Ajoneuvon rungon tai muiden vetykomponenttien läpivientikohdissa polttoainejohdot on varustettava läpivientieristeellä tai muulla suojamateriaalilla.

7.7 Jos liitoksia asennetaan matkustamoon tai suljettuun tavaratilaan, polttoainejohdot ja kiinnikkeet on suljettava holkkiin, joka täyttää vaatimukset, jotka 10 kohdassa on määritelty kaasutiivistä koteloa varten.

8. VETYKOMPONENTTIEN VÄLISET LIITOKSET

8.1 Ajoneuvon valmistajan on varmistettava, että liitoksissa käytettävät materiaalit valitaan siten, että vältetään galvaaninen ja rakokorroosio.

8.2 Liitosten määrä on pidettävä mahdollisimman vähäisenä.

8.3 Valmistajan on täsmennettävä tapa, jolla vuototestaus toteutetaan tarkastuksia varten. Jos valitaan pinta-aktiivisella aineella tehtävä vuototesti, kaikki liitokset on tehtävä paikkoihin, joihin on mahdollista päästä.

9. UUDELLEENTÄYTTÖJÄRJESTELMÄ

9.1 Täyttölaitte on suojattava virheelliseltä sovitukselta ja kääntymiseltä. Täyttölaitte on myös suojattava asiattomalta käytöltä sekä lian ja veden sisään pääsystä siinä määrin kuin on kohtuudella mahdollista, esimerkiksi lukollisen kannen avulla. Täyttölaitteen on oltava suojattu kohtuudella ennakoitavilta käsittelyvirheilä.

9.2 Täyttölaitte on asennettava siten, että sen täyttöö varten ei edellytetä pääsyä matkustamoon, tavaratilaan tai mihinkään muuhun tuulettamattomaan tilaan.

9.3 Täyttölaitetta ei saa asentaa ulkoista energiaa absorboiviin osiin, kuten puskuriin.

9.4 Täyttölaitteen nimelliskäyttöpaine on sama kuin luokan 0 vetykomponenttien nimelliskäyttöpaine ensimmäisessä paineensäätimessä ja sen jälkeen.

9.5 On varmistettava, että käyttövoimajärjestelmä tai vedynmuuntojärjestelmä(t), varolaitteita lukuun ottamatta, ei(vät) ole käytössä ja että ajoneuvo on liikkumaton täytön aikana.

9.6 Lähellä täyttölaitetta, esimerkiksi täyttöluukun sisällä, on annettava merkinnöissä seuraavat tiedot:

H₂-kaasua

”xx” MPa

jossa xx = säiliön(säiliöiden) nimelliskäyttöpaine.

10. KAASUTIIVIS KOTELO

10.1 Kaasutiiviin kotelon on tyhjennettävä ilmakehään.

10.2 Kaasutiiviin kotelon tyhjennysaukon on oltava kotelon ylimmässä kohdassa, kun se on asennettu ajoneuvoon, siinä määrin kuin tämä on kohtuudella mahdollista. Tyhjennysaukko ei saa johtaa pyörätilaan eikä sitä saa suunnata lämmönlähteeseen, kuten pakoputkeen. Se on myös suunnattava siten, että vetyä ei voi päästä ajoneuvon sisälle.

10.3 Kaasutiiviin kotelon sähköliitokset ja -osat on valmistettava niin, ettei kipinöitä voi syntyä.

10.4 Testauksen aikana tuuletusjohto on suljettava hermeettisesti ja kaasutiiviin kotelon on täytettävä 1.2 kohdan vuoto vaatimukset paineella 0,01 MPa ja ilman pysyviä muodonmuutoksia.

10.5 Yhdysjärjestelmä on kiinnitettävä kaasutiiviiseen koteloon tai holkkiin ja läpivientiin kiristimillä tai muilla keinoilla siten, että syntyy kaasutiivis liitos, joka täyttää 10.4 kohdan vuotovaatimukset.

11. SÄHKÖLAITTEET

- 11.1 Vetyjärjestelmän sähköosat on suojattava ylikuormitukselta.
- 11.2 Tehonsyötön liitäntöjen on oltava tiiviitä, jotta niihin ei pääse vetyä, kun vetykomponentteja on niiden läheisyydessä tai vetyvuodot ovat mahdollisia.

12. TURVAVÄLINEILLÄ VARUSTETUT JÄRJESTELMÄT

- 12.1 Turvavälineillä varustettujen järjestelmien on oltava viankestäviä tai redundanteja.
- 12.2 Jos turvavälineillä varustetut järjestelmät ovat viankestäviä tai itsevalvovia elektronisia järjestelmiä, niihin sovelletaan liitteessä VI annettuja erityisvaatimuksia.

13. VETYJÄRJESTELMÄN TARKASTUSTA KOSKEVAT VAATIMUKSET

- 13.1 Jokainen vetyjärjestelmä on tarkastettava viimeistään 48 kuukauden kuluttua sen käyttöönotosta ja aina mahdollisen uudelleenasetuksen aikana.
- 13.2 Tarkastuksen tekee tekninen tutkimuslaitos liitteessä I olevassa 3 osassa annettujen valmistajan erittelyiden mukaisesti.

2 OSA

Vaatimukset paineistettua (kaasumaista) vetyä varten tarkoitetuille vetysäiliöille

1. JOHDANTO

Tässä osassa vahvistetaan paineistettua (kaasumaista) vetyä varten tarkoitettuja vetysäiliöitä koskevat vaatimukset ja testimenettelyt.

1.1 Säiliötyypit

Säiliöt on luokiteltava tyyppeihin asetuksen (EY) N:o 79/2009 liitteessä IV olevassa 1 kohdassa tarkoitettun rakennetyypin mukaisesti.

2. YLEISET VAATIMUKSET

2.1 Valmistaja voi vapaasti suunnitella säiliön muodon, kunhan se täyttää kaikki 3 kohdassa säädetyt soveltuvat vaatimukset.

2.2 Säiliöasennelma

2.2.1 Säiliöasennelma tyyppihyväksytään yhtenä säiliönä, jos sekä säiliöasennelma että sen rakenneosina olevat säiliöt hyväksytään 3 ja 4 kohdan säännösten mukaisesti.

2.2.2 Vaihtoehtoisesti säiliöasennelma tyyppihyväksytään yhtenä säiliönä, jos säiliöasennelma täyttää kaikki 3 ja 4 kohdan vaatimukset. Rakennesuunnitelmassa olevien säiliöiden ei tarvitse täyttää kaikki 3 ja 4 kohdan vaatimuksia, jos säiliöasennelma täyttää kaikki 3 ja 4 kohdan säännökset, jotka koskevat käytettyjä materiaalityyppejä ja rakentamismenetelmää.

2.2.3 Rajoittamatta 2.2.1 ja 2.2.2 kohdan vaatimuksia säiliöasennelman on täytettävä seuraavien kohtien vaatimukset: 4.2.4 (roviotesti), 4.2.10 (iskuvauriotesti) ja 4.2.11 (vuototesti).

2.2.4 Enintään neljä säiliötä sallitaan säiliöasennelmaa kohden.

2.2.5 Säiliöasennelmassa ei saa käyttää taipuisia polttoainejohtoja polttoaineen rakenteellisina yhdysjohtoina.

3. TEKNISET VAATIMUKSET

3.1 Yleiset vaatimukset

Säiliöiden on täytettävä 3.2–3.11 kohdan tekniset vaatimukset.

3.2 Palosuojelu

Säiliön, paineenrajoituslaitteen (-laitteiden) ja mahdollisten lisäeristeiden tai suojamateriaalien on yhdessä suojattava säiliötä murtumiselta sen altistuessa tulipalolle. Palosuojajärjestelmän järjestely on täsmennettävä.

3.3 Suuaukkojen kierteet

Kaikissa säiliötyypeissä voidaan käyttää suuaukkoja, joissa on kartiokierteet tai suorat kierteet. Kierteiden on oltava tunnustettujen kansainvälisten tai kansallisten standardien mukaisia.

3.4 Suojaaminen ulkoisilta vaikutuksilta

Kaikkien säiliöiden pinnoitteiden on oltava sellaisia, että pinnoitusprosessi ei vaikuta haitallisesti säiliön mekaanisiin ominaisuuksiin. Pinnoitteen on helpotettava myöhempiä käytön aikana suoritettavia tarkastuksia, ja valmistajan on annettava ohjeet pinnoitteen käsittelystä kyseisten tarkastusten aikana sen varmistamiseksi, että säiliö pysyy ehjänä.

3.5 Materiaalivaatimukset

3.5.1 Yleistä

Käytettyjen materiaalien on sovelluttava 2.7 kohdassa määriteltyihin käyttöolosuhteisiin. Yhteensopimattomat materiaalit eivät saa olla kosketuksissa toisiinsa.

3.5.2 Teräs

3.5.2.1 Säiliöitä ja vuorauksia varten käytettävien terästen on soveltuvin osin oltava standardin ISO 9809-1 6.1–6.4 kohdan tai standardin ISO 9809-2 6.1–6.3 kohdan materiaalivaatimusten mukaisia.

3.5.2.2 Säiliöihin ja vuorauksiin käytettävän ruostumattoman teräksen on oltava standardin EN 1964-3 4.1–4.4 kohdan mukaista.

3.5.2.3 Tyyppiä 3 olevien säiliöiden vuorauksiin käytettävien hitsattujen ruostumattomien terästen on soveltuvin osin oltava standardin EN 13322-2 4.1–4.3 kohdan mukaisia.

3.5.3 Alumiiniseos

3.5.3.1 Säiliöitä ja vuorauksia varten käytettävien alumiiniseosten on soveltuvin osin oltava standardin ISO 7866 6.1 ja 6.2 kohdan materiaalivaatimusten mukaisia.

3.5.3.2 Tyyppiä 3 olevien säiliöiden vuorauksiin käytettävien hitsattujen alumiiniseosten on oltava standardin EN 12862 4.2 ja 4.3 kohdan mukaisia.

3.5.4 Muovivuorauksen materiaali

Muovivuorausten materiaali voi olla kuumakovettuvaa tai termoplastista.

3.5.5 Kuitu

Säiliön valmistajan on säiliön suunnitellun käyttöajan pidettävä tallessa komposiittimateriaaleja koskevat julkaistut erittelyt sekä materiaalin valmistajan antamat varastointia, olosuhteita ja säilyvyysaikaa koskevat suositukset.

Säiliön valmistajan on säiliön suunnitellun käyttöajan pidettävä tallessa kunkin säiliöerän osalta kuitumateriaalin valmistajan todistus, jonka mukaan jokainen toimitus noudattaa kyseisen tuotteen erittelyvaatimuksia.

3.5.6 Hartsit

Kuitujen polymeerinen kyllästysmateriaali voi olla kuumakovettuvaa tai termoplastista hartsia.

3.6 Murtumispaineen suhdeluvut

Vähimmäismurtumispaineen suhdeluvun eli säiliön todellisen vähimmäismurtumispaineen jaettuna sen nimelliskäyttöpaineella on oltava vähintään taulukossa IV.3.6 annettu arvo.

Taulukko IV.3.6

Vähimmäismurtumispaineen suhdeluvut

Rakenne		Säiliötyyppi			
		Tyyppi 1	Tyyppi 2	Tyyppi 3	Tyyppi 4
Kokonaan metalli		2,25			
Päällyste	Lasi		2,4	3,4	3,5
	Aramidi		2,25	2,9	3,0
	Hiili		2,25	2,25	2,25
	Hybridi		(1)		

Selittävät huomautukset:

(1) Säiliömallien osalta, joissa on hybridivahviste (kaksi tai useampia erilaisia rakennekuitutyyppejä), kuormituksen jakautuminen eri kuitujen välillä on otettava huomioon kuitujen erilaisten kimmoisuusmoduulien perusteella. Kutakin yksittäistä kuitutyyppeä koskevien jännityssuhteiden on oltava määritettyjen arvojen mukaisia. Jännityssuhteet voidaan tarkistaa myös venymäanturilla. Vähimmäismurtumispaineen suhdeluku on valittava siten, että rakennekuitujen laskettu jännitys, kun vähimmäismurtumispaineen suhdeluku kerrotaan nimelliskäyttöpaineella ja jaetaan rakennekuitujen lasketulla jännityksellä nimelliskäyttöpaineessa, täyttää käytettävää kuitua koskevat jännityssuhdevaatimukset.

3.7 Säiliön valmistusta koskevat vaatimukset

3.7.1 Tyypin 1 säiliöt

Alumiiniseossäiliöiden päitä ei saa sulkea muovausprosesilla. Terässäiliöiden pohjapää, jotka on suljettu muovaamalla, on tarkastettava ainetta rikkomattomalla kokeella tai muulla vastaavalla menetelmällä. Metallia ei saa lisätä pään sulkemisprosessin yhteydessä. Jokaisen säiliön paksuus ja pintakäsittely on tarkastettava ennen pään muovausoperaatioita.

Pään muouuksen jälkeen säiliöt lämpökäsitellään mallille määritellyn kovuusluokan mukaan. Paikallinen lämpökäsittely ei ole sallittua.

Jos kannattimina käytetään suurinkä, pohjarinkä tai kiinnityskappaleita, niiden on oltava säiliön materiaalin kanssa yhteensopivasta materiaalista valmistettuja ja kiinnitetty lujasti jollain muulla menetelmällä kuin hitsaamalla, kovajuotoksella tai pehmeäjuotoksella.

3.7.2 Tyypin 2, 3 ja 4 säiliöt

3.7.2.1 Komposiittifilamenttipuolaus

Komposiittisäiliöt valmistetaan vuorauksesta, joka päällystetään puolaamalla sen ympärille jatkuvaa filamenttikuitua; filamenttikuidun puolausoperaation on oltava tietokoneella tai mekaanisesti valvottu. Tärkeimpiä parametreja on seurattava puolausajan aikana sen varmistamiseksi, että ne pysyvät sallituissa toleransseissa, ja ne kirjataan puolausrekisteriin. Tärkeimmät parametrit ovat:

- kuitutyypin, myös tex-arvo ja pinnoite;
- kuitutouvien määrä nauhanleveyttä kohden;
- hartsityyppi ja hartsin komponenttien sekoitussuhde;
- kyllästystapa, hartsin tai kuidun paino-osa tai tilavuusosa;
- puolausohjelman viite ja puolauskulma;
- puolauskierrosten määrä lieriöosan suuntaisesti;
- puolauskierrosten määrä kierteisesti (ainoastaan tyypin 3 ja 4 säiliöt);
- nauhan leveys;

- i) puolausjännitys;
- j) puolausnopeus;
- k) hartsin lämpötila.

3.7.2.2 Kuumakovettuvien hartsien kovettaminen

Kun filamenttien puolaus on saatu valmiiksi, kovetetaan kuumakovettuvat hartsit noudattamalla ennalta määrättyä ja valvottua aika-lämpötila-käyrää. Kovettamisen aikana kirjataan muistiin aika-lämpötila-tiedot.

Alumiiniseoksella vuorattujen säiliöiden kovettamislämpötila on alempi kuin lämpötila, joka vaikuttaa kielteisesti metallin ominaisuuksiin.

Tyyppin 4 säiliöiden kuumakovettuvien hartsien kovettumislämpötilan on oltava vähintään 10 °C muovivuorauksen pehmenemislämpötilan alapuolella.

3.7.2.3 Armeeraus

Mikäli armeerausta käytetään, se on suoritettava ennen hydraulista testiä. Armeerauspaineen on oltava valmistajan asettamissa rajoissa.

3.7.2.4 Metallivuoraukset

Ruostumatonta terästä olevien vuorausten hitsauksen on oltava standardin EN 13322-2 6.1, 6.2 ja 6.4 kohdan mukaista. Alumiiniseosta olevien vuorausten hitsauksen on oltava standardin EN 12862 4.1.2 ja 6.1 kohdan mukaista.

3.8 Säiliöiden merkinnät

Valmistajan on lisättävä jokaiseen säiliöön ja tarvittaessa pysyvästi koteloidun säiliöryhmän ulkopintaan näkyvät, pysyvät merkinnät, joiden korkeus on vähintään 6 mm. Merkinnät on tehtävä joko hartsipinnoitteeseen upotetuin etiketein, liimautuvien etiketein, tyyppin 1 ja 2 säiliöiden paksunnetuissa päissä käytettävien tarttuvien matalan jännityksen aiheuttavien leimoin tai niiden yhdistelmin. Liimautuvat etiketit ja niiden kiinnittäminen on tehtävä standardin ISO 7225 tai muun vastaavan standardin mukaisesti. Useamman etiketin käyttäminen on sallittua ja ne on sijoitettava niin, että asennuskannattimet eivät peitä niitä. Liitteessä II olevassa 3 osassa esitetyn osan EY-tyyppihyväksyntämerkin lisäksi jokaisessa tämän asetuksen mukaisesti tyyppihyväksytyssä säiliössä on oltava merkintä, jossa seuraavat tiedot ovat selvästi luettavissa:

- a) valmistajan nimi;
- b) ainutkertainen sarjanumero jokaiselle säiliölle;
- c) liitteessä V olevassa 3.2 kohdassa esitetty merkintä;
- d) nimelliskäyttöpaine (MPa) 15 °C:ssa;
- e) valmistusvuosi ja -kuukausi, esimerkiksi 2009/01;
- f) "KÄYTTÖ SALLITTU yyyy/mm ASTI", jossa yyyy/mm on valmistusvuosi ja -kuukausi, mihin on lisätty säiliön hyväksytyt käyttökä. Merkintä yyyy/mm voi kuitenkin perustua myös säiliön lähetyspäivään valmistajalta sillä edellytyksellä, että sitä on säilytetty kuivassa tilassa ilman sisäistä painetta.
- g) "Täyttökertojen määrä xxxxx", missä xxxxx on 2.7.6 kohdan mukainen täyttökertojen määrä.

3.9 Eräkohtaisia testejä koskevat vaatimukset3.9.1 *Eräkohtaiset testit*

3.9.1.1 Yleistä

Valmistajan on tehtävä eräkohtaiset testit valmiille säiliöille, jotka edustavat normaalia tuotantoa. Testattavat valmiit säiliöt valitaan satunnaisesti jokaisesta erästä. Erä on korkeintaan 200 valmista säiliötä, mihin lisätään ainetta rikkovaan kokeeseen käytettävät kaasupullot, tai yksi tuotantovuoro, riippuen siitä, kumpi määrästä on suurempi.

Eräkohtaisen testauksen tiheyttä voidaan pienentää seuraavasti:

- a) Jos kymmenestä säiliöiden peräkkäisestä tuotantoerästä yksikään säiliö ei vuoda tai murre, kun sille tehdään 1,5-kertaisesti vaadittu määrä paineenvaihteluita, paineenvaihtelutesti voidaan tehdä jatkossa vain yhdelle viidestä tuotantoerästä. Jos yksikin testattu säiliö ei läpäise 1,5-kertaisesti vaadittua määrää paineenvaihteluita, eräkohtaisia testejä vaaditaan seuraavilta viideltä erältä, ennen kuin testaustiheyttä voidaan uudelleen pienentää.
- b) Jos kymmenestä säiliöiden peräkkäisestä tuotantoerästä yksikään säiliö ei vuoda tai murre, kun sille tehdään kaksinkertaisesti vaadittu määrä paineenvaihteluita, paineenvaihtelutesti voidaan tehdä jatkossa vain yhdelle jokaisesta kymmenestä tuotantoerästä. Jos yksikin testattu säiliö ei läpäise kaksinkertaisesti vaadittua määrää paineenvaihteluita, eräkohtaisia testejä vaaditaan seuraavilta viideltä erältä, ennen kuin testaustiheyttä voidaan uudelleen pienentää.
- c) Jos edellisestä eräkohtaisesta paineenvaihtelutestistä on kulunut enemmän kuin 3 kuukautta, seuraavasta tuotantoerästä on otettava säiliö painetestaukseen, jotta harvennettua testitiheyttä voidaan jatkaa.

Seuraavia eräkohtaisia testejä vaaditaan:

- a) Yhdelle valmiille säiliölle on tehtävä paineenvaihtelutesti ympäröivässä lämpötilassa kohdan 3.9.1.2 mukaisella tiheydellä.
- b) Yhdelle valmiille säiliölle, vuoraukselle tai lämpökäsitellylle testikappaleelle, joka edustaa lopullista säiliötä tai vuorausta, on tehtävä muut taulukon IV 3.9 kohdassa määritetyt testit.
- c) Yhdelle valmiille säiliölle on tehtävä murtotesti. Jos valmis säiliö läpäisee paineenvaihtelutestin ympäröivässä lämpötilassa, samalle säiliölle voidaan tehdä murtotesti.
- d) Jos käytetään ulkoista ympäristösuojapinnoitetta, esimerkiksi orgaanista pinnoitetta/maalia, yhdelle valmiille säiliölle tai testinäytteelle, joka edustaa erää, on tehtävä eräkohtainen pinnoitetestit.

Jos säiliötä testataan enemmän kuin vaaditaan, kaikista tuloksista on raportoitava.

Kaikkiin säiliöihin, jotka ovat edustettuina erätesteissä ja jotka eivät täytä asetettuja vaatimuksia, sovelletaan 3.9.2 kohdassa määriteltyjä menettelyjä.

Taulukko IV.3.9

Eräkohtaiset testit

Testi ja viite	Sovellettava säiliötyyppi				Määritetty laskenta-arvo	Testiarvo
	1	2	3	4		
(1) Vetolujuustesti	✓	✓ ⁽⁵⁾	✓ ⁽⁵⁾	✓ ⁽⁵⁾		
(2) Charpyn iskutesti	✓	✓ ⁽⁵⁾	✓ ⁽⁵⁾			
(3) Taivutustesti			✓ ⁽⁵⁾			
(4) Makroskooppinen tutkimus			✓ ⁽⁵⁾			
4.1.2 Pehmenemislämpötilatesti				✓ ⁽⁵⁾		
4.1.6 Eräkohtainen pinnoitetesti	✓	✓	✓	✓		
4.2.1 Murtotesti	✓	✓	✓	✓		
4.2.2 Paineenvaihtelutesti ympäristön lämpötilassa	✓	✓	✓	✓ ⁽⁶⁾		
4.2.11 Vuototesti			✓ ⁽⁷⁾	✓ ⁽⁶⁾		
4.2.13 Pään vääntömomentti				✓ ⁽⁶⁾		

Selittävät huomautukset:

- (1) a) Terässäiliöiden tai -vuorausten osalta viitataan soveltuvin osin standardin ISO 9809-1 10.2 kohtaan tai standardin ISO 9809-2 10.2 kohtaan.
b) Ruostumatonta terästä olevien säiliöiden tai vuorausten osalta viitataan standardin EN 1964-3 7.1.2.1 kohtaan.
c) Hitsattujen ruostumatonta terästä olevien vuorausten osalta viitataan standardin EN 13322-2 8.4 kohtaan.
d) Alumiiniseosta olevien säiliöiden tai vuorausten osalta viitataan standardin ISO 7866 10.2 kohtaan.
e) Hitsattujen alumiiniseosta olevien vuorausten osalta viitataan standardin EN 12862 7.2.3 ja 7.2.4 kohtaan.
f) Ei-metallisten vuorausten osalta viitataan 4.1.1 kohtaan.
- (2) a) Terässäiliöiden tai -vuorausten osalta viitataan soveltuvin osin standardin ISO 9809-1 10.4 kohtaan tai standardin ISO 9809-2 10.4 kohtaan.
b) Ruostumatonta terästä olevien säiliöiden tai vuorausten osalta viitataan standardin EN 1964-3 7.1.2.4 kohtaan.
c) Hitsattujen ruostumatonta terästä olevien vuorausten osalta viitataan standardin EN 13322-2 8.6 kohtaan.
- (3) a) Hitsattujen ruostumatonta terästä olevien vuorausten osalta viitataan standardin EN 13322-2 8.5 kohtaan.
b) Hitsattujen alumiiniseosta olevien vuorausten osalta viitataan standardin EN 12862 7.2.5, 7.2.6 ja 7.2.7 kohtaan.
- (4) Hitsattujen ruostumatonta terästä olevien vuorausten osalta viitataan standardin EN 13322-2 8.7 kohtaan.
- (5) Testit vuorauksimateriaalille.
- (6) Seuraavaa testijaksoa käytetään säiliötyypille 4: istukan vääntötesti (4.2.13 kohta), minkä jälkeen paineenvaihtelutesti ympäröivässä lämpötilassa (4.2.2 kohta), minkä jälkeen vuototesti (4.2.11 kohta).
- (7) Vuototesti on tehtävä kaikille hitsatuille metallivuorauksille.

3.9.1.2 Ympäröivässä lämpötilassa tehtävän paineenvaihtelutestin tiheys

Valmiille säiliöille on tehtävä paineenvaihtelutesti ympäröivässä lämpötilassa seuraavasti määritettävällä testaustiheydellä:

- a) Yhdelle säiliölle kustakin erästä tehdään paineistusjakso 3,0 kertaa 2.7.6 kohdan mukaisten täyttökertojen määrä.
- b) Mikäli 10:stä säiliöiden peräkkäisestä tuotantoerästä yksikään edellä a kohdassa tarkoitettulla paineenvaihtelutestillä testattu säiliö ei vuoda tai murre ennen sellaista vaihtelumäärää, joka on 4,5 kertaa 2.7.6 kohdan mukaisten täyttökertojen määrä, paineenvaihtelutestiä voidaan harventaa yhteen säiliöön joka viidennestä tuotantoerästä, jolloin säiliö valitaan ensimmäisestä näiden viiden erän joukossa.
- c) Mikäli 10:stä säiliöiden peräkkäisestä tuotantoerästä yksikään edellä a kohdassa tarkoitettulla paineenvaihtelutestillä testattu säiliö ei vuoda tai murre ennen sellaista vaihtelumäärää, joka on 6,0 kertaa 2.7.6 kohdan mukaisten täyttökertojen määrä, paineenvaihtelutestiä voidaan harventaa yhteen säiliöön joka kymmenennestä tuotantoerästä, jolloin säiliö valitaan ensimmäisestä näiden kymmenen erän joukossa.
- d) Jos edellisestä tuotantoerästä on kulunut yli 3 kuukautta, seuraavaan tuotantoerään kuuluvalla säiliöllä on tehtävä paineenvaihtelutesti, jotta edellä b tai c kohdassa tarkoitettu harvennettu eräkohtaisten testien tiheys voidaan säilyttää.
- e) Mikäli edellä b tai c kohdassa tarkoitettua harvennetun testiohjelman mukaisesti testattu säiliö ei saavuta 2.7.6 kohdassa vaadittua 3,0-kertaista täyttökertojen määrää, eräkohtaisen paineenvaihtelutestin suorittamistiheys on palautettava a kohdan mukaiseksi vähintään 10 tuotantoerän ajaksi, jotta edellä b tai c kohdassa tarkoitettu harvennettu eräkohtaisten paineenvaihtelutestien tiheys voidaan ottaa uudelleen käyttöön.

- f) Mikäli joku edellä a, b tai c kohdassa tarkoitettu säiliö ei täytä vaatimusta 3,0-kertaisesta 2.7.6 kohdan mukaisten täyttökertojen määrästä, epäonnistumisen syy on selvitettävä ja korjattava 3.9.2 kohdan menettelyä noudattaen. Paineenvaihtelutesti suoritetaan sen jälkeen kolmella muulla erään kuuluvalla säiliöllä. Jos jokin näistä kolmesta lisäsäiliöstä ei saavuta 2.7.6 kohdassa vaadittua 3,0-kertaista täyttökertojen määrää, erä on hylättävä. Valmistajan on osoitettava, että edellisen onnistuneen erän jälkeen tuotetut säiliöt täyttävät kaikki eräkohtaisen testin vaatimukset.

3.9.2 Testivaatimusten täyttymättä jääminen

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 säiliöille uuden lämpökäsittelyn.

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

Kummassakin tapauksessa kaikki asiaankuuluvat uuden erän hyväksyttävyyden osoittamiseen tarvittavat näytteet tai erätestit suoritetaan uudelleen. Jos yhden tai useamman testin tulokset ovat edes osittain epätydyttäviä, kaikki erän säiliöt hylätään.

3.10 Tuotantokokeet ja testivaatimukset

Tuotantokokeet ja -testit on tehtävä kaikille säiliöille valmistusvaiheessa ja valmiina seuraavin tavoin:

- a) Varmistetaan, että valmiin säiliön ja mahdollisen vuorauksen sekä päällysteen keskeiset mitat ja paino ovat suunnittelutoleranssin rajoissa.
- b) Varmistetaan liitteessä II olevassa 1 osassa annetun ilmoituslomakkeen mallin lisäyksessä tarkoitettujen keskeisten valmistusparametrien noudattaminen, myös määritellyn pintakäsittelyn noudattaminen siten, että erityistä huomiota kiinnitetään syvävedettyihin pintoihin ja laskoksiin tai limityksiin kaulassa tai hartiaosassa olevissa taotuisissa tai puristetuissa kiinnityksissä tai aukoissa.
- c) Metallisäiliöiden ja -vuorauksien osalta ainetta rikkomaton menetelmä soveltuvin osin standardin ISO 9809 liitteen B tai standardin EN 1964-3 liitteen C tai standardin EN 13322-2 liitteen B mukaisesti tai vastaavaksi osoitettu menetelmä, jolla pystytään havaitsemaan suurin sallittu särön koko, jotta voidaan varmistaa, että suurin särön koko ei ylitä jäljempänä määritellyn mallin osalta määrättyä kokoa.

Hitsatut ruostumattomasta teräksestä valmistetut vuoraukset on lisäksi tarkastettava standardin EN 13322-2 6.8.2 kohdan mukaisesti ja hitsatut alumiiniseoksesta valmistetut vuoraukset standardin EN 12862 6.2.1 kohdan (toinen kohta) ja 6.2.3 kohdan mukaisesti.

Tyyppin 1, 2 ja 3 säiliöiden suunnittelussa on nimettävä särön suurin sallittu koko missä tahansa metallisäiliön tai -vuorauksen kohdassa, joka ei kasva kriittisen kokoiseksi määritellyn testikauden aikana tai käyttöiän aikana, jos seuraavaa testijankohtaa ei ole määritely. Kriittinen särön koko on määritely (säiliön tai vuorauksen) seinänpaksuuden paksuiseksi säröksi, jonka kautta varastoitu kaasu voi purkautua ilman että säiliö murtuu. Ultraääniskannausta tai vastaavaa menetelmää varten on särön kokoa koskevissa hylkäysperusteissa edellytettävä pienempää kokoa kuin särön sallitut enimmäiskoot. Tyyppin 2 ja 3 säiliöiden osalta oletetaan, ettei komposiittimateriaaliin tule mitään aikasidonnaisten mekanismien aiheuttamia vikoja. Sallittu särön koko ainetta rikkomattomissa kokeissa on määriteltävä soveltuvalle menetelmällä.

Säiliöiden on täytettävä seuraavat vaatimukset:

- a) kovuustesti metallisäiliöille ja -vuorauksille 4.1.8 kohdan mukaisesti;
- b) 4.2.15 kohdan mukainen hydraulinen testi;
- c) 4.2.11 kohdan mukainen vuototesti tyyppin 4 säiliöille ja tyyppille 3, jossa on hitsattu metallivuoraus;
- d) merkintöjen tarkistaminen 3.8 kohdan mukaisesti.

Tiivistelmä kultakin säiliöltä edellytettävistä tuotantokokeista ja -testeistä on taulukossa VI.3.10.

Taulukko IV.3.10

Tuotantokokeet ja -testit

Tuotantokokeet ja -testit sekä viite		Säiliötyyppi			
		1	2	3	4
	Keskeiset suunnittelumitat	✓	✓	✓	✓
liitteessä II olevassa 1 osassa annetun ilmoituslomakkeen lisäys	Keskeiset valmistusparametrit	✓	✓	✓	✓
	Ainetta rikkomaton koe	✓	✓ ⁽¹⁾	✓ ⁽¹⁾	
4.1.8	Kovuustesti	✓	✓ ⁽¹⁾	✓ ⁽¹⁾	
4.2.11	Vuototesti			✓ ⁽²⁾	✓
4.2.15	Hydraulinen testi	✓	✓	✓	✓
3.8	Merkinnät	✓	✓	✓	✓

Selittävät huomautukset:

⁽¹⁾ Testi metallivuoraukselle

⁽²⁾ Vuototesti on tehtävä kaikille hitsatuille metallivuorauksille.

3.11

Muutos

Muutoksia voidaan hyväksyä taulukossa IV.3.11 määritellyn supistetun testiohjelman mukaisesti. Kaikista merkittävistä muutoksista, jotka eivät kuulu taulukon IV.3.11 piiriin, on tehtävä täysimittaiset hyväksyntätestit.

Taulukko IV.3.11
Muutosten hyväksyntätästä

	Testityyppi											
	Materiaalit 4.1.1–4.1.8 kohta soveltuvin osin	Vety-yhteensopivuuks 4.1.7 kohta	Murtuminen 4.2.1 kohta	Paineenvaihtelutesti ympäristön lämpötilassa 4.2.2 kohta	Vuoto ennen murtumaa Suorituskyky 4.2.3 kohta	Rovio 4.2.4 kohta	Puhkaisutesti 4.2.5 kohta	Kemiallinen alustus 4.2.6 kohta	Kompositiivimateriaalin säronkestävyys 4.2.7 kohta	Nopeutettu jännitysmurtuma 4.2.8 kohta	Iskuvaurio testi 4.2.10 kohta	Läpäisevyys (4.2.12 kohta) Istukan väantö (4.2.13 kohta) Paineenvaihtelu vedyllä (4.2.14 kohta)
Kuidun valmistaja			2, 3, 4	2, 3, 4	2, 3, 4					2, 3, 4	3, 4	
Säiliön tai vuorauksen metallinen materiaali	1, 2, 3	1, 2, 3	1, 2, 3	1, 2, 3	1, 2	1, 2, 3	1, 2, 3	1, 2, 3	2, 3	2, 3	3	
Vuorauksen muovimateriaali	4			4				4				4
Kuitumateriaali	2, 3, 4		2, 3, 4	2, 3, 4	2, 3, 4	2, 3, 4	2, 3, 4	2, 3, 4	2, 3, 4	2, 3, 4	3, 4	
Hartsimateriaali							2, 3, 4	2, 3, 4	2, 3, 4	2, 3, 4	3, 4	
Halkaisijan muutos ≤ 20 %			1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4								
Halkaisijan muutos >20 %			1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4		1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4		2, 3, 4		3, 4	
Pituuden muutos ≤ 50 %			1, 2, 3, 4			-						
Pituuden muutos > 50 %			1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4		1, 2, 3, 4					3, 4	
Nimelliskäyttöpaineen muutos ≤20 % (1)			1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4								
Nimelliskäyttöpaineen muutos >20 % (1)			1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4					
Pään vuoto			1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4								4
Aukon koko			1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4								
Pinnoitteen muutos	2, 3, 4							2, 3, 4				
Pään malli												4 (2)
Valmistusmenetelmän muutos (3)			1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4								
Palonsammutuslaitteistot						1, 2, 3, 4						

Selittävät huomautukset: esimerkiksi 2,3 ilmaisee, että testi edellytetään ainoastaan tyyppin 2 ja 3 säiliöiltä.

(1) Ainoastaan jos paksuus muuttuu suhteessa halkaisijaan tai paine muuttuu.

(2) Vedyllä tehtävää paineenvaihtelutestiä ei edellytetä, jos kaulan jännitykset ovat yhtä suuret kuin alkupäisessä tai ne pienentyvät suunnittelun muuttuessa (esim. sisäisten kierteiden läpimitan pienentäminen tai istukan pituuden muuttaminen), vuorauksen ja istukan liitoskohtaan ei kohdistu vaikutuksia ja alkuperäisiä materiaaleja käytetään istukkaan, vuoraukseen ja saumoihin.

(3) Kaikki poikkeamat liitteessä II olevassa 1 osassa annetun ilmoituslomakkeen lisäyksen parametreista katsotaan valmistusprosessin muutokseksi.

4. TESTIMENETTELYT

4.1 **Materiaalitestit**

Materiaalitestit on toteutettava taulukon IV.4.1 mukaisesti sekä 4.1.1–4.1.8 kohdassa kuvattujen testimenettelyiden mukaisesti.

Taulukko IV.4.1

Materiaalitestit

Materiaalitestit	Materiaali, johon sovelletaan					
	Teräs	Alumiini-seos	Muovi-vuoraus	Kuitu	Hartsit	Pinnoite
Vetolujuustesti ⁽²⁾	✓	✓	✓			
Charpyn iskutesti ⁽³⁾	✓					
Taivutustesti ⁽⁴⁾	✓ ⁽¹⁾	✓ ⁽¹⁾				
Makroskooppinen tutkimus ⁽⁵⁾	✓ ⁽¹⁾					
Korroosiotesti ⁽⁶⁾		✓				
Kestokuormitustesti ⁽⁷⁾		✓				
Pehmenemislämpötilatesti			✓			
Lasittumislämpötilatesti					✓	
Hartsin leikkauslujuustesti					✓	
Pinnoitetesti						✓
Vety-yhteensopivuustesti ⁽⁸⁾	✓	✓	✓	✓	✓	

Selittävät huomautukset:

(1) Ainoastaan säiliöt, joissa on hitsattu vuoraus.

(2) a) Terässäiliöiden tai -vuorausten osalta viitataan soveltuvin osin standardin ISO 9809-1 10.2 kohtaan tai standardin ISO 9809-2 10.2 kohtaan.

b) Ruostumatonta terästä olevien säiliöiden tai vuorausten osalta viitataan standardin EN 1964-3 7.1.2.1 kohtaan.

c) Hitsattujen ruostumatonta terästä olevien vuorausten osalta viitataan standardin EN 13322-2 8.4 kohtaan.

d) Alumiiniseosta olevien säiliöiden tai vuorausten osalta viitataan standardin ISO 7866 10.2 kohtaan.

e) Hitsattujen alumiiniseosta olevien vuorausten osalta viitataan standardin EN 12862 7.2.3 ja 7.2.4 kohtaan.

f) Ei-metallisten vuorausten osalta viitataan liitteessä VI olevan 2 osan 4.1.1 kohtaan.

(3) a) Terässäiliöiden tai -vuorausten osalta viitataan soveltuvin osin standardin ISO 9809-1 10.4 kohtaan tai standardin ISO 9809-2 10.4 kohtaan.

b) Ruostumatonta terästä olevien säiliöiden tai vuorausten osalta viitataan standardin EN 1964-3 7.1.2.4 kohtaan.

c) Hitsattujen ruostumatonta terästä olevien vuorausten osalta viitataan standardin EN 13322-2 8.6 kohtaan.

(4) a) Hitsattujen ruostumatonta terästä olevien vuorausten osalta viitataan standardin EN 13322-2 8.5 kohtaan.

b) Hitsattujen alumiiniseosta olevien vuorausten osalta viitataan standardin EN 12862 7.2.5, 7.2.6 ja 7.2.7 kohtaan.

(5) Hitsattujen ruostumatonta terästä olevien vuorausten osalta viitataan standardin EN 13322-2 8.7 kohtaan.

(6) a) Alumiiniseosta olevien säiliöiden tai vuorausten osalta viitataan standardin ISO 7866 liitteeseen A.

b) Hitsattujen alumiiniseosta olevien vuorausten osalta viitataan standardin EN 12862 liitteeseen A.

(7) a) Alumiiniseosta olevien säiliöiden ja vuorausten osalta viitataan standardin ISO 7866 liitteeseen B lukuun ottamatta kuitenkin B.2 kohdan toista kohtaa.

b) Hitsattujen alumiiniseosta olevien vuorausten osalta viitataan standardin EN 12862 liitteeseen A lukuun ottamatta kuitenkin B.2.2 kohtaa.

(8) a) Testiä ei edellytetä seuraavilta:

i) Teräkset, jotka ovat standardin ISO 9809-1 6.3 ja 7.2.2 kohdan mukaisia.

ii) Alumiiniseokset, jotka ovat standardin ISO 7866 6.1 kohdan mukaisia.

b) Muiden metallisäiliöiden tai vuorausten osalta materiaalin, hitsaukset mukaan luettuina, vety-yhteensopivuus on soveltuvin osin osoitettava standardin ISO 11114-1 tai ISO 11114-4 tai 4.1.7 kohdan mukaisesti.

c) Ei-metallisten materiaalien vety-yhteensopivuus on osoitettava.

4.1.1 *Vetolujuustesti*4.1.1.1 *O t a n t a*

Testiä sovelletaan ainoastaan tyyppin 4 säiliöihin.

Testiä sovelletaan ainoastaan muovisiin säiliömateriaaleihin.

Tyyppihyväksyntätästä – testattavien vuorausten lukumäärä: 2.

- 4.1.1.2 **Menettely**
- Muovisten vuorausmateriaalien mekaaniset ominaisuudet on testattava -40 °C :ssa standardin ISO 527-2 mukaisesti.
- 4.1.1.3 **Vaatimukset**
- Testitulosten on oltava alueella, jonka valmistaja on ilmoittanut liitteessä II olevassa 1 osassa annetun ilmoituslomakkeen mallin lisäyksessä.
- 4.1.1.4 **Tulokset**
- Muovisen vuorausmateriaalin vetolujuus ja enimmäisvenymä on esitettävä testausseosteessa, liitteessä II olevassa 2 osassa esitetyn EY-tyyppihyväksyntätodistuksen lisäyksen mukaisesti.
- 4.1.2 **Pehmenemislämpötilatesti**
- 4.1.2.1 **Otanta**
- Testiä sovelletaan ainoastaan tyyppiin 4 säiliöihin.
- Testiä sovelletaan ainoastaan polymeerimateriaaleihin.
- Tyyppihyväksyntätästäus – testattavien vuorausten lukumäärä: 1.
- Eräkohtainen testaus – testattavien vuorausten lukumäärä: 1.
- 4.1.2.2 **Menettely**
- Valmiiden vuorausten polymeerimateriaalien pehmenemislämpötila testataan standardissa ISO 306 kuvatun A50-menetelmän pohjalta.
- 4.1.2.3 **Vaatus**
- Pehmenemislämpötilan on oltava $\geq 100\text{ °C}$.
- 4.1.2.4 **Tulokset**
- Pehmenemislämpötila on esitettävä testausseosteessa, liitteessä II olevassa 2 osassa esitetyn EY-tyyppihyväksyntätodistuksen lisäyksen mukaisesti.
- 4.1.3 **Lasittumislämpötilatesti**
- 4.1.3.1 **Otanta**
- Testiä sovelletaan tyyppiin 2, 3 ja 4 säiliöihin.
- Testiä sovelletaan ainoastaan komposiittihartsimateriaaleihin.
- Tyyppihyväksyntätästäus – testattavien näytteiden lukumäärä: 3
- 4.1.3.2 **Menettely**
- Hartsimateriaalin lasittumislämpötila määritellään standardin ASTM D3418 mukaisesti.
- 4.1.3.3 **Vaatimukset**
- Testitulosten on oltava alueella, jonka valmistaja on ilmoittanut liitteen II osassa 1 annetun ilmoituslomakkeen mallin lisäyksessä.

4.1.3.4 Tulokset

Testin lopulliset tulokset on kirjattava testiraporttiin ja esitettävä testausselesteessa, liitteessä II olevassa 2 osassa esitetyn EY-tyyppihyväksyntätodistuksen lisäyksen mukaisesti. Esitettävän lasittumislämpötilan on oltava mitattu vähimmäisarvo.

4.1.4 Hartsin leikkauslujuustesti

4.1.4.1 O t a n t a

Testiä sovelletaan tyyppin 2, 3 ja 4 säiliöihin.

Testiä sovelletaan ainoastaan komposiittihartsimateriaaleihin.

Tyyppihyväksyntätästä – testattavien näytteiden lukumäärä: 3.

4.1.4.2 Menettely

Hartsimateriaalit on testattava päällystettyä edustavalla testikappaleen ahiolla standardin ASTM D2344/D2344M mukaisesti.

4.1.4.3 V a a t i m u s

Komposiittimateriaalin vähimmäisleikkauslujuuden on oltava 24 tunnin vedessä kiehumisen jälkeen 13,8 MPa.

4.1.4.4 Tulokset

Hartsin vähimmäisleikkauslujuus on esitettävä testausselesteessa, liitteessä II olevassa 2 osassa esitetyn EY-tyyppihyväksyntätodistuksen lisäyksen mukaisesti.

4.1.5 Pinnoitetesti

4.1.5.1 O t a n t a

Testiä sovelletaan kaikkiin säiliötyyppeihin, joissa käytetään ulkoista ympäristösuojapinnoitetta, kuten orgaanista pinnoitetta tai maalia.

Tyyppihyväksyntätästä – testattavien näytteiden lukumäärä: soveltuissa standardeissa määritellyn mukaisesti.

4.1.5.2 Menettely ja vaatimus

Pinnoitteet on arvioitava seuraavilla testimenetelmillä:

- a) Tartuntavoima standardin ISO 4624 mukaisesti käyttämällä menetelmää A tai B tilanteen mukaan. Pinnoitteella on oltava tartunta-aste 4.
- b) Taipuisuus standardin ASTM D522 mukaisesti käyttämällä testimenetelmää B ja 12,7 mm:n tuurnaa määritellyssä paksuudessa –20 °C:n lämpötilassa. Testinäyte on valmistettava standardin ASTM D522 mukaisesti. Näkyviä säröjä ei saa ilmaantua.
- c) Iskutesti standardin ASTM D2794 mukaisesti. Huoneenlämpötilassa olevan pinnoitteen on läpäistävä 18 J:n esi-iskutesti.
- d) Kemikaalien sietokyky standardin ASTM D1308 mukaisesti. Testi 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. Tämä testi ei ole tarpeen, jos tehdään 4.2.6 kohdan mukainen testi.
- e) Valolle ja vedelle altistus standardin ASTM G154 mukaisesti, 1 000 tunnin altistusta käyttämällä. Merkkejä kuplien muodostumisesta ei saa olla. Tartuntavoiman luokan on oltava 3 testattaessa standardin ISO 4624 mukaisesti. Suurin sallittu kiillonmenetyks on 20 prosenttia.

- f) Suolasumutukselle altistus standardin ASTM B117 mukaisesti, 500 tunnin altistusta käyttämällä. Sisäpinta ei saa ohentua yli 3:a mm merkitystä kohdasta. Merkkejä kuplien muodostumisesta ei saa olla. Tartunta-voiman luokan on oltava 3 testattaessa standardin ASTM D3359 mukaisesti.
- g) Lohkeavuuden testaaminen huoneenlämpötilassa standardin ASTM D3170 mukaisesti. Pinnoitteen on saatava luokitus 7A tai parempi, eikä substraatin altistusta saa ilmentyä.

4.1.5.3 Tulokset

Lopulliset testitulokset on esitettävä testausselesteessä, liitteessä II olevassa 2 osassa esitetyn EY-tyyppihyväksyntätodistuksen lisäyksen mukaisesti.

4.1.6 Eräkohtainen pinnoitetesti

4.1.6.1 Otanta

Testiä sovelletaan kaikkiin säiliötyyppeihin, joissa käytetään ulkoista ympäristösuojapinnoitetta, kuten orgaanista pinnoitetta tai maalia.

Eräkohtainen testaus – testattavien säiliöiden/näytteiden lukumäärä erää kohden: 3.9.1 kohdan mukainen.

4.1.6.2 Menettely ja vaatimus

Pinnoitteet on arvioitava seuraavilla testimenetelmillä:

- a) Pinnoitteen paksuuden mittaus standardin ISO 2808 mukaisesti. Paksuuden on vastattava suunnitteluvaatimuksia.
- b) Tartuntavoima standardin ISO 4624 mukaisesti käyttämällä menetelmää A tai B tilanteesta riippuen. Pinnoitteella on oltava tarttuvuusluokka 4.

4.1.6.3 Tulokset

Lopulliset testitulokset on esitettävä testausselesteessä, liitteessä II olevassa 2 osassa esitetyn EY-tyyppihyväksyntätodistuksen lisäyksen mukaisesti.

Valmistajan on säilytettävä pinnoitteen paksuutta ja tartuntavoima-arvoja koskevat asiakirjat säiliön koko käyttöajan ajan.

4.1.7 Vety-yhteensopivuustesti

4.1.7.1 Otanta

Testiä sovelletaan tyyppien 1, 2 ja 3 säiliöihin liitteessä II olevassa 2 osassa esitetyn EY-tyyppihyväksyntätodistuksen lisäyksen 2.1.2 kohdan mukaisesti.

Tyyppihyväksyntättestaus – testattavien säiliöiden lukumäärä: 3.

4.1.7.2 Menettely

Turvallisuuskäyttöön on kiinnitettävä erityistä huomiota suoritettaessa tätä testiä.

Ympäristön lämpötilassa käytetään vetyä paineenvaihteluun, joka tehdään 3,0-kertaisesti 2.7.6 kohdassa määritettyyn täyttökertojen määrään nähden, siten, että joko

- a) säiliö on välillä $\leq 2,0$ MPa ja $\geq 1,25$ -kertainen nimelliskäyttöpaine tai
- b) säiliö on sellaisten painetasojen välillä, jotka aiheuttavat vuorauksen seinämään vastaavan jännitystason kuin paine, joka on $\leq 2,0$ MPa ja $\geq 1,25$ -kertainen säiliön nimellispaine.

- 4.1.7.3 **Vaatimus**
- Säiliöt tai vuoraukset eivät saa vioittua, ennen kuin ne ovat saavuttaneet 3,0-kertaisesti 2.7.6 kohdan mukaisen täyttökertojen määrän.
- 4.1.7.4 **Tulokset**
- Testin lopulliset tulokset on kirjattava testiraporttiin ja esitettävä testausselesteessä, liitteessä II olevassa 2 osassa esitetyn EY-tyyppihyväksyntätodistuksen lisäyksen mukaisesti.
- Valmistajan on säilytettävä tuloksia säiliön koko käyttöajan ajan.
- 4.1.8 **Kovuustesti**
- 4.1.8.1 **Otanta**
- Testiä sovelletaan kaikkiin säiliöihin ja tyyppin 1, 2 ja 3 säiliöiden vuorauksiin.
- Testiä sovelletaan ainoastaan metallimateriaaleihin.
- Tuotantovaiheen testaus – testattavien säiliöiden tai vuorausten lukumäärä: kaikki.
- Testi on tehtävä viimeisen lämpökäsittelyn jälkeen.
- 4.1.8.2 **Menettely**
- Kovuustetit tehdään jokaisen säiliön tai vuorauksen keskuksen ja kupumaisen pään kanssa yhdensuuntaisella seinämällä standardin ISO 6506-1 mukaisesti.
- 4.1.8.3 **Vaatimus**
- Kovuusarvon on oltava rakennesuunnitelmassa määritetyllä alueella.
- 4.1.8.4 **Tulokset**
- Kovuusarvo on esitettävä testausselesteessä, liitteessä II olevassa 2 osassa esitetyn EY-tyyppihyväksyntätodistuksen lisäyksen mukaisesti.
- Valmistajan on säilytettävä tuloksia säiliön koko käyttöajan ajan.
- 4.2 **Säiliötestit**
- 4.2.1 **Murtumistesti**
- 4.2.1.1 **Otanta**
- Testiä sovelletaan kaikkiin säiliötyyppeihin.
- Tyyppihyväksyntätestaus – testattavien säiliöiden lukumäärä: 3.
- Tyyppihyväksyntätestaus – testattavien vuorausten lukumäärä: 1 (lisätesti ainoastaan tyyppin 2 säiliöille).
- Eräkohtainen testaus – testattavien valmiiden säiliöiden lukumäärä erää kohden: 3.9.1 kohdan mukainen.
- 4.2.1.2 **Menettely**
- Säiliölle on tehtävä hydraulinen murtumistesti ympäristön lämpötilassa seuraavaa menettelyä käyttäen:
- Paineistusnopeuden on oltava $\leq 1,4$ MPa/s, kun paine on suurempi kuin 80 prosenttia nimelliskäyttöpaineesta kerrottuna 3.6 kohdassa täsmennetyllä murtumispaineen suhdeluvulla. Jos nopeus on suurempi kuin 0,35 MPa/s paineella, joka on suurempi kuin 80 prosenttia nimelliskäyttöpaineesta kerrottuna murtumispaineen suhdeluvulla, on joko säiliö kytkettävä sarjaan paineenlähteen ja paineenmittauslaitteen väliin tai aika, jona paine ylittää nimelliskäyttöpaineen kerrottuna murtumispainesuhteella, ei saa ylittää 5:tä sekuntia.

4.2.1.3 Vaatimus

Säiliön murtumispaineen täytyy olla suurempi kuin nimelliskäyttöpaine kerrottuna kohdassa 3.6 ilmoitetulla murtumispaineen suhdella.

Tyyppin 2 säiliöiden osalta murto vuorauksen murtopaineen on oltava yli 1,25-kertaisesti nimelliskäyttöpaine.

4.2.1.4 Tulokset

Murtumispainee on esitettävä testausseosteessa, liitteessä II olevassa 2 osassa esitetyn EY-tyyppihyväksyntätodistuksen lisäyksen mukaisesti.

Valmistajan on säilytettävä murtumispaineen arvoa koskevat asiakirjat säiliön koko käyttöajan ajan.

4.2.2 Paineenvaihtelutesti ympäristön lämpötilassa

4.2.2.1 Otanta

Testiä sovelletaan kaikkiin säiliötyyppeihin.

Tyyppihyväksyntätästäus – testattavien säiliöiden lukumäärä: 2.

Eräkohtainen testaus – testattavien valmiiden säiliöiden lukumäärä erää kohden: 3.9.1 kohdan mukainen.

4.2.2.2 Menettely

Paineenvaihtelu suoritetaan ympäristön lämpötilassa seuraavaa menettelyä noudattaen:

- a) Testattava säiliö täytetään syövyttämättömällä nesteellä, kuten öljyllä, inhibitoidulla vedellä tai glykolilla.
- b) Paineenvaihtelu, joka tehdään 3,0-kertaisesti 2.7.6 kohdassa määritettyyn täyttökertojen määrään ja joka tehdään $\leq 2,0$ MPa:sta $\geq 1,25$ -kertaiseen nimelliskäyttöpaineeseen nopeudella, joka on korkeintaan 10 jaksoa minuutissa.

Tyyppihyväksyntää varten säiliöille on tehtävä vaihteluita, kunnes se osoittaa vioittumista tai enintään yhdeksänkertaisesti täyttökertojen määrää.

Eräkohtaisessa testauksessa noudatetaan 3.9.1 kohdan vaatimuksia.

4.2.2.3 Vaatimus

Tyyppihyväksyntää varten säiliöiden on joko kestävä 9,0-kertaisesti täyttökertojen määrä vioittumatta, jolloin kohdan 4.2.3 vuoto ennen murtumaa -testiä ei edellytetä, tai niiden on voituttava vuotamalla, ei murtumalla. Eräkohtaisessa testauksessa säiliöt eivät saa vioittua, ennen kuin ne ovat saavuttaneet 3,0-kertaisesti 2.7.6 kohdan mukaisen täyttökertojen määrän.

4.2.2.4 Tulokset

Vioittumiseen tarvittava testijaksomäärä sekä vian sijainti ja kuvaus vian alkamisesta on kirjattava ja esitettävä testausseosteessa, liitteessä II olevassa 2 osassa esitetyn EY-tyyppihyväksyntätodistuksen lisäyksen mukaisesti.

Valmistajan on säilytettävä tuloksia säiliön koko käyttöajan ajan.

4.2.3 Vuoto ennen murtumaa -ominaisuuden testaus

4.2.3.1 Otanta

Testiä sovelletaan kaikkiin säiliötyyppeihin. Testiä ei edellytetä, jos on jo osoitettu, että säiliön suunnittelu kestää enemmän kuin 9,0-kertaisesti täyttökertojen määrän 2.7.6 kohdan mukaisesti, kun testaus tapahtuu 4.2.2 kohdan mukaisesti.

Tyyppihyväksyntätästäus – testattavien säiliöiden lukumäärä: 3.

4.2.3.2 Menettely

Säiliö on testattava seuraavan menettelyn mukaisesti:

- a) Testattava säiliö täytetään syövyttämättömällä nesteellä, kuten öljyllä, inhiboidulla vedellä tai glykolilla.
- b) Paineenvaihtelu, joka tehdään $\leq 2,0$ MPa:sta $\geq 1,5$ -kertaiseen nimelliskäyttöpaineeseen nopeudella, joka on korkeintaan 10 jaksoa minuutissa, ja joka tehdään 3,0-kertaisesti 2.7.6 kohdassa määritettyyn täyttökerrojen määrään nähden.

4.2.3.3 Vaatimus

Säiliöt joko vioittuvat vuotamalla tai ne saavuttavat vioittumatta 3,0-kertaisesti 2.7.6 kohdan mukaisen täyttökertojen määrän.

4.2.3.4 Tulokset

Vioittumiseen tarvittava testijaksomäärä sekä vian sijainti ja kuvaus vian alkamisesta on esitettävä testausselesteissa, liitteessä II olevassa 2 osassa esitetyn EY-tyyppihyväksyntätodistuksen lisäyksen mukaisesti.

4.2.4 Roviotesti

4.2.4.1 Otanta

Testiä sovelletaan kaikkiin säiliötyyppeihin.

Tyyppihyväksyntätestaus – testattavien säiliöiden lukumäärä: vähintään 1.

4.2.4.2 Menettely

Turvallisuuskäyttökohtiin on kiinnitettävä erityistä huomiota suoritettaessa tätä testiä.

Säiliö on paineistettava nimelliskäyttöpaineeseen vedellä tai kaasulla, jonka termisen paineen muodostus on suurempi. Paineistettu säiliö on testattava seuraavasti:

- a) Säiliö asetetaan vaakasuoraan noin 100 mm yhtenäisen, 1,65 m:n pituisen tulenlähteen yläpuolelle. Tulen asettelu on kirjattava ylös niin yksityiskohtaisesti, että säiliöön kohdistettu kuumuuden taso voidaan toistaa. Testin tulos on mitoitettava, jos tulenlähteessä ilmenee testin aikana vikoja tai jos se toimii epäohdonmukaisesti.
- b) Jos säiliö on $\leq 1,65$ m, se on asetettava keskelle, tulenlähteen yläpuolelle.
- c) Jos säiliö on $\leq 1,65$ m ja jos säiliöön on asennettu paineenrajoituslaite toiseen päähän, tulenlähte on sijoitettava niin, että sen alkukohta on säiliön toisessa päässä.
- d) Jos säiliö on $> 1,65$ m ja siihen on asennettu paineenrajoituslaitteet useampaan kuin yhteen kohtaan säiliön kyljessä, tulenlähteen keskikohta on asetettava niiden paineenrajoituslaitteiden puoliväliin, jotka ovat horisontaalisesti kauimpana toisistaan.
- e) Jos säiliö on $> 1,65$ m ja se on lisäksi suojattu lämpöeristyksin, on suoritettava kaksi tulitestiä nimelliskäyttöpaineella. Säiliön keskikohta on sijoitettava tulenlähteen keskikohdan yläpuolelle yhdessä testissä, ja tuli on syytettävä säiliöön toiseen päähän toisessa testissä.
- f) Metallikilpiä käytetään estämään liekkien suora kosketus säiliön venttiileihin, liitokappaleisiin tai paineenrajoituslaitteisiin. Metallikilvet eivät saa olla suoraan kosketuksissa paineenrajoituslaitteisiin. Jos jokin venttiili, liitokappale tai putki, joka ei kuulu suunnitelmassa tarkoitettuun palonsuojajärjestelmään, vioittuu, tulos mitoitetaan.
- g) Pintalämpötilaa on seurattava vähintään kolmella termoelementillä, jotka on sijoitettu säiliön 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 mm × 25 mm × 25 mm.

- h) Tulenlähteestä on noustava liekkiä suoraan kaasupullon pintaan koko sen halkaisijan pituudelta välittömästi sytyttämisen jälkeen.
- i) Termoelementtien lämpötilat ja kaasupullon paine kirjataan ylös ≤ 10 sekunnin välein testin aikana.
- j) Viiden minuutin kuluessa sytyttämisestä ja koko lopputestin ajan on vähintään yhden termoelementin lämpötilan oltava vähintään 590 °C

4.2.4.3 Vaatimus

Säiliön on tyhjenyttävä paineenrajoituslaitteen kautta eikä se saa murtua.

4.2.4.4 Tulokset

Tulokset on esitettävä testausseosteessa, liitteessä II olevassa 2 osassa esitetyn EY-tyyppihyväksyntätodistuksen lisäyksen mukaisesti, ja niissä on oltava vähintään seuraavat tiedot jokaisesta säiliöstä:

- a) aika tulen sytyttämisestä paineenrajoituslaitteen (-laitteiden) kautta tapahtuvan tyhjentymisen alkamiseen;
- b) enimmäispaine ja paineen $\leq 1,0$ MPa saavuttamiseen kulunut tyhjentymisaika.

4.2.5 Puhkaisutesti

4.2.5.1 Otanta

Testiä sovelletaan kaikkiin säiliötyyppeihin.

Tyyppihyväksyntätästä – testattavien säiliöiden lukumäärä: 1.

4.2.5.2 Menettely

Säiliö, joka on täysin varustettu suoja-pinnoitteellaan, on testattava seuraavassa järjestyksessä:

- a) paineistaminen nimelliskäyttöpaineeseen $\pm 1,0$ Mpa paineistettua kaasua käyttäen;
- b) kaasupullon vähintään yksi sivuseinämä puhkaistaan lävistäväluodilla tai iskukappaleella, jonka halkaisija on vähintään 7,62 mm Ammuksen tai iskukappaleen on osuttava sivuseinään noin 45°:een kulmassa.

4.2.5.3 Vaatimus

Säiliö ei saa murtua.

4.2.5.4 Tulokset

Tulo- ja lähtöaukon likimääräinen koko ja niiden sijainti on esitettävä testausseosteessa, liitteessä II olevassa 2 osassa esitetyn EY-tyyppihyväksyntätodistuksen lisäyksen mukaisesti.

4.2.6 Kemiallisen altistuksen testi

4.2.6.1 Otanta

Testiä sovelletaan tyyppien 2, 3 ja 4 säiliöihin.

Tyyppihyväksyntätästä – testattavien säiliöiden lukumäärä: 1.

4.2.6.2 Menettely

Säiliö mahdollisine suoja-pinnoitteineen on testattava seuraavassa järjestyksessä:

- a) Säiliön ylempi osa jaetaan viiteen erilliseen alueeseen, jotka merkitään heiluriniskuesikäsitteilyä ja nesteille altistusta varten. Näiden viiden alueen on kunkin oltava nimellishalkaisijaltaan 100 mm. Kyseisten viiden alueen ei tarvitse olla saman linjan mukaisesti suunnattuja, mutta ne eivät saa olla päällekkäisiä.
- b) Kunkin viiden alueen likimääräinen keskusta on esikäsiteltävä heilurin rungon lyönnillä. Heilurin teräksisen iskurungon on oltava 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 iskupisteen on oltava yhtenevä pyramidin painopisteen kanssa. Sen etäisyyden heilurin pyörimisakselista on oltava 1 m. Heilurin kokonaismassan iskukeskipisteeseen nähden on oltava 15 kg. Heilurin energian on oltava iskuhetkellä vähintään 30J ja mahdollisimman lähellä tätä arvoa. Heilurin iskun aikana säiliö on pidettävä paikallaan päistä kiinni pitäen tai tätä varten tarkoitettujen kannattimien avulla. Säiliö on tyhjennettävä paineesta esivalmistelun ajaksi.
- c) Kukin viidestä esikäsitellystä alueesta on altistettava yhdelle seuraavista viidestä liuoksesta. Liuokset ovat:
 - i) rikkihappo – 19-prosenttinen liuos vesitilavuutta kohden;
 - ii) natriumhydroksidi – 25-prosenttinen liuos veden painoa kohden;
 - iii) metanoli/bensiini – 5/95 prosentin pitoisuudet;
 - iv) ammoniumnitraatti – 28-prosenttinen liuos veden painoa kohden;
 - v) tuulilasin pesuneste (liuos, jossa 50 tilavuusprosenttia metyylialkoholia ja vettä).
- d) Altistuksen ajaksi säiliön nesteelle altistuvat osat suunnataan ylimmäksi. Kullekin viidestä esikäsitellystä altistusalueesta asetetaan lasivillaa, jonka paksuus noin 0,5 mm ja halkaisija 100 mm. Lasivillaan lisätään testinestettä riittävästi, jotta varmistetaan sen tasainen kastuminen pinnalta ja sisältä koko paksuudeltaan testin ajaksi.
- e) Paineenvaihtelu välillä $\leq 2,0$ MPa ja $\geq 1,25$ -kertainen nimelliskäyttöpaine 2.7.6 kohdan mukaisesti lasketun täyttökertojen määrän verran, paineistusnopeudella, joka on korkeintaan 2,75 MPa/s.
- f) Paineistus 1,25-kertaiseen nimelliskäyttöpaineeseen ja paineen pitäminen vähintään 24 tuntia, kunnes kulunut ympäristönesteille altistusaika (paineenvaihtelu ja paineen pitäminen) on vähintään 48 tuntia.
- g) Murtumistesti 4.2.1.2 kohdan mukaisesti.

4.2.6.3 Vaatimus

Säiliön on saavutettava murtumispaine, joka on $\geq 1,8$ -kertainen nimelliskäyttöpaine.

4.2.6.4 Tulokset

Murtumispaine on esitettävä testausseleosteessa, liitteessä II olevassa 2 osassa esitetyn EY-tyyppihyväksyntätodistuksen lisäyksen mukaisesti.

4.2.7 Komposiittimateriaalin särönkestävyydestä

4.2.7.1 Otanta

Testiä sovelletaan tyyppiin 2, 3 ja 4 säiliöihin.

Tyyppihyväksyntätästäus – testattavien säiliöiden lukumäärä: 1.

4.2.7.2 Menettely

Säiliö, joka on täysin varustettu suoja-pinnoitteellaan, on testattava seuraavassa järjestyksessä:

- a) Päälysteeseen leikataan pitkittäissuuntaisia viiltoja. Viiltojen on oltava suurempia kuin valmistajan määrittelemissä silmämääräisissä tarkastuksissa mainitut sallitut, ja vähintään seuraavat viillot on leikattava pituussuunnassa säiliön sivuseinään:
 - i) pituus 25 mm, syvyys 1,25 mm;
 - ii) pituus 200 mm, syvyys 0,75 mm.
- b) Paineenvaihtelu viilleyille säiliölle välillä $\leq 2,0$ MPa ja $\geq 1,25$ -kertainen nimelliskäyttöpaine ympäristön lämpötilassa 3,0-kertaisesti 2.7.6 kohdassa määritettyyn täyttökertojen määrään nähden.

4.2.7.3 Vaatimus

Säiliö ei saa vuotaa eikä murtua jaksomäärän aikana, joka on 0,6 kertaa kohdan 2.7.6 mukaisten täyttökertojen määrä, mutta se voi vioittua vuotamalla sitä seuraavien jaksojen aikana.

4.2.7.4 Tulokset

Vioittumiseen tarvittava testijaksomäärä sekä vian sijainti ja kuvaus on esitettävä testausselesteessä, liitteessä II olevassa 2 osassa esitetyn EY-tyyppihyväksyntätodistuksen lisäyksen mukaisesti.

4.2.8 Nopeutettu jännitysmurtumatesti

4.2.8.1 Otanta

Testiä sovelletaan tyyppin 2, 3 ja 4 säiliöihin.

Tyyppihyväksyntätestaus – testattavien säiliöiden lukumäärä: 1.

4.2.8.2 Menettely

Säiliö, ilman suoja-pinnoitetta, on testattava seuraavassa järjestyksessä:

- a) Paineistaminen 1,25-kertaiseen nimelliskäyttöpaineeseen 1 000 tunniksi lämpötilassa 85 °C.
- b) Murtumistesti 4.2.1.2 kohdan mukaisesti.

4.2.8.3 Vaatimus

Säiliön murtumispaineen täytyy olla $\geq 0,85$ -kertainen nimelliskäyttöpaine kerrottuna 3.6 kohdassa ilmoitetulla murtumispaineen suhdeluvulla.

4.2.8.4 Tulokset

Murtumispaine on esitettävä testausselesteessä, liitteessä II olevassa 2 osassa esitetyn EY-tyyppihyväksyntätodistuksen lisäyksen mukaisesti.

4.2.9 Paineenvaihtelutesti äärlämpötilassa

4.2.9.1 Otanta

Testiä sovelletaan tyyppin 2, 3 ja 4 säiliöihin.

Tyyppihyväksyntätestaus – testattavien säiliöiden lukumäärä: 1.

4.2.9.2 Menettely

Säiliöille, joiden komposiittipäällysteessä ei ole suojapinnoitetta, on tehtävä hydrostaattinen vaihtelutesti seuraavassa järjestyksessä:

- a) Vakautus 48 tunnin ajan lämpötilassa, joka on $\geq 85\text{ °C}$ ja suhteellisessa kosteudessa, joka on ≥ 95 prosenttia.
- b) Paineenvaihtelu välillä $\leq 2,0\text{ MPa}$ ja $\geq 1,25$ -kertainen nimelliskäyttöpaine lämpötilassa $\geq 85\text{ °C}$ ja suhteellisessa kosteudessa ≥ 95 prosenttia, 1,5-kertaisesti 2.7.6 kohdan mukaisesti laskettuun täyttökertojen lukumäärään.
- c) Stabilointi ympäristön olosuhteissa.
- d) Säiliön ja testinesteen vakauttaminen lämpötilaan $\leq -40\text{ °C}$ mitattuna säiliön pinnasta ja nesteestä.
- e) Paineenvaihtelu välillä $\leq 2,0\text{ MPa}$ ja $\geq 1,25$ -kertainen nimelliskäyttöpaine 1,5-kertaisesti 2.7.6 kohdassa määritettyyn täyttökertojen määrään nähden.
- f) Vuototesti ⁽¹⁾ 4.2.11 kohdan mukaisesti.
- g) Murtumistesti 4.2.1.2 kohdan mukaisesti.

Selventävä huomautus:

- ⁽¹⁾ Sovelletaan tyyppiin 4 säiliöihin ja tyyppiin 3, jossa on hitsatut metallivuoraukset.

4.2.9.3 Vaatimus

Säiliöille tehdään vaihtelutesti, jossa ei saa ilmaantua murtumia, vuotoja tai kuitujen purkautumista.

Jos vuototestiä edellytetään, vuototestin vaatimusten on täytyttävä.

Säiliöt eivät saa murtua, kun paine on vähemmän kuin 85 prosenttia nimelliskäyttöpaineesta kerrottuna 3.6 kohdassa annetulla murtumispaineen suhdeluvulla.

4.2.9.4 Tulokset

Murtumispainetta on esitettävä testausselesteessä, liitteessä II olevassa 2 osassa esitetyn EY-tyyppihyväksyntätodistuksen lisäyksen mukaisesti.

4.2.10 Iskuvauriotesti

4.2.10.1 Otanta

Testiä sovelletaan tyyppiin 3 ja 4 säiliöihin.

Tyyppihyväksyntätästäus – testattavien säiliöiden lukumäärä: vähintään 1 (kaikki iskutestit voidaan tehdä yhdelle säiliölle tai eri iskut enintään kolmelle säiliölle).

4.2.10.2 Menettely

4.2.10.2.1 Pudotustesti tehdään ympäristön lämpötilassa ilman sisäistä paineistusta tai kiinnitettyjä venttiilejä. Kierteisiin aukkoihin voidaan laittaa tulppa, jotta estetään kierteiden ja sulkupintojen vahingoittuminen.

Säiliöt pudotetaan sileälle vaakasuoralle betonialustalle tai vastaavalle kovalle lattialle.

Säiliö on testattava seuraavassa järjestyksessä:

- a) pudotus yhden kerran vaaka-asennosta pohja 1,8 metriä maanpinnan yläpuolella;

- b) pudotus pystysuorassa kumpikin pää edellä siten, että potentiaalienergia $\geq 488\text{J}$, mutta alapää ei missään tapauksessa saa olla yli 1,8 m:n korkeudella;
- c) pudotus 45° :n kulmassa, minkä jälkeen epäsymmetrisiä tai epäsymmetrisiä säiliöitä käännetään 90° :n pituusakselin ympäri ja pudotetaan uudelleen 45° :n kulmassa siten, että painopiste on 1,8 m:n korkeudella. Jos pohja 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 maanpinnasta
- d) Säiliön pomppimista ei saa millään tavoin estää mutta sitä voidaan estää kaatumasta pystysuoran pudotustestin aikana.
- e) Paineenvaihtelu säiliölle välillä $\leq 2,0\text{ MPa}$ ja $\geq 1,25$ -kertainen nimelliskäyttöpaine kolminkertaisesti 2.7.6 kohdassa laskettuun täyttökertojen määrään nähden.

4.2.10.2.2 Vaihtoehtoisesti sellaisille säiliöille, joiden erityispinnoite osoittaa, että säiliö on pudotettu, 4.2.10.2.1 kohdan a–c luetelmakohdassa kuvattu pudotuskorkeus ja potentiaalienergia on puolet annetuista arvoista (eli 0,9 m 1,8 m:n sijaan, 0,3 m 0,6 m:n sijaan ja 244 J 488 J:n sijaan)

4.2.10.3 Vaatimukset

Säiliö ei saa vuotaa eikä murtua jaksomäärän aikana, joka on 0,6 kertaa 2.7.6 kohdan mukaisesti laskettujen täyttökertojen määrä, mutta se voi vioittua vuotamalla sitä seuraavien jaksojen aikana.

Lisäksi säiliöissä, joissa on 4.2.10.2.2 kohdassa tarkoitettu erityispinnoite, on selkeästi näyttävä valmistajan määrittelemiä muodonmuutoksia.

4.2.10.4 Tulokset

Vioittumiseen tarvittava testijaksomäärä sekä vian sijainti ja kuvaus on esitettävä testausseosteessa, liitteessä II olevassa 2 osassa esitetyn EY-tyyppihyväksyntätodistuksen lisäyksen mukaisesti.

4.2.11 Vuototesti

4.2.11.1 Otanta

Testiä sovelletaan tyyppiin 4 säiliöihin ja tyyppiin 3, jossa on hitsatut metallivuoraukset.

Tyyppihyväksyntätästä – testattavien säiliöiden lukumäärä: 1.

Eräkohtainen testaus – testattavien valmiiden säiliöiden lukumäärä erää kohden: 3.9.1 kohdan mukainen.

Tuotantovaiheen testaus – testattavien säiliöiden lukumäärä: kaikki

4.2.11.2 Menettely

Säiliö kuivataan kauttaaltaan ja paineistetaan vähintään 3 minuutin ajan nimelliskäyttöpaineeseen vuototestikaasulla.

Eräkohtaisessa testauksessa noudatetaan taulukon IV.3.9 selittävässä huomautuksessa 6 annettua testijärjestystä.

4.2.11.3 Vaatimus

Vuotaminen murtumien, huokosten tai muiden vastaavien vikojen kautta johtaa säiliön hylkäämiseen. Seinän läpäisevyyttä 4.2.12 kohdan mukaisesti ei pidetä vuotona.

4.2.11.4 Tulokset

Testitulokset on esitettävä testausseosteessa, liitteessä II olevassa 2 osassa esitetyn EY-tyyppihyväksyntätodistuksen lisäyksen mukaisesti. Vuotonopeutta sovelletaan ainoastaan testeihin, jotka on tehty 100-prosenttisellä vedyllä. Muiden kaasujen tai kaasuseosten vuotonopeus on muunnettava 100-prosenttisen vedyn vuotonopeutta vastaavaksi.

4.2.12 Lämpäisyystesti

4.2.12.1 O t a n t a

Testiä sovelletaan ainoastaan tyyppin 4 säiliöihin.

Tyyppihyväksyntätästä – testattavien säiliöiden lukumäärä: 1.

4.2.12.2 Menettely

Turvallisuuskäyttökohtiin on kiinnitettävä erityistä huomiota suorittaessa tätä testiä.

Säiliö on testattava seuraavassa järjestyksessä:

- a) paineistaminen nimelliskäyttöpaineeseen $\pm 1,0$ Mpa vetykaasua käyttäen
- b) sijoitetaan suljettuun tiivistettyyn tilaan, jossa vallitsee $15\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$:n lämpötila ja vuotamista seurataan 500 tunnin ajan tai kunnes vakaa läpäisevyys säilyy vähintään 48 tunnin ajan.

4.2.12.3 Vaatimukset

Vakaan läpäisyneopeuden on oltava alle $6,0\text{ Ncm}^3$ vetyä tunnissa säiliön sisätilavuuden litraa kohden.

4.2.12.4 Tulokset

Vakaa läpäisyneopeus on esitettävä testausseosteessa, liitteessä II olevassa 2 osassa esitetyn EY-tyyppihyväksyntätodistuksen lisäyksen mukaisesti.

4.2.13 Istukan vääntötesti

4.2.13.1 O t a n t a

Testiä sovelletaan ainoastaan tyyppin 4 säiliöihin.

Tyyppihyväksyntätästä – testattavien säiliöiden lukumäärä: 1.

Eräkohtainen testaus – testattavien valmiiden säiliöiden lukumäärä erää kohden: 3.9.1 kohdan mukaisesti.

4.2.13.2 Menettely

Säiliö on testattava seuraavassa järjestyksessä:

- a) Säiliön rungon kiertyminen estetään.
- b) Kuhunkin säiliön päässä olevaan istukkaan kohdistetaan vääntömomentti, joka on kaksi kertaa valmistajan venttiilille tai paineenrajoituslaitteelle määrittelemä asennusmomentti; ensin kierteistetyn liitoksen kiristymisen suuntaan ja sitten avaussuuntaan ja lopuksi jälleen kiristymissuuntaan.
- c) Tyyppihyväksyntää varten on tehtävä myös seuraavat testit:
 - i) Vuototesti 4.2.11 kohdan mukaisesti.
 - ii) Murtumistesti 4.2.1.2 ja 4.2.1.3 kohdan mukaisesti.

Eräkohtaisessa testauksessa noudatetaan taulukon IV.3.9 selittävässä huomautuksessa 6 annettua testijärjestystä.

4.2.13.3 Vaatimus

Tyyppihyväksyntää varten säiliön on täytettävä vuoto- ja murtotestin vaatimukset.

Eräkohtaista testausta varten säiliön on täytettävä vuototestin vaatimukset.

4.2.13.4 Tulokset

Käytetty vääntömomentti, vuoto ja murtumisaine on esitettävä testausselesteessä, liitteessä II olevassa 2 osassa esitetyn EY-tyyppihyväksyntätodistuksen lisäyksen mukaisesti. Vuotonopeutta sovelletaan ainoastaan testeihin, jotka on tehty 100-prosenttisella vedellä. Muiden kaasujen tai kaasuseosten vuotonopeus on muunnettava 100-prosenttisen vedyn vuotonopeutta vastaavaksi.

Valmistajan on säilytettävä tuloksia säiliön koko käyttöajan ajan.

4.2.14 Vetykaasulla tehtävä painevaihtelutesti

4.2.14.1 Otanta

Testiä sovelletaan tyyppiin 4 säiliöihin ja tyyppiin 3, jossa on hitsatut metallivuoraukset.

Tyyppihyväksyntätästä – testattavien säiliöiden lukumäärä: 1

4.2.14.2 Menettely

Turvallisuusnäkökohtiin on kiinnitettävä erityistä huomiota suorittaessa tätä testiä.

Säiliö on testattava seuraavassa järjestyksessä:

- a) Käytetään vetykaasua säiliön painevaihteluun välillä $\leq 2,0$ MPa ja \geq nimelliskäyttöpaine 1 000 jakson ajan. Täyttöaika saa olla enintään 5 minuuttia. Lämpötilat eivät saa tyhjentymisen aikana nousta yli 2.7.5 kohdassa määritettyjen arvojen.
- b) Vuototesti 4.2.11 kohdan mukaisesti.

Säiliö leikataan ja tarkastetaan vuoraus sekä vuorauksen ja pääistukan liitoskohta, jossa ei saa ilmetä merkkejä vioittumisesta, kuten väsymissäröjä tai staattisen varauksen purkautumista.

4.2.14.3 Vaatimus

Säiliön on täytettävä vuototestin vaatimukset.

Vikoja, kuten väsymissäröjä tai staattisen varauksen purkautumista, ei saa esiintyä vuorauksessa eikä vuorauksen ja pääistukan välisessä liitoskohdassa.

4.2.14.4 Tulokset

Vuodon kokonaisarvo on esitettävä testausselesteessä, liitteessä II olevassa 2 osassa esitetyn EY-tyyppihyväksyntätodistuksen lisäyksen mukaisesti.

4.2.15 Hydraulinen testi

4.2.15.1. Näytteet

Testiä sovelletaan kaikkiin säiliötyyppeihin.

Tuotantovaiheen testaus – testattavien säiliöiden lukumäärä: kaikki

4.2.15.2 Menettely ja vaatimus

- a) Säiliö on paineistettava $\geq 1,5$ -kertaiseen nimelliskäyttöpaineeseen. Testipaine ei saa missään tapauksessa ylittää armeerauspainetta.

- b) Painetta on pidettävä yllä vähintään 30 sekuntia täyden laajenemisen varmistamiseksi. Jos painetta ei voida ylläpitää testilaitteen vioittumisen vuoksi, testi voidaan toistaa paineella, jota on nostettu 0,7 kPa:lla. Enintään kaksi tällaista toistoa sallitaan.
- c) Tyypin 1, 2 tai 3 säiliöiden osalta valmistajan on määriteltävä soveltuva pysyvän tilavuuslaajentumisen raja käytetyn testipaineen osalta, mutta missään tapauksessa pysyvä laajentuminen ei saa ylittää 5:tä prosenttia testipaineesta mitatusta kokonaistilavuuslaajentumisesta. Pysyvä laajentuminen määritellään tilavuuden laajentumiseksi, joka jää jäljelle, kun paine on purkautunut.
- d) Tyypin 4 säiliöiden osalta valmistajan on määriteltävä soveltuvat kimmolaajentumisen rajat käytettävällä testipaineella, mutta yhdenkään säiliön kimmolaajentuminen ei saa missään tapauksessa ylittää erän keskiarvoa yli 10 prosentilla. Kimmolaajentuminen määritellään kokonaislaajentumiseksi, josta on vähennetty pysyvä laajentuminen (ks. c kohta).
- e) Kaikki säiliöt, jotka eivät ole määritettyjen laajentumisrajojen mukaisia, on hylättävä, mutta niitä voidaan edelleen käyttää eräkohtaista testausta varten.

4.2.15.3 Tulokset

Tulokset on esitettävä testausselesteessa, liitteessä II olevassa 2 osassa esitetyn EY-tyyppihyväksyntätodistuksen lisäyksen mukaisesti.

Valmistajan on säilytettävä tuloksia säiliön koko käyttöajan ajan.

3 OSA

Muita paineistetun (kaasumaisen) vedyn käyttöä varten suunniteltuja vetykomponentteja kuin säiliöitä koskevat vaatimukset

1. JOHDANTO

Tässä osassa vahvistetaan muita paineistetun (kaasumaisen) vedyn käyttöä varten suunniteltuja vetykomponentteja kuin säiliöitä koskevat vaatimukset.

2. YLEISET VAATIMUKSET

- 2.1 Muut vetykomponentit kuin säiliöt on tyyppihyväksyttävä tässä osassa vahvistettujen säännösten mukaisesti.
- 2.2 Ellei tässä asetuksessa muuta säädetä, irrotettavaan varastointijärjestelmään ja ajoneuvoon kiinnitettyjä irrotettavan varastointijärjestelmän liittimen osia käsitellään erillisinä komponentteina.
- 2.3 Syttyvän vety-ilmaseoksen kanssa mahdollisesti kosketukseen joutuvan komponentin sähköinen osa on
- 2.3.1 eristettävä siten, että virta ei kulje vetyä sisältävien osien läpi;
- 2.3.2 eristettävä
- a) komponentin rungosta;
- b) säiliöstä tai säiliöasennelmasta.
- 2.4 Virtaussuunnassa ennen ensimmäistä paineensäädintä tulevat hitsausliitokset on painetettävä hydraulisesti kolminkertaisella nimelliskäyttöpaineella, eivätkä ne saa murtua. Virtaussuunnassa ensimmäisen paineensäätimen jälkeen olevat hitsausliitokset on painetettävä hydraulisesti kolminkertaisella enimmäiskäyttöpaineella, eivätkä ne saa murtua.

3. TEKNISET VAATIMUKSET

3.1 Yleiset vaatimukset

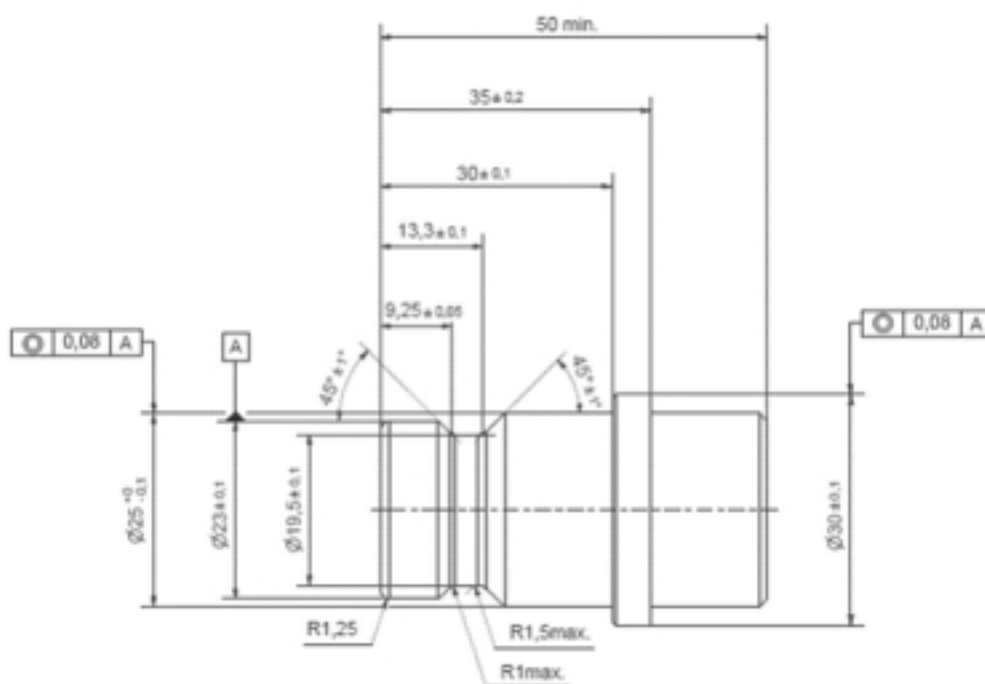
- 3.1.1 Ellei tässä osassa muuta säädetä, kaikki testit on tehtävä ympäristön lämpötilassa.
- 3.1.2 Räjähäntävien kaasuseosten muodostuminen tässä osassa kuvattujen testausmenettelyiden aikana on estettävä.
- 3.1.3 Vuoto- ja painetestiä keston on oltava vähintään 3 minuuttia.
- 3.1.4 Ellei muuta säädetä, testauspaine on mitattava testattavan komponentin sisääntulosta.
- 3.1.5 Jos komponenttiin kohdistuva paine aiheutuu täyttötoimenpiteistä, on käytettävä täyttöjaksoja. Jos komponenttiin kohdistuva paine aiheutuu ajoneuvon käytöstä, eli toimintakytkimen kytkemisestä, on käytettävä käyttöjaksoja.
- 3.1.6 Jäljempänä esitettyjen vaatimusten lisäksi valmistajan on laadittava kaikki 4 kohdassa tarkoitetut asiakirjat ja toimitettava ne toimivaltaiselle viranomaiselle tyyppihyväksyntää haettaessa.
- 3.1.7 Komponenteille suoritetaan asianmukaiset asetuksen (EY) N:o 79/2009 liitteessä V tarkoitetut testit. Testit tehdään komponenteille, jotka edustavat tavanomaista tuotantoa ja joissa on valmistajan tunnistamerkinnot.
- 3.1.8 Ellei muuta säädetä, 4.2 kohdassa määritellyt testit tehdään samoille komponenttinäytteille asetuksen (EY) N:o 79/2009 liitteessä V olevassa taulukossa mainitussa järjestyksessä. Esimerkiksi liitosten osalta korroosionkestävyydestä (4.2.1) jälkeen tehdään käyttökestävyydestä (4.2.2), sitten hydraulinen paineenvaihtelutesti (4.2.3) ja lopuksi ulkoisen tiivyyden testi (4.2.5). Jos komponentti ei sisällä metallisia osia, testit suoritetaan aloitetaan ensimmäisestä komponenttiin sovellettavasta testistä.

3.2 Erityisvaatimukset

- 3.2.1 Taipuisan polttoainejohdon hyväksyntä on myönnettävä minkä tahansa mittaiselle johdolle, jolla on valmistajan määrittelemä vähimmäistaivutussäde. Johto on asennettava käyttäen erityisliittimiä.
- 3.2.2 Taipuisan polttoainejohdon mahdolliset vahvistevälikerrokset on suojattava korroosiolta joko pinnoitteella tai käyttämällä korroosionkestävää materiaalia, kuten ruostumatonta terästä. Jos käytetään pinnoitetta, on huolehdittava siitä, että kerrosten väliin jää kuplia.
- 3.2.3 Taipuisien polttoainejohtojen sähkövastuksen on oltava pienempi kuin 1 M Ω /m.
- 3.2.4 Täyttölaitteen profiilin on oltava kuvissa 3.2.1–3.2.3 esitettyjen mittojen mukainen laitteen nimelliskäyttöpaineen mukaisesti, kun H x on nimelliskäyttöpaine x MPa lämpötilassa 15 °C.

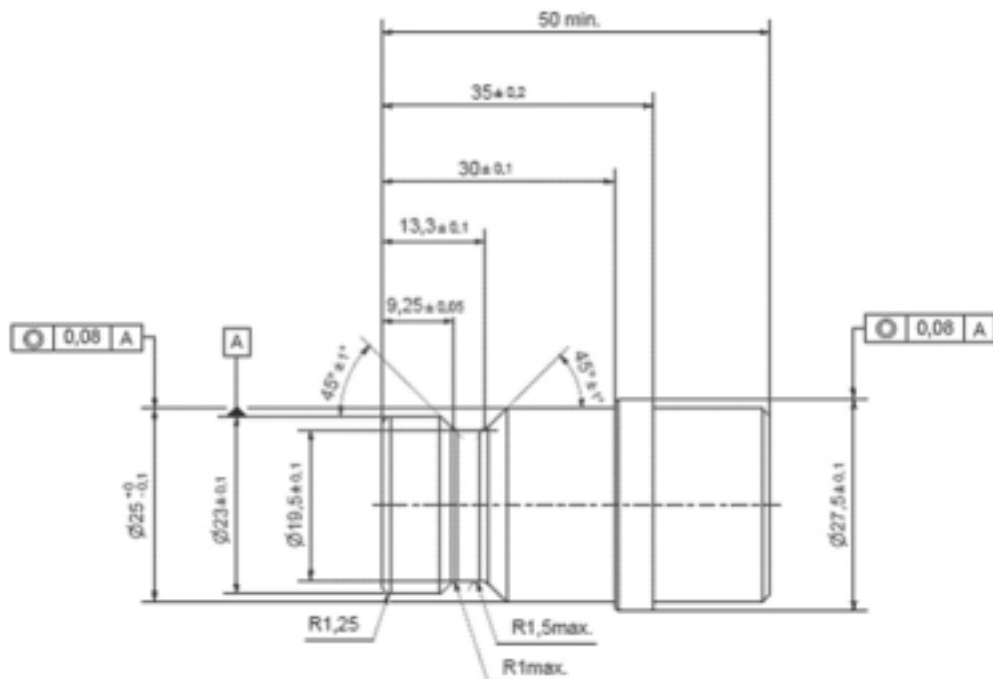
Kuva 3.2.1

Vetytätölaite H35



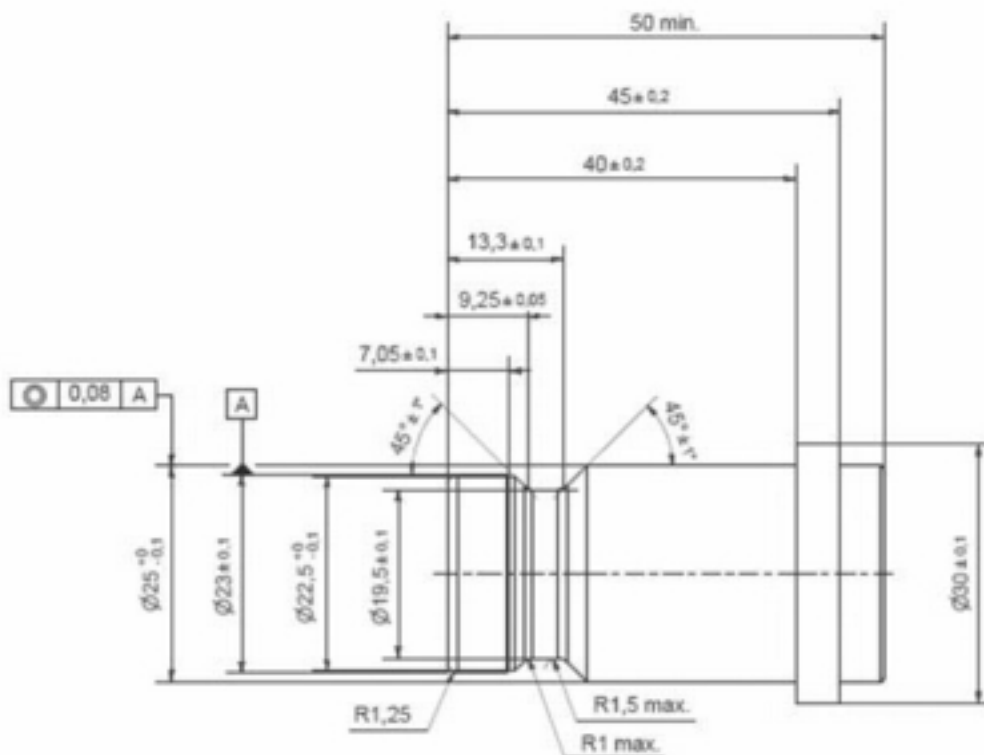
Kuva 3.2.2

Vetytätölaite H35HF (suuri virtaama hyötyajoneuvosovelluksiin)



Kuva 3.2.3

Vetytätölaite H70



- 3.2.5 Metalliputkien taipuisuuden riittävyys on todennettava standardin ISO 8491 mukaisella taivutustestillä. Taivutussäteen r on oltava $\leq 1,3$ kertaa johdon ulkoläpimitta D . Taivutuskulman α on oltava 180° . Testin jälkeen osassa ei saa olla näkyviä säröjä. Vaihtoehtoisesti osan murtovenymän on oltava vähintään 30 % ennen kylmämuovaukseen tai vähintään 14 % kylmämuovauksen jälkeen.

4. TESTAUSMENETTELYT

4.1 **Materiaalitestit**

4.1.1 *Vety-yhteensopivuustesti*

4.1.1.1 Näytteet

Tämä testi koskee komponentissa käytettyjä materiaaleja silloin, kun materiaali on kosketuksissa vedyn kanssa, lukuun ottamatta seuraavia:

- a) alumiiniseokset, jotka ovat standardin ISO 7866 6.1 ja 6.2 kohdan mukaisia;
- b) teräkset, jotka ovat standardin ISO 9809-1 6.3 ja 7.2.2 kohdan mukaisia.

Testattavien materiaalinäytteiden määrä: 3

4.1.1.2 Menettely ja vaatimukset

- a) Muiden kuin edellä mainittujen metallimateriaalien vety-yhteensopivuus on osoitettava standardien ISO 11114-1 ja ISO 11114-4 mukaisesti. Vaihtoehtoisesti valmistajan on tehtävä materiaalien kvalifointitestit ennakoituja käyttöolosuhteita vastaavassa vety-ympäristössä. Tulosten perusteella suunnittelussa on otettava huomioon mekaanisten ominaisuuksien (taipuisuus, väsymislujuus, murtolujuus jne.) mahdollinen huononeminen.
- b) Ei-metalliset materiaalit: Vety-yhteensopivuus on osoitettava.

4.1.1.3 Tulokset

Testien tulokset on esitettävä testausselesteessa.

4.1.2 *Vanhennustesti*

4.1.2.1 Näytteet

Kaikki komponentissa käytettävät ei-metalliset materiaalit on testattava.

Testattavien materiaalinäytteiden määrä: 3.

4.1.2.2 Menettely ja vaatimukset

Turvallisuuskäyttöön on kiinnitettävä erityistä huomiota suorittaessa tätä testiä.

Testi on suoritettava standardin ASTM D572 mukaisesti. Näyte altistetaan hapelle materiaalin enimmäislämpötilassa 2.7.5.1 kohdan mukaisesti 2,0 MPa:n paineessa 96 tunnin ajan. Joko vetolujuuden ja venymän tai mikrokovuuden on vastattava valmistajan eritelmiä. Testinäytteissä ei saa esiintyä näkyviä murtumia.

4.1.2.3 Tulokset

Testien tulokset on esitettävä testausselesteessa.

4.1.3 *Otsoniyhteensopivuustesti*

4.1.3.1 Näytteet

Testiä sovelletaan elastomeerimateriaaleihin, kun

- a) tiivistyspinta on suoraan kosketuksessa ilman kanssa, esimerkiksi täyttölaitteen tiivisteessä;
- b) materiaalia käytetään taipuisan polttoainejohdon pinnoitteena.

Testattavien materiaalinäytteiden määrä: 3.

4.1.3.2 Menettely ja vaatimukset

Testi on suoritettava standardin ISO 1431-1 mukaisesti.

Testinäyte on venytettävä 20 prosentin venymään ja altistettava 120 tunnin ajaksi ilmalle, jonka lämpötila on 40 °C ja otsonipitoisuus 0,5 osaa / sata miljoonaa.

Testinäytteissä ei saa esiintyä näkyviä murtumia.

4.1.3.3 Tulokset

Testien tulokset on esitettävä testausseosteessa.

4.2 Komponenttitestit

4.2.1 Korroosionkestävyydestä

4.2.1.1 Näytteet

Testattavien komponenttien määrä: 3.

4.2.1.2 Menettely ja vaatimukset

Testi a) Metallisille komponenteille on tehtävä standardin ISO 9227 mukainen 144 tunnin mittainen suola-sumutesti kaikki liitännät suljettuina, ja komponenttien on oltava standardin vaatimusten mukaisia.

Testi b) Kupariseoskomponentit on lisäksi testattava standardin ISO 6957 mukaisesti upottamalla ne ammoniakkiin 24 tunnin ajaksi kaikki liitännät suljettuina, ja komponenttien on oltava standardin vaatimusten mukaisia.

4.2.1.3 Tulokset

Testien tulokset on esitettävä testausseosteessa.

4.2.2 Käyttökestävyydestä

4.2.2.1 Näytteet

Testattavien komponenttien määrä: 3.

4.2.2.2 Menettelyt ja vaatimukset

4.2.2.2.1 Komponentti on testattava seuraavaa menettelyä noudattaen:

a) Komponentti paineistetaan kuivalla ilmalla, typellä, heliumilla tai vedyllä nimelliskäyttöpaineeseensa ja altistetaan testijaksoille ympäristön lämpötilassa siten, että jaksojen määrä on 96 prosenttia taulukon 4.2.2 mukaisesta testijaksojen kokonaismäärästä. Täyden testijakson pituuden on oltava vähintään 10 ± 2 sekuntia. Kun venttiili on kiinni, paineen on myötäsuunnassa laskettava arvoon, joka on korkeintaan 0,5 kertaa komponentin nimelliskäyttöpaine. Komponentin on tässä lämpötilassa täytettävä sisäisten ja ulkoisten vuotoestien (4.2.4 ja 4.2.5 kohta) vaatimukset.

b) Tämän jälkeen komponenttia on testattava 2.7.5.1 kohdassa tarkoitettussa alimmassa materiaaliämpötilassa siten, että testijaksojen määrä on 2 prosenttia testijaksojen kokonaismäärästä. Tätä ennen komponenttia on pidettävä kyseisessä lämpötilassa riittävän kauan termisen vakauden varmistamiseksi. Komponentin on tässä lämpötilassa täytettävä sisäisten ja ulkoisten vuotoestien (4.2.4 ja 4.2.5 kohta) vaatimukset.

- c) Tämän jälkeen komponenttia on testattava 2.7.5.1 kohdassa tarkoitettussa suurimmassa materiaalilämpötilassa siten, että testijaksojen määrä on 2 prosenttia testijaksojen kokonaismäärästä. Tätä ennen komponenttia on pidettävä kyseisessä lämpötilassa riittävän kauan termisen vakauden varmistamiseksi. Testaus suoritetaan 1,25-kertaisessa nimelliskäyttöpaineessa. Komponentin on tässä lämpötilassa täytettävä sisäisten ja ulkoisten vuototestien (4.2.4 ja 4.2.5 kohta) vaatimukset.

Taulukko 4.2.2

Venttiilien testijaksot

Komponentti	Testijaksojen lukumäärä
Automaattiventtiili	1,5 kertaa 2.7.6 tai 2.7.7 kohdassa tarkoitettu käyttöjaksojen tai täyttökertojen määrä venttiilin käyttötarkoituksen mukaan
Käsiikäyttöinen venttiili	100
Vastaventtiili	2,0 kertaa 2.7.6 tai 2.7.7 kohdassa tarkoitettu käyttöjaksojen tai täyttökertojen määrä venttiilin käyttötarkoituksen mukaan

4.2.2.2.2 *Liittimet*

Liittimet testataan 25 kiinnitys-irrotusjaksolla.

4.2.2.2.3 *Taipuisat polttoainejohdot*

Jäljempänä kuvattavassa testissä käytettävän taipuisan polttoainejohdon taipuisan osan pituus liittimet asennettuna lasketaan seuraavasti:

$$L = 4,142R + 3,57D$$

jossa:

L = taipuisan polttoainejohdon taipuisan osan pituus

R = valmistajan ilmoittama pienin taivutussäde

D = taipuisan polttoainejohdon ulkoläpimitta.

Taipuisaa polttoainejohtoa on taivutettava kuvan 4.2.2 mukaisesti, ja se on tässä asennossa kiinnitettävä rakenteisiin liittimillä, joiden kanssa se on hyväksytty. Taipuisan polttoainejohdon toinen pää on kiinnitettävä liikkuvaan imusarjaan ja toinen pää on kiinnitettävä kiinteään imusarjaan, joka on kytketty hydrauliseen syöttöön. Taipuisa polttoainejohto on paineistettava nopeasti käyttämällä nopeasti avautuvia solenoidiventtiileitä siten, että yksi jakso koostuu paineen pitämisestä 1,25-kertaisena nimelliskäyttöpaineena 10 ± 1 sekunnin ajan (lukuun ottamatta taipuisia polttoainejohtoja, joilta vaadittu materiaalilämpötila on $120 \text{ }^\circ\text{C}$, jolloin pitopaine on 1,37-kertainen nimelliskäyttöpaine) ja tämän jälkeen paineen laskemisesta alle 0,1-kertaisen nimelliskäyttöpaineen $5 \pm 0,5$ sekunnin ajaksi. Testijaksojen kokonaismäärän on oltava yhtä suuri kuin 2,0-kertainen täyttökertojen tai käyttöjaksojen lukumäärä sen mukaan, mikä soveltuu taipuisien polttoainejohtojen käyttöön 2.7.6 tai 2.7.7 kohdan mukaisesti. Tarvittaessa 50 prosenttia testijaksoista on toteutettava materiaalin vähimmäislämpötilassa ja 50 prosenttia enimmäislämpötilassa 2.7.5.1 kohdan mukaisesti.

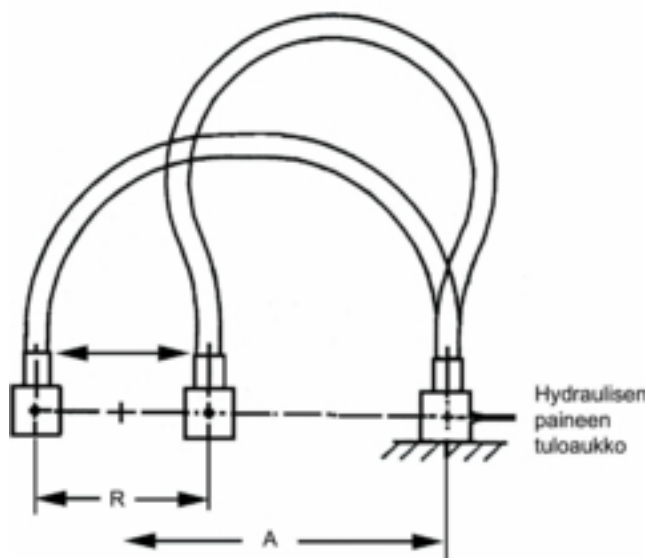
Hydraulisten painejaksojen lisäksi edellytetään taivutusjaksoa. Taivutusnopeuden on oltava 6 ± 2 prosenttia hydraulisesta paineenvaihtelunopeudesta. Näin varmistetaan, että taipuisa polttoainejohto on eri vaiheessa, kun peräkkäisen painejaksoimpulssin aikana. Testijärjestely esitetään kuvassa 4.2.2, jossa etäisyys A lasketaan seuraavasti:

$$A = 1,75R + D$$

Taipuisassa polttoainejohdossa ei saa olla havaittavissa näkyviä vaurioita.

Kuvio 4.2.2

Taivutus-impulssi-testijärjestely



4.2.2.2.4 Paineensäätimet

- Paineensäädin on yhdistettävä vuototestikaasun lähteeseen nimelliskäyttöpaineessa ja käytettävä 95 prosenttia kohdan 2.7.7 mukaisesti lasketusta käyttöjaksojen määrästä. Yksi jakso koostuu virtauksesta, kunnes tasainen ulosvirtauspaine on saavutettu, minkä jälkeen kaasun virtaus katkaistaan tämän kohdan jälkeen sijaitsevalla nopeasti sulkeutuvalla venttiilillä, kunnes vakaa lukituspaine on saavutettu. Paineensäätimen on täytettävä ympäristön lämpötilassa tehtyjen sisäisten ja ulkoisten vuototestien (4.2.4 ja 4.2.5 kohta) vaatimukset.
- Paineensäätimen tuloaukossa tehdään paineenvaihteluita 1 prosentti käyttöjaksojen lukumäärästä nimelliskäyttöpaineesta 0,5-kertaiseen nimelliskäyttöpaineeseen tai sitä pienempään paineeseen. Paineensäätimen on tämän jälkeen täytettävä ympäristön lämpötilassa tehtyjen sisäisten ja ulkoisten vuototestien (4.2.4 ja 4.2.5 kohta) vaatimukset.
- Edellä a kohdassa kuvattu paineenvaihtelu on toistettava 2.7.5.1 kohdan mukaisesti materiaalin enimmäislämpötilassa ja 1,25-kertaisessa nimelliskäyttöpaineessa 1 prosentin verran käyttöjaksojen lukumäärästä. Paineensäätimen on tämän jälkeen täytettävä materiaalin enimmäislämpötilassa tehtyjen sisäisten ja ulkoisten vuototestien (4.2.4 ja 4.2.5 kohta) vaatimukset.
- Edellä b kohdassa kuvattu paineenvaihtelu on toistettava materiaalin enimmäislämpötilassa ja 1,25-kertaisessa nimelliskäyttöpaineessa 1 prosentin verran käyttöjaksojen lukumäärästä. Paineensäätimen on tämän jälkeen täytettävä materiaalin enimmäislämpötilassa tehtyjen sisäisten ja ulkoisten vuototestien (4.2.4 ja 4.2.5 kohta) vaatimukset.
- Edellä a kohdassa kuvattu paineenvaihtelu on toistettava 2.7.5.1 kohdan mukaisesti materiaalin vähimmäislämpötilassa ja nimelliskäyttöpaineessa 1 prosentin verran käyttöjaksojen lukumäärästä. Paineensäätimen on tämän jälkeen täytettävä materiaalin vähimmäislämpötilassa tehtyjen sisäisten ja ulkoisten vuototestien (4.2.4 ja 4.2.5 kohta) vaatimukset.
- Edellä b kohdassa kuvattu paineenvaihtelu on toistettava materiaalin vähimmäislämpötilassa ja nimelliskäyttöpaineessa 1 prosentin verran käyttöjaksojen lukumäärästä. Paineensäätimen on tämän jälkeen täytettävä materiaalin vähimmäislämpötilassa tehtyjen sisäisten ja ulkoisten vuototestien (4.2.4 ja 4.2.5 kohta) vaatimukset.

4.2.2.2.5 Paineenrajoituslaitteet

- Virumistesti

Paineenrajoituslaitteen on hydrostaattisesti paineistettava 1,25-kertaiseen nimelliskäyttöpaineeseen ja pidettävä 500 tunnin ajan lämpötilassa (TL), joka lasketaan seuraavasta:

$$TL = T (0,057) (0,34 \log(T/T_f))$$

jossa

TL = Testilämpötila, °C

Tf = Paineenrajoituslaitteen aktivoitumislämpötila, °C

T = 82 °C

Log kantaluku on 10.

Paineenrajoituslaitteissa ei saa näkyä merkkejä virumisen aiheuttamasta muodonmuutoksesta ja niiden on edellä mainitun testin jälkeen täytettävä sisäisen vuototestin (4.2.4) vaatimukset.

b) Aktivoimislämpötila

Edellä a kohdassa kuvatun virumistestin jälkeen paineenrajoituslaitteet on paineistettava kuivalla ilmalla, typellä, heliumilla tai vedyllä nimelliskäyttöpaineeseen. Tämän jälkeen paineenrajoituslaitteille on tehtävä lämpötilannostotesti alkaen ympäristön lämpötilasta nopeudella, joka on enintään 10 °C minuutissa, kunnes määritetty aktivoitumislämpötila miinus 10 °C saavutetaan, ja tämän jälkeen nopeudella 2 °C minuutissa, kunnes paineenrajoituslaitteet aktivoituvat. Aktivoitumislämpötilan on oltava alueella ± 5 prosenttia valmistajan määrittämästä aktivoitumislämpötilasta. Aktivoitumisen jälkeen paineenrajoituslaitteissa ei saa olla mitään pirstoutumisen merkkejä.

4.2.2.2.6 *Paineenrajoitusventtiilit*

Paineenrajoitusventtiili paineistetaan 25 testijaksoa. Testijakso koostuu paineenrajoitusventtiilin paineistamisesta aktivoitumispaineeseen, jolloin paineenrajoitusventtiili avautuu ja paine purkautuu. Kun paine purkautuu paineenrajoitusventtiilistä, tulopainetta vähennetään, jolloin paineenrajoitusventtiili sulkeutuu uudelleen. Jakson kesto on 10 ± 2 s. Viimeisen testijakson aktivoitumispaine on ilmoitettava, ja sen on vastattava valmistajan määrittämää aktivoitumispainetta tarkkuudella ± 10 prosenttia.

4.2.2.2.7 *Täyttölaitteet*

Täyttölaitteille on tehtävä kytkentä-/irrotustestijaksojen määrä, joka vastaa 2.7.6 kohdan mukaisesti laskettua täyttökertojen määrää. Jokaista jaksoa varten täyttölaitte on paineistettava 1,25-kertaiseen nimelliskäyttöpaineeseen.

4.2.2.2.8 *Vetyjärjestelmäanturit*

Jos vetykomponenttiin on tarkoitus asentaa anturi, jolle tehdään sama määrä käyttöjakso- tai täyttökertatestejä, sille on tehtävä sama käyttökestävyydesti kuin vetykomponentille, johon se on asennettu.

4.2.2.2.9 *Irrotettavan varastointijärjestelmän liitin*

Irrotettavan varastointijärjestelmän liittimelle on tehtävä kytkentä-/irrotustestijaksojen määrä, joka vastaa 2.7.6 kohdan mukaisesti laskettua täyttökertojen määrää. Jokaista jaksoa varten irrotettavan varastointijärjestelmän liitin on paineistettava 1,25-kertaiseen nimelliskäyttöpaineeseen. Tämän jälkeen irrotettavan varastointijärjestelmän liittimen on täytettävä ulkoisen vuototestin vaatimukset (4.2.5 kohta) sekä silloin, kun ajoneuvoon asennetut irrotettavan varastointijärjestelmän liittimen osat ja irrotettava varastointijärjestelmä on erotettu toisistaan että silloin, kun ne on kytketty yhteen.

4.2.2.3 *Tulokset*

Testien tulokset on esitettävä testausselesteissa.

4.2.3 *Hydraulinen painenvaihtelutesti*

4.2.3.1 *Näytteet*

Testattavien komponenttien määrä 3.

4.2.3.2 *Menettely ja vaatimukset*

4.2.3.2.1 Paineenrajoituslaitteet

Paineenrajoituslaitteille on tehtävä 1,5-kertaisesti 2.7.6 kohdan mukaisesti laskettu määrä täyttökertoja sekä materiaalin vähimmäis- että enimmäislämpötilassa 2.7.5.1 kohdan mukaisesti.

Paineen on jaksoittain muututtava 2 MPa:sta 1,25-kertaiseen nimelliskäyttöpaineeseen nopeudella, joka on korkeintaan 6 jaksoa minuutissa paitsi, kun testataan materiaalin vähimmäislämpötilassa, jolloin enimmäistestipaine on nimelliskäyttöpaine.

Jos paineenrajoituslaitteena käytetään sulavaa metallia, siinä ei saa olla näkyviä merkkejä ulospuristumisesta alkuperäisen vakiintumisen lisäksi.

4.2.3.2.2 Muut komponentit kuin paineenrajoituslaitteet

Ennen jäljempänä kuvattavaa testijaksoa komponenteille on tehtävä testi hydraulisella testipaineella, joka on 1,5-kertainen nimelliskäyttöpaineeseen tai tapauksen mukaan suurimpaan sallittuun käyttöpaineeseen nähden. Komponenteissa ei saa olla merkkejä näkyvästä pysyvästä muodonmuutoksesta eikä näkyvistä vuodoista.

Komponenteille on tehtävä kolminkertaisesti 2.7.6 tai 2.7.7 kohdan mukaisesti laskettu täyttökertojen tai käyttöjaksojen määrä.

Paineen on jaksoittain muututtava 2 MPa:sta 1,25-kertaiseen nimelliskäyttöpaineeseen niiden komponenttien osalta, jotka ovat ennen ensimmäistä paineensäädintä, tai 0,1-kertaisesta MAWP:stä MAWP:hen paineensäätimen jälkeen tulevien komponenttien osalta ja nopeudella, joka on korkeintaan 6 jaksoa minuutissa.

Tämän jälkeen komponentin on täytettävä sisäisten ja ulkoisten vuototestien (4.2.4 ja 4.2.5 kohta) vaatimukset.

4.2.3.3 Tulokset

Testien tulokset on esitettävä testausseosteessa.

4.2.4 Sisäinen vuototesti

4.2.4.1 Näytteet

Testattavien komponenttien määrä: 3.

4.2.4.2 Menettely

Komponentit on testattava käyttämällä vuototestikaasua ja paineistettava komponentin tuloaukossa, kun komponentti on tyypillisessä suljetussa asennossa ja vastaava poistoaukko on avoin.

Komponentit testataan seuraavissa olosuhteissa:

- Ympäristön lämpötilassa sekä 0,02-kertaisella nimelliskäyttöpaineella että nimelliskäyttöpaineella. Kun edellytetään myös ulkoista vuototestiä (4.2.5 kohta) tässä lämpötilassa, se voidaan tehdä ennen tämän testin seuraavaa vaihetta.
- Kun termisen vakauden varmistamiseksi riittävä vakautusaika on kulunut, 2.7.5.1 kohdan mukaisessa materiaalin vähimmäislämpötilassa ja 0,02-kertaisella nimelliskäyttöpaineella sekä nimelliskäyttöpaineella. Kun edellytetään myös ulkoista vuototestiä (4.2.5 kohta) tässä lämpötilassa, se voidaan tehdä ennen tämän testin seuraavaa vaihetta.
- Kun termisen vakauden varmistamiseksi riittävä vakautusaika on kulunut, 2.7.5.1 kohdan mukaisessa materiaalin enimmäislämpötilassa ja 0,02-kertaisella nimelliskäyttöpaineella sekä 1,25-kertaisella nimelliskäyttöpaineella, lukuun ottamatta komponentteja, joilta edellytetty materiaaliämpötila on 120 °C, jolloin suurempi testipaine on 1,37-kertainen nimelliskäyttöpaine.

Komponentin vuotoja on tarkkailtava sen poistoaukon ollessa avoin. Vuoto voidaan määrittää virtausmittarilla, joka on asennettu testattavan komponentin tuloaukon puolelle, tai muulla vastaavaksi osoitetulla testimenetelmällä.

4.2.4.3 Vaatimukset

Komponentin on paineistettuna pysyttävä kuplattomana kolmen minuutin ajan eikä se saa vuotaa sisäisesti nopeammin kuin 10 Ncm^3 tunnissa.

4.2.4.4 Tulokset

Testien tulokset on esitettävä testausselesteessa.

4.2.5 Ulkoinen vuototesti

4.2.5.1 Näytteet

Testattavien komponenttien määrä: 3.

4.2.5.2 Menettely

Komponentit testataan käyttämällä vuototestikaasua seuraavissa olosuhteissa:

- a) Ympäristön lämpötilassa ja 0,02-kertaisella nimelliskäyttöpaineella.
- b) Ympäristön lämpötilassa ja nimelliskäyttöpaineella.
- c) Kun termisen vakauden varmistamiseksi riittävä vakautusaika on kulunut, 2.7.5.1 kohdan mukaisessa materiaalin vaaditussa vähimmäislämpötilassa ja 0,02-kertaisella nimelliskäyttöpaineella sekä nimelliskäyttöpaineella.
- d) Kun termisen vakauden varmistamiseksi riittävä vakautusaika on kulunut, 2.7.5.1 kohdan mukaisessa materiaalin vaaditussa enimmäislämpötilassa ja 0,02-kertaisella nimelliskäyttöpaineella sekä 1,25-kertaisella nimelliskäyttöpaineella, lukuun ottamatta komponentteja, joilta edellytetty materiaaliämpötila on 120°C , jolloin suurempi testipaine on 1,37-kertainen nimelliskäyttöpaine.

Lämmönvaihtimien osalta tämä testi tehdään ainoastaan vetypiirille.

4.2.5.3 Vaatimukset

Komponentin on oltava koko testin ajan oltava vuodon kaikkialta rungon tai varren liitoksista tai muista liitoksista eikä vaetuissa osissa saa olla merkkejä huokoisuudesta, minkä osoituksena on testaaminen pintaaktiivisella aineella ilman kuplien muodostumista 3 minuutin ajan tai yhdistetyn vuoto- ja läpäisy nopeuden mittaaminen, joka on vähemmän kuin 10 Ncm^3 tunnissa (taipuisien polttoainejohtojen osalta ainoastaan 10 Ncm^3 tunnissa metriä kohden) tai se on testattava vastaavaksi osoitetulla testimenetelmällä. Sallittua vuoto nopeutta sovelletaan ainoastaan testeihin, jotka on tehty 100-prosenttisellä vedyllä. Muiden kaasujen tai kaasuseosten sallittu vuoto nopeus on muunnettava 100-prosenttisen vedyn vuoto nopeutta vastaavaksi vuoto nopeudeksi.

4.2.5.4 Tulokset

Testien tulokset on esitettävä testausselesteessa.

LIITE V

Ajoneuvon tunnistusta koskevat vaatimukset

1. JOHDANTO
- 1.1 Vetykäyttöiset ajoneuvot on varustettava tämän liitteen säännösten mukaisilla tunnistilla.
2. VAATIMUKSET
- 2.1 Vetykäyttöisissä ajoneuvoissa on oltava 3 ja 4 jakson säännösten mukaiset kilvet.
 - 2.1.1 Luokkiin M₁ ja N₁ kuuluvissa ajoneuvoissa on oltava yksi kilpi moottorilassa ja yksi polttoainesäiliön täyttölaitteen tai täyttöaukon suukappaleen läheisyydessä.
 - 2.1.2 Luokkiin M₂ ja M₃ kuuluvissa ajoneuvoissa kilvet on kiinnitettävä ajoneuvon etu- ja takaosaan, polttoainesäiliön täyttölaitteen tai täyttöaukon suukappaleen läheisyyteen ja ovien viereen.
 - 2.1.3 Luokkiin M₂ ja M₃ kuuluvissa julkisen liikenteen ajoneuvoissa ajoneuvon etu- ja takaosaan kiinnitettyjen kilpien on oltava 4 jaksossa vahvistettujen mittojen mukaiset.
 - 2.1.4 Luokkiin N₂ ja N₃ kuuluvissa ajoneuvoissa kyltit on kiinnitettävä ajoneuvon etu- ja takaosaan ja polttoainesäiliön täyttölaitteen tai täyttöaukon suukappaleen läheisyyteen.
- 2.2 Kilven on oltava säänkestävä tarra tai laatta.
3. VETYKÄYTTÖISTEN AJONEUVOJEN KYLTIT
- 3.1 **Nestemäistä vetyä käyttävien ajoneuvojen kilvet**



Kilven mittojen ja värien on täytettävä seuraavat vaatimukset:

Värit:

Tausta: vihreä
Reunus: valkoinen
Kirjainmerkit: valkoinen

Reunuksen ja kirjainmerkkien tai taustan on oltava heijastavaa materiaalia.

Kolorimetristen ja fotometristen ominaisuuksien on oltava standardin ISO 3864-1 11 kohdan säännösten mukaiset.

Mitat:

Leveys: 40 mm (sivun pituus)

Korkeus: 40 mm (sivun pituus)

Reunuksen leveys: 2 mm

Kirjasinkoko:

Korkeus: 9 mm

Paksuus: 2 mm

Tekstin on oltava suuraakkosin ja keskitettynä kyltin keskelle.

3.2 Paineistettua (kaasumaista) vetyä käyttävien ajoneuvojen kyltit



Kyltin mittojen ja värien on täytettävä seuraavat vaatimukset:

Värit:

Tausta: vihreä

Reunus: valkoinen

Kirjainmerkit: valkoinen

Reunuksen ja kirjainmerkkien tai taustan on oltava heijastavaa materiaalia.

Kolorimetristen ja fotometristen ominaisuuksien on oltava standardin ISO 3864-1 11 kohdan säännösten mukaiset.

Mitat:

Leveys: 40 mm (sivun pituus)

Korkeus: 40 mm (sivun pituus)

Reunuksen leveys: 2 mm

Kirjasinkoko:

Korkeus: 9 mm

Paksuus: 2 mm

Tekstin on oltava suuraakkosin ja keskitettynä kyltin keskelle.

4. LUOKKIIN M₂ JA M₃ KUULUVIEN JULKISEN LIIKENTEEN AJONEUVOJEN ETU- JA TAKAOSAAN KIINNITETTÄVÄT KILVET

4.1 Nestemäistä vetyä käyttävien ajoneuvojen kilvet



Kyltin mittojen ja värien on täytettävä seuraavat vaatimukset:

Värit:

Tausta: vihreä

Reunus: valkoinen

Kirjainmerkit: valkoinen

Reunuksen ja kirjainmerkkien tai taustan on oltava heijastavaa materiaalia.

Kolorimetristen ja fotometristen ominaisuuksien on oltava standardin ISO 3864-1 11 kohdan säännösten mukaiset.

Mitat:

Leveys: 125 mm (sivun pituus)

Korkeus: 125 mm (sivun pituus)

Reunuksen leveys: 5 mm

Kirjasinkoko:

Korkeus: 25 mm

Paksuus: 5 mm

Tekstin on oltava suuraakkosin ja keskitettynä kyltin keskelle.

4.2 Paineistettua (kaasumaista) vetyä käyttävien ajoneuvojen kilvet



Kilven mittojen ja värien on täytettävä seuraavat vaatimukset:

Värit:

Tausta: vihreä
Reunus: valkoinen
Kirjainmerkit: valkoinen

Reunuksen ja kirjainmerkkien tai taustan on oltava heijastavaa materiaalia.

Kolorimetristen ja fotometristen ominaisuuksien on oltava standardin ISO 3864-1 11 kohdan säännösten mukaiset.

Mitat:

Leveys: 125 mm (sivun pituus)
Korkeus: 125 mm (sivun pituus)
Reunuksen leveys: 5 mm

Kirjasinkoko:

Korkeus: 25 mm
Paksuus: 5 mm

Tekstin on oltava suuraakkosin ja keskitettynä kilven keskelle.

LIITE VI

Kompleksisia elektronisia ajoneuvonhallintajärjestelmiä koskevat turvallisuusvaatimukset

1. JOHDANTO

Tässä liitteessä vahvistetaan kompleksisten elektronisten ajoneuvonhallintajärjestelmien turvallisuutta koskevat vaatimukset ja niihin liittyvät testausmenettelyt.

2. VAADITTAVAT ASIAKIRJAT

2.1 Yleiset vaatimukset

Valmistajan on toimitettava sellaiset asiakirjat, joista käy ilmi turvavälineillä varustetun järjestelmän perusrakenne ja se, millä tavoin se on yhteydessä ajoneuvon muihin järjestelmiin tai miten se suoraan valvoo lähtömuuttujia. Asiakirjoissa on kuvailtava valmistajan määrittelemät turvavälineillä varustetun järjestelmän toiminnot ja turvajärjestelyt. Tarkastuksia varten asiakirjoissa on kuvailtava, miten järjestelmän kulloinkin toimintatila voidaan tarkastaa.

Asiakirja-aineisto on toimitettava kahdessa osassa:

- a) Hyväksyntää varten tarvittavat turvavälineillä varustettua järjestelmää koskevat viralliset asiakirjat, jotka sisältävät 2.2–2.4 kohdassa mainitut tiedot. Nämä asiakirjat toimivat perusviitemateriaalina 3 jaksossa vahvistetussa testausmenettelyssä.
- b) Turvavälineillä varustetun järjestelmän hyväksynnän kannalta merkitykselliset lisätiedot ja tutkimustulokset.

2.2 Turvavälineillä varustetun järjestelmän toimintojen kuvaus

Kuvauksessa on selostettava lyhyesti kaikkia turvavälineillä varustetun järjestelmän valvontatoimintoja ja menettelyjä, joilla asetettuihin tavoitteisiin on määrä päästä, myös niitä mekanismeja, joilla valvonta toteutetaan. Kuvaukseen on sisällytettävä seuraavat tiedot:

- a) kaikki lähtö- ja mitatut muuttujat ja niiden toiminta-alue;
- b) turvavälineillä varustetun järjestelmän valvomat lähtömuuttujat, kussakin tapauksessa maininta siitä, tapahtuuko valvonta suoraan vai ajoneuvon jonkin toisen järjestelmän välityksellä, sekä kuhunkin muuttujaan sovellettava valvonta-alue;
- c) toimintarajat määrittelevät raja-arvot, jos niillä on merkitystä järjestelmän toiminnalle.

2.3 Järjestelmän kokoonpano ja kaaviot

2.3.1 Komponenttiluettelo

On toimitettava luettelo, jossa esitetään kaikki turvavälineillä varustetun järjestelmään kuuluvat yksiköt ja mainitaan ne muut ajoneuvon järjestelmät, joita tarvitaan kyseisen valvontatoiminnon toteuttamiseen. Lisäksi on toimitettava kaavio, jossa nämä yksiköt esitetään toisiinsa yhdistettynä ja josta käy selvästi ilmi laitteiden sijoittelu ja niiden väliset yhteydet.

2.3.2 Yksiköiden toiminta

Turvavälineillä varustetun järjestelmän kunkin yksikön toiminnasta ja yksiköt muihin yksiköihin tai toiseen ajoneuvon järjestelmään yhdistävistä signaaleista on esitettävä kuvaus. Kuvaus voidaan antaa lohko- tai muuna kaaviona taikka kaaviota hyödyntävänä sanallisena kuvauksena.

2.3.3 Liitokset

Turvavälineillä varustetun järjestelmän sisäiset liitokset on esitettävä piirikaaviona sähköisten, putkikaaviona pneumaattisten tai hydraulisten ja yksinkertaisena kaaviona mekaanisten siirtoyhteysien osalta.

2.3.4 Signaalin kulku ja sovellettavat prioriteetit

Siirtoyhteysien ja yksiköstä toiseen välitettävien signaalien on vastattava selkeästi toisiaan. Multipleksoituja datakanavia pitkin välitettäviin signaaleihin sovellettavat prioriteetit on mainittava aina, kun priorisointi voi vaikuttaa järjestelmän toimintaan tai turvallisuuteen.

2.3.5 Yksiköitten tunnistaminen

Kukin yksikkö on voitava tunnistaa selvästi ja varmasti niin, että laitteet voidaan yhdistää niitä vastaaviin asiakirjoihin. Jos yhteen yksikköön tai yhteen tietokoneeseen on koottu useampia toimintoja, jotka kuitenkin selvyuden vuoksi esitetään lohkoakaaviossa erillisinä lohkoina, on laite varustettava yhdellä ainoalla tunnistamerkinällä. Tätä tunnistamerkinää käyttämällä valmistajan on vakuutettava, että toimitetut laitteet ovat niitä koskevien asiakirjojen mukaisia.

2.3.5.1 Tunnistusmerkinnällä yksilöidään laitteen ja ohjelmiston versio, ja jos viimeksi mainittu muuttuu niin, että kyseisen yksikön toiminta muuttuu, myös tunnistusmerkintää on muutettava.

2.4 Ajoneuvon valmistajan soveltamat turvajärjestelyt

2.4.1 Valmistajan on varmistettava, että järjestelmän tavoitteitten toteuttamiseksi valittu strategia ei järjestelmän kunnossa ollessa vaaranna tämän säännön vaatimusten piiriin kuuluvien järjestelmien turvallista toimintaa.

2.4.2 Turvavälineillä varustetussa järjestelmässä käytettyjen ohjelmistojen arkkitehtuuri on selostettava ja käytetyt suunnittelumenetelmät ja -välineet yksilöitävä. Valmistajan on kyettävä esittämään tarvittaessa näyttöä siitä, millä tavoin järjestelmän toimintaperiaate toteutettiin suunnittelu- ja kehittäelyvaiheessa.

2.4.3 Valmistajan on toimitettava tekniselle tutkimuslaitokselle selvitys turvavälineillä varustettuun järjestelmään sisällytetyistä toiminteista, joilla huolehditaan sen turvallisuudesta toiminnasta vikaantumistapauksessa. Turvavälineillä varustettuun järjestelmään vikaantumisen varalta sisällytetyjä toiminteita ovat

- a) toiminnan jatkaminen käyttämällä vain osaa järjestelmästä;
- b) siirtyminen erillisen varajärjestelmän käyttöön;
- c) korkeamman tason toiminteen kytkeminen pois.

2.4.3.1 Jos valitussa ratkaisussa kytketään päälle järjestelmän osittainen toiminta tietyissä vikaolosuhteissa, on yksilöitävä kyseiset olosuhteet ja määriteltävä tuloksena olevat toimintarajoitukset.

2.4.3.2 Jos valitussa ratkaisussa otetaan käyttöön toinen (varalla oleva) keino ajoneuvonhallintajärjestelmän tavoitteen toteuttamiseksi, on selostettava vaihtomekanismin periaatteet, logiikka ja varmennustaso sekä mahdolliset varatarkastusjärjestelmät ja määriteltävä varajärjestelmän aiheuttamat toimintarajoitukset.

2.4.3.3 Jos valitussa ratkaisussa kytketään pois korkeamman tason järjestelmä tai toiminne, kaikki siihen liittyvät ulostulovälivälineet on katkaistava niin, että siirtyminen sujuu mahdollisimman häiriöttä.

2.4.3.4 Korkeamman tason järjestelmien tai toiminteiden on mahdollistettava se, että kompleksiset järjestelmät voivat automaattisesti muuttaa toimintatavoitteitaan mitattuihin olosuhteisiin perustuvan priorisoinnin mukaan.

2.4.4 Asiakirjojen tueksi on esitettävä analyysi, joka osoittaa yleisesti, miten järjestelmä käyttäytyy jonkin sellaisen määritellyn vian ilmaantuessa, joka vaikuttaa ajoneuvon hallintaan tai turvallisuuteen. Analyysi voi perustua vika- ja vaikutusanalyysiin (FMEA), vikapuuanalyysiin (FTA) taikka vastaavaan menettelyyn, joka soveltuu järjestelmän turvallisuuden arviointiin. Valmistajan on vahvistettava valitsemansa analyysimenetelmät ja noudatettava niitä sekä annettava ne teknisen tutkimuslaitoksen käyttöön.

- 2.4.5 Asiakirjoissa on vahvistettava seurattavat parametrit ja varoitussignaali, joka aktivoituu kussakin 2.4.3 kohdassa määritellyssä vikatilanteessa.
3. TESTAUSMENETTELYT
- 3.1 Turvavälineillä varustetun järjestelmän toiminta, sellaisena kuin se on kuvattu 2 kohdassa tarkoitetuissa asiakirjoissa, on testattava seuraavalla tavalla:
- 3.1.1 *Turvavälineillä varustetun järjestelmän toiminnan varmentaminen*
- Normaalien toimintatasojen määrittämiseksi on tarkastettava, vastaako ajoneuvon järjestelmän toiminta vioista vapaissa olosuhteissa valmistajan perusvertailuspesifikaatioita.
- 3.1.2 *Kohdassa 2.4 tarkoitettujen turvajärjestelyjen tarkastaminen*
- Tutkimuslaitoksen niin päättäessä on tarkastettava turvavälineillä varustetun järjestelmän käyttäytyminen jonkin yksittäisen yksikön vikaantuessa. Sitä varten simuloidaan yksikön sisäisten vikojen vaikutusta johtamalla vastaavia signaaleja sähköisiin yksiköihin tai mekaanisiin osiin.
- 3.1.3 Tarkastustulosten on vastattava vika-analyysin tuloksista tehtyä kirjallista tiivistelmää siinä määrin, että kokonaisvaikutusten perusteella voidaan vahvistaa, että turvajärjestelyt ja niiden toiminta ovat riittävän taseisia.
- 3.2 Edellä 2.4.3 kohdassa vahvistettujen varoitussignaalia koskevien vaatimusten täyttämiseksi riittää yleensä yksi optinen signaali yhtä kompleksista ajoneuvonhallintajärjestelmää kohti, ellei laitteistoon sovellettavassa muussa lainsäädännössä nimenomaan vaadita useampia signaaleja.
4. LISÄVAATIMUKSET
- 4.1 Vian ilmetessä kuljettajaa on varoitettava siitä varoitussignaalilla tai näytössä esitettävällä viestillä. Varoituksen antamista on jatkettava niin kauan kuin vika on olemassa, ellei kuljettaja deaktivoi järjestelmää esimerkiksi kääntämällä virtakytkimen pois-asentoon taikka kytkemällä kyseisen toiminteen pois päältä tarkoitukseen varatulla kytkimellä.
-

LIITE VII

Standardit, joihin tässä asetuksessa viitataan

Tässä asetuksessa olevat viittaukset standardeihin katsotaan viittauksiksi seuraavassa lueteltuihin standardien versioihin:

ISO 188:2007	Vulkanoidut ja termoplastiset kumit. Vanhentamis- tai kuumankestävyydestit
ISO 306:2004	Muovit. Kestomuovimateriaalit. Vicat-pehmenemislämpötilan (VST) määrittäminen
ISO 527-2:1993/Cor 1:1994	Muovit. Veto-ominaisuuksien määrittäminen. Osa 2: Testausolosuhteet valettaville ja ekstrudoitaville muoveille
ISO 1431-1:2004/Amd 1:2009	Kumi. Vulkanoitu tai termoplastinen kumi. Otsoninkestävyys. Osa 1: Testaaminen staattisissa ja dynaamisissa olosuhteissa
ISO 2768-1:1989	Yleistoleranssit. Osa 1: Ilman toleranssimerkintää olevien pituus- ja kulmamittojen toleranssit
ISO 2808:2007	Maalit ja lakat. Kalvonpaksuuden määrittäminen
ISO 3864-1:2002	Kuvatunnukset ja piirrosmerkit. Turvallisuusvärit ja turvallisuuskilvet. Osa 1: Työpajoilla ja julkisilla paikoilla käytettävien turvallisuuskilpien suunnitteluperiaatteet
ISO 4624:1978	Maalit ja lakat. Tarttuvuuden arviointi vetokokeella
ISO 6506-1:2005	Metallien Brinellin kovuuskoe. Osa 1: Menetelmä
ISO 6957:1988	Copper alloys — Ammonia test for stress corrosion resistance
ISO 7225:2005	Gas cylinders — Precautionary labels
ISO 7866:1999	Gas cylinders — Refillable seamless aluminium alloy gas cylinders — Design, construction and testing
ISO 8491:2004	Metalliputkien taivutuskoe
ISO 9227:2006	Korroosiokokeet keinotekoisissa kaasuympäristöissä. Suolasumukokeet
ISO 9809-1:1999	Gas cylinders — Refillable seamless steel gas cylinders — Design, construction and testing — Part 1: Quenched and tempered steel cylinders with tensile strength less than 1 100 MPa
ISO 9809-2:2000	Gas cylinders — Refillable seamless steel gas cylinders — Design, construction and testing — Part 2: Quenched and tempered steel cylinders with tensile strength greater than or equal to 1 100 MPa
ISO 11114-1:1997	Transportable gas cylinders — Compatibility of cylinder and valve materials with gas contents — Part 1: Metallic materials
ISO 11114-4:2005	Transportable gas cylinders — Compatibility of cylinder and valve materials with gas contents — Part 4: Test methods for selecting metallic materials resistant to hydrogen embrittlement
ISO/TS 14687-2:2008	Hydrogen fuel — Product specification — Part 2: Proton exchange membrane (PEM) fuel cell applications for road vehicles
EN 1251-2:2000/AC:2006	Cryogenic vessels — Transportable vacuum insulated vessels of not more than 1 000 litres volume — Part 2: Design, fabrication, inspection and testing
EN 1252-1:1998/AC:1998	Kryogeeniset säiliöt. Materiaalit. Osa 1: Mekaaniset ominaisuudet alle – 80 °C
EN 1797:2001	Kryogeeniset säiliöt. Kaasu/materiaali yhteensopivuus
EN 1964-3:2000	Transportable gas cylinders — Specification for the design and construction of refillable transportable seamless steel gas cylinders of water capacities from 0,5 litre up to and including 150 litres — Part 3: Cylinders made of seamless stainless steel with an R_m value of less than 1 100 MPa
EN 10204:2004	Metallituotteiden aineodistukset
EN 12300:1998/A1:2006	Kryogeeniset säiliöt. Puhtaus
EN 12434:2000/AC:2001	Kryogeeniset säiliöt. Joustavat kryoletkut

EN 12862:2000	Transportable gas cylinders — Specification for the design and construction of refillable transportable welded aluminium alloy gas cylinders
EN 13322-2:2003/A1:2006	Transportable gas cylinders — Refillable welded steel gas cylinders — Design and construction — Part 2: Stainless steel
EN 13648-1:2008	Kryogeeniset säiliöt. Sallitun paineen ylitykseltä suojaavat turvalaitteet. Osa 1: Kryokäytön varoventtiilit
EN 13648-2:2002	Kryogeeniset säiliöt. Sallitun paineen ylitykseltä suojaavat turvalaitteet. Osa 2: Kryokäytön murtolevyt
EN 13648-3:2002	Kryogeeniset säiliöt. Ylipaineturvalaitteet. Osa 3: Tarvittavan virtaaman määrittäminen. Kapasiteetti ja koko
ASTM B117 - 07a	Standard practice for operating salt spray (fog) apparatus
ASTM D522 - 93a(2008)	Standard test methods for mandrel bend test of attached organic coatings
ASTM D572 - 04	Standard test method for rubber — Deterioration by heat and oxygen
ASTM D1308 - 02(2007)	Standard test method for effect of household chemicals on clear and pigmented organic finishes
ASTM D2344 / D2344M - 00(2006)	Standard test method for short-beam strength of polymer matrix composite materials and their laminates
ASTM D2794 - 93(2004)	Standard test method for resistance of organic coatings to the effects of rapid deformation (impact)
ASTM D3170 - 03(2007)	Standard test method for chipping resistance of coatings
ASTM D3359 - 08	Standard test methods for measuring adhesion by tape test
ASTM D3418 - 08	Test method for transition temperatures and enthalpies of fusion and crystallization of polymers by differential scanning calorimetry
ASTM G154 - 06	Standard practice for operating fluorescent light apparatus for UV exposure of nonmetallic materials