

Endast FN/ECE-texterna i original har bindande folkrättslig verkan. Dessa föreskrifters status och dag för ikraftträdande bör kontrolleras i den senaste versionen av FN/ECE:s statusdokument som finns på:
<http://www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29fdocsts.html>.

Föreskrifter nr 110 från Förenta nationernas ekonomiska kommission för Europa (FN/ECE) – Enhetliga bestämmelser om tygodkännande av:

- I. Specifika komponenter i motorfordon som använder komprimerad naturgas (compressed natural gas, CNG) i sina framdrivningssystem.**
- II. Fordon med avseende på installation av specifika komponenter av godkänd typ för användande av komprimerad naturgas (compressed natural gas, CNG) i sina framdrivningssystem**

Addendum 109: Föreskrifter nr 110

Inbegrivet all giltig text t.o.m.:

Ändringsserie 6 till föreskrifternas ursprungliga lydelse – Dag för ikraftträdande: 18 juni 2007

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

FÖRESKRIFTER

1. Tillämpningsområde
2. Definition och klassning av komponenter

AVSNITT I

3. Ansökan om godkännande
4. Märkning
5. Godkännande
6. Specifikationer för CNG-komponenter
7. Ändring av en CNG-komponenttyp och utökning av godkännande
8. (Ej fastställd)
9. Produktionsöverensstämmelse
10. Påföljd för icke överensstämmande produktion
11. (Ej fastställd)
12. Produktionens definitiva upphörande
13. Namn och adresser till de tekniska tjänster som ansvarar för godkännandeprov och till de administrativa myndigheterna

AVSNITT II

14. Definitioner
15. Ansökan om godkännande
16. Godkännande
17. Krav för att installera specifika komponenter för användning av komprimerad naturgas i framdrivningssystemet på ett fordon
18. Produktionsöverensstämmelse
19. Påföljd för icke överensstämmande produktion
20. Ändring av fordonstyp och utökning av tygodkännande
21. Produktionens definitiva upphörande
22. Namn och adresser till de tekniska tjänster som ansvarar för godkännandeprov och till de administrativa myndigheterna

BILAGOR

- | | |
|-----------|--|
| Bilaga 1A | Väsentliga egenskaper för CNG-komponenter |
| Bilaga 1B | Väsentliga karakteristika för fordonet, motorn och CNG-relaterade system |
| Bilaga 2A | Mall för tygodkännandemärket för CNG-komponenter |

Bilaga 2B	Rapport om beviljat, utökat, ej beviljat eller återkallat godkännande eller produktionens definitiva upphörande av en typ av CNG-komponent i enlighet med föreskrifter nr 110 Bihang – Tilläggsinformation angående typgodkännande för en typ av CNG-komponenter enligt föreskrifter nr 110
Bilaga 2C	Typgodkännandemärkets utformning
Bilaga 2D	Rapport om beviljat, utökat, ej beviljat eller återkallat godkännande eller produktionens definitiva upphörande av en fordonstyp med avseende på installation av CNG-system i enlighet med föreskrifter nr 110
Bilaga 3	Gasbehållare – högtrycksbehållare för förvaring av naturgas som bränsle i fordon Tillägg A – Provmetod Tillägg B – (Ej fastställd) Tillägg C – (Ej fastställd) Tillägg D – Rapportmallar Tillägg E – Verifiering av påkänningsförhållanden med töjningsgivare Tillägg F – Sprickutbredningsmetod Tillägg G – Behållartillverkarens instruktioner för hantering, användning och kontroll av behållare Tillägg H – Omgivningsprov
Bilaga 4A	Bestämmelser för godkännande av automatventil, kontrollventil, övertrycksventil, övertrycksanordning och flödesbegränsningsventil
Bilaga 4B	Bestämmelser för godkännande av böjliga bränsleledningar eller slangar
Bilaga 4C	Bestämmelser för godkännande av CNG-filter
Bilaga 4D	Bestämmelser för godkännande av tryckregulatorn
Bilaga 4E	Bestämmelser för godkännande av tryck- och temperaturgivarna
Bilaga 4F	Bestämmelser för godkännande av påfyllningsenheten
Bilaga 4G	Bestämmelser för godkännande av gasflödesjusterare, gas/luft-blandare eller gasinsprutare
Bilaga 4H	Bestämmelser för godkännande av den elektroniska styrenheten
Bilaga 5	Provningsförfaranden
Bilaga 5A	Övertrycksprov (hållfasthetsprov)
Bilaga 5B	Yttre läckageprov
Bilaga 5C	Inre läckageprov
Bilaga 5D	Provning av motståndskraften mot CNG
Bilaga 5E	Prov för motståndskraft mot korrosion
Bilaga 5F	Motståndskraft mot torr värme
Bilaga 5G	Ozonåldring
Bilaga 5H	Temperaturcykelprov
Bilaga 5I	Tryckcykelprov tillämpliga endast för behållare (se bilaga 3)
Bilaga 5J	(Ej fastställd)
Bilaga 5K	(Ej fastställd)
Bilaga 5L	Hållbarhetsprov (kontinuerlig drift)
Bilaga 5M	Sprängningsprov/förstörande prov tillämpliga bara för behållare (se bilaga 3)
Bilaga 5N	Prov för motståndskraft mot vibrationer
Bilaga 5O	Driftstemperaturer
Bilaga 6	Bestämmelser gällande CNG-identifieringsmärke för offentliga fordon

1. TILLÄMPNINGSSOMRÅDE

Dessa föreskrifter skall gälla för:

- 1.1. Avsnitt I: Specifika komponenter i motorfordon av kategori M och N ⁽¹⁾ som använder komprimerad naturgas (Compressed Natural Gas-CNG) i sina framdrivningssystem.
- 1.2. Avsnitt II: Fordon i kategori M och N ⁽¹⁾ av godkänd typ med avseende på installation av specifika komponenter för användning av komprimerad naturgas (Compressed Natural Gas-CNG) i sina framdrivningssystem.

⁽¹⁾ Enligt definitionen i bilaga 7 till den konsoliderade resolutionen om fordonskonstruktion (R.E.3) (dokument TRANS/WP.29/78/Rev.1/Amend.2, senast ändrad genom ändring 4).

2. DEFINITION OCH KLASSNING AV KOMPONENTER

CNG-komponenter som används i fordon skall klassas med avseende på arbetstryck och funktion, enligt figur 1-1.

Klass 0 Högtrycksdelar inklusive rör och anslutningar som innehåller CNG vid ett tryck mellan 3 MPa och 26 MPa.

Klass 1 Mellantrycksdelar inklusive rör och anslutningar som innehåller CNG vid ett tryck mellan 450 kPa och 3 000 kPa (3 MPa).

Klass 2 Lågtrycksdelar inklusive rör och anslutningar som innehåller CNG vid ett tryck mellan 20 kPa och 450 kPa.

Klass 3 Mellantrycksdelar såsom säkerhetsventiler eller delar, skyddade av säkerhetsventiler inklusive rör och anslutningar som innehåller CNG vid ett tryck mellan 450 kPa och 3 000 kPa (3 MPa).

Klass 4 Delar i kontakt med gas under lägre tryck än 20 kPa.

En komponent kan bestå av flera delar. Varje del är då klassad för sig med avseende på högsta arbetstryck och funktion.

2.1. *tryck*: tryck i förhållande till lufttrycket, om inte annat anges.

2.1.1. *servicetryck*: stabiliserat tryck vid en homogen gastemperatur om 15 °C.

2.1.2. *provtryck*: det tryck som en komponent skall klara under prov för godkännande.

2.1.3. *arbetstryck*: det högsta tryck för vilket en komponent är konstruerad.

2.1.4. *driftstemperaturer*: maximivärdena på de temperaturintervall, angivna i bilaga 5O, för vilket det för den specifika komponenten kan säkerställas säker och god funktion och för vilket den har konstruerats och godkänts.

2.2. *specifika komponenter*:

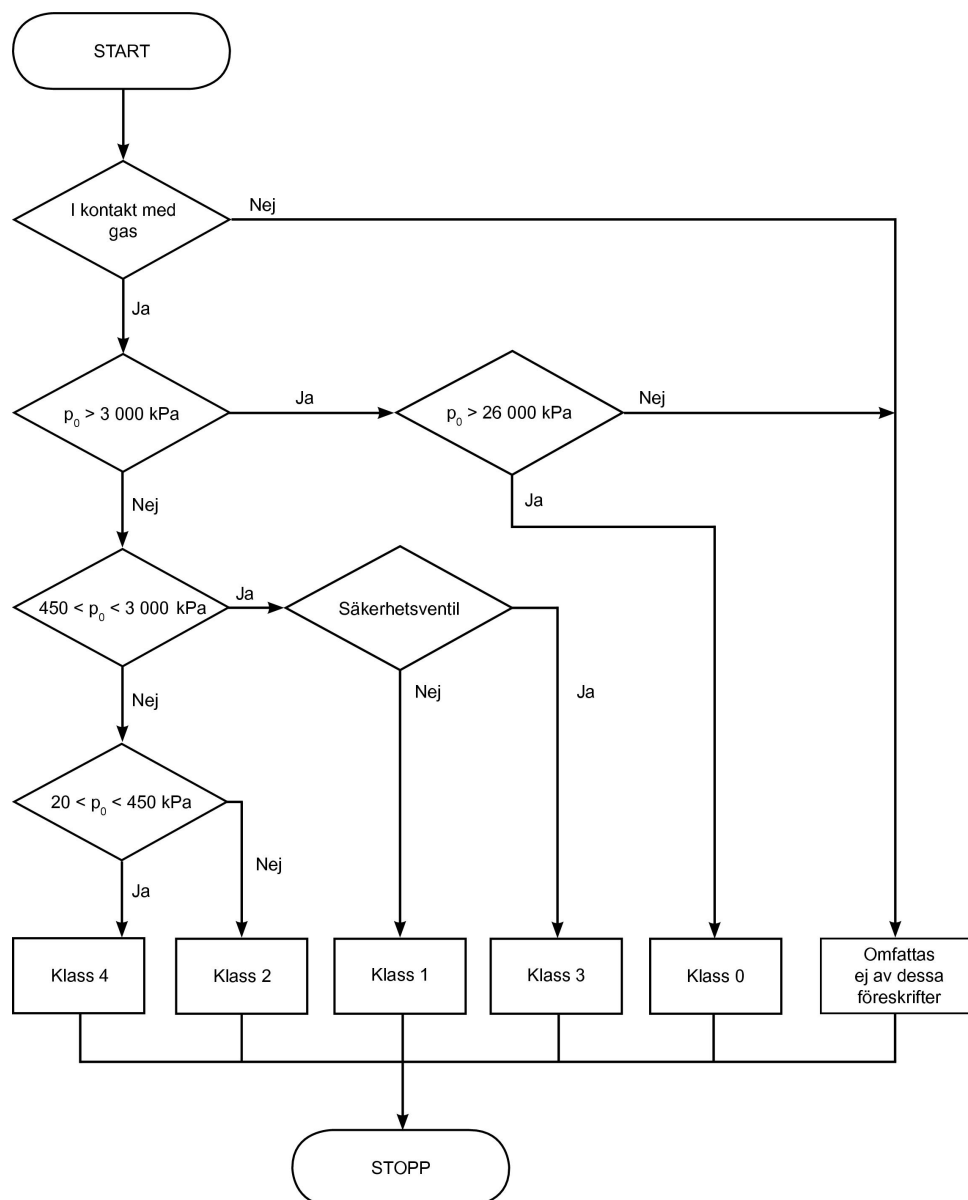
- a) behållare (eller cylinder),
- b) tillbehör monterade på behållaren,
- c) tryckregulator,
- d) automatventil,
- e) manuell ventil,
- f) gasinmatningsanordning,
- g) gasflödesjusterare,
- h) böjlig bränsleledning,
- i) fast bränsleledning,
- j) påfyllningsenhet eller mottagare,
- k) backventil,
- l) övertrycksventil (utsläppsventil),
- m) övertrycksanordning (temperaturstyrd),

- n) filter,
- o) tryck- eller temperaturgivare/indikator,
- p) flödesbegränsningsventil,
- q) serviceventil,
- r) elektronisk kontrollenhet,
- s) gastätt hölje,
- t) anslutning,
- u) ventilationssläng.

2.2.1. Många av komponenterna som nämnts ovan kan kombineras eller monteras ihop som flerfunktionskomponenter.

Fig. 1-1

Flödesschema för klassificering av CNG-komponenter



Figur 1-2

Prov tillämpliga för olika komponentklasser (utom behållare)

Prestanda- prov	Övertryck- hållfasthets- prov	Läckageprov (yttre)	Läckageprov (inre)	Hållbarhets- prov i konti- nuerlig drift	Motstånds- kraft mot korrosion	Ozonåldring	Resistens mot CNG	Motstånds- kraft mot vibrationer	Motstånds- kraft mot torka – värm
	Bilaga 5A	Bilaga 5B	Bilaga 5C	Bilaga 5L	Bilaga 5E	Bilaga 5G	Bilaga 5D	Bilaga 5N	Bilaga 5F
Klass 0	X	X	A	A	X	X	X	X	X
Klass 1	X	X	A	A	X	X	X	X	X
Klass 2	X	X	A	A	X	A	X	X	A
Klass 3	X	X	A	A	X	X	X	X	X
Klass 4	O	O	O	O	X	A	X	O	A

X = Tillämplig

O = Ej tillämplig

A = Kan tillämpas

- 2.3. *behållare (eller cylinder)*: varje kärl som kan användas för att lagra komprimerad naturgas;
- 2.3.1. En behållare kan vara
- CNG-1: metall,
- CNG-2: metallstomme armerad med plastimpregnerade sammanhängande fibrer (omlindad),
- CNG-3: metallstomme armerad med plastimpregnerade sammanhängande fibrer (helt inlindad),
- CNG-4: plastimpregnerade sammanhängande fibrer med en metallfri stomme (helt i kompositmaterial).
- 2.4. *typ av behållare*: behållare som inte avviker med avseende på de dimensions- och materialkaraktistika som anges i bilaga 3.
- 2.5. *tillbehör monterade på behållaren*: följande komponenter (men inte begränsat till dem), antingen separata eller kombinerade, när de monteras på behållaren:
- 2.5.1. Manuell ventil.
- 2.5.2. Tryckgivare/indikator.
- 2.5.3. Övertrycksventil (utsläppsventil).
- 2.5.4. Övertrycksanordning (temperaturstyrd).
- 2.5.5. Automatisk behållarventil.
- 2.5.6. Gasflödesbegränsare.
- 2.5.7. Gastätt hölje.
- 2.6. *ventil*: en anordning med vilken ett flöde av en fluid kan styras.
- 2.7. *automatventil*: en ventil som inte regleras för hand.
- 2.8. *automatisk behållarventil*: en automatisk ventil som är fast monterad på en behållare och som kontrollerar gasflödet till bränslesystemet. Automatisk behållarventil kallas också fjärrstyrd serviceventil.
- 2.9. *kontrollventil eller backventil*: en automatisk ventil som tillåter gas att bara flöda i en riktning.
- 2.10. *flödesbegränsningsventil*: en ventil som automatiskt stänger av, eller begränsar, gasflödet då det överskrider ett inställt värde.

- 2.11. *manuell ventil*: en manuell ventil som är fast monterad på behållaren.
- 2.12. *övertrycksventil (utsläppsventil)*: en anordning som hindrar att ett på förhand bestämt tryck överskrids.
- 2.13. *serviceventil*: en avstängningsventil som bara stängs vid service på fordonet.
- 2.14. *filter*: ett skydd som tar bort främmande partiklar från gasflödet.
- 2.15. *anslutning*: en koppling som används i ett rör- eller slangsystem.
- 2.16. **Bränsleledningar**
- 2.16.1. *böjliga bränsleledningar*: ett böjligt rör eller slang genom vilket naturgas flödar.
- 2.16.2. *fasta bränsleledningar*: ett rörsystem som inte är gjort för att böjas under normal drift och genom vilket naturgas flödar.
- 2.17. *gasinmatningsanordning*: en anordning för att införa gasbränsle i motorns olika inlopp (förgasare eller insprutare).
- 2.17.1. *gas/luftblandare*: en anordning för att blanda gasbränslet och tilluften för motorn.
- 2.17.2. *gasinsprutare*: en anordning för att införa gasbränsle i motorn eller i därtill hörande inlopp.
- 2.18. *gasflödesjusterare*: en gasflödesbegränsande anordning, monterad efter tryckregulatorn, som kontrollerar gasflödet till motorn.
- 2.19. *gastätt hölje*: en anordning som avluftar läckande gas till fordonets utsida eller till gasventilationsslangen.
- 2.20. *tryckindikator*: en trycksatt anordning som indikerar gastrycket.
- 2.21. *tryckregulator*: en anordning som används för att styra bränslegastrycket till motorn.
- 2.22. *övertrycksanordning (temperaturstyrd)*: en engångsanordning som styrs av för hög temperatur eller för högt tryck och som släpper ut gas för att hindra behållaren från att brista.
- 2.23. *påfyllningsenhet eller mottagare*: en anordning monterad på fordonet, utanpå eller inuti (i motorrummet), som används för att fylla behållaren på tankstationen.
- 2.24. *elektronisk kontrollenhet (CNG – bränsleflöde)*: en anordning som styr motorns gaskrav, och andra motorparametrar, och som automatiskt stänger av automatventilen om så behövs av säkerhetsskäl.
- 2.25. *komponenttyp*: komponenter som inte skiljer sig åt i sådana väsentliga avseenden som material och arbetstryck, enligt punkterna 2.6–2.23.
- 2.26. *typ av elektronisk kontrollenhet*: komponenter som inte är olika i sådana väsentliga avseenden som de grundläggande mjukvaruprinciperna med undantag för smärre ändringar, enligt punkt 2.24.

AVSNITT I

GODKÄNNANDE AV SPECIFIKA KOMPONENTER I MOTORFORDON SOM ANVÄNDER KOMPRIMERAD NATURGAS (COMPRESSED NATURAL GAS-CNG) I SINA FRAMDRIVNINGSSYSTEM

3. ANSÖKAN OM GODKÄNNANDE
- 3.1. Ansökan om godkännande av specifika komponenter eller flerfunktionskomponenter skall lämnas in av innehavaren av handelsnamnet eller varumärket, eller av dennes representant.

- 3.2. Ansökan skall åtföljas av följande dokument i tre exemplar och med följande upplysningar:
- 3.2.1. En beskrivning av fordonet vad gäller de kriterier som anges i bilaga 1A till dessa föreskrifter.
- 3.2.2. En detaljerad beskrivning av den specifika komponentens typ.
- 3.2.3. En ritning på den specifika komponenten, tillräckligt detaljerad och i en passande skala.
- 3.2.4. Ett bestyrkande av överensstämmelse med de specifikationer som föreskrivs i punkt 6 i dessa föreskrifter.
- 3.3. På begäran av den tekniska tjänst som ansvarar för godkännandeproven skall exemplar av den specifika komponenten tillhandahållas. Ytterligare exemplar skall kunna tillhandahållas på begäran (högst 3).
- 3.3.1. Under förproduktion av behållare skall [n] (*) av 50 (kvalifikationsmängd) bli föremål för icke-förstörande prov enligt bilaga 3.
4. MÄRKNINGAR
- 4.1. De exemplar av specifika komponenter som lämnats för godkännande skall vara försedda med tillverkarens handelsnamn eller varumärke och typbeteckningen, inbegripet beteckning för driftstemperaturer ("M" för måttliga temperaturer eller "C" för låga temperaturer). För böjliga slangar skall även tillverkningsmånad och år anges. Denna märkning skall vara lättläslig och outplånlig.
- 4.2. Alla komponenter skall ha ett tillräckligt stort utrymme för placering av godkännandemärket. Detta utrymme skall anges på de ritningar som omnämns i avsnitt 3.2.2. ovan.
- 4.3. Varje behållare skall också ha en märkning med följande uppgifter lätt läsbara och outplånliga:
- a) Serienummer.
- b) Volymen i liter.
- c) Märket "KOMPRIMERAD NATURGAS".
- d) Arbetsstryck/provtryck [bar].
- e) Vikt (kg).
- f) År och månad för godkännandet (till exempel 96/01).
- g) Godkännandemärke enligt avsnitt 5.4.
5. GODKÄNNANDE
- 5.1. Om komponentproven som lämnats in för godkännande uppfyller kraven i punkterna 6.1–6.11. i dessa föreskrifter, skall godkännande för den typen av utrustning beviljas.
- 5.2. Ett godkännandenummer skall tilldelas varje komponenttyp eller flerfunktionskomponent som godkänts. De första två siffrorna (för närvarande 00 för föreskrifterna i den ursprungliga lydelsen) skall ange löpnumret på den senaste betydande tekniska ändringen av föreskrifterna vid beviljandet av godkännande. Samma avtalspart skall inte tilldela samma nummer för en annan typ av utrustning.
- 5.3. Utfärdande av typgodkännande, avslag eller utökning av godkännande av en CNG-komponent enligt dessa föreskrifter skall rapporteras till de avtalslutande parterna som tillämpar dessa föreskrifter med hjälp av ett formulär som överensstämmer mallen i bilaga 2B till dessa föreskrifter.

(*) Anges senare.

- 5.4. På varje komponent som överensstämmer med typen som godkänts enligt dessa föreskrifter skall det finnas ett internationellt godkännandemärke, placerat på ett väl synligt och lätt tillgängligt ställe, som hänvisas till i punkt 4.2. ovan, som tillägg till märket som föreskrivs i punkterna 4.1. och 4.3. Godkännandemärket skall bestå av följande:
- 5.4.1. En cirkel som omger bokstaven "E" följt av det särskilda landsnumret för landet som beviljat godkännande ⁽²⁾,
- 5.4.2. Numret på dessa föreskrifter, följt av bokstaven "R", ett tankstreck och typgodkännandenumret, till höger om cirkeln som föreskrivs i punkt 5.4.1. Detta godkännandenummer består av komponentens typgodkännandenummer, som finns på intyget som utfärdats för denna typ (se punkt 5.2. och bilaga 2B), föregånget av två siffror som anger den senaste genomförda ändringen av föreskrifterna.
- 5.5. Godkännandemärket skall vara lättläsligt och outplånligt.
- 5.6. Bilaga 2A till dessa föreskrifter ger exempel på det nämnda godkännandemärket.

6. SPECIFIKATIONER FÖR CNG-KOMPONENTER

6.1. Allmänna bestämmelser

- 6.1.1. De specifika komponenterna i fordon som använder CNG för sitt framdrivningssystem skall fungera på ett riktigt och säkert sätt såsom anges i dessa föreskrifter.

Komponentmaterialen som är i kontakt med CNG skall vara resistent mot CNG (se bilaga 5D).

De komponentdelar vars funktion riskerar att påverkas av CNG, högt tryck eller vibrationer, måste genomgå relevanta provförfaranden som beskrivs i bilagorna till dessa föreskrifter. Särskilt bestämmelserna i punkterna 6.2–6,11 måste uppfyllas.

De specifika komponenterna i fordon som använder CNG för sitt framdrivningssystem skall följa relevanta krav på elektromagnetisk kompatibilitet enligt föreskrifter nr 10, ändringsserie 02, eller motsvarande.

6.2. Bestämmelser för behållare

- 6.2.1. CNG-behållarna skall vara typgodkända enligt bestämmelserna i bilaga 3 till dessa föreskrifter.

6.3. Bestämmelser för komponenter monterade på behållaren

- 6.3.1. Behållaren skall vara utrustad med åtminstone följande komponenter, vilka kan vara separata eller kombinerade:

- 6.3.1.1. Manuell ventil.

⁽²⁾ 1 för Tyskland, 2 för Frankrike, 3 för Italien, 4 för Nederländerna, 5 för Sverige, 6 för Belgien, 7 för Ungern, 8 för Tjeckien, 9 för Spanien, 10 för Serbien, 11 för Förenade kungariket, 12 för Österrike, 13 för Luxemburg, 14 för Schweiz, 15 (vakant), 16 för Norge, 17 för Finland, 18 för Danmark, 19 för Rumänien, 20 för Polen, 21 för Portugal, 22 för Ryssland, 23 för Grekland, 24 för Irland, 25 för Kroatien, 26 för Slovenien, 27 för Slovakien, 28 för Vitryssland, 29 för Estland, 30 (vakant), 31 för Bosnien och Hercegovina, 32 för Lettland, 33 (vakant), 34 för Bulgarien, 36 för Litauen, 37 för Turkiet, 38 (vakant), 39 för Azerbajdzjan, 40 för f.d. jugoslaviska republiken Makedonien, 41 (vakant), 42 för Europeiska gemenskapen (typgodkännanden beviljas av dess medlemsstater med användning av respektive ECE-symbol), 43 för Japan, 44 (vakant), 45 för Australien, 46 för Ukraina, 47 för Sydafrika, 48 för Nya Zeeland, 49 för Cypern, 50 för Malta, 51 för Sydkorea, 52 för Malaysia, 53 för Thailand, 54–55 (vakant) och 56 för Montenegro. Påföljande nummer kommer att tilldelas andra länder i den kronologiska ordning som de ratificerar eller ansluter sig till överenskommelsen om antagande av enhetliga tekniska föreskrifter för hjulförsedda fordon, utrustning och delar som kan monteras eller användas på hjulförsett fordon, samt om villkoren för ömsesidigt erkännande av typgodkännande utfärdade på grundval av dessa föreskrifter, och det nummer de då tilldelas skall delges de avtalslutande parterna av FN:s generalsekreterare.

- 6.3.1.2. Automatisk behållarventil.
- 6.3.1.3. Övertrycksanordning.
- 6.3.1.4. Flödesbegränsningsventil.
- 6.3.2. Behållaren kan vara utrustad med ett gastätt hölje, om det anses nödvändigt.
- 6.3.3. Komponenterna som nämns i punkterna 6.3.1–6.3.2. ovan skall vara typgodkända enligt de bestämmelser som anges i bilaga 4 till dessa föreskrifter.
- 6.4.–6.11. Bestämmelser för andra komponenter:

Komponenterna skall vara typgodkända enligt de bestämmelser som anges i bilagaorna enligt tabellen nedan:

Punkt	Komponent	Bilaga
6.4.	Automatventil Backventil Övertrycksventil Övertrycksanordning Flödesbegränsningsventil	4A
6.5.	Böjlig bränsleledning/-slang	4B
6.6.	CNG-filter	4C
6.7.	Tryckregulator	4D
6.8.	Tryck- och temperaturgivare	4E
6.9.	Påfyllningsenhet eller mottagare	4F
6.10.	Gasflödesjusterare och gas-luftblandare eller gasinsprutare	4G
6.11.	Elektronisk styrenhet	4H

7. ÄNDRING AV EN CNG-KOMPONENTTYP OCH UTÖKNING AV GODKÄNNANDE
- 7.1. Varje ändring av en CNG-komponenttyp skall rapporteras till den administrativa myndighet som beviljat typgodkännandet. Myndigheten kan då antingen
- 7.1.1. anse att ändringarna troligen inte har någon märkbar negativ inverkan och att komponenten fortfarande uppfyller ställda krav, eller
- 7.1.2. begära att omprovning skall ske; huruvida omprovning skall vara partiell eller total måste avgöras av den behöriga myndigheten.
- 7.2. Bekräftelse eller avslag på ansökan, med angivande av ändringarna, skall rapporteras på det sätt som anges i punkt 5.3. ovan till de avtalsparter som tillämpar dessa föreskrifter.
- 7.3. Den behöriga myndighet som beviljar en utökning av godkännande skall tilldela varje rapportformulär som skrivs för en sådan utökning ett serienummer.
8. (Ej fastställd)
9. PRODUKTIONSÖVERENSSTÄMMELSE
- Säkerställande av produktionsöverensstämmelse skall ske enligt det förfarande som fastställts i avtalet, bilaga 2 (E/ECE/324-E/ECE/TRANS/505/Rev.2), med följande krav:
- 9.1. Varje behållare skall provas vid ett lägsta tryck av 1,5 gånger arbetstrycket i överensstämmelse med föreskrifterna i bilaga 3 till dessa föreskrifter.

- 9.2. Sprängprov med hydraultryck enligt punkt 3.2. i bilaga 3 skall utföras för varje parti som består av högst 200 behållare som är tillverkade av samma parti råvaror.
- 9.3. Varje böjlig ihopmonterad bränsleledning som är kopplad till hög- eller mellantryck (klass 0, 1) enligt den klassificering som beskrivs i punkt 2 i dessa föreskrifter, skall provas med ett tryck som är lika med dubbla arbetstrycket.
10. PÅFÖLJD FÖR ICKE ÖVERENSSTÄMMANDE PRODUKTION
- 10.1. Godkännande som beviljats med avseende på en komponenttyp enligt dessa föreskrifter kan återkallas om kraven enligt punkt 9 ovan inte uppfylls.
- 10.2. Om en avtalspart som tillämpar dessa föreskrifter återkallar ett godkännande som tidigare beviljats, skall avtalsparten genast rapportera detta till de andra avtalslutande parterna som tillämpar dessa föreskrifter med hjälp av ett rapportformulär som överensstämmer med mallen i bilaga 2B till dessa föreskrifter.
11. (Ej fastställd)
12. PRODUKTIONENS DEFINITIVA UPPHÖRANDE
- Om innehavaren av ett godkännande helt upphör med tillverkningen av den komponenttyp som godkänts enligt dessa föreskrifter, skall han meddela detta till den myndighet som beviljat godkännandet. Då myndigheten fått en sådant meddelande skall myndigheten informera de andra avtalslutande parterna som tillämpar dessa föreskrifter med hjälp av ett rapportformulär som överensstämmer med mallen i bilaga 1 till dessa föreskrifter.
13. NAMN OCH ADRESSER TILL DE TEKNISKA TJÄNSTER SOM ANSVARAR FÖR GODKÄNNANDEPROV OCH TILL DE ADMINISTRATIVA MYNDIGHETERNA

De avtalslutande parterna som tillämpar dessa föreskrifter skall till FN:s sekretariat rapportera namn och adresser till de tekniska tjänster som ansvarar för godkännandeproven, liksom till de administrativa myndigheter som beviljar godkännande, och till vilka intyg om godkännande, eller utökning, avslag eller återkallande av godkännande, som utfärdats i annat land, skall skickas.

AVSNITT II

GODKÄNNANDE AV FORDON MED AVSEENDE PÅ INSTALLATION AV SPECIFIKA KOMPONENTER AV GODKÄND TYP FÖR ANVÄNDNING AV KOMPRIMERAD NATURGAS (CNG) I FRAMDRIVNINGSSYSTEMET

14. DEFINITIONER
- 14.1. I avsnitt II i dessa föreskrifter används följande beteckningar med de betydelser som här anges:
- 14.1.1. *godkännande av ett fordon*: godkännande av en fordonstyp av kategorierna M och N med avseende på dess CNG-system som originalutrustning för användande i framdrivningssystemet.
- 14.1.2. *fordonstyp*: ett fordon utrustad med specifika komponenter för användande av CNG i sitt framdrivningssystem som inte avviker med avseende på följande förhållanden:
- 14.1.2.1. Tillverkare.
- 14.1.2.2. Tillverkarens fastställda typbeteckning.

- 14.1.2.3. Konstruktionens och formgivningens väsentliga aspekter, såsom
- 14.1.2.3.1. chassi/bottenplatta (uppenbara och grundläggande skillnader),
- 14.1.2.3.2. installationen av CNG-utrustning (tydliga och grundläggande skillnader).
- 14.1.3. CNG-system: en monterad enhet av komponenter (behållare eller cylindrar, ventiler, böjliga bränsleledningar etc.) och anslutna delar (fasta bränsleledningar, röranslutningar etc.) som är monterade på motorfordon som använder CNG i sina framdrivningssystem.
15. ANSÖKAN OM GODKÄNNANDE
- 15.1. Ansökan om godkännande för en fordonstyp med avseende på installationen av specifika komponenter för användning av CNG i framdrivningssystemet skall lämnas av fordonstillverkaren eller av dennes vederbörligen godkända representant.
- 15.2. Ansökan skall åtföljas av nedanstående dokument i tre exemplar: En beskrivning av fordonet vad gäller alla de relevanta kriterier som anges i bilaga 1B till dessa föreskrifter.
- 15.3. Ett fordon som är representativt för den fordonstyp som skall godkännas skall tillhandahållas den tekniska tjänst som ansvarar för godkännandeprovningar.
16. GODKÄNNANDE
- 16.1. Om fordonet som inlämnats för godkännande enligt dessa föreskrifter är utrustat med alla de nödvändiga specifika komponenterna för att använda naturgas i sitt framdrivningssystem och uppfyller kraven enligt punkt 17 nedan, skall godkännande av fordonstypen beviljas.
- 16.2. Ett godkännandenummer skall tilldelas varje godkänd fordonstyp. Dess första två siffror skall ange löpnumret på den senaste betydande tekniska ändringen av föreskrifterna vid beviljandet av godkännandet.
- 16.3. Utfärdande av godkännande, avslag eller utökning av godkännande av en CNG-fordonstyp enligt dessa föreskrifter skall rapporteras till de avtalslutande parterna som tillämpar dessa föreskrifter, med hjälp av ett formulär som överensstämmer med mallen i bilaga 2D till dessa föreskrifter.
- 16.4. På varje fordon, som överensstämmer med den fordonstyp som godkänts enligt dessa föreskrifter, skall det finnas ett internationellt godkännandemärke placerat på ett väl synligt och lätt tillgängligt ställe, som anges på det godkännandeintyg som hänvisas till i punkt 16.2. Godkännandemärket skall bestå av
- 16.4.1. en cirkel som omger bokstaven "E" följt av det särskilda landsnumret för landet som beviljat godkännande ⁽³⁾,
- 16.4.2. numret på dessa föreskrifter, följt av bokstaven "R", ett tankstreck och godkännandenumret till höger om cirkeln som föreskrivs i punkt 16.4.1.

⁽³⁾ 1 för Tyskland, 2 för Frankrike, 3 för Italien, 4 för Nederländerna, 5 för Sverige, 6 för Belgien, 7 för Ungern, 8 för Tjeckien, 9 för Spanien, 10 för Serbien, 11 för Förenade kungariket, 12 för Österrike, 13 för Luxemburg, 14 för Schweiz, 15 (vakant), 16 för Norge, 17 för Finland, 18 för Danmark, 19 för Rumänien, 20 för Polen, 21 för Portugal, 22 för Ryssland, 23 för Grekland, 24 för Irland, 25 för Kroatien, 26 för Slovenien, 27 för Slovakien, 28 för Vitryssland, 29 för Estland, 30 (vakant), 31 för Bosnien och Hercegovina, 32 för Lettland, 33 (vakant), 34 för Bulgarien, 36 för Litauen, 37 för Turkiet, 38 (vakant), 39 för Azerbajdzjan, 40 för f.d. jugoslaviska republiken Makedonien, 41 (vakant), 42 för Europeiska gemenskapen (typgodkännanden beviljas av dess medlemsstater med användning av respektive ECE-symbol), 43 för Japan, 44 (vakant), 45 för Australien, 46 för Ukraina, 47 för Sydafrika, 48 för Nya Zeeland, 49 för Cypern, 50 för Malta, 51 för Sydkorea, 52 för Malaysia, 53 för Thailand, 54–55 (vakant) och 56 för Montenegro. Påföljande nummer kommer att tilldelas andra länder i den kronologiska ordning som de ratificerar eller ansluter sig till överenskommelsen om antagande av enhetliga tekniska föreskrifter för hjulförsedda fordon, utrustning och delar som kan monteras eller användas på hjulförsett fordon, samt om villkoren för ömsesidigt erkännande av typgodkännande utfärdade på grundval av dessa föreskrifter, och det nummer de då tilldelas skall delges de avtalslutande parterna av FN:s generalsekreterare.

- 16.5. Om fordonet överensstämmer med en godkänd fordonstyp, enligt föreskrifter som omfattas av avtalet, i det land som beviljat godkännande enligt dessa föreskrifter, behöver symbolen som föreskrivs i punkt 16.4.1. inte upprepas. I så fall skall föreskrifternas nummer, godkännandenummer och tilläggsymboler för alla de föreskrifter enligt vilka godkännande har beviljats i landet som beviljat godkännande enligt dessa föreskrifter, placeras i lodräta kolumner till höger om symbolen som föreskrivs i punkt 16.4.1.
- 16.6. Godkännandemärket skall vara lättläsligt och outplånligt.
- 16.7. Godkännandemärket skall placeras nära eller på fordonets identitetsskylt.
- 16.8. Bilaga 2C till dessa föreskrifter ger exempel på det nämnda godkännandemärket.
17. KRAV FÖR ATT INSTALLERA SPECIFIKA KOMPONENTER FÖR ANVÄNDNING AV KOMPRIMERAD NATURGAS I FRAMDRIVNINGSSYSTEMET PÅ ETT FORDON
- 17.1. **Allmänt**
- 17.1.1. CNG-systemet i fordonet skall fungera på ett bra och säkert sätt vid det arbetstryck som det är konstruerat och godkänt för.
- 17.1.2. Systemets samtliga komponenter skall vara typgodkända individuellt enligt avsnitt I i dessa föreskrifter
- 17.1.3. Materialen som används i systemet skall vara lämpliga att använda med CNG.
- 17.1.4. Systemets samtliga komponenter skall monteras fast på korrekt sätt.
- 17.1.5. CNG-systemet får inte ha några läckor, dvs. vara bubbfritt under 3 minuter.
- 17.1.6. CNG-systemet skall monteras så att det får bästa möjliga skydd mot skador, såsom skador orsakade av rörliga fordonskomponenter, kollision, sand eller av fordonets lastning, urlastning eller förskjutning av last.
- 17.1.7. Inga anordningar skall kopplas till CNG-systemet utom de som absolut krävs för att motorn i motorfordonet skall fungera väl.
- 17.1.7.1. Utan hinder av bestämmelserna i punkt 17.1.7. kan fordon utrustas med ett uppvärmningssystem, för att värma upp passagerarutrymmet och/eller lastutrymmet, som är kopplat till CNG-systemet.
- 17.1.7.2. Uppvärmningssystemet som nämns i punkt 17.1.7.1. skall tillåtas om den tekniska tjänst som ansvarar för typgodkännandet anser att uppvärmningssystemet är tillräckligt skyddat och funktionen i det normala CNG-systemet inte påverkas.
- 17.1.8. Identifiering av CNG-bränsle drivna fordon av kategorierna M2 och M3 ⁽⁴⁾.
- 17.1.8.1. Fordon av kategorierna M2 och M3 som är försedda med ett CNG-system skall ha en skylt såsom anges i bilaga 6.
- 17.1.8.2. Skylten skall monteras framtill och baktill och på de högra dörrarnas utsida på fordonet av kategori M2 och M3.
- 17.2. **Ytterligare krav**
- 17.2.1. Inga komponenter som tillhör CNG-systemet, inklusive skyddsmaterial som utgör delar av sådana komponenter, får sticka ut från fordonets kontur, med undantag för påfyllningsanordningen, om denna inte sticker ut mer än 10 mm från sitt fäste.

⁽⁴⁾ Enligt definition i den konsoliderade resolutionen om fordonskonstruktion (R.E.3), tillägg 7 (TRANS/WP.29/78/Rev.1/Amend.2).

17.2.2. Ingen av CNG-systemets komponenter får finnas inom 100 mm från avgasröret eller liknande värmekälla, om inte sådana komponenter är tillräckligt skyddade mot värme.

17.3. **CNG-systemet**

17.3.1. Ett CNG-system skall innehålla åtminstone följande komponenter:

17.3.1.1. Behållare (cylindrar).

17.3.1.2. Tryckindikator eller bränslenivåindikator.

17.3.1.3. Övertrycksanordning (temperaturstyrd).

17.3.1.4. Automatisk behållarventil.

17.3.1.5. Manuell ventil.

17.3.1.6. Tryckregulator.

17.3.1.7. Gasflödesjusterare.

17.3.1.8. Gasflödesbegränsare.

17.3.1.9. Gasinmatningsanordning.

17.3.1.10. Påfyllningsenhet eller mottagare.

17.3.1.11. Böjlig bränsleledning.

17.3.1.12. Fast bränsleledning.

17.3.1.13. Elektronisk kontrollenhet.

17.3.1.14. Anslutningar.

17.3.1.15. Gastätt hölje för de komponenter som är installerade i bagage- och passagerarutrymmet. Om det gastäta höljet kommer att förstöras i händelse av brand, får övertrycksanordningen täckas av det gastäta höljet.

17.3.2. CNG-systemet kan också innehålla följande komponenter:

17.3.2.1. Backventil.

17.3.2.2. Övertrycksventil.

17.3.2.3. CNG-filter.

17.3.2.4. Tryck- eller temperaturgivare.

17.3.2.5. Bränslevalssystem och elektriska system.

17.3.3. En extra automatventil kan kombineras med tryckregulatorn.

17.4. **Montering av behållaren**

17.4.1. Behållaren skall vara fast monterad i fordonet och får inte monteras i motorutrymmet.

17.4.2. Behållaren skall vara monterad så att det inte blir kontakt metall mot metall, utom vid behållarens fästen.

- 17.4.3. När fordonet är färdigt för användning skall bränslebehållaren vara minst 200 mm ovanför vägytan.
- 17.4.3.1. Bestämmelserna i punkt 17.4.3. skall inte gälla om behållaren är tillräckligt skyddad framifrån och från sidorna och ingen del är placerad lägre än skyddet.

- 17.4.4. Bränslebehållare (cylindrar) måste monteras och fästas så att följande accelerationskrafter kan tas upp (utan att skador uppstår) när behållaren är full:

Fordon av kategorierna M1 och N1:

- a) 20 g i färdriktningen
- b) 8 g vågrätt vinkelrätt mot färdriktningen

Fordon av kategorierna M2 och N2:

- a) 10 g i färdriktningen
- b) 5 g vågrätt vinkelrätt mot färdriktningen

Fordon av kategorierna M3 och N3:

- a) 6,6 g i färdriktningen
- b) 5 g vågrätt vinkelrätt mot färdriktningen

En beräkningsmetod kan användas istället för praktiska prov om dess likvärdighet kan bevisas av den som ansöker om godkännande på ett sätt som den tekniska tjänsten anser tillfredsställande.

17.5. **Tillbehör som monteras på behållare**

17.5.1. Automatventil

17.5.1.1. En automatventil skall monteras direkt på behållaren.

17.5.1.2. Automatventilen skall fungera så att bränsletillförseln stängs av när motorn stängs av, oberoende av tändningsnyckelns läge, och skall fortsätta att vara stängd när motorn inte går. En fördröjning om 2 sekunder är tillåten för diagnostiska ändamål.

17.5.2. Övertrycksanordning

17.5.2.1. Övertrycksanordningen (temperaturstyrd) skall monteras på bränslebehållaren på sådant sätt att gasen släpps ut i det gastäta höljet, om detta uppfyller kraven i punkt 17.5.5.

17.5.3. Gasflödesbegränsare på behållaren

17.5.3.1. Gasflödesbegränsningsventilen skall monteras på bränslebehållaren på den automatiska cylinderventilen.

17.5.4. Manuell ventil

17.5.4.1. En manuell ventil är fast monterad på cylindern, vilken kan integreras i den automatiska cylinderventilen.

17.5.5. Gastätt hölje på behållare

17.5.5.1. Ett gastätt hölje över behållarens anslutningar, som uppfyller kraven i punkterna 17.5.5.2–17.5.5.5., skall monteras på bränslebehållaren, såvida inte behållaren är monterad på fordonets utsida.

- 17.5.5.2. Det gastäta höljet skall stå i förbindelse med uteluften, om så behövs med en anslutningsslang och en genomföring vilka skall vara resistenta mot CNG.
- 17.5.5.3. Det gastäta höljets ventilationsöppning får inte sluta i ett hjulhus, och får inte heller vara riktat mot någon värmekälla såsom avgasröret.
- 17.5.5.4. Alla anslutningsslangar och genomföringar i botten av motorfordonets kaross för ventilering av det gastäta höljet skall ha en öppning som är minst 450 mm².
- 17.5.5.5. Höljet över behållaranlutningar och anslutningsslangar skall vara gastätt vid ett tryck av 10 kPa utan några kvarstående deformationer. Under dessa omständigheter får ett läckage på högst 100 cm³ per timme godtas.
- 17.5.5.6. Den anslutande slangen skall säkras med klämmor, eller på annat sätt, till det gastäta höljet och genomföringen, så att anslutningen blir gastät.
- 17.5.5.7. Det gastäta höljet skall innehålla alla komponenter som är monterade i bagage- och passagerarutrymmen.
- 17.6. **Fasta och böjliga bränsleledningar**
- 17.6.1. Fasta bränsleledningar skall vara gjorda av sömlöst material: antingen rostfritt stål eller stål med korrosionsbeständig beläggning.
- 17.6.2. Den fasta bränsleledningen kan ersättas av en böjlig bränsleledning om den tillhör klass 0, 1 eller 2.
- 17.6.3. Böjliga bränsleledningar skall uppfylla kraven i tillägg 4B till dessa föreskrifter.
- 17.6.4. Fasta bränsleledningar skall säkras så att de inte utsätts för påfrestningar vid vibrationer.
- 17.6.5. Böjliga bränsleledningar skall säkras så att de inte utsätts för påfrestningar.
- 17.6.6. Fästningen av bränsleledningen, fast eller böjlig, skall göras så att det inte blir kontakt metall mot metall.
- 17.6.7. Fasta och böjliga bränslegasledningar skall inte placeras där domkraft kan anbringas.
- 17.6.8. Vid genomföringar skall bränsleledningarna monteras med skyddsmaterial.
- 17.7. **Kopplingar eller gasanslutningar mellan komponenterna**
- 17.7.1. Lödda kopplingar och presskopplingar får inte användas.
- 17.7.2. Rostfria rör får endast kopplas med rostfria kopplingar.
- 17.7.3. Fördelningsblock skall göras av material som motstår korrosion.
- 17.7.4. Fasta bränsleledningar skall förenas med ändamålsenliga kopplingar, till exempel tvådelade presskopplingar i stålrör och kopplingar med skärringar som smalnar av åt båda håll.
- 17.7.5. Antalet kopplingar skall vara så få som möjligt.

- 17.7.6. Alla kopplingar skall göras där de kan inspekteras.
- 17.7.7. I ett passagerarutrymme eller inbyggt bagageutrymme skall bränsleledningarna vara så korta som möjligt och inneslutna i ett gastätt hölje.
- 17.7.7.1. Bestämmelserna i punkt 17.7.7. skall inte gälla om fordonet tillhör kategori M2 eller M3 och om bränsleledningen och kopplingarna är monterade med en muff som tål CNG och som har förbindelse med uteluften.
- 17.8. **Automatventil**
- 17.8.1. En extra automatventil kan monteras på bränsleledningen så nära tryckregulatorn som möjligt.
- 17.9. **Påfyllningsenhet eller mottagare**
- 17.9.1. Påfyllningsenheten skall säkras mot rotation och vara skyddad från smuts och vatten.
- 17.9.2. När CNG-behållaren är monterad i passagerarutrymmet eller ett inbyggt (bagage)utrymme skall påfyllningsenheten placeras utanpå fordonet eller i motorrummet.
- 17.10. **Bränslevalssystem och elektrisk installation**
- 17.10.1. De elektriska komponenterna i CNG-systemet skall skyddas mot överbelastningar.
- 17.10.2. Fordon med mer än ett bränslesystem skall ha ett bränslevalssystem för att garantera att bara ett bränsle vid varje tillfälle tillförs motorn i mer än 5 sekunder. Fordon med två bränslen, som använder diesel som det primära bränslet för att tända luft-gas-blandningen, är tillåtna om motorer och fordon uppfyller obligatoriska utsläppskrav.
- 17.10.3. De elektriska kopplingarna och komponenterna i det gastäta höljet skall konstrueras så att inga gnistor bildas.
18. **PRODUKTIONSÖVERENSSTÄMMELSE**
- 18.1. Säkerställande av produktionsöverensstämmelse skall ske enligt det förfarande som fastställts i avtalet, bilaga 2 (E/ECE/324-E/ECE/TRANS/505/Rev.2).
19. **PÅFÖLJD FÖR ICKE ÖVERENSSTÄMMANDE PRODUKTION**
- 19.1. Godkännande som beviljats med avseende på en komponenttyp enligt dessa föreskrifter, kan återkallas om kraven enligt punkt 18 ovan inte uppfylls.
- 19.2. Om en avtalsslutande part som tillämpar dessa föreskrifter återkallar ett godkännande som tidigare beviljats, skall denna genast rapportera detta till de andra avtalsslutande parterna som tillämpar dessa föreskrifter med hjälp av ett rapportformulär som överensstämmer med mallen i bilaga 2D till dessa föreskrifter.
20. **ÄNDRING AV FORDONSTYP OCH UTÖKNING AV TYPGODKÄNNANDE**
- 20.1. Varje ändring av installationen av en specifik komponent för användning av CNG i fordonets framdrivningssystemen skall rapporteras till den administrativa myndighet som beviljat typgodkännandet. Myndigheten kan då antingen
- 20.1.1. anse att ändringarna troligen inte har någon märkbar negativ inverkan och att fordonet fortfarande uppfyller ställda krav, eller

- 20.1.2. kräva ytterligare provrapport från den tekniska tjänst som ansvarar för proven.
- 20.2. Bekräftelse eller avslag på ansökan, med angivande av ändringen, skall rapporteras till de avtalsparter som tillämpar dessa föreskrifter med hjälp av ett formulär enligt mallen i bilaga 2D till dessa föreskrifter.
- 20.3. Den behöriga myndighet som beviljar en utökning av godkännandet skall tilldela varje rapportformulär som skrivs för en sådan utökning ett serienummer och informera övriga parter till 1958 års avtal om utökningen, med hjälp av ett rapportformulär som överensstämmer med mallen i bilaga 2D till dessa föreskrifter.
21. PRODUKTIONENS DEFINITIVA UPPHÖRANDE
- Om innehavaren av ett godkännande helt upphör med tillverkningen av den fordonstyp som godkänts enligt dessa föreskrifter, skall denne underrätta den myndighet som beviljat godkännandet. Då myndigheten fått en sådant meddelande skall myndigheten informera de andra avtalslutande parterna som tillämpar dessa föreskrifter, med hjälp av ett rapportformulär som överensstämmer med mallen i bilaga 2D till dessa föreskrifter.
22. NAMN OCH ADRESSER TILL DE TEKNISKA TJÄNSTER SOM ANSVARAR FÖR GODKÄNNANDEPROV OCH TILL DE ADMINISTRATIVA MYNDIGHETERNA
- De avtalslutande parterna som tillämpar dessa föreskrifter skall till FN:s sekretariat rapportera namn och adresser till de tekniska tjänster som ansvarar för godkännandeprov, liksom till de administrativa myndigheter som beviljar godkännande, till vilka intyg om godkännande, eller utökning, avslag eller återkallande av godkännande, som utfärdats i annat land, skall skickas.
-

BILAGA 1A

VÄSENTLIGA EGENSKAPER FÖR CNG-KOMPONENTER

1. (Ej fastställd)
- 1.2.4.5.1. Systembeskrivning:
- 1.2.4.5.2. Tryckregulator(er): ja/nej ⁽¹⁾
- 1.2.4.5.2.1. Fabrikat:
- 1.2.4.5.2.2. Typ(er):
- 1.2.4.5.2.5. Ritningar:
- 1.2.4.5.2.6. Antal huvudjusteringsställen:
- 1.2.4.5.2.7. Beskrivning av justeringsprincipen för huvudjusteringsställen:
- 1.2.4.5.2.8. Antal arbetande huvudjusteringsställen:
- 1.2.4.5.2.9. Beskrivning av justeringsprincipen för arbetande huvudjusteringsställen:
- 1.2.4.5.2.10. Andra justeringsmöjligheter; huruvida sådana finns och vilka de är (beskrivning och ritningar):
- 1.2.4.5.2.11. Arbetstryck ⁽²⁾: kPa
- 1.2.4.5.2.12. Material:
- 1.2.4.5.2.13. Drifttemperaturer ⁽²⁾: °C
- 1.2.4.5.3. Gas/luftblandare (förgasare): ja/nej ⁽¹⁾
- 1.2.4.5.3.1. Antal:
- 1.2.4.5.3.2. Fabrikat:
- 1.2.4.5.3.3. Typ(er):
- 1.2.4.5.3.4. Ritningar:
- 1.2.4.5.3.5. Justeringsmöjligheter:
- 1.2.4.5.3.6. Arbetstryck ⁽²⁾: kPa
- 1.2.4.5.3.7. Material:
- 1.2.4.5.3.8. Drifttemperaturer ⁽²⁾: °C
- 1.2.4.5.4. Gasflödesjusterare: ja/nej ⁽¹⁾
- 1.2.4.5.4.1. Antal:
- 1.2.4.5.4.2. Fabrikat:
- 1.2.4.5.4.3. Typ(er):
- 1.2.4.5.4.4. Ritningar:
- 1.2.4.5.4.5. Justeringsmöjligheter (beskrivning):
- 1.2.4.5.4.6. Arbetstryck ⁽²⁾: kPa
- 1.2.4.5.4.7. Material:
- 1.2.4.5.4.8. Drifttemperaturer ⁽²⁾: °C
- 1.2.4.5.5. Gasinsprutare: ja/nej ⁽¹⁾
- 1.2.4.5.5.1. Fabrikat:
- 1.2.4.5.5.2. Typ(er):
- 1.2.4.5.5.3. Identifiering:
- 1.2.4.5.5.4. Arbetstryck ⁽²⁾: kPa
- 1.2.4.5.5.5. Installationsritningar:

- 1.2.4.5.5.6. Material:
- 1.2.4.5.5.7. Driftstemperaturer ⁽²⁾: °C
- 1.2.4.5.6. Elektronisk kontrollenhet (CNG-bränsleflöde): ja/nej ⁽¹⁾
- 1.2.4.5.6.1. Fabrikat:
- 1.2.4.5.6.2. Typ(er):
- 1.2.4.5.6.3. Justeringsmöjligheter:
- 1.2.4.5.6.4. Grundläggande mjukvaruprinciper:
- 1.2.4.5.6.5. Driftstemperaturer ⁽²⁾: °C
- 1.2.4.5.7. CNG-behållare eller cylind(er)rar: ja/nej ⁽¹⁾
- 1.2.4.5.7.1. Fabrikat:
- 1.2.4.5.7.2. Typ(er) (inklusive ritningar):
- 1.2.4.5.7.3. Kapacitet: liter
- 1.2.4.5.7.4. Installationsritningar för behållaren:
- 1.2.4.5.7.5. Dimensioner:
- 1.2.4.5.7.6. Material:
- 1.2.4.5.8. Tillbehör till CNG-behållare:
- 1.2.4.5.8.1. Tryckindikator: ja/nej ⁽¹⁾
- 1.2.4.5.8.1.1. Fabrikat:
- 1.2.4.5.8.1.2. Typ(er):
- 1.2.4.5.8.1.3. Funktionssätt: flytande/annat ⁽¹⁾ (inklusive beskrivning eller ritningar)
- 1.2.4.5.8.1.4. Arbetsstryck ⁽²⁾: MPa
- 1.2.4.5.8.1.5. Material:
- 1.2.4.5.8.1.6. Driftstemperaturer ⁽²⁾: °C
- 1.2.4.5.8.2. Övertrycksventil (utsläppsventil): ja/nej ⁽¹⁾
- 1.2.4.5.8.2.1. Fabrikat:
- 1.2.4.5.8.2.2. Typ(er):
- 1.2.4.5.8.2.3. Arbetsstryck ⁽²⁾: MPa
- 1.2.4.5.8.2.4. Material:
- 1.2.4.5.8.2.5. Driftstemperaturer ⁽²⁾: °C
- 1.2.4.5.8.3. Automatisk behållarventil
- 1.2.4.5.8.3.1. Fabrikat:
- 1.2.4.5.8.3.2. Typ(er):
- 1.2.4.5.8.3.3. Arbetsstryck ⁽²⁾: MPa
- 1.2.4.5.8.3.4. Material:
- 1.2.4.5.8.3.5. Driftstemperaturer ⁽²⁾: °C
- 1.2.4.5.8.4. Flödesbegränsningsventil: ja/nej ⁽¹⁾
- 1.2.4.5.8.4.1. Fabrikat:
- 1.2.4.5.8.4.2. Typ(er):
- 1.2.4.5.8.4.3. Arbetsstryck ⁽²⁾: MPa

- 1.2.4.5.8.4.4. Material:
- 1.2.4.5.8.4.5. Driftstemperaturer ⁽²⁾: °C
- 1.2.4.5.8.5. Gastätt hölje: ja/nej ⁽¹⁾
- 1.2.4.5.8.5.1. Fabrikat:
- 1.2.4.5.8.5.2. Typ(er):
- 1.2.4.5.8.5.3. Arbetstryck ⁽²⁾: MPa
- 1.2.4.5.8.5.4. Material:
- 1.2.4.5.8.5.5. Driftstemperaturer ⁽²⁾: °C
- 1.2.4.5.8.6. Manuell ventil: ja/nej ⁽¹⁾
- 1.2.4.5.8.6.1. Fabrikat:
- 1.2.4.5.8.6.2. Typ(er):
- 1.2.4.5.8.6.3. Ritningar:
- 1.2.4.5.8.6.4. Arbetstryck ⁽²⁾: MPa
- 1.2.4.5.8.6.5. Material:
- 1.2.4.5.8.6.6. Driftstemperaturer ⁽²⁾: °C
- 1.2.4.5.9. Övertrycksanordning (temperaturstyrd): ja/nej ⁽¹⁾
- 1.2.4.5.9.1. Fabrikat:
- 1.2.4.5.9.2. Typ(er):
- 1.2.4.5.9.3. Beskrivning och ritningar:
- 1.2.4.5.9.4. Aktiveringstemperatur ⁽²⁾: °C
- 1.2.4.5.9.5. Material:
- 1.2.4.5.9.6. Driftstemperaturer ⁽²⁾: °C
- 1.2.4.5.10. Påfyllningsenhet eller mottagare: ja/nej ⁽¹⁾
- 1.2.4.5.10.1. Fabrikat:
- 1.2.4.5.10.2. Typ(er):
- 1.2.4.5.10.3. Arbetstryck ⁽²⁾: MPa
- 1.2.4.5.10.4. Beskrivning och ritningar:
- 1.2.4.5.10.5. Material:
- 1.2.4.5.10.6. Driftstemperaturer ⁽²⁾: °C
- 1.2.4.5.11. Böjlig bränsleledning: ja/nej ⁽¹⁾
- 1.2.4.5.11.1. Fabrikat:
- 1.2.4.5.11.2. Typ(er):
- 1.2.4.5.11.3. Beskrivning:
- 1.2.4.5.11.4. Arbetstryck ⁽²⁾ kPa
- 1.2.4.5.11.5. Material:
- 1.2.4.5.11.6. Driftstemperaturer ⁽²⁾: °C
- 1.2.4.5.12. Tryck och temperaturgivare: ja/nej ⁽¹⁾
- 1.2.4.5.12.1. Fabrikat:
- 1.2.4.5.12.2. Typ(er):

- 1.2.4.5.12.3. Beskrivning:
- 1.2.4.5.12.4. Arbetstryck ⁽²⁾: kPa
- 1.2.4.5.12.5. Material:
- 1.2.4.5.12.6. Driftstemperaturer ⁽²⁾: °C
- 1.2.4.5.13. CNG-filter: ja/nej ⁽¹⁾
- 1.2.4.5.13.1. Fabrikat:
- 1.2.4.5.13.2. Typ(er):
- 1.2.4.5.13.3. Beskrivning:
- 1.2.4.5.13.4. Arbetstryck ⁽²⁾: kPa
- 1.2.4.5.13.5. Material:
- 1.2.4.5.13.6. Driftstemperaturer ⁽²⁾: °C
- 1.2.4.5.14. Kontrollventil(er) eller backventil(er): ja/nej ⁽¹⁾
- 1.2.4.5.14.1. Fabrikat:
- 1.2.4.5.14.2. Typ(er):
- 1.2.4.5.14.3. Beskrivning:
- 1.2.4.5.14.4. Arbetstryck ⁽²⁾: kPa
- 1.2.4.5.14.5. Material:
- 1.2.4.5.14.6. Driftstemperaturer ⁽²⁾: °C
- 1.2.4.5.15. Anslutning av värmesystem till CNG-systemet: ja/nej ⁽¹⁾
- 1.2.4.5.15.1. Fabrikat:
- 1.2.4.5.15.2. Typ(er):
- 1.2.4.5.15.3. Beskrivningar och installationsritningar:
- 1.2.5. Kylsystem: (vätska/luft) ⁽¹⁾
- 1.2.5.1. System: beskrivning/ritningar med avseende på CNG-systemet:

⁽¹⁾ Stryk det som inte är tillämpligt.

⁽²⁾ Ange toleransen.

BILAGA 1B

VÄSENTLIGA KARAKTERISTIKA FÖR FORDONET, MOTORN OCH CNG-RELATERADE SYSTEM

0. BESKRIVNING AV FORDON
- 0.1. Fabrikat:
- 0.2. Typ(er):
- 0.3. Namn och adress på tillverkaren:
- 0.4. Motortyp(er) och typgodkännandenummer:
1. BESKRIVNING AV MOTOR
- 1.1. Tillverkare:
- 1.1.1. Tillverkarens motorkod(er) (såsom märkt på motorn eller andra metoder för identifiering) : ...
.....
- 1.2. Förbränningsmotor
- 1.2.3. (Ej fastställd)
- 1.2.4.5.1. (Ej fastställd)
- 1.2.4.5.2. Tryckregulator(er):
- 1.2.4.5.2.1. Fabrikat:
- 1.2.4.5.2.2. Typ(er):
- 1.2.4.5.2.3. Arbetstryck (²): kPa
- 1.2.4.5.2.4. Material:
- 1.2.4.5.2.5. Driftstemperaturer (²): °C
- 1.2.4.5.3. Gas/luftblandare (förgasare): ja/nej (¹)
- 1.2.4.5.3.1. Antal:
- 1.2.4.5.3.2. Fabrikat:
- 1.2.4.5.3.3. Typ(er):
- 1.2.4.5.3.4. Arbetstryck (²): kPa
- 1.2.4.5.3.5. Material:
- 1.2.4.5.3.6. Driftstemperaturer (²): °C
- 1.2.4.5.4. Gasflödesjusterare: ja/nej (¹)
- 1.2.4.5.4.1. Antal:
- 1.2.4.5.4.2. Fabrikat:
- 1.2.4.5.4.3. Typ(er):
- 1.2.4.5.4.4. Arbetstryck (²): kPa
- 1.2.4.5.4.5. Material:
- 1.2.4.5.4.6. Driftstemperaturer (²): °C
- 1.2.4.5.5. Gasinsprutare: ja/nej (¹)
- 1.2.4.5.5.1. Fabrikat:
- 1.2.4.5.5.2. Typ(er):
- 1.2.4.5.5.3. Arbetstryck (²): kPa
- 1.2.4.5.5.4. Material:
- 1.2.4.5.5.5. Driftstemperaturer (²): °C
- 1.2.4.5.6. Elektronisk kontrollenhet CNG-bränsleflöde: ja/nej (¹)

- 1.2.4.5.6.1. Fabrikat:
- 1.2.4.5.6.2. Typ(er):
- 1.2.4.5.6.3. Grundläggande mjukvaruprinciper:
- 1.2.4.5.6.4. Driftstemperaturer (²): °C
- 1.2.4.5.7. CNG-behållare eller cylind(er)rar: ja/nej (¹)
- 1.2.4.5.7.1. Fabrikat:
- 1.2.4.5.7.2. Typ(er):
- 1.2.4.5.7.3. Kapacitet: liter
- 1.2.4.5.7.4. Godkännandenummer:
- 1.2.4.5.7.5. Dimensioner:
- 1.2.4.5.7.6. Material:
- 1.2.4.5.8. Tillbehör till CNG-behållare:
- 1.2.4.5.8.1. Tryckindikator:
- 1.2.4.5.8.1.1. Fabrikat:
- 1.2.4.5.8.1.2. Typ(er):
- 1.2.4.5.8.1.3. Arbetsstryck (²): MPa
- 1.2.4.5.8.1.4. Material:
- 1.2.4.5.8.1.5. Driftstemperaturer (²): °C
- 1.2.4.5.8.2. Övertrycksventil (utsläppsventil): ja/nej (¹)
- 1.2.4.5.8.2.1. Fabrikat:
- 1.2.4.5.8.2.2. Typ(er):
- 1.2.4.5.8.2.3. Arbetsstryck (²): MPa
- 1.2.4.5.8.2.4. Material:
- 1.2.4.5.8.2.5. Driftstemperaturer (²): °C
- 1.2.4.5.8.3. Automatventil(er)
- 1.2.4.5.8.3.1. Fabrikat:
- 1.2.4.5.8.3.2. Typ(er):
- 1.2.4.5.8.3.3. Arbetsstryck (²): MPa
- 1.2.4.5.8.3.4. Material:
- 1.2.4.5.8.3.5. Driftstemperaturer (²): °C
- 1.2.4.5.8.4. Flödesbegränsningsventil: ja/nej (¹)
- 1.2.4.5.8.4.1. Fabrikat:
- 1.2.4.5.8.4.2. Typ(er):
- 1.2.4.5.8.4.3. Arbetsstryck (²): MPa
- 1.2.4.5.8.4.4. Material:
- 1.2.4.5.8.4.5. Driftstemperaturer (²): °C
- 1.2.4.5.8.5. Gastätt hölje: ja/nej (¹)
- 1.2.4.5.8.5.1. Fabrikat:
- 1.2.4.5.8.5.2. Typ(er):

- 1.2.4.5.8.5.3. Arbetstryck (²): MPa
- 1.2.4.5.8.5.4. Material:
- 1.2.4.5.8.5.5. Driftstemperaturer (²): °C
- 1.2.4.5.8.6. Manuell ventil:
- 1.2.4.5.8.6.1. Fabrikat:
- 1.2.4.5.8.6.2. Typ(er):
- 1.2.4.5.8.6.3. Arbetstryck (²): MPa
- 1.2.4.5.8.6.4. Material:
- 1.2.4.5.8.6.5. Driftstemperaturer (²): °C
- 1.2.4.5.9. Övertrycksanordning (temperaturstyrd): ja/nej (¹)
- 1.2.4.5.9.1. Fabrikat:
- 1.2.4.5.9.2. Typ(er):
- 1.2.4.5.9.3. Aktiveringstemperatur (²): °C
- 1.2.4.5.9.4. Material:
- 1.2.4.5.9.5. Driftstemperaturer (²): °C
- 1.2.4.5.10. Påfyllningsenhet eller mottagare: ja/nej (¹)
- 1.2.4.5.10.1. Fabrikat:
- 1.2.4.5.10.2. Typ(er):
- 1.2.4.5.10.3. Arbetstryck (²): MPa
- 1.2.4.5.10.4. Material:
- 1.2.4.5.10.5. Driftstemperaturer (²): °C
- 1.2.4.5.11. Böjlig bränsleledning: ja/nej (¹)
- 1.2.4.5.11.1. Fabrikat:
- 1.2.4.5.11.2. Typ(er):
- 1.2.4.5.11.3. Arbetstryck (²): kPa
- 1.2.4.5.11.4. Material:
- 1.2.4.5.11.5. Driftstemperaturer (²): °C
- 1.2.4.5.12. Tryck och temperaturgivare: ja/nej (¹)
- 1.2.4.5.12.1. Fabrikat:
- 1.2.4.5.12.2. Typ(er):
- 1.2.4.5.12.3. Arbetstryck (²): kPa
- 1.2.4.5.12.4. Material:
- 1.2.4.5.12.5. Driftstemperaturer (²): °C
- 1.2.4.5.13. CNG-filter: ja/nej (¹)
- 1.2.4.5.13.1. Fabrikat:
- 1.2.4.5.13.2. Typ(er):
- 1.2.4.5.13.3. Arbetstryck (²): kPa
- 1.2.4.5.13.4. Material:
- 1.2.4.5.13.5. Driftstemperaturer (²): °C

- 1.2.4.5.14. Kontrollventil(er) eller backventil(er): ja/nej ⁽¹⁾
- 1.2.4.5.14.1. Fabrikat:
- 1.2.4.5.14.2. Typ(er):
- 1.2.4.5.14.3. Arbetsstryck ⁽²⁾: kPa
- 1.2.4.5.14.4. Material:
- 1.2.4.5.14.5. Driftstemperaturer ⁽²⁾: °C
- 1.2.4.5.15. Anslutning av värmesystem till CNG-systemet: ja/nej ⁽¹⁾
- 1.2.4.5.15.1. Fabrikat:
- 1.2.4.5.15.2. Typ(er):
- 1.2.4.5.15.3. Beskrivningar och installationsritningar:
- 1.2.4.5.16. Ytterligare dokumentation:
- 1.2.4.5.16.1. Beskrivningar av CNG-systemet
- 1.2.4.5.16.2. Systemets uppbyggnad (elektriska kopplingar, vakuumkopplingars kompensations slangar etc.)
- 1.2.4.5.16.3. Ritning av symbolen:
- 1.2.4.5.16.4. Justeringsdata:
- 1.2.4.5.16.5. Fordoncertifikatet för bensindrift, om det redan är utfärdat:
- 1.2.5. Kylsystem: (vätska/luft) ⁽¹⁾

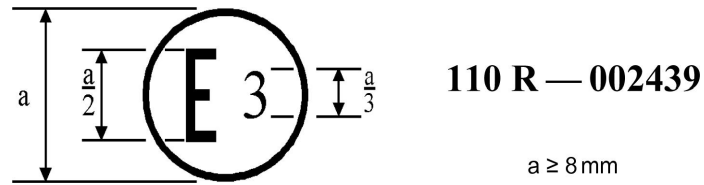
⁽¹⁾ Stryk det som inte är tillämpligt.

⁽²⁾ Ange toleransen.

BILAGA 2A

MALL FÖR TYPGODKÄNNANDEMÄRKET FÖR CNG-KOMPONENTER

(Se punkt 5.2. i dessa föreskrifter)

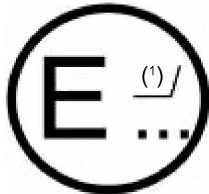


Ovanstående typgodkännandemärke på en CNG-komponent visar att denna komponent har godkänts i Italien (E3), enligt föreskrifter nummer 110 under typgodkännandenummer 002439. Typgodkännandenumrets första två siffror anger att när godkännandet beviljades enligt föreskrifterna nummer 110 förelåg de i ursprunglig lydelse.

BILAGA 2B

RAPPORT

[största format: A4 (210 × 297 mm)]



utfärdad av: Myndighetens namn:

.....

avseende: (2)

TYPGODKÄNNANDE BEVILJAT
 TYPGODKÄNNANDE UTÖKAT
 TYPGODKÄNNANDE EJ BEVILJAT
 TYPGODKÄNNANDE ÅTERKALLAT
 PRODUKTIONENS DEFINITIVA UPPHÖRANDE

för en CNG-komponent enligt föreskrifter nummer 110

Typgodkännandenummer:

Utökning nummer:

1. CNG-komponenten som avses:

- Behållare eller cylind(er)rar (2)
- Tryckindikator (2)
- Övertrycksventil (2)
- Automatventil(er) (2)
- Flödesbegränsningsventil (2)
- Gastätt hölje (2)
- Tryckregulator(er) (2)
- Backventil(er) (2)
- Övertrycksanordning (2)
- Manuell ventil (2)
- Böjlig bränsleledning (2)
- Påfyllningsenhet eller mottagare (2)
- Gasinsprutare (2)
- Gasflödesjusterare (2)
- Gas/luft-blandare (förgasare) (2)
- Elektronisk kontrollenhet (2)
- Tryck och temperaturgivare (2)
- CNG-filter (2)

2. Handelsnamn eller fabrikat:

3. Tillverkarens namn och adress:

4. Om tillämpligt, namn och adress på tillverkarens representant:

5. Fordonet inlämnat för godkännande den:

6. Teknisk tjänst som ansvarar för utförandet av godkännandeproven:

7. Datum för rapporten som utfärdats av den tjänsten:
8. Löpnumret för rapporten som utfärdats av den tjänsten:
9. Godkännande beviljat/ej beviljat/utökat/återkallat ⁽²⁾:
10. Anledning(ar) till utökningen (om tillämpligt):
11. Ort:
12. Datum:
13. Underskrift:
14. De dokument som arkiverats med ansökningen eller utökningen av godkännande kan fås på begäran.

(¹) Det särskilda landsnumret för det land som beviljat/utökat/ej beviljat/återkallat godkännande (se bestämmelser för godkännande i föreskrifterna).

(²) Stryk det som inte är tillämpligt.

Tillägg

1. *Tilläggsinformation angående typgodkännande för en typ av CNG-komponenter enligt föreskrifter nummer 110*
 - 1.1. Behållare eller cylindrar
 - 1.1.1. Dimensioner:
 - 1.1.2. Material:
 - 1.2. Tryckindikator:
 - 1.2.1. Arbetsstryck (²):
 - 1.2.2. Material:
 - 1.3. Övertrycksventil (utsläppsventil)
 - 1.3.1. Arbetsstryck (²):
 - 1.3.2. Material:
 - 1.4. Automatventil(er)
 - 1.4.1. Arbetsstryck (²):
 - 1.4.2. Material:
 - 1.5. Flödesbegränsningsventil
 - 1.5.1. Arbetsstryck (²):
 - 1.5.2. Material:
 - 1.6. Gastätt hölje
 - 1.6.1. Arbetsstryck (²):
 - 1.6.2. Material:
 - 1.7. Tryckregulator(er)
 - 1.7.1. Arbetsstryck (²):
 - 1.7.2. Material:
 - 1.8. Kontrollventil(er) eller backventil(er)
 - 1.8.1. Arbetsstryck (²):
 - 1.8.2. Material:
 - 1.9. Övertrycksanordning (temperaturstyrd)
 - 1.9.1. Arbetsstryck (²):
 - 1.9.2. Material:
 - 1.10. Manuell ventil
 - 1.10.1. Arbetsstryck (²):
 - 1.10.2. Material:
 - 1.11. Böjlig bränsleledning
 - 1.11.1. Arbetsstryck (²):
 - 1.11.2. Material:

- 1.12. Påfyllningsenhet eller mottagare
 - 1.12.1. Arbetstryck ⁽²⁾:
 - 1.12.2. Material:
- 1.13. Gasinsprutare
 - 1.13.1. Arbetstryck ⁽²⁾:
 - 1.13.2. Material:
- 1.14. Gasflödesjusterare
 - 1.14.1. Arbetstryck ⁽²⁾:
 - 1.14.2. Material:
- 1.15. Gas/luft-blandare
 - 1.15.1. Arbetstryck ⁽²⁾:
 - 1.15.2. Material:
- 1.16. Elektronisk kontrollenhet (CNG-bränsleflöde)
 - 1.16.1. Grundläggande mjukvaruprinciper:
- 1.17. Tryck och temperaturgivare
 - 1.17.1. Arbetstryck ⁽²⁾:
 - 1.17.2. Material:
- 1.18. CNG-filter
 - 1.18.1. Arbetstryck ⁽²⁾:
 - 1.18.2. Material:

⁽¹⁾ Stryk det som inte är tillämpligt.

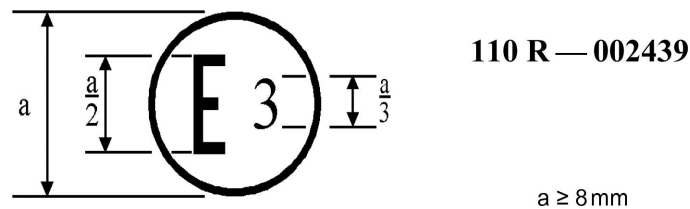
⁽²⁾ Ange toleransen.

BILAGA 2C

TYPGODKÄNNANDEMÄRKETS UTFORMNING

MODELL A

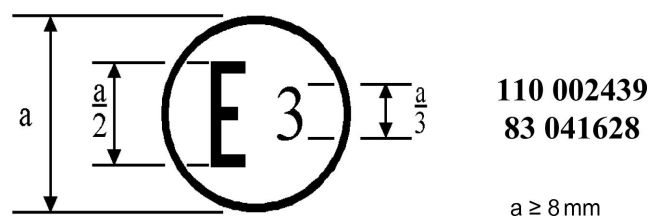
(Se punkt 16.2. i dessa föreskrifter)



Ovanstående typgodkännandemärke på ett fordon visar att fordonet ifråga har, med avseende på installation av CNG-system för användning av CNG för framdrivning, godkänts i Italien (E3) enligt föreskrifter nummer 110 med godkännandennummer 002439. Typgodkännandennumrets första två siffror anger att när godkännandet beviljades enligt föreskrifter nummer 110 förelåg dessa i sin ursprungliga lydelse.

MODELL B

(Se punkt 16.2. i dessa föreskrifter)

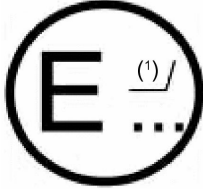


Ovanstående typgodkännandemärke på ett fordon visar att fordonet ifråga har, med avseende på installation av CNG-system för användning av CNG för framdrivning, godkänts i Italien (E3) enligt föreskrifter nummer 110 med godkännandennummer 002439. Typgodkännandennumrets första två siffror anger att, vid det datum när godkännandet beviljades enligt kraven i föreskrifter nummer 110, förelåg dessa i sin ursprungliga lydelse och i föreskrifter nummer 83 ingick ändringar t.o.m. nummer 04.

BILAGA 2D

RAPPORT

[största format: A4 (210 × 297 mm)]



avseende: (²)

TYPGODKÄNNANDE BEVILJAT
 TYPGODKÄNNANDE UTÖKAT
 TYPGODKÄNNANDE EJ BEVILJAT
 TYPGODKÄNNANDE ÅTERKALLAT
 PRODUKTIONENS DEFINITIVA UPPHÖRANDE

utfärdad av: Myndighetens namn:

.....

för en fordonstyp med avseende på installationen av CNG-system enligt föreskrifter nummer 110

Typgodkännandenummer:

Utökning nummer:

1. Handelsnamn eller fabrikat på fordonet:
2. Fordonstyp:
3. Fordonskategori:
4. Tillverkarens namn och adress:
5. Om tillämpligt, namn och adress på tillverkarens representant:
6. Beskrivning av fordonet (ritningar etc.) skall vara detaljerade:
7. Provningsresultat:
8. Fordonet inlämnat för godkännande den:
9. Teknisk tjänst som ansvarar för utförandet av godkännandeproven:
10. Datum för rapporten som utfärdats av den tjänsten:
11. CNG-system
 - 11.1. Handelsnamn eller varumärke på komponenterna och deras godkännandenummer:
 - 11.1.1. Behållare eller cylind(er)r:
 - 11.1.2. etc. (se punkt 2.2. i föreskrifterna):
12. Löpnumret för rapporten som utfärdats av den tjänsten:
13. Godkännande beviljat/ej beviljat/utökat/återkallat (²):
14. Anledning(ar) till utökningen (om tillämpligt):
15. Ort:
16. Datum:
17. Underskrift:
18. Följande dokument som arkiverats med ansökan eller utökningen av godkännandet kan fås på begäran:

Ritningar, diagram och scheman för komponenterna och installation av CNG-utrustning som anses ha betydelse för dessa föreskrifter.

I förekommande fall: ritningar av de olika komponenterna och deras placering i fordonet.

(¹) Det särskilda landsnumret för det land som beviljat/utökat/ej beviljat/återkallat godkännande (se bestämmelser för godkännande i föreskrifterna).

(²) Stryk det som inte är tillämpligt.

BILAGA 3

GASBEHÅLLARE HÖGTRYCKSBEHÅLLARE FÖR FÖRVARING AV NATURGAS SOM BRÄNSLE I FORDON

1. TILLÄMPNINGSSOMRÅDE

I denna bilaga anges minimikrav för lätta återfyllningsbara gasbehållare. Behållarna är endast avsedda för lagring av komprimerad naturgas under högt tryck som bränsle i fordon, i vilka behållarna skall vara fast monterade. Behållarna kan vara av stål, aluminium eller icke metalliskt material, konstruerade och tillverkade på lämpligt sätt för den speciella uppgiften. Denna bilaga omfattar inte metallstommar eller behållare av rostfritt stål eller av svetsade konstruktioner. Följande behållare omfattas av denna bilaga, samtliga är klassade i klass 0, enligt punkt 2 i dessa föreskrifter:

CNG-1	Metall
CNG-2	Metallstomme armerad med plastimpregnerade sammanhängande fibrer (omlindade)
CNG-3	Metallstomme armerad med plastimpregnerade sammanhängande fibrer (helt inlindad)
CNG-4	Plastimpregnerade sammanhängande fibrer med en metallfri stomme (helt i kompositmaterial)

De driftsförhållanden som behållarna kommer att utsättas för anges i punkt 4. Denna bilaga baseras på naturgas som bränsle med ett arbetstryck av 20 MPa stabiliserat vid 15 °C och med ett högsta fyllnadstryck av 26 MPa. Andra arbetstryck kan anpassas genom justering av trycket med motsvarande faktor. Till exempel kräver ett system med ett arbetstryck på 25 MPa att trycket multipliceras med 1,25.

Behållarens livslängd skall bestämmas av tillverkaren och kan variera med användningen. Bestämmandet av livslängden grundas på fyllning av behållarna 1 000 gånger per år med 15 000 som ett minsta antal fyllningar. Den maximala livslängden skall vara 20 år.

Livslängden på metallbehållare och behållare med metallstommar baseras på hur fort utmattningsprickor växer. Ultraljudskontroll, eller motsvarande, krävs för varje behållare eller stomme för att garantera att det inte finns sprickor som är större än tillåtet. Denna metod tillåter bästa möjliga formgivning och enklaste tillverkning av lättviktsbehållare för användning i naturgasdrivna fordon.

För alla helkompositbehållare med icke metalliska, icke bärande stommar avgörs den "säkra livslängden" med hjälp av lämpliga konstruktionsmetoder, konstruktionsprov och tillverkningskontroller.

2. REFERENSER

Följande standarder innehåller bestämmelser som, med referenser i denna text, gäller för denna bilaga tills motsvarande ECE-bestämmelser blir tillgängliga.

ASTM-standarder ⁽¹⁾

ASTM B117-90	Test method of Salt Spray (Fog) Testing (provningssmetod med saltspray (dimma))
ASTM B154-92	Mercurous Nitrate Test for Copper and Copper Alloys (kviksilvernitratsprov för koppar och kopparlegeringar)
ASTM D522-92	Mandrel Bend Test of attached Organic Coatings (böckningsprov för pålagda organiska beläggningar)
ASTM D1308-87	Effect of Household Chemicals on Clear and Pigmented Organic Finishes (påverkan av hushållskemikalier på ofärgade och färgade organiska ytor)
ASTM D2344-84	Test Method for Apparent interlaminar Shear Strength of Parallel Fibre Composites by Short Beam Method (provmetod för synbar skjuvhållfasthet mellan skikten för kompositer med parallella fibrer med kortvågig strålningsmetod)
ASTM D2794-92	Test Method for Resistance of Organic Coatings to the Effects of Rapid Deformation (Impact)(provmetod för organiska beläggningars motståndskraft mot snabb deformation (slag))
ASTM D3170-87	Chipping Resistance of Coatings (beläggningars motståndskraft mot flisbildning)
ASTM D3418-83	Test Method for Transition Temperatures Polymers by Thermal Analysis (provningssmetod för bestämning av polymerers övergångstemperaturer genom värmeanalys)

(1) Den amerikanska organisationen för provningsmetoder och material, ASTM (American Society for Testing and Materials).

ASTM E647-93	Standard Test, Method for Measurement of Fatigue Crack Growth Rates (standardprovmetod för mätning av utmattningssprickors tillväxthastighet)
ASTM E813-89	Test Method for J_{IC} , a Measure of Fracture Toughness (provmetod för J_{IC} , ett mått på brotthållfastheten)
ASTM G53-93	Standard Practice for Operating Light and Water – Exposure Apparatus (Fluorescent UV-Condensation Type) for Exposure of non-metallic materials (standardförfarande för påverkan av ljus och vatten under drift – exponeringsapparat (av fluorescerande UV-förtätande typ) för exponering av icke metalliska material).
<i>BSI-standarder</i> ⁽²⁾	
BS 5045	Part 1 (1982) Transportable Gas Containers – Specification for Seamless Steel Gas Containers Above 0,5 litre Water Capacity (transporterbara gasbehållare – specifikationer för gasbehållare av sömlöst rostfritt stål med större volym än 0,5 liter)
BS 7448-91	Fracture Mechanics Toughness Tests Part I – Method for Determination of K_{IC} , Critical COD and Critical J Values of BS PD 6493-1991. Guidance and Methods for Assessing the Acceptability of Flaws in Fusion Welded Structures; Metallic Materials (prov av den mekaniska brotthållfastheten avsnitt 1 – metod för bestämning av K_{IC} , kritiska COD och kritiska J värden för användning av BS PD 6493-1991. Vägledning för en metod att fastställa acceptansnivån för sprickor i smältsvetsade strukturer; metalliska material)
<i>ISO-standarder</i> ⁽³⁾	
ISO 148-1983	Steel – Charpy Impact Test (v-notch) (stål – charpyprov (v-spets))
ISO 306-1987	Plastics – Thermoplastic Materials – Determination of Vicat Softening Temperature (plaster – material av termoplast – bestämning av uppmjukningstemperaturen med Vicatprov)
ISO 527 Pt 1-93	Plastics – Determination of Tensile Properties – Part I: General principles (plaster – bestämning av hållfasthetsegenskaperna – avsnitt 1: Allmänna principer)
ISO 642-79	Steel-Hardenability Test by End Quenching (Jominy Test) (härdbarhetsprov för stål genom sluthärdning (Jominy prov))
ISO 2808-91	Paints and Varnishes – Determination of film Thickness (färger och lacker – bestämning av skiktjocklek)
ISO 3628-78	Glass Reinforced Materials – Determination of Tensile Properties (glasfiberarmerade material – bestämning av hållfasthetsegenskaperna)
ISO 4624-78	Plastics and Varnishes – Pull-off Test for adhesion (färger och lacker – provning av vidhäftning med avdragningsprov)
ISO 6982-84	Metallic Materials – Tensile Testing (metalliska material – hållfasthetsprov)
ISO 6506-1981	Metallic Materials – Hardness test – Brinell Test (metalliska material – hårdhetsprov – Brinellprov)
ISO 6508-1986	Metallic Materials – Hardness Tests – Rockwell Test (Scales, ABCDEFGHK) (metalliska material – hårdhetsprov – Rockwellprov (skalor, ABCDEFGHK))
ISO 7225	Precautionary Labels for Gas Cylinders (varningsskyltar för gasbehållare)
ISO/DIS 7866-1992	Refillable Transportable Seamless Aluminium Alloy Cylinders for Worldwide Usage Design, Manufacture and Acceptance (transporterbara, påfyllningsbara behållare av sömlös aluminiumlegering för användning över hela världen, tillverkning och godkännanden)
ISO 9001:1994	Kvalitetssystem – kvalitetssäkring vid konstruktion, utveckling, produktion, installation och service
ISO 9002:1994	Kvalitetssystem – kvalitetssäkring vid produktion och installation och service
ISO/DIS 12737	Metallic Materials – Determination of the Plane-Strain Fracture Toughness (metalliska material – bestämning av brotthållfastheten vid plan deformation)
ISO/IEC Guide 25-1990	General requirements for the Technical Competence of Testing Laboratories (allmänna krav på teknisk kompetens vid provlaboratorier)
ISO/IEC Guide 48-1986	Guidelines for Third Party Assessment and Registration of Supplies Quality System (Riktlinjer för Tredjepartsbedömning och Registrering av kvalitetssystem för reservdelar)
ISO/DIS 9809	Transportable Seamless Steel Gas Cylinders Design, Construction and Testing – Part I: Quenched and Tempered Steel Cylinders with Tensile Strength < 1 100 MPa (transporterbara gasbehållare av sömlöst rostfritt stål formgivning, konstruktion och provning – avsnitt 1: Härdade och anlöpta stålbehållare med hållfasthet < 1 100 MPa)
<i>NACE standard</i> ⁽⁴⁾	
NACE TM0177-90	Laboratory Testing of Metals for Resistance to Sulphide Stress Cracking in H ₂ S Environments (laboratorieprovning av metaller för tålighet mot sulfidspänningssprickor i H ₂ S-miljöer)

3. DEFINITIONER

I denna bilaga används följande beteckningar med de betydelse som här anges:

3.1. (Ej fastställt)

⁽²⁾ Den brittiska standardiseringsorganisationen, BSI (British Standards Institution).

⁽³⁾ Internationella standardiseringsorganisationen, ISO (International Organization for Standardization).

⁽⁴⁾ Korrosionsorganisationen NACE (National Association of Corrosion Engineers).

- 3.2. *automatisk förspänning (auto-frettage)*: tryckapliceringsförfarande som används vid tillverkning av kompositbehållare med metallstomme, som tänjer stommen bortom dess sträckgräns, tillräckligt för att orsaka kvarstående plastiska deformationer, vilket ger stommen tryckpåkänningar och fibrerna får dragspänningar vid 0-tryck.
- 3.3. *automatiskt förspänningstryck*: tryck inuti den överklädda behållaren vid vilket den önskade spänningsfördelningen mellan stommen och överklädnaden skapas.
- 3.4. *parti – kompositbehållare*: "parti" skall vara en grupp behållare som i följd tillverkas från godkända stommar med samma storlek, design, konstruktionsmaterial och tillverkningsprocess.
- 3.5. *parti – metallbehållare och stommar*: "parti" skall vara en grupp metallbehållare eller stommar som i följd tillverkas med samma nominella diameter, väggtjocklek, utformning, konstruktionsmaterial, tillverkningsprocess, utrustning för tillverkning och värmebehandling samt tids-, temperatur- och omgivningsförhållanden under värmebehandlingen.
- 3.6. *parti – ickemetalliska stommar*: "parti" skall vara en grupp ickemetalliska stommar som i följd tillverkas med samma nominella diameter, väggtjocklek och utformning, av samma konstruktionsmaterial och med samma tillverkningsprocess.
- 3.7. *partigränser*: antalet enheter i ett "parti" får inte överskrida det som är störst av 200 färdiga behållare eller stommar (exklusive behållare och stommar för förstörande prov) eller ett arbetsskifts kontinuerliga tillverkning.
- 3.8. *kompositbehållare*: behållare tillverkad av plastimpregnerade kontinuerliga fibrer lindade över en metallisk eller ickemetallisk stomme. Kompositbehållare med ickemetalliska stommar kallas helkompositbehållare.
- 3.9. *styrd spänningslindning*: process som används vid tillverkning av omlindade kompositbehållare med metallstommar, i vilka tryckspänningar i stommen och dragspänningar i överlindningen vid 0-tryck fås genom att linda armeringsfibrerna under betydande dragspänning.
- 3.10. *fyllnadstryck*: gastrycket i behållaren direkt efter avslutad fyllning.
- 3.11. *färdiga behållare*: kompletta behållare som är färdiga för användning, typiska för normal tillverkning, kompletta med identifikationsmärken och yttre beläggning inklusive inbyggd isolering angiven av tillverkaren, men utan yttre isolering eller skydd.
- 3.12. *helt inlindad*: överlindning som har fiberlindad armering både i behållarens radiala och axiala riktning.
- 3.13. *gastemperatur*: gasens temperatur i behållaren.
- 3.14. *omlindad*: överlindning med fiberarmeringen lindad i ett huvudsakligen radiellt mönster över den cylindriska delen av stommen så att fibrerna inte kan bära någon märkbar belastning i behållarens axiella riktning.
- 3.15. *stomme*: behållare som används som ett gastätt innerskal, på vilket armeringsfibrer lindas för att uppnå tillräcklig styrka. Två typer av stommar beskrivs i denna standard: Metalliska stommar som är tillverkade för att dela belastningen med armeringen, och ickemetalliska stommar som inte tar upp någon del av belastningen.
- 3.16. *tillverkare*: den person eller det företag som är ansvarigt för konstruktion, tillverkning och provning av behållarna.
- 3.17. *högsta uppbyggda trycket*: det stabiliserade trycket som byggs upp när gas i en behållare fylld till arbetstryck värms till högsta tillåtna arbetstemperatur.
- 3.18. *överlindad*: armeringssystem av fibrer och plast anbringade över stommen.
- 3.19. *förspänning*: processen att anbringa automatisk förspänning (auto-frettage) eller styrd spänningslindning.
- 3.20. *livslängd*: antalet år under vilka behållarna kan användas säkert under normala arbetsbetingelser.
- 3.21. *stabiliserade trycket*: gastrycket när en given stabiliserad temperatur uppnåtts.

- 3.22. *stabiliserade temperaturen*: enhetliga gasttemperaturen sedan en förändring i temperaturen på grund av fyllning har försvunnit.
- 3.23. *provtryck*: trycket vid vilket behållaren provas hydrostatiskt.
- 3.24. *arbetstryck*: stabiliserade trycket av 20 MPa vid en enhetlig temperatur av 15 °C.

4. ARBETSFÖRHÅLLANDEN

4.1. Allmänt

4.1.1. Normala arbetsförhållanden

De normala arbetsförhållanden som anges i detta avsnitt är avsedda som grund för konstruktion, tillverkning, kontroll, provning och godkännande av behållare, som skall vara fast monterade i fordon och användas för att lagra naturgas vid omgivande temperatur för att användas som bränsle i fordon.

4.1.2. Användning av behållare

Arbetsförhållandena som anges är också avsedda att ge information om hur behållarna som tillverkats enligt denna standard kan användas på ett säkert sätt. Informationen riktar sig till

- a) tillverkare av behållare,
- b) ägare av behållare,
- c) konstruktörer eller entreprenörer ansvariga för installationen av behållarna,
- d) konstruktörer eller ägare till utrustning som används för att fylla fordonsbehållare,
- e) leverantörer av naturgas och
- f) tillsynsmyndigheter som har övervakningsansvar för behållarnas användning.

4.1.3. Livslängd

Tillverkaren skall ange livslängden under vilken behållaren är säker. Livslängden skall grundas på användning under de här angivna arbetsförhållandena. Den maximala livslängden skall vara 20 år.

4.1.4. Regelbundna kontroller

Rekommendationer för regelbundna kontroller genom visuell kontroll eller provning under livslängden skall tillhandahållas av behållartillverkaren. Rekommendationerna skall grundas på användning under de här angivna arbetsförhållandena. Varje behållare skall kontrolleras visuellt minst var 48:e månad efter den dag den tas i bruk på fordonet (fordonets registrering) och vid återmontering. Man skall därvid undersöka förekomst av yttre skada eller förslitning, även under fästbanden. Den visuella kontrollen skall utföras av ett kompetent företag godkänt eller erkänt av tillsynsmyndigheten, enligt tillverkarens uppgifter. Behållare utan skyltar med obligatoriska uppgifter eller med skyltar där de obligatoriska uppgifterna är oläsliga på något sätt, får inte längre användas. Om en behållare säkert kan identifieras genom namn på tillverkare och serienummer, kan en ersättningsskylt anbringas så att behållaren kan användas vidare.

4.1.4.1. Behållare inblandade i kollisioner

Behållare som varit med om en fordonskollision skall ombesiktigas av ett företag, godkänt av tillverkaren, om inte andra bestämmelser är utfärdade av den övervakande myndigheten. Behållare som inte fått några skador vid kollisionen kan åter användas; annars skall behållaren skickas tillbaka till tillverkaren för utvärdering.

4.1.4.2. Behållare inblandade i bränder

Behållare som råkat ut för brand skall ombesiktigas av ett företag som är godkänt av tillverkaren, eller dömas ut och inte användas mer.

4.2. **Högsta tryck**

Behållartrycket skall begränsas till följande:

- a) Ett tryck som skulle stabiliserats till 20 MPa vid en stabiliserad temperatur av 15 °C.
- b) 26 MPa, omedelbart efter fyllning, oberoende av temperatur.

4.3. **Högsta antal fyllningscykler**

Behållarna är gjorda för att fyllas upp till ett stabiliserat tryck av 20 MPa vid en stabiliserad gastemperatur av 15 °C upp till 1 000 gånger per år under sin beräknade livslängd.

4.4. **Temperaturområde**

4.4.1. Stabiliserad gastemperatur.

Den stabiliserade temperaturen för gas i behållare får variera från minimalt – 40 °C till maximalt 65 °C.

4.4.2. Behållartemperaturer

Behållarmaterialets temperatur får variera från minimalt – 40 °C till maximalt + 82 °C.

Temperaturer över + 65 °C skall vara tillräckligt lokala, eller tillräckligt kortvariga, för att gastemperaturen i behållaren aldrig skall överskrida + 65 °C, utom vid förhållanden enligt punkt 4.4.3.

4.4.3. Övergångstemperaturer

Gastemperaturer utvecklade under fyllning eller tömning kan variera utanför gränserna i punkt 4.1.1.

4.5. **Gassammansättning**

Metanol eller glykol får inte avsiktligt tillsättas naturgasen. Behållare skall vara konstruerade för att tåla att fyllas med naturgas som uppfyller något av följande tre villkor:

- a) SAE J1616
- b) Torr gas

Vattenångan kommer normalt att begränsas till mindre än 32 mg/m³ vid en tryckdaggpunkt av – 9 °C vid 20 MPa. Det kommer inte att finnas några fastställda gränser för torr gas, utom för

- vätesulfid och andra lösliga sulfider: 23 mg/m³
- syre: 1 volymprocent

Vätgas skall begränsas till 2 volymprocent när behållarna är tillverkade av stål med en övre sträckgräns som överstiger 950 MPa.

- c) Våt gas

Gas som innehåller mer vatten än b) uppfyller normalt följande fastställda gränser:

- Vätesulfid och andra lösliga sulfider: 23 mg/m³
- Syre: 1 volymprocent
- Koldioxid: 4 volymprocent
- Väte: 0,1 volymprocent

Under våtgasförhållanden behövs minst 1 mg kompressorolja per kg gas för att skydda metallbehållare och stommar.

4.6. Yttre ytor

Behållarna är inte gjorda för att kontinuerligt utsättas för mekaniska eller kemiska angrepp, till exempel läckage från last på fordon eller allvarliga nötningskador på grund av vägbeskaffenheten, och skall följa erkända monteringsstandarder. Emellertid kan behållares yttre ytor oavsiktligt utsättas för

- a) vatten, antingen genom tillfällig neddoppning eller stänk från hjulen,
- b) salt, på grund av närhet till havet eller där vägsalt används,
- c) solens ultravioletta strålning,
- d) stenskott,
- e) lösningsmedel, syror och alkalier, gödningsämnen,
- f) bilvätskor, inklusive bensin, hydraulvätskor och oljor.

4.7. Gasgenomträngning och läckage

Behållare kan placeras i slutna utrymmen under långa tidsperioder. Genomträngning av gas genom behållarvägarna eller läckage mellan anslutningsklackarna och stommen skall beaktas vid konstruktionen.

5. KONSTRUKTIONSGODKÄNNANDE

5.1. Allmänt

Följande information skall lämnas av behållarkonstruktören med ansökan om godkännande till den behöriga myndigheten:

- a) Användningsintyg (punkt 5.2.).
- b) Konstruktionsdata (punkt 5.3.).
- c) Tillverkningsdata (punkt 5.4.).
- d) Kvalitetssystem (punkt 5.5.).
- e) Brottprestanda och NDE (ickeförstörande undersökning) felstorlek (punkt 5.6.).
- f) Specifikationsblad (punkt 5.7.).
- g) Extra stöduppgifter (punkt 5.8.).

För behållare konstruerade enligt ISO 9809 behöver man inte tillhandahålla rapporten om påkänningsanalys enligt punkt 5.3.2. eller uppgifterna enligt punkt 5.6.

5.2. Användningsintyg

Avsikten med användningsintyget är att vägleda användare och installatörer av behållare samt att informera behöriga myndigheter eller deras utnämnda representanter. Användningsintyget skall innehålla följande uppgifter:

- a) En bekräftelse om att konstruktionen av behållaren är lämplig för att behållarens livslängd skall uppnås under de arbetsförhållanden som anges i punkt 4.
- b) Livslängd.

- c) Det minsta antalet driftsprov eller lägsta inspektionskrav.
- d) Övertryckanordningar eller isolering som behövs.
- e) Monteringsdetaljer, skyddsbeläggningar etc., som behövs men inte medlevereras.
- f) En beskrivning av behållarkonstruktionen.
- g) Alla andra uppgifter som behövs för att säkerställa säker användning och kontroll av behållaren.

5.3. **Konstruktionsdata**

5.3.1. Ritningar

Ritningar skall visa minst följande:

- a) Benämning, referensnummer, datum och om tillämpligt revisionsnummer med datum.
- b) Hänvisning till dessa föreskrifter och behållartypen.
- c) Alla mått kompletta med toleranser, inklusive information om formen på ändöppningarna och uppgift om minsta tjocklekar samt om anslutningar.
- d) Vikten på behållarna, komplett med toleranser.
- e) Materialspecifikationer kompletta med lägsta krav på mekaniska och kemiska egenskaper eller toleransgränser och, för behållare av metall eller med metallstommar, angivet hårdhetsområde.
- f) Andra uppgifter som tryckområdet vid automatisk förspänning (auto-frettage), lägsta provtryck, detaljerad beskrivning av brandskyddssystemet och av det yttre skyddshöljet.

5.3.2. Rapport om påkänningsanalys

En påkänningsanalys med finita element-metoden eller annan påkänningsanalys skall tillhandahållas.

En tabell där de beräknade spänningarna i rapporten summeras skall tillhandahållas.

5.3.3. Materialprovningsdata

En detaljerad beskrivning av de material som används i konstruktionen och toleransen för materialegenskaperna som används i konstruktionen skall anges. Provningsdata som visar de mekaniska egenskaperna och materialens lämplighet för arbete under de förhållanden som anges i punkt 4 skall också finnas.

5.3.4. Provningsdata för konstruktion

Behållarmaterialet, konstruktion, tillverkning och besiktning skall vara tillräckliga för sin avsedda funktion, vilket skall visas genom att de klarar de prov som krävs för varje särskild behållarkonstruktion, när denna provas i överensstämmelse med de provmetoder som beskrivs i tillägg A till denna bilaga.

I provdata skall också finnas uppgift om dimensionerna, väggjocklekarna och vikterna på varje provbehållare.

5.3.5. Brandskydd

Man skall beskriva användningen av övertrycksanordningar för att skydda behållaren från att plötsligt sprängas när den utsätts för eld enligt punkt A.15. Provdatabevisningar skall visa effektiviteten hos det angivna brandskyddssystemet.

5.3.6. Behållarupphängningar

Information om behållarupphängningar eller upphängningskrav skall tillhandahållas enligt punkt 6.11.

5.4. **Tillverkningsdata**

Information skall ges om alla tillverkningsprocesser, ickeförstörande undersökningar, tillverkningsprov och partiprover. Även toleranserna för alla produktionsprocesser som värmebehandling, ändformning, inblandningsmängd plast/fiber, fiberledningens spänning och hastighet, härdningstider och temperaturer samt metoderna för automatisk förspänning (auto-frettage) skall anges. Ytfinish, fiberdata, kraven för godkänt vid ultraljudsundersökning (eller liknande) och den största partistorleken för partiprover skall också anges.

5.5. (Ej fastställd)

5.6. **Brottegenskaper och NDE-felstorlek**

5.6.1. Brottegenskaper

Tillverkaren skall kunna visa att konstruktionen har en läcka-före-bristning-funktion enligt punkt 6.7.

5.6.2. NDE-felstorlek

Med den metod som beskrivs i punkt 6.15.2. skall tillverkaren fastställa den största tillåtna felstorleken vid ickeförstörande undersökning, som inte får behållaren att brista eller gå sönder på grund av utmattnings under dess avsedda livslängd.

5.7. **Specifikationsblad**

En sammanfattning av dokumenten som innehåller de uppgifter som krävs i punkt 5.1. skall listas på ett specifikationsblad för varje behållarkonstruktion. Titeln, referensnummer, ändringsnummer och datum för originalutgåva och versionsutgåvor för varje dokument skall anges. Specifikationsbladet skall tilldelas ett nummer, och om tillämpligt ändringsnummer, som kan användas för att referera till behållarkonstruktionen och skall skrivas under av konstruktören. Det skall finnas plats för registreringsstämpel på specifikationsbladet.

5.8. **Extra stöduppgifter**

Extra information som kan ge stöd åt ansökan, såsom tidigare användning av föreslaget material eller användning av en särskild behållarkonstruktion under andra arbetsförhållanden, skall uppges om tillämpligt.

5.9. **Godkännande och certifiering**

5.9.1. Kontroll och provning

Utvärdering av överensstämmelse måste utföras enligt bestämmelserna i punkt 9 i dessa föreskrifter.

För att säkerställa att behållarna överensstämmer med dessa internationella föreskrifter skall de genomgå kontroll enligt punkterna 6.13. och 6.14. Kontrollerna skall utföras av den behöriga myndigheten.

5.9.2. Provningsintyg

Om resultaten från prototypprovningarna enligt punkt 6.13. är tillfredsställande skall den behöriga myndigheten utfärda ett provningsintyg. Ett exempel på provningsintyg ges i tillägg D till denna bilaga.

5.9.3. Partigodkännandeintyg

Den behöriga myndigheten skall förbereda ett godkännandeintyg såsom föreskrivs i tillägg D till denna bilaga.

6. KRAV SOM GÄLLER ALLA BEHÅLLARTYPER

6.1. Allmänt

Följande krav gäller generellt de behållartyper som anges i punkterna 7–10. Behållarkonstruktionen skall omfatta allt som är viktigt för att säkerställa att varje behållare som tillverkas enligt konstruktionsbeskrivningarna är lämplig för avsedd användning under angiven livslängd. Stålbehållare typ CNG-1 som är konstruerade enligt ISO 9809 och som uppfyller alla kraven däri behöver bara uppfylla kraven i punkt 6.3.2.4. och punkterna 6.9–6.13.

6.2. Konstruktion

Dessa föreskrifter ger inga konstruktionsbeskrivningar, ej heller tillåtna påkänningar eller töjningar, men kräver att konstruktionens riktighet visas genom lämpliga beräkningar och bevisas genom att behållarna alltid klarar de material-, konstruktions-, produktions- och partiprover som anges i dessa föreskrifter. Alla konstruktioner skall garantera funktionen läcka-före-bristning vid eventuella skador på trycksatta delar vid normal användning. Om läckage från metallbehållare eller metallstommar uppstår, skall det endast ske på grund av tillväxande utmattningssprickor.

6.3. Material

6.3.1. Använda material skall vara lämpliga för de arbetsförhållanden som anges i punkt 4. Konstruktionen skall inte innehålla oförenliga material i kontakt med varandra. Konstruktionsproven för material är sammanfattade i tabell 6.1.

6.3.2. Stål

6.3.2.1. Sammansättning

Stålen skall vara aluminium- eller kiselätade och normalt tillverkade för att bli finkorniga. Den kemiska sammansättningen för alla stål skall deklarerats och bestämmas åtminstone vad gäller

- a) kol-, mangan-, aluminium- och kiselinnehåll för samtliga stål,
- b) nickel-, krom-, molybden-, bor- och vanadininnehåll och alla andra legeringsämnen avsiktligt tillsatta.

Följande gränser får inte överskridas i stålanalysen:

Brotthållfasthet	< 950 MPa	≥ 950 MPa
Svavel	0,020 %	0,010 %
Fosfor	0,020 %	0,020 %
Svavel och fosfor	0,030 %	0,025 %

När ett kol-bor-stål används, skall ett hårdhetsprov enligt ISO 642 göras på den första och den sista stängen eller slabsen i varje göt. Hårdheten, mätt 7,9 mm in från den härdade änden, skall ligga inom området 33–53 HRC, eller 327–560 HV och skall intygas av materialtillverkaren.

6.3.2.2. Hållfasthetsegenskaper

Stålets mekaniska egenskaper i den färdiga behållaren eller stommen skall beräknas enligt punkt A.1 (tillägg A). Stålets elastiska töjning skall vara minst 14 %.

6.3.2.3. Slagegenskaper

Stålets slagegenskaper i den färdiga behållaren eller stommen skall beräknas enligt punkt A.2 (tillägg A). Slagvärdena skall inte vara lägre än vad som anges i tabell 6.2 i denna bilaga.

6.3.2.4. Motståndskraft mot sprickor i sulfidhaltig miljö

Om den övre gränsen på stålets angivna draghållvasthet överstiger 950 MPa, skall stålet i färdiga behållare provas med avseende på motståndskraft mot sprickor i slufidhaltig miljö enligt punkt A3 (tillägg A) och uppfylla kraven däri.

6.3.3. Aluminium

6.3.3.1. Sammansättning

Aluminiumlegeringar skall anges enligt *Aluminium Associations* (AA) praxis för ett visst legeringssystem. Föreningensgränserna för bly och vismut i aluminiumlegeringar får inte överskrida 0,003 %.

6.3.3.2. Korrosionsprov

Aluminiumlegeringar skall uppfylla kraven i korrosionsproven som utförs enligt punkt A.4 (tillägg A).

6.3.3.3. Belastningssprickor

Aluminiumlegeringar skall uppfylla kraven i proven för belastningssprickor som utförs enligt punkt A.5 (tillägg A).

6.3.3.4. Hållfasthetsegenskaper

Aluminiumlegeringens mekaniska egenskaper i den färdiga behållaren skall beräknas enligt punkt A.1 (tillägg A). Förlängningen för aluminium skall vara minst 12 %.

6.3.4. Plaster

6.3.4.1. Allmänt

Impregneringsmaterialen kan vara härdplaster eller termoplaster. Exempel på lämpliga bindemedel är epoxy, modifierad epoxy, härdplaster av polyester och vinyleter och termoplaster av polyeten och polyamid.

6.3.4.2. Skjuvhållfasthet

Plastmaterial skall provas enligt punkt A.26 (tillägg A) och uppfylla kraven däri.

6.3.4.3. Glasningstemperaturen

Glasningstemperaturen för plastmaterialet beräknas enligt ASTM D3418.

6.3.5. Fibrer

Strukturella armeringsfibrer skall vara av glasfibrer, aramidfibrer eller kolfibrer. Om kolfiberarmering används skall det i konstruktionen ingå sätt att förhindra galvanisk korrosion på behållarens metallkomponenter. Tillverkaren skall arkivera de utgivna specifikationerna för kompositmaterial, materialtillverkarens rekommendationer för lagringsförhållanden och hållbarhet och materialtillverkarens intyg om att varje leverans överensstämmer med kraven enligt sagda specifikationer. Fibertillverkaren skall intyga att fibermaterialets egenskaper överensstämmer med tillverkarens specifikationer för produkten.

6.3.6. Plaststommar

Elasticitetsgränsen och brotttöjningen skall beräknas enligt punkt A.22 (tillägg A). Provnings skall visa töjningsegenskaperna för plastmaterialet i stommen vid temperaturer på -50 °C eller lägre genom att de värden som angetts av tillverkaren uppfylls. Polymermaterialet skall vara lämpligt för tilltänkt användning enligt punkt 4 i denna bilaga. Enligt metoden som anges i punkt A.23 (tillägg A) skall uppmjukningstemperaturen vara lägst 90 °C och smälttemperaturen lägst 100 °C .

6.4. Provtryck

Det minsta tryck som används vid tillverkning skall vara 30 MPa .

6.5. Sprängningstryck och fiberspänningsförhållanden

För alla typer av behållare får det minsta verkliga sprängningstrycket inte vara lägre än de värden som anges i tabell 6.3 i denna bilaga. För konstruktionstyperna CNG-2, CNG-3 och CNG-4 skall kompositöverlindningen vara gjord för hög pålitlighet under bibehållet tryck och återkommande fyllningar. Pålitligheten skall uppnås genom att motsvara eller överskrida de värden för armeringens spänningsförhållande som ges i tabell 6.3 i denna bilaga. Spänningsförhållandet definieras som spänningen i fibern vid det angivna minsta sprängningstrycket dividerat med spänningen i fibern vid arbetstrycket. Sprängningsförhållandet definieras som behållarens verkliga sprängningstryck dividerat med arbetstrycket. För konstruktioner av CNG-4 typ är spänningsförhållandet lika med sprängningsförhållandet. För konstruktionstyperna CNG-2 och CNG-3 (metallstommar med kompositöverlindning) måste följande beräkningar av spänningsförhållandet ingå:

- a) En analysmetod som klarar ickelinjära material (speciella datorprogram eller analysprogram som använder finita element-metoden).
- b) Elastisk-plastisk spännings-deformationskurva för materialet i stommen måste vara känd och korrekt utformad.
- c) Kompositmaterialens mekaniska egenskaper måste vara korrekt utformade.
- d) Beräkningar måste göras vid: automatisk förspänning (auto-frettag), nolltryck efter automatisk förspänning, arbetstryck och minsta sprängningstryck.
- e) Förspänningar från lindningens dragning måste beaktas i analysen.
- f) Det minsta sprängningstrycket måste väljas så att den beräknade påkänningen vid minsta sprängningstryck dividerat med den beräknade påkänningen vid arbetstryck motsvarar spänningsförhållandet för den använda fibern.
- g) När man analyserar behållare med hybridfiberarmering (två eller fler olika fibrer), måste hänsyn tas till lastfördelningen mellan de olika fibrerna på grund av fibrernas olika elasticitetsmoduler. Kraven på spänningsförhållande för varje enskild fibertyp framgår av värdena enligt tabell 6.3 i denna bilaga. Kontroll av spänningsförhållandet kan också ske med hjälp av töjningsmätare. En godtagbar metod skissas i den informativa bilagan E.

6.6. Påkänningsanalys

En påkänningsanalys skall utföras för att motivera valet av konstruktionens minsta vägg tjocklek. Den skall innehålla bestämning av påkänningarna i såväl stommarna som fibrerna i kompositkonstruktioner.

6.7. LBB-bedömning

Behållartyperna CNG-1, CNG-2 och CNG-3 skall visa ett

läcka-före-bristning-beteende (LBB). LBB-funktionsprovet skall utföras enligt punkt A.6 (tillägg A). Uppvisande av LBB-funktion krävs inte för behållarkonstruktioner med en livslängd före utmattningsbrott som överstiger $45\ 000$ påfyllningar när den provas enligt punkt A.13 (tillägg A). Två metoder för LBB-bedömning finns i informationen i tillägg F till denna bilaga.

6.8. **Kontroll och provning**

Tillverkningskontrollen skall ange program och tillvägagångssätt för följande:

- a) Tillverkningskontroll, prov och godkännandekrav.
- b) Periodisk driftkontroll, prov och godkännandekrav. Intervallen mellan de visuella kontrollerna av de yttre behållarytorna skall vara enligt punkt 4.1.4. i denna bilaga såvida den behöriga myndigheten ej kräver annat. Tillverkaren skall fastställa den visuella kontrollens kasseringskrav, grundade på resultaten från tryckcykelprov som utförts på behållare med sprickor. En vägledning för tillverkarens instruktioner för hantering, användning och kontroll finns i tillägg G till denna bilaga.

6.9. **Brandskydd**

Alla behållare skall skyddas från brand med hjälp av övertrycksanordningar. Behållaren, dess material, övertrycksanordningar och all tillagd isolering eller skyddsmaterial skall konstrueras gemensamt för att garantera en adekvat säkerhet vid brand genom provet som anges i punkt A.15 (tillägg A).

Övertrycksanordningar skall provas enligt punkt A.24 (tillägg A).

6.10. **Öppningar**

6.10.1. Allmänt

Öppningar tillåts bara i ändarna. Öppningarnas centrumlinje skall sammanfalla med behållarens längdaxel. Gångor skall vara renskurna, jämna, utan ytojämnheter och inom toleransgränserna.

6.11. **Behållarupphängningar**

Tillverkaren skall ange på vilket sätt behållarna skall fästas vid montering i fordon. Tillverkaren skall också tillhandahålla anvisningar om upphängningen vid installation, inklusive fastspänningskraft och moment för att få den önskade fastspänningskraften utan att orsaka för hög spänning i behållaren eller skada behållarytan.

6.12. **Yttre skydd mot omgivningen**

Behållarnas yttre skall uppfylla kraven i bestämmelserna för omgivningsprov i punkt A.14 (tillägg A). Yttre skydd kan erhållas på något av följande sätt:

- a) En ytfinish som ger tillräckligt skydd (till exempel metallsprutning på aluminium, anodisering).
- b) Genom att en lämplig fiber och lämpligt bindemedel används (till exempel kolfiber i plast).
- c) En skyddsbeläggning (till exempel organisk beläggning, färg) som skall uppfylla kraven i punkt A.9 (tillägg A).

Alla beläggningar som läggs på behållarna skall vara sådana att appliceringen inte skadligt påverkar behållarens mekaniska egenskaper. Beläggningen skall vara gjord så att senare driftskontroller förenklas och tillverkaren skall tillhandahålla instruktioner för hur beläggningen skall hanteras vid sådana kontroller, för att garantera en fortsatt god funktion för behållaren.

Tillverkarna bör observera att det finns ett omgivningsprov som utvärderar lämpligheten för olika beläggningssystem i informationsbilägget H till denna bilaga.

6.13. Konstruktionsprov

För godkännande av varje behållartyp måste material, konstruktion, tillverkning och undersökningar visas vara lämpade för sin avsedda användning genom att uppfylla kraven på materialprov som sammanställts i tabell 6.1 i denna bilaga och behållarproven i tabell 6.4 i denna bilaga, med alla prov utförda enligt de provmetoder som beskrivs i tillägg A till denna bilaga. Provbehållare och stommar skall utväljas och provas under överinseende av behörig myndighet. Om fler behållare eller stommar provas än vad som krävs enligt detta tillägg skall alla resultat dokumenteras.

6.14. Partiprov

Partiproven som anges i detta tillägg för varje behållartyp skall utföras på behållare eller stommar som tas från varje parti färdiga behållare och stommar. Värmebehandlade kontrollexemplar som visats vara representativa för de färdiga behållarna kan också användas. De partiprov som behövs för varje behållartyp anges i tabell 6.5 i denna bilaga.

6.15. Produktionsundersökningar och prov**6.15.1. Allmänt**

Produktionsundersökningar och prov skall utföras på alla behållare som produceras i ett parti. Varje behållare skall undersökas under tillverkning och sedan de färdigställts på följande sätt:

- a) Ultraljudsundersökning (eller bevisat likvärdig metod) av metallbehållare och stommar enligt BS 5045, avsnitt 1, tillägg B, eller bevisat likvärdig metod, för att bekräfta att den största felstorleken som finns är mindre än största tillåtna felstorlek enligt konstruktionsbeskrivningen.
- b) Bekräftelse på att de kritiska dimensionerna och vikten för de färdiga behållarna och alla stommar och överlindningar hålls inom konstruktionstoleranserna.
- c) Bekräftelse på överensstämmelse med angiven ytfinish med speciell uppmärksamhet på djupt dragna ytor och veck eller flikar på halsar eller skuldror på formade eller spunna ändavslutningar eller öppningar.
- d) Bekräftelse på märkningar.
- e) Hårdhetsprov på metallbehållare och -stommar enligt punkt A8 (tillägg A) skall utföras efter den sista värmebehandlingen. De värden som då bestäms skall ligga i det tillåtna området för konstruktionen.
- f) Hydrostatiska säkerhetsprov enligt punkt A.11 (tillägg A).

En sammanfattning av gränsvärdena vid produktionskontrollerna som skall utföras på varje behållare finns i tabell 6.6 i denna bilaga.

6.15.2. Största felstorlek

För konstruktionstyperna CNG-1, CNG-2 och CNG-3 skall man bestämma den största felstorleken var som helst i metallbehållarna eller -stommarna som inte växer till kritisk storlek inom den angivna livslängden. Den kritiska felstorleken definieras som den begränsande väggens (behållare eller stomme) tjockleksfel som skulle tillåta förvarad gas att släppas ut utan att behållaren spricker. Felstorleken för kassation vid ultraljudsundersökning eller liknande skall vara mindre än den största tillåtna felstorleken. För konstruktionstyperna CNG-2 och CNG-3 antas att det inte uppstår någon skada på kompositen på grund av tidsberoende faktorer. Den tillåtna felstorleken för NDE skall avgöras med en lämplig metod. Två sådana metoder skissas i informationen i tillägg F till denna bilaga.

6.16. Om provkraven inte uppfylls

Om provkraven inte uppfylls skall omprovning eller ny värmebehandling och omprovning göras enligt följande:

- a) Om det finns bevis på ett fel i provningsförfarandet, eller ett fel i mätningen, skall ytterligare ett prov göras. Om resultatet av detta prov är tillfredsställande, skall det första provet ignoreras.
- b) Om provet utförts på ett riktigt sätt, skall orsaken till underkännandet bestämmas.

Om underkännandet anses bero på den utförda värmebehandlingen, kan tillverkaren skicka alla behållarna i partiet på ytterligare värmebehandling.

Om underkännandet inte beror på den utförda värmebehandlingen, skall alla upptäckta defekta behållare kasseras eller repareras på ett godkänt sätt. De behållare som inte kasseras räknas då som ett nytt parti.

I båda fallen skall det nya partiet provas om. Alla de prototyp- eller partiprov som behövs för att bevisa godtagbarheten för det nya partiet skall utföras igen. Om ett eller flera prov visat sig vara bara delvis otillfredsställande, skall hela partiet kasseras.

6.17. Ändring av konstruktionen

En konstruktionsändring är varje förändring i val av material eller dimensionsändringar som inte faller inom normala tillverknings toleranser.

Mindre konstruktionsändringar skall tillåtas bli godkända med ett minskat provprogram. Ändringar i konstruktionen som anges i tabell 6.7 skall kräva konstruktionsprov enligt tabellen.

Tabell 6.1

Prov för konstruktionsmaterial

	Motsvarande punkt i denna bilaga				
	Stål	Aluminium	Plaster	Fibrer	Plaststommar
Hållfasthetsegenskaper	6.3.2.2	6.3.3.4		6.3.5	6.3.6
Motståndskraft mot sprickor i sulfidhaltig miljö	6.3.2.4				
Slagegenskaper	6.3.2.3				
Belastningssprickor vid kontinuerlig belastning		6.3.3.3			
Sprickor av spänningskorrosion		6.3.3.2			
Skjuvhållfasthet			6.3.4.2		
Glasningstemperatur			6.3.4.3		
Mjuknings-/smältningstemperatur					6.3.6
Brottmekanik (*)	6.7	6.7			

(*) Behövs inte om tillvägagångssättet med behållarsprickprov i punkt A.7 (tillägg A) används.

Tabell 6.2

Godtagbara värden för slagprov

Behållardiameter D, mm	> 140			≤ 140
Provriktning	tvärgående			längsgående
Provbitens bredd, mm	3–5	> 5–7,5	> 7,5–10	3–5
Provtemperatur, °C	– 50			– 50
Genomsnitt för 3 provbitar	30	35	40	60
Slaghållfasthet, J/cm ²				
Ensam provbit	24	28	32	48

Tabell 6.3

Minsta verkliga sprängningsvärden och påkänningsförhållanden

	CNG-1 Helt i metall		CNG-2 Omlindad		CNG-3 Helt inlindad		CNG-4 Helt av komposit	
	Sprängtryck [MPa]	Påkännings- förhållande [MPa]	Sprängtryck [MPa]	Påkännings- förhållande [MPa]	Sprängtryck [MPa]	Påkännings- förhållande [MPa]	Sprängtryck [MPa]	Påkännings- förhållande [MPa]
Helt i metall	45							
Glas		2,75	50 1)	3,65	70 1)	3,65	73	
Aramid		2,35	47	3,10	60 1)	3,1	62	
Kol		2,35	47	2,35	47	2,35	47	
Hybrid			2)		2)		2)	

Observera 1: Minsta verkliga sprängningsvärden. Dessutom måste beräkningar utföras enligt punkt 6.5 i denna bilaga för att bekräfta att kraven på minsta påkänningsförhållande också uppfylls.

Observera 2: Påkänningsförhållanden och sprängningstryck skall beräknas enligt punkt 6.5 i denna bilaga.

Tabell 6.4

Konstruktionsprov för behållare

Prov och tilläggsreferens		Behållartyp			
		CNG-1	CNG-2	CNG-3	CNG-4
A.12	Sprängning	X (*)	X	X	X
A.13	Omgivande temp/cykel	X (*)	X	X	X
A.14	Prov i syrahaltig miljö		X	X	X
A.15	Prov i öppen eld	X	X	X	X
A.16	Punkteringssprov	X	X	X	X
A.17	Spricktolerans		X	X	X
A.18	Högtemperaturkrypning		X	X	X
A.19	Spänningsbrott		X	X	X
A.20	Fallprov			X	X
A.21	Permeabilitet				X
A.24	PRD-funktion	X	X	X	X

Prov och tillägsreferens		Behållartyp			
		CNG-1	CNG-2	CNG-3	CNG-4
A.25	Vridprov för anslutningsklacken				X
A.27	Naturgascykelprov				X
A.6	LBB-bedömning	X	X	X	
A.7	Extrem temperatur/cykel		X	X	X

X = krävs

(*) = krävs ej för behållare konstruerade enligt ISO 9809 (ISO 9809 har redan dessa prov).

Tabell 6.5

Partiprov

Prov och tillägsreferens		Behållartyp			
		CNG-1	CNG-2	CNG-3	CNG-4
A.12	Sprängning	X	X	X	X
A.13	Omgivande cykel	X	X	X	X
A.1	Drag	X	X (*)	X (*)	
A.2	Slag (stål)	X	X (*)	(*)	
A.9.2	Beläggning (*)	X	X	X	X

X = krävs

(*) = utom när ingen skyddsbeläggning används

(†) = prov på material i stomme

Tabell 6.6

Gränsvärden för produktionskontroll

Typ	CNG-1	CNG-2	CNG-3	CNG-4
Inspektionskrav				
Dimensionsgränser	X	X	X	X
Ytfinish	X	X	X	X
Sprickor (ultraljud eller liknande)	X	X	X	
Metallbehållares och metallstommars hårdhet	X	X	X	
Hydrostatiskt säkerhetsprov	X	X	X	X
Läckageprov				X
Märkningar	X	X	X	X

X = krävs

Tabell 6.7

Ändring av konstruktion

Ändring av konstruktionen	Provtyp								
	Hydrostatisk sprängning A.12	Cykling i omgivande temp A.13	Omgivningsprov A.14	Prov i öppen eld A.15	Spricktolerans A.17	Genomträngning A.16	Spänningsbrott A.19 Högtemperaturkrympning A.18 Fallprov A.20	Vridprov på anslutningsklack A.25 Permeabilitet A.21 CNG-cykling A.27	Prov på övertrycksanordning A.24
Fibertillverkare	X	X					X (*)	X (†)	
Material i metallbehållare eller -stomme	X	X	X (*)	X	X (*)	X	X (*)		
Material i plaststomme		X	X					X (†)	
Fibermaterial	X	X	X	X	X	X	X	X (†)	
Plastmaterial			X		X	X	X		
Diameterförändring ≤ 20 %	X	X							
Diameterförändring > 20 %	X	X		X	X (*)	X			
Längdförändring ≤ 50 %	X			X (†)					
Längdförändring > 50 %	X	X		X (†)					
Arbetstrycksförändring ≤ 20 % @	X	X							
Form på ändyta	X	X						X (†)	
Öppningsstorlek	X	X							
Byte av beläggning			X						
Anslutningsklackens utseende								X (†)	
Ändring i tillverkningsprocess	X	X							
Övertrycksanordning				X					X

X = krävs

(*) = Provet behövs inte på metallkonstruktioner (CNG-1).

(†) = Provet behövs bara på helkompositkonstruktioner (CNG-4).

(‡) = Provet behövs bara när längden ökar.

@ = Bara när tjockleken i förhållande till diametern ändras eller trycket förändras.

7. METALLBEHÅLLARE AV TYP CNG-1

7.1. Allmänt

Konstruktionensunderlaget skall ange den största tillåtna felstorleken i någon del av behållaren, som inte kommer att växa till kritisk storlek för en behållare som används vid avsett arbetstryck före nästa omprov eller under sin livslängd om inget omprov är angivet. Fastställandet av läcka-före-bristning (LBB) skall göras enligt de sätt som anges i punkt A.6 (tillägg A). Tillåten felstorlek skall bestämmas enligt punkt 6.15.2. ovan.

Behållare konstruerade enligt ISO 9809 och som uppfyller alla krav däri behöver bara uppfylla materialprovkraven i punkt 6.3.2.4. ovan och konstruktionsprovets krav i punkt 7.5., utom punkterna 7.5.2. och 7.5.3. nedan.

7.2. Påkänningsanalys

Påkänningarna i behållaren skall beräknas för 2 MPa, 20 MPa, provtryck och konstruktionens sprängningstryck. Beräkningarna skall använda lämpliga analysmetoder med användning av tunnkalsteori som tar hänsyn till deformationer av skalet för att beräkna spänningsfördelningen vid halsen, övergångsområdena och den cylindriska delen av behållaren.

7.3. Krav för tillverknings- och produktionsprov

7.3.1. Allmänt

Ändarna på aluminiumbehållare skall inte tillslutas med en formningsmetod. Bottenändan på stålbehållare som har stängts med formning, utom de behållare som konstruerats enligt ISO 9809, skall NDE-kontrolleras eller kontrolleras med likvärdig metod. Metall skall inte tillföras då änden tillsluts. Varje behållare skall undersökas före och efter formningsåtgärder vad gäller tjocklek och ytfinish.

Sedan behållarnas ändar formats skall de värmebehandlas till det hårdhetsområde som angetts för konstruktionen. Lokal värmebehandling är inte tillåten.

När en halsring, fotring eller tillbehör för stöd finns, skall det vara av ett material som är förenligt med behållarens och det skall fästas säkert med en annan metod än svetsning eller hård- eller mjuklödning.

7.3.2. Ickeförstörande undersökningar

Följande prov skall utföras på varje metallbehållare:

- a) Hårdhetsprov enligt punkt A.8 (tillägg A),
- b) Ultraljudsundersökning enligt BS 5045, avsnitt 1, tillägg I, eller bevisad likvärdig NDT-metod, för att bekräfta att den största felstorleken inte överskrider den största tillåtna felstorlek som anges i konstruktionsbeskrivningen enligt punkt 6.15.2. ovan.

7.3.3. Hydrostatiskt tryckprov

Varje färdig behållare skall bli hydrostatiskt tryckprovad enligt punkt A.11 (tillägg A).

7.4. Partiprov för behållare

Partiprovnings skall utföras på färdiga behållare som är representativa för normal produktion och är kompletta med identifieringsmärken. Två behållare skall slumpmässigt väljas ut från varje parti. Om fler behållare provas än vad som krävs enligt denna bilaga skall alla resultat dokumenteras. Följande prov skall åtminstone utföras på behållarna:

- a) Partimaterialprov. En behållare, eller ett värmebehandlat kontrollexemplar representativt för de färdiga behållarna, skall bli utsatt för följande prov:
 - i) Dimensionsgränser skall jämföras med konstruktionsbeskrivningen.

- ii) Ett dragprov enligt punkt A.1 (tillägg A) och resultatet skall uppfylla kraven enligt konstruktionsbeskrivningen.
- iii) För stålbehållare, tre slagprov enligt punkt A.2 (tillägg A) vilka skall uppfylla kraven i punkt 6.3.2.3. ovan.
- iv) När en skyddsbeläggning är en del av konstruktionen, skall beläggningen provas enligt punkt A.9.2 (tillägg A).

Alla behållare som tillhör ett parti vars partiprov inte uppfyller de angivna kraven skall hanteras enligt punkt 6.16. ovan.

När beläggningen inte uppfyller kraven i punkt A.9.2 (tillägg A), skall alla enheter i partiet kontrolleras för att ta bort behållare med samma fel. Beläggningen på alla felaktiga behållare kan tas bort och ersättas av ny. Partiprovet för beläggningen skall sedan göras om.

- b) Partisprängprov. En behållare skall bli hydrostatiskt tryckt till sprängning enligt punkt A.12 (tillägg A).

Om sprängningstrycket är lägre än det minsta beräknade sprängningstrycket skall de förfaringsätt som anges i punkt 6.16. ovan följas.

- c) Periodiskt tryckcykelprov. Färdiga behållare skall tryckcyklas enligt punkt A.13 (tillägg A) med en provfrekvens definierad enligt följande:

- i) En behållare från varje parti skall bli cykeltryckt totalt 1 000 gånger den angivna livslängden i år, dock minst 15 000 cykler.
- ii) Om i 10 på varandra följande produktionspartier i en konstruktionsfamilj (dvs. liknande material och metoder), inte någon av de cykeltryckta behållarna i i) ovan läcker eller går sönder på mindre än 1 500 cykler gånger livslängden i år (minst 22 500 cykler), då kan cykeltryckprovet minskas till en behållare från vart femte produktionsparti.
- iii) Om i 10 på varandra följande produktionspartier i en konstruktionsfamilj, inte någon av de cykeltryckta behållarna i i) ovan läcker eller går sönder på mindre än 2 000 cykler gånger livslängden i år (minst 30 000 cykler), då kan cykeltryckprovet minskas till en behållare från vart tionde produktionsparti.
- iv) Om mer än 6 månader förflutit sedan senaste produktionspartiet, skall en behållare från nästa produktionsparti tryckcykelprovas för att behålla det minskade kravet på partiprov enligt ii) och iii) ovan.
- v) Om någon behållare från ett parti med minskat krav på tryckcykelprov enligt ii) och iii) ovan inte klarar det krävda antalet tryckcykler (minst 22 500 resp. 30 000 tryckcykler), blir det nödvändigt att återgå till det högre kravet i i) under minst 10 produktionspartier för att få återgå till de lägre kraven på parti-tryckcykelprov enligt ii) eller iii) ovan.
- vi) Om någon behållare enligt i), ii) och iii) ovan inte klarar det minsta livscykelkravet på 1 000 cykler gånger angiven livslängd i år (minst 15 000 cykler), skall orsaken klarläggas och åtgärdas enligt det förfaringsätt som anges i punkt 6.16. Tryckcykelprovet skall då upprepas på ytterligare tre behållare från det partiet. Om någon av de tre extra behållarna inte klarar det minsta livscykelkravet på 1 000 cykler gånger angiven livslängd i år, skall partiet kasseras.

7.5. Konstruktionsprov för behållare

7.5.1. Allmänt

Prov skall utföras på färdiga behållare som är representativa för normal produktion och är kompletta med identifieringsmärken. Urval, intygande och dokumentering av resultaten skall ske enligt punkt 6.13. ovan.

7.5.2. Hydrostatiskt trycksprängningsprov

Tre representativa behållare skall bli hydrostatiskt tryckta till sprängning enligt punkt A.12 (tillägg A till denna bilaga). Behållarens sprängningstryck skall överskrida det minsta sprängningstrycket som beräknats med påkänningsanalys för konstruktionen och skall uppgå till minst 45 MPa.

7.5.3. Tryckcykelprov vid omgivande temperatur

Två färdiga behållare skall tryckcyklas i omgivande temperatur enligt punkt A.13 (tillägg A) tills de går sönder, eller med minst 45 000 cykler. Behållarna får inte brista innan de uppnått den angivna livslängden i år gånger 1 000 cykler. Behållare som klarar minst 1 000 cykler gånger angiven livslängd i år skall gå sönder på grund av läckage och inte genom bristning. Behållare som klarar 45 000 cykler skall förstöras antingen genom att cyklingen fortsätts tills fel uppstår eller genom hydrostatisk trycksprängning. Antalet cykler innan fel uppstår och platsen där felet börjar skall dokumenteras.

7.5.4. Prov i öppen eld

Prov skall utföras enligt punkt A.15 (tillägg A) och resultatet skall uppfylla kraven enligt konstruktionsbeskrivningen.

7.5.5. Genomträngningsprov

Prov skall utföras enligt punkt A.16 (tillägg A) och resultatet skall uppfylla kraven enligt konstruktionsbeskrivningen.

7.5.6. LBB-funktion

För behållarkonstruktioner som inte klarar 45 000 cykler när de provas enligt punkt 7.5.3. ovan, skall LBB-funktionsprov utföras enligt A.6 och behållarna skall uppfylla kraven däri.

8. OMLINDADE BEHÅLLARE AV CNG-2 TYP

8.1. Allmänt

Under trycksättning har denna behållartyp ett uppträdande i vilket förskjutningen av kompositöverlindningen och metallstommen linjärt överlagras. På grund av olika tillverkningstekniker ger denna bilaga inte någon bestämd metod för konstruktionen.

Fastställandet av läcka-före-bristning (LBB) skall ske enligt punkt A.6 (tillägg A). Tillåten felstorlek skall bestämmas enligt punkt 6.15.2. ovan.

8.2. Konstruktionskrav

8.2.1. Metallstomme

Metallstommen skall ha ett minsta verkligt sprängningstryck på 26 MPa.

8.2.2. Kompositöverlindning

Dragpåkänningen i fibrerna skall uppfylla kraven enligt punkt 6.5. ovan.

8.2.3. Påkänningsanalys

Påkänningarna i kompositen och stommarna efter förspänning skall beräknas. De tryck som används för dessa beräkningar skall vara 0 MPa, 2 MPa, 20 MPa, provtryck och konstruktionens sprängningstryck. Beräkningarna skall använda lämpliga analysmetoder med användning av tunnskalsteori som tar hänsyn till stommens icke-linjära egenskaper för att beräkna spänningsfördelningen vid halsen, övergångsområdena och den cylindriska delen av behållaren.

För konstruktioner som använder automatisk förspänning (auto-frettage) för att få förspänning, skall man beräkna gränserna som det automatiska förspänningstrycket måste ligga inom.

För konstruktioner som använder styrd spänningslindning för att få förspänning, skall man beräkna temperaturen vid vilken det sker, spänningen som behövs i varje lager i kompositen och den förspänning som uppnåtts i stommen.

8.3. Tillverkningskrav

8.3.1. Allmänt

Kompositbehållaren skall tillverkas av en stomme överlindad med lindningar av kontinuerliga fibrer. Fiberlindningen skall kontrolleras med dator eller mekaniskt. Fibrernas spänning skall styras vid lindning. Sedan lindningen avslutats, skall de termohärdande plasterna härdas med värme enligt en förbestämd och kontrollerad tid-temperaturkurva.

8.3.2. Stomme

Tillverkningen av en metallstomme skall uppfylla de krav som ges under punkt 7.3. ovan för motsvarande typ av stomme.

8.3.3. Överlindning

Behållarna skall tillverkas i en trådlindningsmaskin. Under lindning skall de viktiga variablerna följas inom givna toleranser och dokumenteras i ett lindningsprotokoll. Dessa variabler kan vara, men är inte begränsade till

- a) fibertyp inklusive grovlek,
- b) sätt för impregnering,
- c) lindningsspänning,
- d) lindningshastighet,
- e) antal lindningslager,
- f) bandbredd,
- g) typ av plast och sammansättning,
- h) plastens temperatur,
- i) stommens temperatur.

8.3.3.1. Härdning av termoplaster

Om en härdplast används, skall plasten härdas efter trådlindningen. Under härdningen skall härdningscykeln (dvs. tid-temperaturförändringarna) dokumenteras.

Härdningstemperaturen skall kontrolleras och får inte påverka materialegenskaperna i stommen. Den högsta härdningstemperaturen för behållare med aluminiumstommar är 177 °C.

8.3.4. Automatisk förspänning (auto-frettage)

Automatisk förspänning skall om den används utföras före det hydrostatiska tryckprovet. Automatiska förspänningstrycket skall vara inom de gränser som fastslagits i punkt 8.2.3. ovan, och tillverkaren skall bestämma metoden för att kontrollera rätt tryck.

8.4. Krav för produktionsprov

8.4.1. Ickeförstörande undersökningar

Ickeförstörande undersökningar skall utföras enligt erkänd ISO-standard eller likvärdig standard. Följande prov skall utföras på varje metallstomme:

- a) Härdhetsprov enligt punkt A.8 (tillägg A).
- b) Ultraljudsundersökning enligt BS 5045, avsnitt 1, tillägg 1B, eller bevisad likvärdig NDT-metod, för att säkerställa att den största felstorleken inte överskrider den största tillåtna felstorleken enligt konstruktionsbeskrivningen.

8.4.2. Hydrostatiskt tryckprov

Varje färdig behållare skall bli hydrostatiskt tryckprovad enligt punkt A.11 (tillägg A). Tillverkaren skall bestämma de lämpliga gränserna för den permanenta volymökningen för använt tryck, men inte i något fall får den permanenta ökningen överstiga 5 % av den totala volymökningen vid provtryck. Alla behållare som överskrider kassationsgränsen skall kasseras och antingen förstöras eller användas för partiprovsändamål.

8.5. Partiprov för behållare

8.5.1. Allmänt

Partiprovnings skall utföras på färdiga behållare som är representativa för normal produktion och är kompletta med identifieringsmärken. Två behållare eller en behållare och en stomme, vilket som är lämpligast, skall slumpmässigt väljas ut från varje parti. Om fler behållare provas än vad som krävs enligt denna bilaga skall alla resultat dokumenteras. Åtminstone följande prov skall utföras på dem:

Då fel hittas i överlindning före automatisk förspänning eller hydrostatisk provning, kan överlindningen tas bort helt och ersättas med ny.

- a) Partimaterialprov. En behållare, eller stomme, eller ett värmebehandlat kontrollexemplar som är representativt för en färdig behållare, skall bli utsatt för följande prov:
 - i) Dimensionerna skall jämföras med konstruktionsbeskrivningen.
 - ii) Ett dragprov enligt punkt A.1 (tillägg A) och resultatet skall uppfylla kraven enligt konstruktionsbeskrivningen.
 - iii) För stålstommar, tre slagprov enligt punkt A.2 (tillägg A) och resultatet skall uppfylla kraven enligt konstruktionsbeskrivningen.
 - iv) När en skyddsbeläggning är en del av konstruktionen, skall beläggningen provas enligt punkt A.9.2 (tillägg A) och resultatet skall uppfylla kraven däri. Alla behållare eller stommar som representeras av ett partiprov som inte uppfyller de angivna kraven skall hanteras enligt punkt 6.16. ovan.

Om beläggningen inte uppfyller kraven i punkt A.9.2 (tillägg A), skall alla enheter i partiet kontrolleras för att ta bort behållare med samma fel. Beläggningen på alla felaktiga behållare kan tas bort med en metod som inte påverkar kompositlindningen och sedan kan behållarna beläggas på nytt. Partiprovet för beläggningen skall sedan göras om.

- b) Partisprängprov. En behållare skall provas enligt kraven i punkt 7.4 b ovan.
- c) Periodiskt tryckcykelprov. Resultatet skall uppfylla kraven i punkt 7.4 c ovan.

8.6. Konstruktionsprov för behållare

8.6.1. Allmänt

Allmänna prov skall utföras på behållare som är representativa för normal produktion och kompletta med identifieringsmärken. Urval, intygande och dokumentering av resultaten skall överensstämma med punkt 6.13. ovan.

8.6.2. Hydrostatiskt trycksprängningsprov

- a) En stomme skall bli hydrostatiskt sprängd enligt punkt A.12 (tillägg A). Sprängningstrycket skall överskrida lägsta sprängningstrycket enligt konstruktionsbeskrivningen för stommen.
- b) Tre behållare skall bli hydrostatiskt sprängda enligt punkt A.12 (tillägg A). Behållarens sprängningstryck skall överskrida det föreskrivna minsta sprängningstrycket som fastställts med påkänningsanalys för konstruktionen enligt tabell 6.3, och får inte i något fall vara lägre än det nödvändiga värdet för att uppfylla kravet på spänningförhållande i punkt 6.5 ovan.

8.6.3. Tryckcykelprov vid omgivande temperatur

Två färdiga behållare skall tryckcykelprovas i omgivande temperatur enligt punkt A.13 (tillägg A) tills de går sönder eller med minst 45 000 cykler. Behållarna får inte brista innan de uppnått den angivna livslängden i år gånger 1 000 cykler. Behållare som klarar minst 1 000 cykler gånger angiven livslängd i år skall gå sönder på grund av läckage och inte genom bristning. Behållare som klarar 45 000 cykler skall förstöras antingen genom att cyklingen fortsätts tills fel uppstår eller genom hydrostatisk trycksprängning. Behållare som klarar minst 45 000 cykler får gå sönder genom bristning. Antalet cykler innan fel uppstår och platsen där felet börjar skall dokumenteras.

8.6.4. Prov i syrahaltig miljö

En behållare skall provas enligt punkt A.14 (tillägg A) och uppfylla kraven däri. Ett kompletterande omgivningsprov finns i informationstillägg H till denna bilaga.

8.6.5. Prov i öppen led

Färdiga behållare skall provas enligt punkt A.15 (tillägg A) och resultatet skall uppfylla kraven enligt konstruktionsbeskrivningen.

8.6.6. Genomträngningsprov

En färdig behållare skall provas enligt punkt A.16 (tillägg A) och resultatet skall uppfylla kraven däri.

8.6.7. Spricktoleransprov

En färdig behållare skall provas enligt punkt A.17 (tillägg A) och resultatet skall uppfylla kraven däri.

8.6.8. Högtemperaturkryppprov

I konstruktioner där plastens glasningstemperatur inte överskrider den högsta temperatur som konstruktionen är gjord för med åtminstone 20 °C, skall en färdig behållare provas enligt punkt A.18 (tillägg A) och resultaten skall uppfylla kraven däri.

8.6.9. Påskyndat spänningsbrottsprov

En färdig behållare skall provas enligt punkt A.19 (tillägg A) och resultatet skall uppfylla kraven däri.

8.6.10. LBB-funktion

För behållarkonstruktioner som inte klarar 45 000 cykler när de provas enligt punkt 8.6.3. ovan, skall LBB-funktionsprov utföras enligt A.6 och resultatet skall uppfylla kraven däri.

8.6.11. Tryckcykelprov vid extrema temperatur

En färdig behållare skall provas enligt punkt A.7 (tillägg A) och resultatet skall uppfylla kraven däri.

9. HELT INLINDADE BEHÅLLARE AV CNG-3 TYP

9.1. Allmänt

Under trycksättning har denna behållartyp ett uppträdande i vilket förskjutningen av kompositöverlindningen och metallstommen linjärt överlagras. På grund av olika tillverkningstekniker ger denna bilaga inte någon bestämd metod för konstruktionen. Fastställandet av läcka-före-bristning (LBB) skall ske enligt punkt A.6 (tillägg A). Tillåtna felstorlekar skall bestämmas enligt punkt 6.1.5.2. ovan.

9.2. Konstruktionskrav

9.2.1. Metallstomme

Kompressionsspänningen i stommen vid nolltryck och 15 °C skall inte få stommen att buckla eller skrynkla sig.

9.2.2. Kompositöverlindning

Dragpåkänningen i fibrerna skall uppfylla kraven enligt punkt 6.5. ovan.

9.2.3. Påkänningsanalys

Påkänningarna i tangentiell och longitudinell riktning i kompositen och stommen efter trycksättning skall beräknas. De tryck som används för dessa beräkningar skall vara noll, arbetstryck, 10 % av arbetstryck, provtryck och konstruktionens sprängningstryck. De gränser inom vilka det automatiska förspänningstrycket måste falla skall beräknas. Beräkningarna skall använda lämpliga analysmetoder med användning av tunnskalsteori som tar hänsyn till stommens ickeinjära egenskaper för att beräkna spänningsfördelningen vid halsen, övergångsområdena och den cylindriska delen av behållaren.

9.3. Tillverkningskrav

Tillverkningskraven skall vara enligt punkt 8.3. ovan utom att överlindningen också skall innehålla spirallindade fibrer.

9.4. Krav för produktionsprov

Kraven för produktionsprov skall vara enligt kraven i punkt 8.4. ovan.

9.5. Partiprov för behållare

Partiproven skall ske enligt kraven i punkt 8.5. ovan.

9.6. Konstruktionsprov för behållare

Konstruktionsprov för behållare skall ske enligt kraven i punkt 8.6. ovan, och punkt 9.6.1. nedan, utom att sprängningen av stommen i punkt 8.6. ovan inte krävs.

9.6.1. Fallprov

En eller fler behållare skall fallprovas enligt punkt A.30 (tillägg A).

10. HELKOMPOSITBEHÅLLARE AV TYP CNG-4**10.1. Allmänt**

I denna bilaga föreskrivs inte någon bestämd metod för konstruktion av behållare med polymerstommar på grund av den stora mängden möjliga behållarkonstruktioner.

10.2. Konstruktionskrav

Konstruktionsberäkningar skall utföras för att styrka konstruktionens lämplighet. Dragpåkänningarna i fibrerna skall uppfylla kraven i punkt 6.5. ovan.

Koniska och raka gängor enligt punkt 6.10.2 eller 6.10.3. ovan skall användas på metallanslutningsklackarna.

Metallanslutningsklackarna med gängade öppningar skall klara ett vridmoment av 500 Nm utan att skada fastsättningen i den icke metalliska stommen. Metallanslutningsklackarna som sitter i de icke metalliska stommarna skall vara av material som är förenliga med de arbetsförhållanden som anges i punkt 4 i denna bilaga.

10.3. Påkänningsanalys

Påkänningarna i tangentiell och longitudinell riktning i kompositen och stommen efter trycksättning skall beräknas. De tryck som används för dessa beräkningar skall vara noll, arbetstryck, provtryck och konstruktionens sprängningstryck. Beräkningarna skall använda lämpliga analysmetoder för att bestämma spänningsfördelningen i hela behållaren.

10.4. Tillverkningskrav

Tillverkningskraven skall vara enligt punkt 8.3. ovan med undantag för att härdningstemperaturen för härdplasten skall vara minst 10 °C lägre än mjukningstemperaturen för plaststommen.

10.5. Krav för produktionsprov**10.5.1. Hydrostatiskt tryckprov**

Varje färdig behållare skall bli hydrostatiskt tryckprovad enligt punkt A.11 (tillägg A). Tillverkaren skall ange den lämpliga gränsen för elastisk utvidgning vid det provtryck som används, men den elastiska utvidgningen får inte för någon behållare överstiga partiets medelvärde med mer än 10 %. Alla behållare som överskrider kassationsgränsen skall kasseras eller användas för partiprovsändamål.

10.5.2. Läckageprovning

Varje färdig behållare skall läckageprovad enligt punkt A.10 (tillägg A) och resultatet skall uppfylla kraven däri.

10.6. Partiprov för behållare**10.6.1. Allmänt**

Partiprovning skall utföras på färdiga behållare som är representativa för normal produktion och är kompletta med identifieringsmärken. En behållare skall slumpmässigt väljas ut från varje parti. Om fler behållare provas än vad som krävs enligt denna bilaga skall alla resultat dokumenteras. Åtminstone följande prov skall utföras på dem.

a) Partimaterialprov.

En behållare, en stomme eller ett kontrollexemplar av stomme som är representativt för de färdiga behållarna, skall bli utsatt för följande prov:

- i) Dimensionerna skall jämföras med konstruktionsbeskrivningen.
- ii) Ett dragprov på plaststommen enligt punkt A.22 (tillägg A) och resultatet skall uppfylla kraven enligt konstruktionsbeskrivningen.
- iii) Smälttemperaturen på plaststommen skall provas enligt punkt A.23 (tillägg A) och resultatet skall uppfylla kraven enligt konstruktionsbeskrivningen.
- iv) När en skyddsbeläggning är en del av konstruktionen, skall beläggningen provas enligt punkt A.9.2 (tillägg A). När beläggningen inte uppfyller kraven i punkt A.9.2 (tillägg A), skall alla enheter i partiet kontrolleras för att ta bort behållare med samma fel. Beläggningen på alla felaktiga behållare kan tas bort med en metod som inte påverkar kompositlindningen och sedan kan behållarna beläggas på nytt. Partiprovet för beläggningen skall sedan göras om.

b) Partisprängprov.

En behållare skall provas enligt kraven i punkt 7.4 b ovan.

c) Periodiskt tryckcykelprov.

På en behållare skall anslutningsklacken vridprovad till 500 Nm enligt provmetoden i punkt A 25 (tillägg A). Behållaren skall sedan tryckcykelprovad enligt punkt 7.4 c ovan.

Efter den erforderliga tryckcykelingen skall behållaren läckageprovad enligt provmetoden som beskrivs i punkt A.10 (tillägg A) och resultatet skall uppfylla kraven däri.

10.7. Konstruktionsprov för behållare

10.7.1. Allmänt

Konstruktionsprov för behållare skall ske enligt kraven i punkterna 8.6., 10.7.2., 10.7.3. och 10.7.4 i denna bilaga, utom att LBB-funktionen i punkt 8.6.10. ovan inte krävs.

10.7.2. Vridprov för anslutningsklacken

En behållare skall provas enligt punkt A.25 (tillägg A).

10.7.3. Permeabilitetsprov

En behållare skall permeabilitetsprovas enligt punkt A.21 (tillägg A) och resultatet skall uppfylla kraven däri.

10.7.4. Naturgascykelprov

En färdig behållare skall provas enligt punkt A.27 (tillägg A) och resultatet skall uppfylla kraven däri.

11. MÄRKNING**11.1. Bestämmelser för märkning**

Tillverkaren skall förse varje behållare med tydlig och outplånlig märkning, minst 6 mm hög. Märkningen skall göras antingen med etiketter inlagda i plastbeläggningen, fastlimmade etiketter, instansning i tjockändan med stans som ger liten påverkan ("low stress stamp") på konstruktionstyperna CNG-1 och CNG-2 eller någon kombination av ovan nämnda metoder. Självhäftande etiketter och deras fastsättning skall överensstämma med ISO 7225 (Precautionary Labels for Gas Cylinders) eller en likvärdig standard. Det är tillåtet att använda flera etiketter och dessa skall då placeras så att de inte skymms av monteringsfästen. Varje behållare som överensstämmer med denna bilaga skall märkas enligt följande:

- a) Obligatoriska uppgifter
 - i) "ENDAST KOMPRIMERAD NATURGAS":
 - ii) "FÅR EJ ANVÄNDAS EFTER XX/XXXX", angivande utgångsmånad och år ⁽⁵⁾.
 - iii) Uppgifter om tillverkaren.
 - iv) Behållaridentifikation (tillämpligt delnummer och serienummer unikt för varje behållare).
 - v) Arbetstryck vid viss temperatur.
 - vi) ECE-föreskriftsnummer, samt behållartyp och godkännandeintygets nummer.
 - vii) De övertrycksanordningar eller ventiler som är godkända för användning på behållaren, eller metoderna för att få information om godkända brandskyddssystem.
 - viii) När etiketter används, skall alla behållare ha unika identifikationsnummer stämplade på en synlig metallyta för att möjliggöra spårning om etiketten skulle förstöras.
- b) Ej obligatoriska uppgifter.

På en eller flera separata etiketter kan följande ej obligatoriska uppgifter ges:

- i) Gastemperaturområdet, till exempel – 40 °C till 65 °C.

⁽⁵⁾ Utgångsdatumet får inte vara senare än den angivna livslängden. Utgångsdatum kan anbringas på behållaren när den levereras, under förutsättning att behållarna har förvarats på ett torrt ställe utan inre tryck.

- ii) Behållarens nominella volym med två siffrors noggrannhet, till exempel 120 l.
- iii) Datum för ursprunglig provtryckning (månad och år).

Märkningarna skall placeras i ordning enligt listan men den särskilda placeringen kan variera för att passa det tillgängliga utrymmet. Ett acceptabelt exempel på obligatoriska uppgifter är följande:

ENDAST KOMPRIMERAD NATURGAS:

FÅR EJ ANVÄNDAS EFTER:

Tillverkare/delnummer/serienummer

20 MPa/15 °C

ECE 110 CNG-2 (registreringsnummer)

"Använd endast övertrycksanordningar som godkänts av tillverkaren"

12. FÖRBEREDELSE FÖR LEVERANS

Före leverans från tillverkaren skall varje behållare vara invändigt rengjord och torkad. Behållare som inte genast försluts genom montering av en ventil, och säkerhetsanordningar om tillämpligt, skall ha pluggar, som förhindrar fukt och skyddar gängorna, insatta i alla öppningar. Rostskyddsmedel (till exempel oljebaserat) skall sprutas i alla stålbehållare och stommar innan de levereras.

Tillverkarens användningsintyg och alla nödvändiga uppgifter för att garantera rätt hantering, användning och driftskontroller av behållaren skall tillhandahållas köparen. Intyget skall innehålla de uppgifter som anges i tillägg D till denna bilaga.

Tillägg A

PROVMETODER

A.1. Dragprov för stål och aluminium

Ett dragprov skall göras på material taget från den cylindriska delen av den färdiga behållaren med en rektangulär provbit formad enligt metoden som beskrivs i ISO 9809 för stål och ISO 7866 för aluminium. De två sidorna av provbiten som representerar behållarens inre och yttre yta skall inte bearbetas. Dragprovet skall utföras enligt ISO 6892.

Observera: Observera mätmetoden för töjning som beskrivs i ISO 6892, särskilt i de fall då dragprovbiten är avsmalnande, vilket orsakar en brottpunkt som inte ligger i mätlängdens mitt.

A.2. Slagprov för stålbehållare och stålstommar

Slagprovet skall utföras på material taget från den cylindriska delen av den färdiga behållaren i form av tre provbitar enligt ISO 148. Slagprovsbitarna skall tas från behållarväggen i den riktning som anges i tabell 6.2 i bilaga 3. Jackett skall vara vinkelrätt mot behållarväggsytan. För långsgående prov skall provbiten maskinbearbetas överallt (på sex sidor). Om väggjockleken inte tillåter en slutlig provbitsbredd av 10 mm, skall bredden vara så nära den nominella väggjockleken som det är praktiskt möjligt. Provbitarna som tas i tvärgående riktning skall maskinbearbetas på bara fyra sidor, behållarväggens inre och yttre sida skall inte bearbetas.

A.3. Spänningssprickprov för stål i sulfidhaltig miljö

Om inte annat sägs här skall NACE standarddragprov Metod A-NACE, som beskrivs i NACE standard TM0177-96, användas. Provningsen skall utföras på små sträckbara prov med en livdiameter av 3,81 mm (0,150 tum) som maskinbearbetas fram från behållarväggen på en färdig behållare och placeras under konstant dragbelastning motsvarande 60 % av stålets angivna minsta sträckgräns, nedsänkt i en lösning av destillerat vatten buffrat med 0,5 massprocent natriumacetattrihydrat och justerat till ett initialt pH-värde om 4,0 med hjälp av ättiksyra.

Lösningen skall fortlöpande mättas vid normalt tryck och temperatur med vätesulfid vid 0,414 kPa (0,06 psia) (kvävebalanserat). Proven får inte brista under en provningstid på 144 timmar.

A.4. Korrosionsprov för aluminium

Korrosionsprov för aluminiumlegeringar skall utföras enligt bilaga A till ISO/DIS 7866 och resultatet skall uppfylla kraven däri.

A.5. Sprickprov vid kontinuerlig belastning för aluminium

Motståndskraften mot sprickor på grund av kontinuerlig belastning skall provas enligt bilaga D till ISO/DIS 7866 och resultatet skall uppfylla kraven däri.

A.6. Prov av läcka-före-bristning-funktion (LBB)

Tre färdiga behållare skall tryckcyklas mellan högst 2 MPa och lägst 30 MPa med en hastighet som inte överskrider 10 cykler per minut.

Alla behållare skall gå sönder på grund av läckage.

A.7. Tryckcykelprov vid omgivande temperatur

Färdiga behållare, med kompositlindningen fri från alla skyddsbeläggningar, skall cykelprovas utan att visa prov på bristning, läckage eller fibrer som repar upp sig, enligt följande:

- a) Anpassning under 48 timmar vid 0-tryck, 65 °C eller högre och 95 % eller högre relativ fuktighet. Syftet med detta krav skall anses uppfyllt om man besprutar med en fin vattenstråle eller vattendimma i en kammare med temperaturen 65 °C.
- b) Hydrostatisk trycksättning i 500 cykler gånger livslängden i år mellan högst 2 MPa och lägst 26 MPa vid minst 65 °C och 95 % fuktighet.
- c) Stabilisering vid 0-tryck och omgivande temperatur.
- d) Trycksättning från mellan högst 2 MPa och lägst 20 MPa i 500 cykler gånger livslängden i år vid – 40 °C eller lägre.

Tryckcyklingshastigheten under b) får inte överskrida 10 cykler per minut. Tryckcyklingshastigheten under d) får inte överskrida 3 cykler per minut såvida inte en tryckgivare monterats i själva behållaren. Lämpliga registreringsinstrument skall användas för att garantera att den lägsta temperaturen i vätskan bibehålls under lågtemperaturcyklingen.

Efter tryckcyklingen vid extrema temperaturer skall behållarna hydrostatiskt tryckas tills de går sönder enligt kraven i det hydrostatiska sprängprovet, och uppnå ett minsta sprängningstryck av 85 % av konstruktionens lägsta sprängningstryck. Behållare av typ CNG-4 skall innan den sprängprovas hydrostatiskt först läckprovas enligt punkt A.10 nedan.

A.8. Brinellprov

Hårdhetsprov skall utföras på den parallella väggen vid mitten och vid den välvda änden på varje behållare eller stomme enligt ISO 6506. Provet skall utföras efter den sista värmebehandlingen och de hårdhetsvärden som då bestäms skall ligga i det område som anges för konstruktionen.

A.9. Beläggningsprov (obligatoriska om punkt 6.12 c i bilaga 3 används)**A.9.1. Prestandaprovning av beläggningar**

Beläggningarna skall utvärderas med användande av följande provmetoder, eller med likvärdig nationell standard:

- i) Vidhäftningsprov enligt ISO 4624 med metod A eller B, det som är lämpligast. Beläggningen skall uppvisa en vidhäftningsklass av antingen 4A eller 4B, det som är tillämpligt.
- ii) Böjbarhet enligt ASTM D522 Mandrel Bend Test of attached Organic Coatings (Böjningsprov för pålagda organiska beläggningar), med provmetod B med en 12,7 mm (0,5 tum) tapp med den angivna tjockleken vid – 20 °C.

Provbitar för flexibilitetsprovet skall förbehandlas enligt ASTM D522 standard. Inga synliga sprickor får finnas.

- iii) Slagtålighet enligt ASTM D2794 Test Method for Resistance of Organic Coatings to the Effects of Rapid Deformation (Impact) (Provmetod för organiska beläggningars motståndskraft mot snabb deformation (slag)). Beläggningen skall vid rumstemperatur klara ett slagprov av 18 J (160 in-lbs).
- iv) Kemisk motståndskraft under provning i huvudsak enligt ASTM D 1308 Effect of Household Chemicals on Clear and Pigmented Organic Finishes (Påverkan av hushållskemikalier på ofärgade och färgade organiska ytor). Proven skall utföras med prov på öppen yta och 100 timmars exponering för lösning med 30 % svavelsyra (batterisyra med en specifik vikt av 1,219) och 24 timmars exponering för en polyalkalenglykol (till exempel bromsvätska). Beläggningen får inte visa några tecken på att lyfta sig, bilda blåsor eller mjukna. Vidhäftningsförmågan skall motsvara kraven för klass 3 när den provas enligt ASTM D3359.

- v) Minst 1 000 timmars exponering enligt ASTM G53 Standard Practice for Operating Light and Water – Exposure Apparatus (Fluorescent UV-Condensation Type) for Exposure of non-metallic materials (Standardförfarande för påverkan av ljus och vatten under drift – exponeringsapparat (av fluorescerande UV-förtätande typ) för exponering av icke-metalliska material). Det får inte finnas några tecken på blåsbildning och vidhäftningen skall uppfylla klass 3 när den provas enligt ISO 4624 Plastics and Varnishes – Pull-off Test for adhesion. Den största tillåtna glansförlusten är 20 %.
- vi) Minst 500 timmars exponering enligt ASTM B117 Test method of Salt Spray (Fog) Testing (Provningmetod med saltspray (dimma)). Nedskarningen får inte överskrida 3 mm vid ritsmärket, det får inte finnas några tecken på blåsbildning och vidhäftningen skall uppfylla klass 3 när den provas enligt ASTM D3359.
- vii) Motståndskraft mot flisbildning vid rumstemperatur enligt ASTM D3170 Chipping Resistance of Coatings (Beläggningars motståndskraft mot flisbildning). Beläggningsen skall klassas som 7A eller bättre och det får inte märkas någon påverkan på provytan.

A.9.2. Beläggningstest

- i) Beläggningstest

Tjockleken på beläggningsen skall uppfylla konstruktionskraven när den provas enligt ISO 2808.

- ii) Beläggningens vidhäftning

Beläggningens vidhäftningsförmåga skall mätas enligt ISO 4624 och skall ha lägst klass 4 när den mäts med antingen metod A eller B, det som är lämpligast.

A.10. Läckageprov

Konstruktioner av typ CNG-4 skall läckageprovas med användande av följande förfarande (eller ett acceptabelt alternativ):

- a) Behållarna skall vara helt torkade och tryckta till arbetstryck med torr luft eller kvävgas och innehålla en spårbar gas såsom helium.
- b) Allt läckage, mätt var som helst, som överskrider $0,004 \text{ cm}^3/\text{h}$ skall vara orsak till kassering.

A.11. Hydrostatiskt prov

Ett av följande alternativ skall användas:

Alternativ 1: Vattenmantelprov

- a) Behållaren skall provas hydrostatiskt till minst 1,5 gånger arbetstrycket. Provtrycket får inte i något fall överstiga det automatiska förspänningstrycket.
- b) Trycket skall behållas i minst 30 sekunder och tillräckligt länge för att få en fullständig utvidgning. Inre tryck som lagts till efter automatisk förspänning (auto-frettag) och före det hydrostatiska provet får inte överskrida 90 % av provtrycket. Om provtrycket inte kan bibehållas på grund av fel på provapparaten, är det tillåtet att upprepa provet med en tryckökning på 700 kPa. Högst två sådana upprepningar är tillåtna.
- c) Tillverkaren skall ange de lämpliga gränserna för den permanenta volymökningen för använt tryck, men inte i något fall får den permanenta ökningen överstiga 5 % av den totala volymökningen under provtryckningen. För konstruktioner av typ CNG-4 skall den elastiska utvidgningen fastställas av tillverkaren. Alla behållare som överskrider kassationsgränsen skall kasseras eller användas för partiprovsändamål.

Alternativ 2: Trycksäkerhetsprov

Det hydrostatiska trycket i behållaren skall ökas gradvis och regelbundet tills provtrycket, minst 1,5 gånger arbetstrycket, har nåtts. Behållarprovtrycket skall hållas under tillräckligt lång tid (minst 30 sekunder) för att fastställa att det inte finns någon tendens till tryckminskning och att tätheten är garanterad.

A.12. Hydrostatiskt trycksprängningsprov

- a) Hastigheten på tryckökningen får inte överskrida 1,4 MPa/s (200 psi/s) vid tryck som är högre än 80 % av konstruktionens sprängningstryck. Om tryckökningshastigheten vid tryck över 80 % av konstruktionens sprängningstryck överskrider 350 kPa/s (50 psi/s), måste antingen behållaren vara inkopplad mellan tryckkällan och tryckmätningssystemet eller också måste man göra ett uppehåll på 5 sekunder vid konstruktionens lägsta sprängningstryck.
- b) Det lägsta tillåtna (beräknade) sprängningstrycket skall vara minst 45 MPa, och inte i något fall lägre än det som behövs för att uppfylla kravet på påkänningsförhållande. Det verkliga sprängningstrycket skall dokumenteras. Bristning får uppträda antingen i den cylindriska eller den halvsfäriska delen av behållaren.

A.13. Tryckcykelprov vid omgivande temperatur

Tryckcykelprov skall utföras på följande sätt:

- a) Fyll behållaren som skall provas med ickefrätande vätska såsom olja, neutraliserat vatten eller glykol.
- b) Tryckcykla behållaren mellan högst 2 MPa och lägst 26 MPa med en hastighet som inte överskrider 10 cykler per minut.

Antalet cykler innan fel uppstår skall dokumenteras tillsammans med en beskrivning av felet och platsen där det börjande.

A.14. Prov i syrahaltig miljö

Följande provningsätt skall tillämpas på en färdig behållare:

- i) Exponera en behållaryta som är 150 mm i diameter under 100 timmar för en lösning med 30 % svavelsyra (batterisyra med en specifik vikt av 1,219) medan behållartrycket hålls vid 26 MPa.
- ii) Behållaren skall sedan sprängas enligt det förfarande som anges i punkt A.12 ovan och uppnå ett lägsta sprängningstryck av 85 % av konstruktionens lägsta tillåtna sprängningstryck.

A.15. Prov i öppen eld**A.15.1. Allmänt**

Proven i öppen eld är utformade för att visa att de färdiga behållarna kompletta med brandskyddssystem (behållarventil, övertrycksanordningar eller inbyggd värmeisolering) som angetts i konstruktionsbeskrivningen kommer att hindra behållaren från att brista när den provas under vissa specifika brandförhållanden. Stor försiktighet måste iaktas vid provning i öppen eld om behållaren skulle brista.

A.15.2. Behållarens upprigging

Behållaren skall placeras vågrätt med behållarens undre sida cirka 100 mm ovanför eldkällan.

Avskärmning av metall skall användas för att hindra flammorna från att direkt träffa behållarventiler, anslutningar eller övertrycksanordningar. Metallavskärmningen får inte vara i direkt kontakt med det angivna brandskyddssystemet (övertrycksanordningar eller behållarventil). Om det under provet uppstår fel på en ventil, anslutning eller rör som inte är en del av det avsedda skyddssystemet för konstruktionen skall detta göra resultatet ogiltigt.

A.15.3. Eldkälla

En enhetlig eldkälla med 1,65 m längd skall ge direkta flamträffar på behållarytan över hela diametern.

Alla bränslen kan användas för eldkällan under förutsättning att de ger likformig värme och tillräckligt för att bibehålla den angivna provtemperaturen tills behållaren har tömts. Vid valet av bränsle skall hänsyn tas till luftföreningsaspekter. Eldanordningen skall dokumenteras med tillräcklig noggrannhet för att garantera att den takt med vilken värme tillförs behållaren kan upprepas. Alla fel eller brister i eldkällan under provet gör resultatet ogiltigt.

A.15.4. Tryck- och temperaturmätningar

Yttemperaturerna skall mätas av minst tre termoelement placerade längs behållarens botten och placerade högst 0,75 m från varandra. Avskärmning av metall skall användas för att hindra flammorna från att direkt träffa termoelementen. Alternativt kan termoelementen placeras i metallblock som är mindre än 25 mm i fyrkant.

Termoelementens temperatur och behållartrycket skall dokumenteras minst var 30:e sekund under provet.

A.15.5. Allmänna provkrav

Behållaren skall fyllas med naturgas och provas i vågrätt läge vid

- a) arbetstryck,
- b) 25 % av arbetstrycket.

Direkt efter tändning skall elden ge flamtråffar på behållaren längs 1,65 m av eldkällan och över hela behållarens diameter. Inom 5 minuter efter tändning skall temperaturen vid minst en av termoelementen visa minst 590 °C. Denna lägsta temperatur skall bibehållas under resten av provet.

A.15.6. Behållare som är 1,65 m eller kortare

Behållarens centrum skall placeras över eldkällans centrum.

A.15.7. Behållare längre än 1,65 m

Om behållaren är utrustad med en övertrycksanordning i ena änden, skall eldkällan börja i behållarens andra ända. Om behållaren är utrustad med övertrycksanordningar i båda ändarna eller på mer än en plats längs behållaren, skall eldkällans centrum vara mittemellan de övertrycksanordningar som har det längsta horisontella avståndet.

Om behållaren dessutom är skyddad med värmeisolering, skall två provningar i öppen eld göras vid arbetstryck, en med eldkällans centrum under mitten på behållaren och den andra med eldens början vid en av behållarens ändar.

A.15.8. Godkända resultat

Behållaren skall tömmas genom en övertrycksanordning.

A.16. **Genomträngningsprov**

En behållare trycksatt till 20 MPa \pm 1 MPa med komprimerad gas skall genomträngas av en pansarbrytande kula med minst 7,62 mm diameter. Kulan skall helt genomtränga åtminstone behållarväggens ena sida. För konstruktionstyperna CNG-2, CNG-3 och CNG-4 skall kulan träffa behållaren med en ungefärlig vinkel av 45°. Behållaren skall inte uppvisa några tecken på splittring. Förlust av små materialbitar, var och en vägande under 45 gram, skall inte vara felorsak i provet. Den ungefärliga storleken på ingångs- och utgångshål och deras placering skall dokumenteras.

A.17. **Spricktoleransprov för komposit**

På en färdig behållare av konstruktionstyperna CNG-2, CNG-3 och CNG-4 komplett med skyddsbeläggning skall sprickor skäras in i kompositens längdriktning. Sprickorna skall vara större än gränserna för visuell inspektion enligt tillverkaren.

Behållaren med sprickor skall sedan tryckcyklas från mindre än 2 MPa till minst 26 MPa i 3 000 cykler, följt av ytterligare 12 000 cykler vid omgivande temperatur. Behållaren får inte läcka eller spricka under de första 3 000 cyklerna, men får gå sönder genom läckage under de sista 12 000 cyklerna. Alla behållare som genomgått detta prov skall förstöras.

A.18. **Högtemperaturkryppprov**

Detta prov krävs för alla konstruktioner av typ CNG-4, och för alla av typ CNG-2 och CNG-3 för vilka plastbindelets glasningstemperatur inte överskrider konstruktionsmaterialets högsta temperatur med minst 20 °C enligt punkt 4.4.2. i bilaga 3.

En färdig behållare skall provas enligt följande:

- a) Behållaren skall trycksättas till 26 MPa och hållas vid en temperatur av 100 °C under minst 200 timmar.
- b) Efter provet skall behållaren klara kraven i det hydrostatiska expansionsprovet A.11, läckageprovet A.10 och sprängprovet A.12 ovan.

A.19. **Påskyndat spänningsbrottprov**

En färdig behållare av konstruktionstyperna CNG-2, CNG-3 och CNG-4 utan skyddsbeläggning skall hydrostatiskt tryckas till 26 MPa när den är nedsänkt i vatten med temperaturen 65 °C. Behållaren skall hållas vid detta tryck och denna temperatur under 1 000 timmar. Behållaren skall sedan tryckas till sprängning enligt det förfarande som anges i punkt A.12 ovan och uppnå ett minsta sprängningstryck av 85 % av konstruktionens lägsta tillåtna sprängningstryck.

A.20. **Slagskadeprov**

En eller fler färdiga behållare skall fallprovas vid omgivande temperatur utan inre tryck eller monterade ventiler. Ytan på vilken behållarna faller skall vara en jämn, vågrät betongbeläggning eller golv. En behållare skall falla från vågrätt läge med undersidan 1,8 m över den yta på vilken den faller. En behållare skall falla lodrätt på varje ända och med en tillräcklig höjd över golvet eller beläggningen så att lägesenergin är 488 J, men höjden för den lägre änden får inte vara större än 1,8 m. En behållare skall falla med en vinkel om 45° på den rundade delen från en höjd sådan att tyngdpunkten är på 1,8 m. Om den lägre änden är närmare marken än 0,6 m, skall dock vinkeln ändras för att bibehålla en minsta höjd av 0,6 m och en tyngdpunkt på 1,8 m.

Efter fallprovet skall behållarna tryckcyklas från högst 2 MPa till minst 26 MPa under 1 000 cykler gånger livslängden i år. Under cyklingen får behållarna läcka men inte brista. Alla behållare som genomgått detta prov skall förstöras.

A.21. **Permeabilitetsprov**

Provet behövs bara för konstruktionstypen CNG-4. En färdig behållare skall fyllas med komprimerad naturgas eller en blandning av 90 % kväve/10 % helium till arbetsstryck, placerad i en kapslad förseglad kammare vid omgivande temperatur, läckagekontrollerad under tillräckligt lång tid för att fastställa den stationära genomträngningshastigheten. Permeabiliteten skall vara mindre än 0,25 ml naturgas eller helium per timme och volymsenhet i liter för behållaren.

A.22. **Hållfasthetsegenskaper för plaster**

Elasticitetsgränsen och brottöjningen för material i plaststommar skall bestämmas vid – 50 °C med ISO 3628 (Glass Reinforced Materials – Determination of Tensile Properties) och resultaten skall uppfylla kraven i punkt 6.3.6. i bilaga 3.

A.23. **Smälttemperaturen för plaster**

Polymermaterial från färdiga stommar skall provas enligt metoden som beskrivs i ISO 306, och resultaten skall uppfylla kraven i punkt 6.3.6. i bilaga 3.

A.24. Krav för övertrycksanordning

Övertrycksanordningar som specificeras av tillverkaren skall bevisas vara lämpliga för de arbetsförhållanden som listas i punkt 4 i bilaga 3 och genom följande prov:

- a) Ett provexemplar skall hållas vid en kontrollerad temperatur av minst 95 °C och ett tryck som inte understiger provtrycket (30 MPa) under 24 timmar. Vid slutet av provet skall det inte finnas något läckage eller synliga tecken på utträngning av ingjutna metalldelar som använts i konstruktionen.
- b) Ett provexemplar skall utmattningsprovas vid en tryckcyklning långsam nog för att inte överskrida 4 cykler per minut enligt följande:
 - i) Provexemplaret skall hållas vid 82 °C när det trycks 10 000 cykler mellan 2 MPa och 26 MPa.
 - ii) Provexemplaret skall hållas vid – 40 °C när det trycks 10 000 cykler mellan 2 MPa och 20 MPa.Vid slutet av detta prov får det inte finnas något läckage eller synliga tecken på utträngning av ingjutna metall-delar som använts i konstruktionen.
- c) Utsatta tryckhållande mässingskomponenter i övertrycksanordningar skall, utan att spricka av spänningskorrosion, motstå ett kvicksilvernitrattprov enligt ASTM B154. Övertrycksanordningen skall nedsänkas under 30 minuter i en vattenhaltig kvicksilvernitrattlösning innehållande 10 gram kvicksilvernitratt och 10 ml salpetersyra per liter lösning. Efter nedsänkningen skall övertrycksanordningen läckageprovas genom att ett lufttryck av 26 MPa läggs på under en minut under det att komponentens yttre läckage kontrolleras. Eventuellt läckage får inte överstiga 200 cm³/h.
- d) Utsatta tryckhållande stålkomponenter i övertrycksanordningar skall vara tillverkade av en legeringstyp som motstår sprickor på grund av spänningskorrosion orsakad av klorider.

A.25. Vridprov för anslutningsklacken

Behållaren skall hållas fast så den inte kan rotera och ett vridmoment av 500 Nm skall anbringas på varje anslutningsklack på behållaren, först i åtdragande riktning, sen i urdragande riktning och slutligen åter i åtdragande riktning.

A.26. Plastens skjuvhållfasthet

Plastmaterial skall provas på en provbit representativ för överlindningen enligt ASTM D2344 (Test Method for Apparent interlaminar Shear Strength of Parallel Fibre Composites by Short Beam Method) eller en likvärdig nationell standard. Efter 24 timmars vattenkokning skall kompositen ha en minsta skjuvhållfasthet av 13,8 MPa.

A.27. Naturgascykelprov

En färdig behållare skall tryckcyklas med komprimerad naturgas från lägre än 2 MPa till arbetstryck under 300 cykler. Varje cykel, bestående av påfyllning och tömning av behållaren, får inte ta längre tid än en timme. Behållaren skall läckageprovas enligt punkt A.10 ovan och resultatet skall uppfylla kraven däri. Efter avslutad naturgascyklning skall behållaren delas och man skall undersöka om det finns tecken på försvagning, till exempel utmattningssprickor eller elektrostatiska urladdningar på förbindelsen mellan stommen och anslutningsklacken.

Observera: Speciell hänsyn måste tas till säkerhet när detta prov utförs. Innan det utförs måste behållarna av denna konstruktion ha klarat provkraven i punkt A.12 ovan (hydrostatiskt sprängprov), punkt 8.6.3. i bilaga 3 (tryckcykelprov vid omgivande temperatur) och punkt A.21 ovan (permeabilitetsprov). Innan detta prov utförs, måste de specifika behållare som skall provas ha klarat provkraven i punkt A.10 ovan (läckageprov).

A.28. Krav på manuell ventil

Ett provexemplar skall utmattningsprovas vid en tryckcyklning långsam nog för att inte överskrida 4 cykler per minut enligt följande:

- i) Provexemplaret skall hållas vid 20 °C när det tryckcyklas i 2 000 cykler mellan 2 MPa och 26 MPa.

Tillägg B

(Ej fastställd)

Tillägg C

(Ej fastställd)

*Tillägg D***RAPPORTMALLAR**

Observera: Detta tillägg är inte en obligatorisk del av denna bilaga. Följande mallar skall användas:

- 1) Tillverkningsrapport och överensstämmelseintyg – Skall vara klara, läsliga och ha samma utseende och format som mall 1.
- 2) Rapport ⁽¹⁾ om kemiska analyser av material till metalliska behållare, stommar eller anslutningsklackar – Viktig information som skall anges, identifiering etc.
- 3) Rapport ⁽¹⁾ om mekaniska egenskaper för material till metalliska behållare och stommar – Krävs för att rapportera alla prov som skall anges enligt denna standard.
- 4) Rapport ⁽¹⁾ om fysiska och mekaniska egenskaper för material till ickemetalliska stommar – Krävs för att rapportera alla prov som skall anges enligt denna standard.
- 5) Rapport ⁽¹⁾ om kompositanalyser – Krävs för att rapportera alla prov som skall anges enligt denna standard.
- 6) Rapport om hydrostatiska prov, periodisk tryckcyklning och sprängprov – Krävs för att rapportera alla prov som skall anges enligt denna standard.

⁽¹⁾ Rapportmallarna 2–6 skall tas fram av tillverkaren, och i dem måste behållarna och kraven klart identifieras. Varje rapport skall undertecknas av behörig myndighet och av tillverkaren.

Mall 1

TILLVERKNINGSRAPPORT OCH ÖVERENSSTÄMMELSEINTYG

Tillverkad av:

Adress:

Registreringsnummer:

Tillverkarens märke och nummer:

Serienummer: fr.o.m. t.o.m.

Behållarbeskrivning:

Storlek: Yttre diameter: mm; Längd: mm;

Märkningar stämplade på skuldran eller på etiketter på behållaren är följande:

- a) "ENDAST KOMPRIMERAD NATURGAS":
- b) "FÄR EJ ANVÄNDAS EFTER":
- c) Tillverkarens märke:
- d) Serie- och delnummer:
- e) Arbetstryck i MPa:
- f) ECE-föreskrifter:
- g) Brandskyddstyp:
- h) Datum för ursprungligt prov (månad och år):
- i) Egenmassa för tom behållare (kg):
- j) Behörigt organs eller inspektörs märke:
- k) Volym i liter:
- l) Provtryck i MPa:
- m) Eventuella speciella anvisningar:

Varje behållare tillverkades i enlighet med alla kraven i ECE-föreskrifter nummer ... enligt behållarbeskrivningen ovan. De rapporter om provresultat som krävs är bifogade.

Jag intygar härmed att alla dessa provresultat visat sig vara tillfredsställande på alla sätt och motsvarar kraven för ECE-typen som angetts ovan.

Kommentarer:

Behörig myndighet:

Kontrollantens underskrift:

Tillverkarens märke:

Ort, datum:

TILLÄGG E

VERIFIERING AV PÅKÄNNINGSFÖRHÅLLANDEN MED TÖJNINGSGIVARE

1. Förhållandet spänning/töjning är för fibrer alltid elastiskt, därför är kvoten mellan spänning och töjning alltid konstant.
2. Töjningsgivare med stort mätområde krävs.
3. Töjningsgivare skall placeras enligt riktningen på de fibrer på vilka de är monterade (dvs. med omlindade fibrer på behållarens utsida monteras givarna i lindningsriktningen).
4. Metod 1 (gäller behållare som inte har högspänningslindning)
 - a) Montera och kalibrera töjningsgivare före automatisk förspänning (auto-frettage).
 - b) Mät töjningen vid automatisk förspänning (auto-frettage), 0-tryck efter automatisk förspänning, arbetstryck och då lägsta sprängningstryck har uppnåtts.
 - c) Bekräfta att töjningen vid sprängningstryck dividerat med töjningen vid arbetstryck uppfyller kraven på påkänningsförhållande. För hybridkonstruktioner skall töjningen vid arbetstryck jämföras med töjningen vid bristning för behållare som är armerade med bara en fibertyp.
5. Metod 2 (gäller alla behållare)
 - a) Montera och kalibrera töjningsgivare vid 0-tryck efter lindning och automatisk förspänning (auto-frettage).
 - b) Mät töjningarna vid 0-tryck, arbetstryck och minsta sprängningstryck.
 - c) Skär isär behållaren, vid 0-tryck efter att töjningsmätningarna har utförts vid arbetstryck och minsta sprängningstryck och med töjningsgivarna övervakade, så att området som innehåller töjningsgivaren blir ca 12,5 cm lång. Mät töjningen sedan stommen avlägsnats.
 - d) Justera töjningsavläsningarna vid 0-tryck, arbetstryck och minsta sprängningstryck med den töjning som mätts vid 0-tryck med och utan stommen.
 - e) Bekräfta att töjningen vid sprängningstryck dividerat med töjningen vid arbetstryck uppfyller kraven på påkänningsförhållandet. För hybridkonstruktioner skall töjningen vid arbetstryck jämföras med töjningen vid bristning för behållare som är armerade med bara en fibertyp.

Tillägg F

SPRICKUTBREDNINGSMETOD

F.1. Bestäm utmattningskänsliga ställen

Platserna och utmattningsfelens riktning i behållarna skall bestämmas genom lämpliga påkänningsanalyser eller genom fullskaliga utmattningsprov på färdiga behållare såsom krävs vid konstruktionsproven för varje konstruktionstyp. Om analys med finita element-metoden används, skall det utmattningskänsligaste stället identifieras med hjälp av platsen och riktningen för huvudspänningskoncentrationen i behållarväggen eller stommen vid arbetstryck.

F.2. Läcka före bristning (LBB)

F.2.1. Denna analys kan utföras för att fastställa

att den färdiga behållaren kommer att läcka om ett fel i behållaren eller stommen växer till en genomgående spricka. En bedömning av läcka-före-bristning skall utföras för behållarväggen. Om det utmattningskänsliga stället sitter på behållarens utsida, skall också en bedömning av läcka-före-bristning göras för detta ställe på ett sätt som skissas för nivå II i BS PD6493. Bedömningen skall innehålla följande steg:

- a) Mät den totala längden (dvs. huvudaxeln) på den uppkomna genom väggen gående sprickan (ofta ellipsformad) från de tre behållarna som cykelprovats enligt konstruktionsproven (enligt punkterna A.13 och A.14 i tillägg A) för varje konstruktionstyp. Använd den längsta spricklängden hos de tre behållarna i analysen. Utforma en halvelliptisk genomgående spricka med en huvudaxel som är två gånger den uppmätta längsta huvudaxeln och med den minsta axeln lika med 0,9 av väggjockleken. Den halvelliptiska sprickan skall placeras på de ställen som anges i punkt A.6.7.1. i tillägg A. Sprickan skall vara orienterad så att den högsta huvuddragspänningen blir sprickdrivande.
- b) Påkänningsnivåerna i väggen/stommen vid 26 MPa som erhållits från påkänningsanalysen enligt punkt 6.6 i bilaga 3 skall användas för bedömningen. Lämpliga sprickdrivande krafter skall beräknas med användning av antingen sektion 9.2 eller 9.3 i BS PD6493.
- c) Brotthållfastheten i den färdiga behållaren eller stommen från en färdig behållare, som den bestäms vid rumstemperatur för aluminium och vid -40 °C för stål, skall fastställas med en standardiserad provmetod (antingen ISO/DIS 12737, ASTM 813–89 eller BS 7448) enligt sektion 8.4 och 8.5 i BS PD6493.
- d) Det plastiska kollapsförhållandet skall beräknas enligt sektion 9.4 i BS PD6493–91.
- e) Utformningen av felet skall vara acceptabelt enligt sektion 11.2 i BS PD6493–91.

F.2.2. LBB genom sprängning av behållare med sprickor

Ett sprickprov skall utföras på behållarens sidovägg. Om de utmattningskänsliga ställena som bestämts i punkt F.1 (tillägg F) ligger utanför sidoväggen, skall sprickprovet också utföras där. Provningsen görs enligt följande:

- a) Bestämning av spricklängden för läcka-före-bristning

Längden på LBB-sprickan på det utmattningskänsliga stället skall vara dubbelt så lång som maximilängden för den uppmätta erhållna genomgående sprickan från de tre behållarna som cykelprovats till bristning enligt konstruktionsproven för varje konstruktionstyp.

- b) Behållarsprickor

För konstruktionstypen CNG-1, som har det utmattningskänsliga stället i den cylindriska delen i axiell riktning, skall yttre sprickor maskinbearbetas fram longitudinellt, ungefär mitt på den cylindriska delen av behållaren. Sprickorna skall placeras vid mittsektionens minsta väggjocklek grundad på tjockleksmätning på fyra punkter runt behållaren. För konstruktionstypen CNG-1 som har det utmattningskänsliga stället utanför den cylindriska delen, skall LBB-sprickan anvisas på den inre behållarytan i den utmattningskänsliga riktningen. För konstruktionstyperna CNG-2 och CNG-3 skall LBB-sprickan anvisas i metallstommen.

För sprickor som skall provas med konstant tryck skall sprickfräsen vara cirka 12,5 mm tjock med 45 graders vinkel och en spetsradie av högst 0,25 mm. Fräsens diameter skall vara 50 mm för behållare med en yttre diameter mindre än 140 mm och 65–80 mm för behållare med ytterdiameter större än 140 mm (en standard CVN-fräs rekommenderas).

Observera: Fräsen skall slipas regelbundet för att garantera att spetsradien uppfyller kraven. Sprickdjupet kan justeras för att få läckage med konstant trycksättning. Sprickan får inte utbreda sig mer än 10 % utanför den maskingjorda sprickan mätt på den yttre ytan.

c) Provningsförfarande

Provet skall utföras med konstant tryck eller cykliskt tryck enligt följande:

i) Konstant tryck till bristning

Behållaren skall tryckas hydrostatiskt tills trycket släpps ut från behållaren vid sprickan. Tryckningen skall utföras enligt A.12 (tillägg A).

ii) Cykliskt tryck

Provningsförfarandet skall ske enligt kraven i punkt A.13. i tillägg A.

d) Godkännandekrav för prov på behållare med sprickor

Behållaren godkänns i proven om följande villkor är uppfyllda:

i) För monotont trycksättningsprängningsprov skall sprängningstrycket vara lika med eller mer än 26 MPa.

För monotont sprängningsprov får den totala spricklängden på den yttre ytan vara 1,1 gånger den ursprungliga maskinbearbetade längden.

ii) Cykelprovade behållares utmattningssprickor tillåts växa till mer än den ursprungliga maskinbearbetade längden. De måste dock gå sönder genom läckage. Sprickans tillväxt på grund av utmattning skall uppträda över minst 90 % av den ursprungliga maskinbearbetade sprickan.

Observera: Om dessa krav inte uppfylls (om fel uppstår under 36 MPa och felet är läckage), kan ett nytt prov göras med en mindre djup spricka. Också om en bristning uppstår vid ett tryck som är större än 26 MPa och sprickdjupet är litet kan ett nytt prov göras med en djupare spricka.

F.3. Felstorlek för ickeförstörande undersökning (NDE)

F.3.1. NDE-felstorlek genom konstruktionskritiska bedömningar

Beräkningar skall utföras enligt brittisk standard BS PD 6493, sektion 3, i följande steg:

- a) Anvisningen för utmattningssprickorna skall förläggas till det ställe i väggen/stommen, som har den högsta påkänningen, och utformas som plana sprickor.
- b) De pålagda spänningsnivåerna vid det utmattningskänsliga stället, på grund av tryck mellan 2 MPa och 20 MPa, skall fastställas från påkänningsanalysen såsom skissats i punkt F.1 i tillägg F.
- c) Böj- och membranspänningskomponenten kan användas separat.
- d) Det minsta antalet tryckcykler är 15 000.

- e) Utmattningsprickans utbredningsdata skall bestämmas i luft enligt ASTM E647. Sprickans plana utbredningsriktning skall vara i C–L riktningen (dvs. sprickplanet skall vara vinkelrätt mot omkretsen och ligga längs behållarens axel), vilket beskrivs i ASTM E399. Utbredningshastigheten skall bestämmas som ett genomsnitt för 3 provbitar som provats. När det finns utbredningsdata för utmattningsprickor för gällande material och arbetsvillkor, kan dessa användas för bedömningen.
- f) Storleken på spricktillväxten i tjockleksriktningen och längdriktningen för varje tryckcykel skall bestämmas enligt de steg som skissas i sektion 14.2 i BS PD6493-91, genom att integrera förhållandet mellan utmattningsprickans utbredningshastighet, enligt e) ovan, och storleken på de sprickdrivande krafterna som motsvarar den använda tryckcykeln.
- g) Genom att tillämpa ovanstående steg kan man beräkna det största tillåtna felets djup och längd. Detta skall inte få behållaren att gå sönder under den beräknade livslängden, varken genom utmattning eller bristning. Felstorleken för NDE skall vara högst så stor som den beräknade största felstorleken för konstruktionen.

F.3.2. NDE-felstorlek genom cykling av behållare med sprickor

För konstruktioner av typerna CNG-1, CNG-2 och CNG-3 skall tre behållare som har konstgjorda fel som är större än de fel, i längd och djup, som kan upptäckas med NDE-kontrollmetoden som föreskrivs i punkt 6.15. i bilaga 3, tryckcyklas tills de går sönder enligt provmetoden i punkt A.13 (tillägg A). För konstruktioner av CNG-1 typ som har det utmattningskänsliga stället i den cylindriska delen skall sprickorna anvisas på sidoväggen. För konstruktioner av typ CNG-1 som har det utmattningskänsliga stället utanför sidoväggen och för konstruktionstyperna CNG-2 och CNG-3 skall inre sprickor anvisas. Inre sprickor kan göras genom maskinbearbetning före värmebehandling och förslutning av behållaränden.

Behållarna skall inte läcka eller brista på mindre än 15 000 cykler. Den tillåtna felstorleken för NDE skall vara mindre än den konstgjorda sprickan på det stället.

Tillägg G

**BEHÅLLARTILLVERKARENS INSTRUKTIONER FÖR HANTERING, ANVÄNDNING OCH KONTROLL
AV BEHÅLLARE****G.1. Allmänt**

Detta dokumentets viktigaste funktion är att ge ledning till köpare, distributörer, installatörer och användare av behållaren för en säker användning under dess tilltänkta livstid.

G.2. Distribution

Tillverkaren skall upplysa köparen om att instruktioner skall tillhandahållas alla parter som är inblandade i distribution, hantering, installation och användning av behållarna. Dokumentet får kopieras i tillräckligt antal för detta ändamål. Kopiorna skall dock märkas med referens till den levererade behållaren.

G.3. Referens till gällande regler, standarder och bestämmelser

Speciella instruktioner kan bestämmas med hänvisning till nationella eller erkända regler, standard och bestämmelser.

G.4. Behållarhantering

Regler för hantering skall tillhandahållas för att garantera att behållarna inte får oacceptabla skador eller förorenas under hantering.

G.5. Installation

Installationsinstruktioner skall tillhandahållas för att garantera att behållarna inte får oacceptabla skador under installation och under normal drift under den beräknade livslängden.

Om monteringsinformation ges av tillverkaren skall instruktionerna när så är relevant innehålla information om till exempel hållarens konstruktion, användning av elastiskt packningsmaterial, rätt åtdragningsmoment och undvikande av direkt exponering av behållaren för omgivningen och för kemiska och mekaniska kontakter.

Om monteringsinformation inte ges av tillverkaren, skall tillverkaren göra köparen uppmärksam på möjliga långsiktiga skador från fordonets monteringsystem, till exempel: fordonets rörelser och behållarens utvidgning/hopdragning vid tryck- och temperaturförändringar vid användning.

Då så är tillämpligt skall köparen uppmärksammas på behovet av att utföra installationer så att vätskor och fasta föremål inte kan ansamlas och orsaka skador på behållarmaterialet.

Det skall anges vilken övertrycksventil som skall monteras.

G.6. Användning av behållare

Tillverkaren skall fästa köparens uppmärksamhet på de avsedda användningsförhållanden som anges i denna standard, särskilt behållarens tillåtna antal tryckcykler, dess livslängd i år, gaskvalitetsbegränsningar och det högsta tillåtna trycket.

G.7. Driftskontroller

Tillverkaren skall noga ange användarens skyldighet att iaktta kraven på behållarkontroller (till exempel omkontrollintervall av behörig personal). Denna information skall överensstämma med godkännandekraven för konstruktionen.

Tillägg H

OMGIVNINGSPROV

H.1. Tillämpningsområde

Omgivningsproven är avsedda att visa att CNG-behållare kan motstå exponeringen för omgivningen under ett fordon och tillfällig exponering för andra vätskor. Detta prov utvecklades av USA:s bilindustri som svar på behållarfel som börjat med spänningskorrosionssprickor i kompositöverdraget.

H.2. Sammanfattning av provmetoden

En behållare förbehandlas först med en kombination av pendelslag och grusträffar för att simulera möjliga chassiförhållanden. Behållaren utsätts sedan för en sekvens nedsänkningar i simulerat vägsalt/surt regn, exponeras för andra vätskor, tryckcyklas och utsätts för höga och låga temperaturer. Vid provsekvensens avslutning trycks behållaren hydrauliskt tills den förstörs. Den kvarstående behållarstyrkan mot sprängning får inte vara mindre än 85 % av konstruktionens minsta tillåtna sprängningstryck.

H.3. Behållarens uppsättning och förbehandling

Behållaren skall provas under omständigheter som är representativa för normal montering inklusive beläggningar (om tillämpligt), fästen och packningar och tryckanslutningar med samma typ av tätning (dvs. O-ringar) som används i drift. Fästen kan målas eller beläggas före installation för nedsänkingsprovet om de är målade eller belagda innan de installeras i fordon.

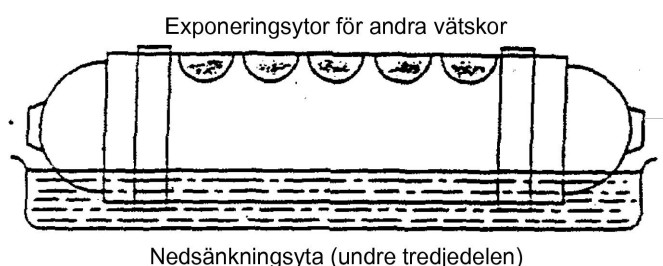
Behållarna kommer att provas horisontellt och delas längs den vågräta centrumlinjen i en "övre" och en "undre" del. Den undre delen av behållaren kommer att omväxlande nedsänkas i en miljö med vägsalt/surt regn och utsätts för varm och kall luft.

Den övre delen kommer att delas in i fem avgränsade delar och märkas för förbehandling och vätskeexponering. Ytorna skall nominellt vara 100 mm i diameter. Ytorna får inte överlappa varandra på behållarytan. När det är lämpligt för provning behöver ytorna inte vara orienterade längs en linje, men får inte överlappa den nedsänkta delen av behållaren.

Även om förbehandlingen och vätskeexponeringen sker på den cylindriska delen, skall hela behållaren, inklusive de rundade delarna, vara lika motståndskraftiga mot den omgivande miljön, som de exponerade områdena.

Figur H.1

Behållarens orientering och placering av exponeringsytor



H.4. Förbehandlingsutrustning

Följande apparater behövs för att förbehandla provbehållaren med pendelslag och stenskott.

a) Pendelslag

Slagkroppen skall vara av stål och ha formen av en pyramid med liksidiga triangelytor och en kvadratisk bas, toppen och kanterna skall vara rundade med en radie av 3 mm. Slagpendelns centrum skall sammanfalla med pyramidens tyngdkraftcentrum. Dess avstånd från pendelns rotationsaxel skall vara 1 m. Pendelns totala massa i förhållande till slagcentrum skall vara 15 kg. Pendelenergin i slagögonblicket får inte vara mindre än 30 Nm och så nära detta värde som möjligt.

Vid pendelslag skall behållaren fixeras i läge med anslutningsklackarna eller med de tilltänkta monteringsfästena.

b) Stenskott

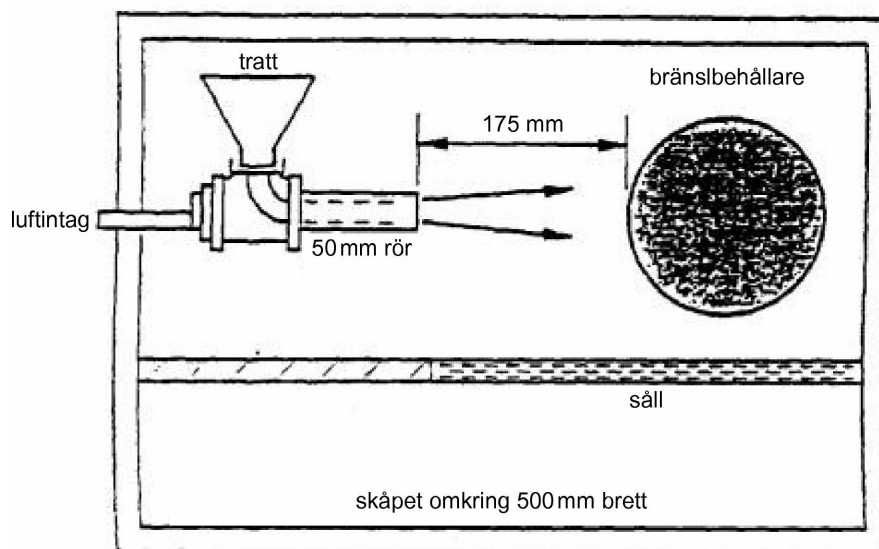
Provuppställningen skall konstrueras enligt figur H.2. Utrustningens driftssätt skall följa beskrivningen i ASTM D3170 Chipping Resistance of Coatings (Standard provmetod för belägningars motståndskraft mot flisbildning) med undantag för att behållaren får ha omgivande temperatur när den träffas av grus.

c) Grus

Uppslammat väggrus som passerar genom ett 16 mm såll men inte ett 9,5 mm såll. Varje påläggning skall bestå av 550 ml sorterat grus (cirka 250 till 300 stenar).

Figur H.2

Stenskottsprov



H.5. Exponering för omgivningen

a) Nedsänkingsmiljö

Vid angivet steg i denna provsekvens (tabell 1) skall behållaren placeras vågrätt med den undre tredjedelen av behållarens diameter nedsänkt i en simulerad surt regn/vägsaltslösning. Lösningen skall bestå av följande blandning:

Avjoniserat vatten:

Natriumklorid: 2,5 viktprocent \pm 0,1 procent

Kalciumklorid: 2,5 viktprocent \pm 0,1 procent

Svavelsyra: Tillräckligt för att få en lösning med pH 4,0 \pm 0,2

Lösningens nivå och pH skall justeras före varje provsteg som använder denna lösning.

Temperaturen i badet skall vara 21 ± 5 °C. Under nedsänkningen skall den icke nedsänkta delen vara i omgivande luft.

b) Exponering för andra vätskor

Vid ett visst steg i provsekvensen (tabell 1) skall varje markerad yta exponeras för en av fem olika lösningar under 30 minuter. Samma omgivning skall användas för varje ställe under hela provet. Lösningarna är följande:

Svavelsyra	19 volymprocent i vatten.
Natriumhydroxid	25 viktprocent i vatten.
Metanol/bensin	i förhållandet 30/70 %.
Ammoniumnitrat	28 viktprocent i vatten.
Spolarvätska för vindruta.	

Provytan skall under exponeringen vara riktad uppåt. En kudde glasull, ett lager tjock (cirka 0,5 mm) och tillskuren till lämplig storlek skall placeras på provytan. Med en pipett tillförs provytan 5 ml av provvätskan. Ta bort glasullskudden efter tryckning av behållaren under 30 minuter.

H.6. Provningsförhållanden

a) Tryckcykel

Såsom anges i provsekvensen skall behållaren tryckcyklas mellan högst 2 MPa och lägst 26 MPa. Hela cykeln får inte vara kortare än 66 sekunder och skall innehålla ett 60 sekunders uppehåll vid 26 MPa. Den nominella cykelprocessen skall vara följande:

Tryckökning från ≤ 2 MPa till ≥ 26 MPa.

Uppehåll vid ≥ 26 MPa under minst 60 sekunder.

Tryckminskning från ≥ 26 MPa till ≤ 2 MPa.

Totala minsta cykeltid skall vara 66 sekunder.

b) Tryckning vid exponering av andra vätskor

Efter påläggning av de andra vätskorna skall behållaren tryckas till minst 26 MPa under minst 30 minuter,

c) Exponering för höga och låga temperaturer

Såsom anges i provsekvensen skall hela behållaren utsättas för luft med hög eller låg temperatur över hela den yttre ytan. Den låga lufttemperaturen skall vara högst -40 °C och den höga lufttemperaturen skall vara 82 °C ± 5 °C. Vid den låga temperaturen skall vätsketemperaturen i CNG-1 behållare övervakas med termoelement i behållaren för att garantera att den håller högst -40 °C.

H.7. Provningsförfarande

a) Förbehandling av behållaren

Alla de fem markerade provytorna för exponering av andra vätskor på övre delen av behållaren skall förbehandlas med ett enda slag av pendelspetsen mitt i provytan. Efter detta slag skall de fem ytorna förbehandlas ytterligare med stenskott.

Den centrala delen av behållarens underdel, som skall nedsänkas, skall förbehandlas med ett slag av pendelspetsen på tre ställen cirka 150 mm från varandra.

Efter detta slag skall samma centrala del förbehandlas ytterligare med stenskott.

Behållaren skall inte vara trycksatt vid förbehandling.

b) Provningssekvens och cykler

I tabell 1 anges sekvensen för exponering för omgivningen, antal tryckcykler och temperatur som skall användas.

Behållarytan skall inte tvättas eller torkas av mellan stegen.

H.8. Godkända resultat

Efter ovanstående provsekvens skall behållaren provtryckas tills den går sönder enligt förfarandet i punkt A.1.2. Behållarens sprängningstryck får inte vara mindre än 85 % av konstruktionens minsta tillåtna sprängningstryck.

Tabell H.1

Provningsförhållanden och sekvens

Provsteg	Exponering för omgivningen	Antal tryckcykler	Temperatur
1	Andra vätskor	—	Omgivande
2	Nedsänkning	1 875	Omgivande
3	Luft	1 875	Hög
4	Andra vätskor	—	Omgivande
5	Nedsänkning	1 875	Omgivande
6	Luft	3 750	Låg
7	Andra vätskor	—	Omgivande
8	Nedsänkning	1 875	Omgivande
9	Luft	1 875	Hög
10	Andra vätskor	—	Omgivande
11	Nedsänkning	1 875	Omgivande

BILAGA 4A

BESTÄMMELSER FÖR GODKÄNNANDE AV AUTOMATVENTIL, KONTROLLVENTIL, ÖVERTRYCKSVENTIL, ÖVERTRYCKSANORDNING OCH FLÖDESBEGRÄNSNINGSVENTIL

1. Syftet med denna bilaga är att fastställa bestämmelserna för godkännande av automatventilen, kontrollventilen, övertrycksventilen, övertrycksanordningen och flödesbegränsningsventilen.
2. AUTOMATVENTILEN
 - 2.1. De material i automatventilen som är i kontakt med CNG under drift skall vara resistenta mot prov-CNG. För att bestyrka resistensen skall förfarandet som beskrivs i bilaga 5D användas.
 - 2.2. **Driftspecifikationer**
 - 2.2.1. Automatventilen skall vara så konstruerad att den klarar ett tryck som är 1,5 gånger arbetstrycket utan läckage eller deformation.
 - 2.2.2. Automatventilen skall vara så konstruerad att den är läckagesäker vid ett tryck som är 1,5 gånger arbetstrycket (MPa) (se bilaga 5B).
 - 2.2.3. Automatventilen skall i sitt normala driftsläge angivet av tillverkaren, underkastas 20 000 arbetsförlopp, sedan stängs den. Automatventilen skall förbli läckagesäker vid ett tryck som är 1,5 gånger arbetstrycket (MPa) (se bilaga 5B).
 - 2.2.4. Automatventilen skall vara gjord för att arbeta vid de temperaturer som anges i bilaga 5O.
 - 2.3. Det elektriska systemet, om sådant finns, skall vara isolerat från själva automatventilen. Isoleringsresistansen skall vara $>10 \text{ M}\Omega$.
 - 2.4. Automatventilen som aktiveras elektriskt skall var i "stängt" läge när strömmen stängs av.
 - 2.5. Automatventilen måste klara de provningsförfarande för klassens komponenter som är bestämda enligt schemat i figuren 1-1 i punkt 2 i dessa föreskrifter.
3. KONTROLLVENTIL
 - 3.1. De material i kontrollventilen som är i kontakt med CNG under drift skall vara resistenta mot prov-CNG. För att bestyrka resistensen skall förfarandet som beskrivs i bilaga 5D användas.
 - 3.2. **Driftspecifikationer**
 - 3.2.1. Kontrollventilen skall vara så konstruerad att den klarar ett tryck som är 1,5 gånger arbetstrycket (MPa) utan läckage eller deformation.
 - 3.2.2. Kontrollventilen skall vara så konstruerad att den är läckagesäker (utåt) vid ett tryck som är 1,5 gånger arbetstrycket (MPa) (se bilaga 5B).
 - 3.2.3. Kontrollventilen skall i sitt normala driftsläge, angivet av tillverkaren, underkastas 20 000 arbetsförlopp, sedan stängs den. Kontrollventilen skall förbli läckagesäker (utåt) vid ett tryck som är 1,5 gånger arbetstrycket (MPa) (se bilaga 5B).
 - 3.2.4. Kontrollventilen skall vara gjord för att arbeta vid de temperaturer som anges i bilaga 5O.
 - 3.3. Kontrollventilen måste klara de provningsförfaranden för klassens komponenter som är bestämda enligt schemat i figuren 1-1 i punkt 2 i dessa föreskrifter.

4. ÖVERTRYCKSVENTILEN OCH ÖVERTRYCKSANORDNINGEN

4.1. De material i övertrycksventilen och övertrycksanordningen som är i kontakt med CNG under drift skall vara resistenta mot prov-CNG. För att bestyrka resistensen skall förfarandet som beskrivs i bilaga 5D användas.

4.2. Driftspecifikationer

4.2.1. Övertrycksventilen och övertrycksanordningen av klass 0 skall vara så konstruerade att de klarar ett tryck som är 1,5 gånger arbetstrycket (MPa).

4.2.2. Övertrycksventilen och övertrycksanordningen av klass 1 skall vara så konstruerade att de är läckagesäkra vid ett tryck som är 1,5 gånger arbetstrycket (MPa) med utloppen avstängda.

4.2.3. Övertrycksventilen och övertrycksanordningen i klass 1 och klass 2 skall vara så konstruerade att de är läckagesäkra vid dubbla arbetstrycket med utloppen avstängda (se bilaga 5B).

4.2.4. Övertrycksanordningen skall vara konstruerad så att säkringen öppnar vid en temperatur av $110\text{ °C} \pm 10\text{ °C}$.

4.2.5. Övertrycksventilen av klass 0 skall vara konstruerad för att arbeta vid temperaturer från -40 °C till 85 °C .

4.3. Övertrycksventilen och övertrycksanordningen måste klara de provningsförfaranden för klassens komponenter som är bestämda enligt schemat i figuren 1-1 i punkt 2 i dessa föreskrifter.

5. FLÖDESBEGRÄNSNINGSVENTILEN

5.1. De material i flödesbegränsningsventilen som är i kontakt med CNG under drift skall vara resistenta mot prov-CNG. För att bestyrka resistensen skall det förfarande som beskrivs i bilaga 5D användas.

5.2. Driftspecifikationer

5.2.1. Flödesbegränsningsventilen, om den inte är inbyggd i behållaren, skall vara så konstruerad att den klarar ett tryck som är 1,5 gånger arbetstrycket (MPa).

5.2.2. Flödesbegränsningsventilen skall vara konstruerad så att den är läckagesäker vid ett tryck som är 1,5 gånger arbetstrycket (MPa).

5.2.3. Flödesbegränsningsventilen skall vara gjord för att arbeta vid de temperaturer som anges i bilaga 5O.

5.3. Flödesbegränsningsventilen skall monteras inuti behållaren.

5.4. Flödesbegränsningsventilen skall vara konstruerad med en förbikoppling för att tillåta tryckutjämning.

5.5. Flödesbegränsningsventilen skall stänga av vid en tryckskillnad över ventilen av 650 kPa.

5.6. När flödesbegränsningsventilen är i avstängt läge skall flödet genom förbikopplingen inte överskrida $0,05\text{ cm}^3/\text{min}$, vid en tryckdifferans om 10 000 kPa.

5.7. Anordningen måste efterkomma de provningsförfaranden för klassens komponenter som är bestämda enligt schemat i figuren 1-1 i punkt 2 i dessa föreskrifter, med undantag för övertryck, yttre läckage, prov för motståndskraft mot torka och ozonåldring.

6. MANUELL VENTIL

6.1. Den manuella ventilanordningen av klass 0 skall vara så konstruerad att den klarar ett tryck som är 1,5 gånger arbetstrycket.

6.2. Den manuella ventilanordningen av klass 0 skall vara konstruerad för att arbeta vid temperaturer från -40 °C till 85 °C .

BILAGA 4B

BESTÄMMELSER FÖR GODKÄNNANDE AV BÖJLIGA BRÄNSLELEDNINGAR ELLER SLANGAR

TILLÄMPNINGSOMRÅDE

Syftet med denna bilaga är att fastställa bestämmelserna för godkännande av böjliga slangar för användning med CNG.

Denna bilaga omfattar tre böjliga slangtyper:

- i) Högtrycksslangar (klass 0).
- ii) Mellantrycksslangar (klass 1).
- iii) Lågtrycksslangar (klass 2).

1. HÖGTRYCKSSLANGAR KLASS 0

1.1. **Allmänna specifikationer**

- 1.1.1. Slangen skall vara så konstruerad att den klarar ett tryck som är 1,5 gånger arbetstrycket (MPa).
- 1.1.2. Slangen skall vara gjord för att arbeta vid de temperaturer som anges i bilaga 5O.
- 1.1.3. Innerdiametern skall vara i överensstämmelse med tabell 1 i ISO standard 1307.

1.2. **Slangkonstruktion**

- 1.2.1. Slangen måste innesluta en slätborrad inre slang och vara täckt med lämpligt syntetmaterial, armerad med ett eller flera mellanlager.
- 1.2.2. Armeringen måste ha ett skydd mot korrosion.

Om ett korrosionssäkert material används (till exempel rostfritt stål) behövs inget skydd.
- 1.2.3. Inre slang och höljet måste vara jämna och fria från porer, hål och främmande inslag.

En avsiktligt uppkommen punktering i höljet skall inte anses som en defekt.
- 1.2.4. Höljet måste avsiktligt perforeras för att undvika att bubblor bildas.
- 1.2.5. När höljet är perforerat och armeringen är gjord av icke korrosionsskyddat material, måste armeringen skyddas mot korrosion.

1.3. **Specifikationer och prov för inre slang**

- 1.3.1. Draghållfasthet och förlängning för gummidmaterial och termoelaster (TPE)
 - 1.3.1.1. Draghållfasthet och förlängning vid brott enligt ISO 37. Draghållfastheten får inte vara lägre än 20 MPa och förlängningen vid brott inte mindre än 250 %.
 - 1.3.1.2. Motståndskraft mot n-pentan enligt ISO 1817 med följande villkor:
 - i) Medium: n-pentan.
 - ii) Temperatur: 23 °C (tolerans enligt ISO 1817).
 - iii) Nedsänkningstid: 72 timmar.

Krav:

- i) Största volymändring 20 %.
- ii) Största ändring i draghållfasthet 25 %.
- iii) Största ändring i förlängning vid brott 30 %.

Efter lagring i luft med en temperatur av 40 °C under 48 timmar skall vikten jämfört med det ursprungliga värdet inte ha minskat med mer än 5 %.

1.3.1.3. Motståndskraft mot åldring enligt ISO 188 med följande villkor:

- i) Temperatur: 115 °C (provtemperatur = högsta arbetstemperatur – 10 °C).
- ii) Exponeringstid: 24 och 336 timmar.

Efter åldring skall provexemplaren konditioneras vid 23 °C och 50 % relativ luftfuktighet i minst 21 dagar före den draghållfasthetsprovning som föreskrivs i punkt 1.3.1.1.

Krav:

- i) Största ändring i draghållfasthet 35 % efter 336 timmars åldring jämfört med draghållfastheten hos material som åldrats i 24 timmar.
- ii) Största ändring i förlängning vid brott 25 % efter 336 timmars åldring jämfört med förlängning vid brott hos material som åldrats i 24 timmar.

1.3.2. Draghållfasthet och förlängning vid brott särskilt för termoplastiskt material

1.3.2.1. Draghållfasthet och förlängning vid brott enligt ISO 527–2 med följande villkor:

- i) Provtyp: typ 1 BA.
- ii) Töjningshastighet: 20mm/min.

Materialet skall konditioneras i minst 21 dagar vid 23 °C och 50 % relativ luftfuktighet före provning.

Krav:

- i) Draghållfasthet minst 20 MPa.
- ii) Förlängning vid brott minst 100 %.

1.3.2.2. Motståndskraft mot n-pentan enligt ISO 1817 med följande villkor:

- i) Medium: n-pentan.
- ii) Temperatur: 23 °C (toleranser enligt ISO 1817).
- iii) Nedsänkningstid: 72 timmar.

Krav:

- i) Största volymförändring: 2 %.
- ii) Största förändring av draghållfasthet: 10 %.
- iii) Största förändring av förlängning vid brott: 10 %.

Efter lagring i luft vid en temperatur på 40 °C i 48 timmar får massan jämfört med den ursprungliga massan inte ha minskat med mer än 5 %.

1.3.2.3. Motståndskraft mot åldring enligt ISO 188 med följande villkor:

- i) Temperatur: 115 °C (provtemperatur = högsta arbetstemperatur – 10 °C).
- ii) Exponeringstid: 24 och 336 timmar.

Efter åldring skall provexemplaren konditioneras vid 23 °C och 50 % relativ luftfuktighet i minst 21 dagar före den draghållfasthetsprovning som föreskrivs i punkt 1.3.2.1.

Krav:

- i) Största ändring i draghållfasthet 35 % efter 336 timmars åldring jämfört med draghållfastheten hos material som åldrats i 24 timmar.
- ii) Största ändring i förlängning vid brott 25 % efter 336 timmars åldring jämfört med förlängning vid brott hos material som åldrats i 24 timmar.

1.4. Specifikationer och provmetod för ytterhöljet

1.4.1. Draghållfasthet och förlängning för gummi material och termoelaster (TPE)

1.4.1.1. Draghållfasthet och förlängning vid brott enligt ISO 37. Draghållfastheten får inte vara lägre än 10 MPa och förlängningen vid brott inte mindre än 250 %.

1.4.1.2. Motståndskraft mot n-hexan enligt ISO 1817 med följande villkor:

- i) Medium: n-hexan.
- ii) Temperatur: 23 °C (tolerans enligt ISO 1817).
- iii) Nedsänkningstid: 72 timmar.

Krav:

- i) Största volymändring 30 %.
- ii) Största ändring i draghållfasthet 35 %.
- iii) Största ändring i förlängning vid brott 35 %.

1.4.1.3. Motståndskraft mot åldring enligt ISO 188 med följande villkor:

- i) Temperatur: 115 °C (provtemperatur = högsta arbetstemperatur – 10 °C)
- ii) Exponeringstid: 24 och 336 timmar.

Efter åldring skall provexemplaren konditioneras vid 23 °C och 50 % relativ luftfuktighet i minst 21 dagar före den draghållfasthetsprovning som föreskrivs i punkt 1.4.1.1.

Krav:

- i) Största ändring i draghållfasthet 35 % efter 336 timmars åldring jämfört med draghållfastheten hos material som åldrats i 24 timmar.
- ii) Största ändring i förlängning vid brott 25 % efter 336 timmars åldring jämfört med förlängning vid brott hos material som åldrats i 24 timmar.

1.4.2. Draghållfasthet och förlängning särskilt för termoelaster (TPE)

1.4.2.1. Draghållfasthet och förlängning vid brott enligt ISO 527–2 med följande villkor:

- i) Provtyp: typ 1 BA.
- ii) Töjningshastighet: 20mm/min.

Materialet skall konditioneras i minst 21 dagar vid 23 °C och 50 % relativ luftfuktighet före provning.

Krav:

- i) Draghållfasthet minst 20 MPa.
- ii) Förlängning vid brott minst 100 %.

1.4.2.2. Motståndskraft mot n-hexan enligt ISO 1817 med följande villkor:

- i) Medium: n-hexan.
- ii) Temperatur: 23 °C (toleranser enligt ISO 1817).
- iii) Nedsänkningstid: 72 timmar.

Krav:

- i) Största volymförändring: 2 %.
- ii) Största förändring av draghållfasthet: 10 %.
- iii) Största förändring av förlängning vid brott: 10 %.

Efter lagring i luft vid en temperatur på 40 °C i 48 timmar får massan jämfört med den ursprungliga massan inte ha minskat med mer än 5 %.

1.4.2.3. Motståndskraft mot åldring enligt ISO 188 med följande villkor:

- i) Temperatur: 115 °C (provtemperatur = högsta arbetstemperatur – 10 °C).
- ii) Exponeringstid: 24 och 336 timmar.

Efter åldring skall provexemplaren konditioneras vid 23 °C och 50 % relativ luftfuktighet i minst 21 dagar före den draghållfasthetsprovning som föreskrivs i punkt 1.4.2.1.

Krav:

- i) Största ändring i draghållfasthet 20 % efter 336 timmars åldring jämfört med draghållfastheten hos material som åldrats i 24 timmar.
- ii) Största ändring i förlängning vid brott 50 % efter 336 timmars åldring jämfört med förlängning vid brott hos material som åldrats i 24 timmar.

1.4.3. Motståndskraft mot ozon

1.4.3.1. Detta prov måste utföras enligt ISO standard 1431/1.

1.4.3.2. Provbitarna, som måste vara uttöjda 20 %, skall bli utsatta för luft vid 40 °C med en ozonkoncentration av 0,5 ppm under 120 timmar.

1.4.3.3. Inga sprickor i provbitarna är tillåtna.

1.5. **Specifikationer för fränkopplad slang**

1.5.1. Gastäthet (genomtränglighet)

1.5.1.1. En slang med en fri längd på en meter skall kopplas till en behållare fylld med flytande propan, med en temperatur av 23 °C ± 2 °C.

1.5.1.2. Provet måste utföras i överensstämmelse med metoden som beskrivs i ISO standard 4080.

1.5.1.3. Läckaget genom slangens vägg får inte överskrida 95 cm³ per meter slang per dygn.

1.5.2. Motståndskraft vid låg temperatur

1.5.2.1. Provet måste utföras i överensstämmelse med den metod som beskrivs i ISO standard 4672–1978 metod B.

1.5.2.2. Provtemperatur: $-40\text{ °C} \pm 3\text{ °C}$
 eller $-20\text{ °C} \pm 3\text{ °C}$, om det är tillämpligt.

1.5.2.3. Ingen sprickbildning eller bristning tillåts.

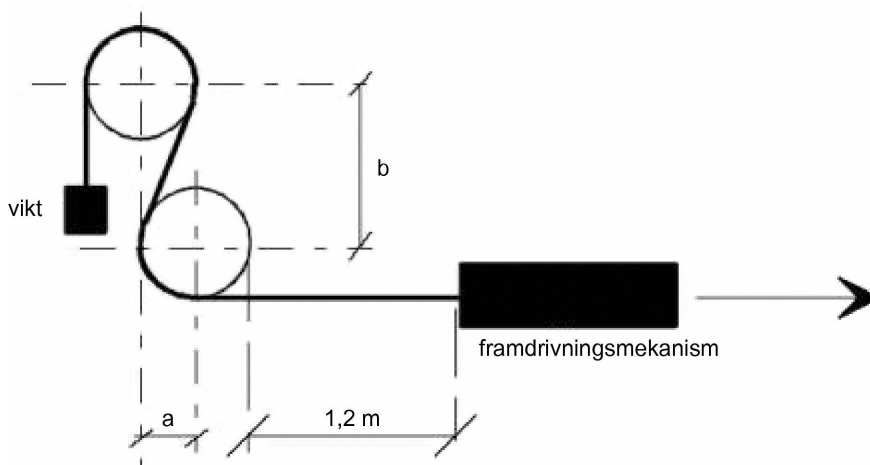
1.5.3. Böjningsprov

1.5.3.1. En tom slang med en längd av cirka 3,5 m måste kunna klara det här nedan beskrivna alternerande-böjningsprovet 3 000 gånger utan att gå sönder. Efter provet måste slangens kunna klara provtrycket enligt punkt 1.5.4.2. Provingen skall utföras både på ny slang och efter åldring enligt ISO 188 på det sätt som anges i punkt 1.4.2.3 och sedan enligt ISO 1817 på det sätt som anges i punkt 1.4.2.2.

1.5.3.2.

Figur 1

(endast exempel)



Slangens innerdiameter [mm]	Böjningsradie [mm] (Fig. 1)	Avstånd mellan nav [mm] (Fig. 1)	
		Lodrätt b	Vågrätt a
upp till 13	102	241	102
13–16	153	356	153
16–20	178	419	178

1.5.3.3. Provmaskinen (figur 1) skall bestå av en stålram, försedd med två trähjul, med en ringbredd av cirka 130 mm.

Hjulens omkrets måste ha en skåra som styrning för slangens.

Hjulens radie, mätt i botten av skåran, måste vara enligt punkt 1.5.3.2.

Det vågräta mittplanet för båda hjulen måste ligga i samma lodräta plan och avståndet mellan hjulcentra måste vara enligt punkt 1.5.3.2.

Varje hjul måste kunna rotera fritt runt sitt nav.

En framdrivningsmekanism (betecknad *propulsion mechanism* i figur 1) drar slangens över hjulen med en hastighet av fyra hela rörelser per minut.

- 1.5.3.4. Slangen skall monteras på hjulen i S-form (se figur 1).

Den ände som löper över det övre hjulet skall vara försedd med tillräcklig vikt för att få en perfekt anslutning av slangen mot hjulen. Den del som löper över det undre hjulet är kopplad till framdrivningsmekanismen.

Mekanismen måste justeras så att slangen rör sig totalt 1,2 m åt båda hållen.

- 1.5.4. Hydrauliskt provtryck och uppfyllande av krav på minsta sprängningstryck

- 1.5.4.1. Provet måste utföras i överensstämmelse med den metod som beskrivs i ISO standard 1402.

- 1.5.4.2. Provtrycket på 1,5 gånger arbetstrycket (MPa) skall läggas på under 10 minuter utan något läckage.

- 1.5.4.3. Sprängtrycket får inte vara lägre än 45 MPa.

1.6. **Kopplingar**

- 1.6.1. Kopplingarna skall göras av stål eller mässing och ytan måste vara korrosionssäker.

- 1.6.2. Kopplingarna måste vara påkrympta.

- 1.6.2.1. Svivelmuttern måste ha UNF-gänga.

- 1.6.2.2. Svivelmutterns tätningskona måste ha en vinkel av 45°.

- 1.6.2.3. Kopplingarna får utformas som svivelmuttertyp eller snabbkopplingstyp.

- 1.6.2.4. Det skall vara omöjligt att koppla loss snabbkopplingstypen utan särskilda åtgärder eller för ändamålet särskilt avsedda verktyg.

1.7. **Montering av slang och kopplingar**

- 1.7.1. Kopplingarnas konstruktion måste vara sådan att man inte behöver skala av höljet om inte slangens armering består av korrosionssäkert material.

- 1.7.2. Den monterade slangen skall utsättas för ett impulsprov enligt ISO standard 1436.

- 1.7.2.1. Provet skall avslutas med cirkulerande olja med en temperatur av 93 °C och ett minsta tryck av 26 MPa.

- 1.7.2.2. Slangen skall utsättas för 150 000 impulser.

- 1.7.2.3. Efter impulsprovet måste slangen kunna motstå provtrycket såsom nämndes i punkt 1.5.5.2.

- 1.7.3. Gastäthet

- 1.7.3.1. Den monterade slangen (slang med kopplingar) måste under fem minuter motstå ett gastryck av 1,5 gånger arbetstrycket (MPa) utan något läckage.

1.8. **Märkningar**

- 1.8.1. Varje slang måste, med mellanrum mindre än 0,5 m, ha följande lättläsliga och outplånliga identifieringsmärkningar bestående av bokstäver, figurer eller symboler:

- 1.8.1.1. Handelsnamnet eller tillverkarens märke.

- 1.8.1.2. Tillverkningsår och -månad.

- 1.8.1.3. Storleken och typmärket.

- 1.8.1.4. Märkningen "CNG-klass 0".

- 1.8.2. Varje koppling skall ha handelsnamnet eller fabrikatet på monteringsstillverkaren.

2. MELLANTRYCKSSLANGAR KLASS 1

2.1. Allmänna specifikationer

- 2.1.1. Slangen skall vara konstruerad så att den klarar ett arbetstryck på 3 MPa.
- 2.1.2. Slangen skall vara gjord för att arbeta vid de temperaturer som anges i bilaga 5O.
- 2.1.3. Innerdiametern skall vara i överensstämmelse med tabell 1 i ISO standard 1307.

2.2. Slangkonstruktion

- 2.2.1. Slangen måste innesluta en slätborrad inre slang och vara täckt med lämpligt syntetmaterial, armerad med ett eller flera mellanlager.
- 2.2.2. Armeringen måste ha ett skydd mot korrosion.

Om ett korrosionssäkert material används (till exempel rostfritt stål) behövs inget skydd.
- 2.2.3. Inre slangen och höljet måste vara jämna och fria från porer, hål och främmande inslag.

En avsiktligt uppkommen punktering i höljet skall inte anses som en defekt.

2.3. Specifikationer och prov för inre slangen

- 2.3.1. Draghållfasthet och förlängning för gummi material och termoelaster (TPE)
 - 2.3.1.1. Draghållfasthet och förlängning vid brott enligt ISO 37. Draghållfastheten får inte vara lägre än 10 MPa och förlängningen vid brott inte mindre än 250 %.
 - 2.3.1.2. Motståndskraft mot n-pentan enligt ISO 1817 med följande villkor:
 - i) Medium: n-pentan.
 - ii) Temperatur: 23 °C (tolerans enligt ISO 1817).
 - iii) Nedsänkningstid: 72 timmar.

Krav:

- i) Största volymändring 20 %.
- ii) Största ändring i draghållfasthet 25 %.
- iii) Största ändring i förlängning vid brott 30 %.

Efter lagring i luft med en temperatur av 40 °C under 48 timmar skall vikten jämfört med det ursprungliga värdet inte ha minskat med mer än 5 %.

- 2.3.1.3. Motståndskraft mot åldring enligt ISO 188 med följande villkor:

- i) Temperatur: 115 °C (provtemperatur = högsta arbetstemperatur – 10 °C).
- ii) Exponeringstid: 24 och 336 timmar.

Efter åldring skall provexemplaren konditioneras vid 23 °C och 50 % relativ luftfuktighet i minst 21 dagar före den draghållfasthetsprovning som föreskrivs i punkt 2.3.1.1.

Krav:

- i) Största ändring i draghållfasthet 35 % efter 336 timmars åldring jämfört med draghållfastheten hos material som åldrats i 24 timmar.
- ii) Största ändring i förlängning vid brott 25 % efter 336 timmars åldring jämfört med förlängning vid brott hos material som åldrats i 24 timmar.

2.3.2. Draghållfasthet och förlängning vid brott särskilt för termoplastiskt material

2.3.2.1. Draghållfasthet och förlängning vid brott enligt ISO 527-2 med följande villkor:

- i) Provtyp: typ 1 BA.
- ii) Töjningshastighet: 20mm/min.

Materialet skall konditioneras i minst 21 dagar vid 23 °C och 50 % relativ luftfuktighet före provning.

Krav:

- i) Draghållfasthet minst 20 MPa.
- ii) Förlängning vid brott minst 100 %.

2.3.2.2. Motståndskraft mot n-pentan enligt ISO 1817 med följande villkor:

- i) Medium: n-pentan.
- ii) Temperatur: 23 °C (toleranser enligt ISO 1817).
- iii) Nedsänkningstid: 72 timmar.

Krav:

- i) Största volymförändring: 2 %.
- ii) Största förändring av draghållfasthet: 10 %.
- iii) Största förändring av förlängning vid brott: 10 %.

Efter lagring i luft vid en temperatur på 40 °C i 48 timmar får massan jämfört med den ursprungliga massan inte ha minskat med mer än 5 %.

2.3.2.3. Motståndskraft mot åldring enligt ISO 188 med följande villkor:

- i) Temperatur: 115 °C (provtemperatur = högsta arbetstemperatur – 10 °C).
- ii) Exponeringstid: 24 och 336 timmar.

Efter åldring skall provexemplaren konditioneras vid 23 °C och 50 % relativ luftfuktighet i minst 21 dagar före den draghållfasthetsprovning som föreskrivs i punkt 2.3.2.1.

Krav:

- i) Största ändring i draghållfasthet 35 % efter 336 timmars åldring jämfört med draghållfastheten hos material som åldrats i 24 timmar.
- ii) Största ändring i förlängning vid brott 25 % efter 336 timmars åldring jämfört med förlängning vid brott hos material som åldrats i 24 timmar.

2.4. Specifikationer och provmetod för ytterhöljet

2.4.1. Draghållfasthet och förlängning för gummidmaterial och termoelaster (TPE)

2.4.1.1. Draghållfasthet och förlängning vid brott enligt ISO 37. Draghållfastheten får inte vara lägre än 10 MPa och förlängningen vid brott inte mindre än 250 %.

2.4.1.2. Motståndskraft mot n-hexan enligt ISO 1817 med följande villkor:

- i) Medium: n-hexan.
- ii) Temperatur: 23 °C (tolerans enligt ISO 1817).
- iii) Nedsänkningstid: 72 timmar.

Krav:

- i) Största volymändring 30 %.
- ii) Största ändring i draghållfasthet 35 %.
- iii) Största ändring i förlängning vid brott 35 %.

2.4.1.3. Motståndskraft mot åldring enligt ISO 188 med följande villkor:

- i) Temperatur: 115 °C (provtemperatur = högsta arbetstemperatur – 10 °C)
- ii) Exponeringstid: 24 och 336 timmar.

Efter åldring skall provexemplaren konditioneras vid 23 °C och 50 % relativ luftfuktighet i minst 21 dagar före den draghållfasthetsprovning som föreskrivs i punkt 2.4.1.1.

Krav:

- i) Största ändring i draghållfasthet 35 % efter 336 timmars åldring jämfört med draghållfastheten hos material som åldrats i 24 timmar.
- ii) Största ändring i förlängning vid brott 25 % efter 336 timmars åldring jämfört med förlängning vid brott hos material som åldrats i 24 timmar.

2.4.2. Draghållfasthet och förlängning särskilt för termoelaster (TPE)

2.4.2.1. Draghållfasthet och förlängning vid brott enligt ISO 527–2 med följande villkor:

- i) Provtyp: typ 1 BA.
- ii) Töjningshastighet: 20mm/min.

Materialet skall konditioneras i minst 21 dagar vid 23 °C och 50 % relativ luftfuktighet före provning.

Krav:

- i) Draghållfasthet minst 20 MPa.
- ii) Förlängning vid brott minst 100 %.

2.4.2.2. Motståndskraft mot n-hexan enligt ISO 1817 med följande villkor:

- i) Medium: n-hexan.
- ii) Temperatur: 23 °C (toleranser enligt ISO 1817).
- iii) Nedsänkningstid: 72 timmar.

Krav:

- i) Största volymförändring: 2 %.
- ii) Största förändring av draghållfasthet: 10 %.
- iii) Största förändring av förlängning vid brott: 10 %.

Efter lagring i luft vid en temperatur på 40 °C i 48 timmar får massan jämfört med den ursprungliga massan inte ha minskat med mer än 5 %.

2.4.2.3. Motståndskraft mot åldring enligt ISO 188 med följande villkor:

- i) Temperatur: 115 °C (provtemperatur = högsta arbetstemperatur – 10 °C).
- ii) Exponeringstid: 24 och 336 timmar.

Efter åldring skall provexemplaren konditioneras vid 23 °C och 50 % relativ luftfuktighet i minst 21 dagar före den draghållfasthetsprovning som föreskrivs i punkt 2.4.2.1.

Krav:

- i) Största ändring i draghållfasthet 20 % efter 336 timmars åldring jämfört med draghållfastheten hos material som åldrats i 24 timmar.
- ii) Största ändring i förlängning vid brott 50 % efter 336 timmars åldring jämfört med förlängning vid brott hos material som åldrats i 24 timmar.

2.4.3. Motståndskraft mot ozon

2.4.3.1. Detta prov måste utföras enligt ISO standard 1431/1.

2.4.3.2. Provbitarna, som måste vara uttöjda 20 %, skall bli utsatta för luft vid 40 °C med en ozonkoncentration av 0,5 ppm under 120 timmar.

2.4.3.3. Inga sprickor i provbitarna är tillåtna.

2.5. Specifikationer för frånkopplad slang

2.5.1. Gastäthet

2.5.1.1. En slang med en fri längd på en meter skall kopplas till en behållare fylld med flytande propan, med en temperatur av 23 °C ± 2 °C.

2.5.1.2. Provet måste utföras i överensstämmelse med den metod som beskrivs i ISO standard 4080.

2.5.1.3. Läckaget genom slangens vägg skall inte överskrida 95 cm³ per meter slang per dygn.

2.5.2. Motståndskraft vid låg temperatur

2.5.2.1. Provet måste utföras i överensstämmelse med metoden som beskrivs i ISO standard 4672–1978 metod B.

2.5.2.2. Provtemperatur: – 40 °C ± 3 °C
eller – 20 °C ± 3 °C om det är tillämpligt.

2.5.2.3. Ingen sprickbildning eller bristning tillåts.

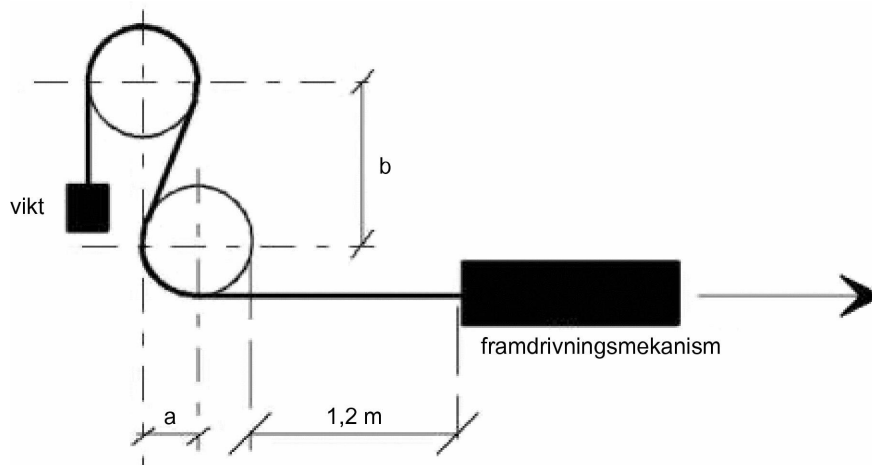
2.5.3. Böjningsprov

2.5.3.1. En tom slang med en längd av cirka 3,5 m måste kunna klara det här nedan beskrivna alternerande-böjningsprovet 3 000 gånger utan att gå sönder. Efter provet måste slangen kunna klara provtrycket enligt punkt 2.5.4.2. Provingen skall utföras både på ny slang och efter åldring enligt ISO 188 på det sätt som anges i punkt 2.4.2.3 och sedan enligt ISO 1817 på det sätt som anges i punkt 2.4.2.2.

2.5.3.2.

Figur 2

(endast exempel)



Slangens innerdiameter [mm]	Böjningsradie [mm] (Fig. 2)	Avstånd mellan nav (Fig. 2)	
		Lodrätt b	Vågrätt a
upp till 13	102	241	102
13–16	153	356	153
16–20	178	419	178

2.5.3.3. Provmaskinen (figur 2) skall bestå av en stålram, försedd med två trähjul, med en ringbredd av cirka 130 mm.

Hjulens omkrets måste ha en skåra som styrning för slangen.

Hjulens radie, mätt i botten av skåran, måste vara enligt punkt 2.5.3.2.

Det längsgående mittplanet för båda hjulen måste ligga i samma lodräta plan och avståndet mellan hjulcentra måste vara enligt punkt 2.5.3.2.

Varje hjul måste kunna rotera fritt runt sitt nav.

En framdrivningsmekanism (benämnd propulsion mechanism i figur 2) drar slangen över hjulen med en hastighet av fyra hela rörelser per minut.

2.5.3.4. Slangen skall monteras på hjulen i S-form (se figur 2).

Den ände som löper över det övre hjulet skall vara försedd med tillräcklig vikt för att få en perfekt anslutning av slangen mot hjulen. Den del som löper över det undre hjulet är kopplad till framdrivningsmekanismen.

Mekanismen måste justeras så att slangen rör sig totalt 1,2 m åt båda hållen.

2.5.4. Hydrauliskt provtryck

2.5.4.1. Provet måste utföras i överensstämmelse med metoden som beskrivs i ISO standard 1402.

2.5.4.2. Provtrycket på 3 MPa skall läggas på under 10 minuter utan något läckage.

2.6. Kopplingar

- 2.6.1. Om en koppling är monterad på slangen måste följande villkor uppfyllas:
- 2.6.2. Kopplingarna skall göras av stål eller mässing och ytan måste vara korrosionssäker.
- 2.6.3. Kopplingarna måste vara påkrympta.
- 2.6.4. Kopplingarna får utformas som svivelmuttertyp eller snabbkopplingstyp.
- 2.6.5. Det skall vara omöjligt att koppla loss snabbkopplingstypen utan särskilda åtgärder eller för ändamålet särskilt avsedda verktyg.

2.7. Montering av slang och kopplingar

- 2.7.1. Kopplingarnas konstruktion måste vara sådan att man inte behöver skala av höljet om inte slangens armering består av korrosionsäkert material.
- 2.7.2. Den monterade slangen skall utsättas för ett impulsprov enligt ISO standard 1436.
 - 2.7.2.1. Provet skall genomföras med cirkulerande olja med en temperatur av 93 °C och ett minsta tryck av 1,5 gånger högsta arbetstryck.
 - 2.7.2.2. Slangen skall utsättas för 150 000 impulser.
 - 2.7.2.3. Efter impulsprovet måste slangen kunna motstå provtrycket enligt punkt 2.5.4.2.
- 2.7.3. Gastäthet
 - 2.7.3.1. Den monterade slangen (slang med kopplingar) måste under fem minuter motstå ett gstryck av 3 MPa utan något läckage.

2.8. Märkning

- 2.8.1. Varje slang måste, med mellanrum mindre än 0,5 m, ha följande lättläsliga och outplånliga identifieringsmärkning bestående av bokstäver, figurer eller symboler:
 - 2.8.1.1. Handelsnamnet eller tillverkarens märke.
 - 2.8.1.2. Tillverkningsår och -månad.
 - 2.8.1.3. Storlek och typmärke.
 - 2.8.1.4. Märkningen "CNG klass 1".
- 2.8.2. Varje koppling skall ha handelsnamnet eller fabrikatet på monteringsstillverkaren.

3. LÅGTRYCKSSLANGAR KLASS 2**3.1. Allmänna specifikationer**

- 3.1.1. Slangen skall vara konstruerad så att den klarar ett arbetstryck på 450 kPa.
- 3.1.2. Slangen skall vara gjord för att användas vid de temperaturer som anges i bilaga 50.
- 3.1.3. Innerdiametern skall vara i överensstämmelse med tabell 1 i ISO standard 1307.
- 3.2. (Ej fastställd)

3.3. Specifikationer och prov för den inre slangen

3.3.1. Draghållfasthet och förlängning för gummidmaterial och termoelaster (TPE)

3.3.1.1. Draghållfasthet och förlängning vid brott enligt ISO 37.

Draghållfastheten får inte vara lägre än 10 MPa och förlängningen vid brott inte mindre än 250 %.

3.3.1.2. Motståndskraft mot n-pentan enligt ISO 1817 med följande villkor:

- i) Medium: n-pentan.
- ii) Temperatur: 23 °C (tolerans enligt ISO 1817).
- iii) Nedsänkningstid: 72 timmar.

Krav:

- i) Största volymändring 20 %.
- ii) Största ändring i draghållfasthet 25 %.
- iii) Största ändring i förlängning vid brott 30 %.

Efter lagring i luft med en temperatur av 40 °C under 48 timmar skall vikten jämfört med det ursprungliga värdet inte ha minskat med mer än 5 %.

3.3.1.3. Motståndskraft mot åldring enligt ISO 188 med följande villkor:

- i) Temperatur: 115 °C (provningstemperatur = högsta arbetstemperatur – 10 °C).
- ii) Exponeringstid: 24 och 336 timmar.

Efter åldring skall proven konditioneras vid 23 °C och 50 % relativ luftfuktighet i minst 21 dagar före den draghållfasthetsprovning som föreskrivs i punkt 3.3.1.1.

Krav:

- i) Största ändring i draghållfasthet 35 % efter 336 timmars åldring jämfört med draghållfasthet hos material som åldrats i 24 timmar.
- ii) Största ändring i töjning vid brott 25 % efter 336 timmars åldring jämfört med töjning vid brott hos material som åldrats i 24 timmar.

3.3.2. Draghållfasthet och förlängning vid brott särskilt för termoplastiskt material

3.3.2.1. Draghållfasthet och förlängning vid brott enligt ISO 527–2 med följande villkor:

- i) Provtyp: typ 1 BA.
- ii) Töjningshastighet: 20mm/min.

Materialen skall konditioneras i minst 21 dagar vid 23 °C och 50 % relativ luftfuktighet före provning.

Krav:

- i) Draghållfasthet minst 20 MPa.
- ii) Förlängning vid brott minst 100 %.

3.3.2.2. Motståndskraft mot n-pentan enligt ISO 1817 med följande villkor:

- i) Medium: n-pentan.
- ii) Temperatur: 23 °C (tolerans enligt ISO 1817).
- iii) Nedsänkningstid: 72 timmar.

Krav:

- i) Största volymförändring: 2 %.
- ii) Största förändring av draghållfasthet: 10 %.
- iii) Största förändring av förlängning vid brott: 10 %.

Efter lagring i luft vid en temperatur på 40 °C i 48 timmar får massan jämfört med den ursprungliga massan inte ha minskat med mer än 5 %.

3.3.2.3. Motståndskraft mot åldring enligt ISO 188 med följande villkor:

- i) Temperatur: 115 °C (provtemperatur = högsta arbetstemperatur – 10 °C).
- ii) Exponeringstid: 24 och 336 timmar.

Efter åldring skall provexemplaren konditioneras vid 23 °C och 50 % relativ luftfuktighet i minst 21 dagar före den draghållfasthetsprovning som föreskrivs i punkt 3.3.2.1.

Krav:

- i) Största ändring i draghållfasthet 35 % efter 336 timmars åldring jämfört med draghållfastheten hos material som åldrats i 24 timmar.
- ii) Största ändring i förlängning vid brott 25 % efter 336 timmars åldring jämfört med förlängning vid brott hos material som åldrats i 24 timmar.

3.4. Specifikationer och provmetod för ytterhöljet

3.4.1. Draghållfasthet och förlängning för gummimaterial och termoelaster (TPE)

3.4.1.1. Draghållfasthet och förlängning vid brott enligt ISO 37.

Draghållfastheten får inte vara lägre än 10 MPa och förlängningen vid brott inte mindre än 250 %.

3.4.1.2. Motståndskraft mot n-hexan enligt ISO 1817 med följande villkor:

- i) Medium: n-hexan.
- ii) Temperatur: 23 °C (tolerans enligt ISO 1817).
- iii) Nedsänkningstid: 72 timmar.

Krav:

- i) Största volymändring 30 %.
- ii) Största ändring i draghållfasthet 35 %.
- iii) Största ändring i förlängning vid brott 35 %.

3.4.1.3. Motståndskraft mot åldring enligt ISO 188 med följande villkor:

- i) Temperatur: 115 °C (provtemperatur = högsta arbetstemperatur – 10 °C).
- ii) Exponeringstid: 24 och 336 timmar.

Efter åldring skall provexemplaren konditioneras vid 23 °C och 50 % relativ luftfuktighet i minst 21 dagar före den draghållfasthetsprovning som föreskrivs i punkt 3.4.1.1.

Krav:

- i) Största ändring i draghållfasthet 35 % efter 336 timmars åldring jämfört med draghållfastheten hos material som åldrats i 24 timmar.
- ii) Största ändring i förlängning vid brott 25 % efter 336 timmars åldring jämfört med förlängning vid brott hos material som åldrats i 24 timmar.

3.4.2. Draghållfasthet och förlängning vid brott särskilt för termoplastiskt material

3.4.2.1. Draghållfasthet och förlängning vid brott enligt ISO 527–2 med följande villkor:

- i) Provtyp: typ 1 BA.
- ii) Töjningshastighet: 20mm/min.

Materiallet skall konditioneras i minst 21 dagar vid 23 °C och 50 % relativ luftfuktighet före provning.

Krav:

- i) Draghållfasthet minst 20 MPa.
- ii) Förlängning vid brott minst 100 %.

3.4.2.2. Motståndskraft mot n-hexan enligt ISO 1817 med följande villkor:

- i) Medium: n-hexan.
- ii) Temperatur: 23 °C (toleranser enligt ISO 1817).
- iii) Nedsänkningstid: 72 timmar.

Krav:

- i) Största volymförändring: 2 %.
- ii) Största förändring av draghållfasthet: 10 %.
- iii) Största förändring av förlängning vid brott: 10 %.

Efter lagring i luft vid en temperatur på 40 °C i 48 timmar får massan jämfört med den ursprungliga massan inte ha minskat med mer än 5 %.

3.4.2.3. Motståndskraft mot åldring enligt ISO 188 med följande villkor:

- i) Temperatur: 115 °C (provtemperatur = högsta arbetstemperatur – 10 °C).
- ii) Exponeringstid: 24 och 336 timmar.

Efter åldring skall provexemplaren konditioneras vid 23 °C och 50 % relativ luftfuktighet i minst 21 dagar före den draghållfasthetsprovning som föreskrivs i punkt 3.3.2.1.

Krav:

- i) Största ändring i draghållfasthet 20 % efter 336 timmars åldring jämfört med draghållfastheten hos material som åldrats i 24 timmar.
- ii) Största ändring i förlängning vid brott 50 % efter 336 timmars åldring jämfört med förlängning vid brott hos material som åldrats i 24 timmar.

3.4.3. Motståndskraft mot ozon

3.4.3.1. Detta prov måste utföras enligt ISO standard 1431/1.

3.4.3.2. Provbitarna, som måste vara uttöjda 20 %, skall bli utsatta för luft vid 40 °C med en relativ fuktighet av 50 % ± 10 % med en ozonkoncentration av 0,5 ppm under 120 timmar.

3.4.3.3. Inga sprickor i provbitarna är tillåtna.

3.5. Specifikationer för fränkopplad slang

3.5.1. Gastäthet (genomtränglighet)

3.5.1.1. En slang med en fri längd på en meter skall kopplas till en behållare fylld med flytande propan, med en temperatur av 23 °C ± 2 °C.

3.5.1.2. Provet måste utföras i överensstämmelse med den metod som beskrivs i ISO standard 4080.

3.5.1.3. Läckaget genom slangens vägg får inte överskrida 95 cm³ per meter slang per dygn.

3.5.2. Motståndskraft vid låg temperatur

3.5.2.1. Provet måste utföras i överensstämmelse med den metod som beskrivs i ISO standard 4672 metod B.

3.5.2.2. Provtemperatur: – 40 °C ± 3 °C
eller – 20 °C ± 3 °C om det är tillämpligt.

3.5.2.3. Ingen sprickbildning eller bristning tillåts.

3.5.3. Motståndskraft vid hög temperatur

3.5.3.1. En slangbit, trycksatt till 450 kPa, med en minsta längd av 0,5 m måste läggas i en ugn vid en temperatur av 120 °C ± 2 °C under ett dygn. Provningsen skall utföras på både ny slang och slang efter åldring enligt punkt 3.4.2.3 och i enlighet med ISO 1817 i överensstämmelse med punkt 3.4.2.2.

3.5.3.2. Läckaget genom slangens vägg får inte överskrida 95 cm³ per meter slang per dygn.

3.5.3.3. Efter provet måste slangen kunna motstå provtrycket på 50 kPa under 10 minuter. Läckaget genom slangens vägg får inte överskrida 95 cm³ per meter slang per dygn.

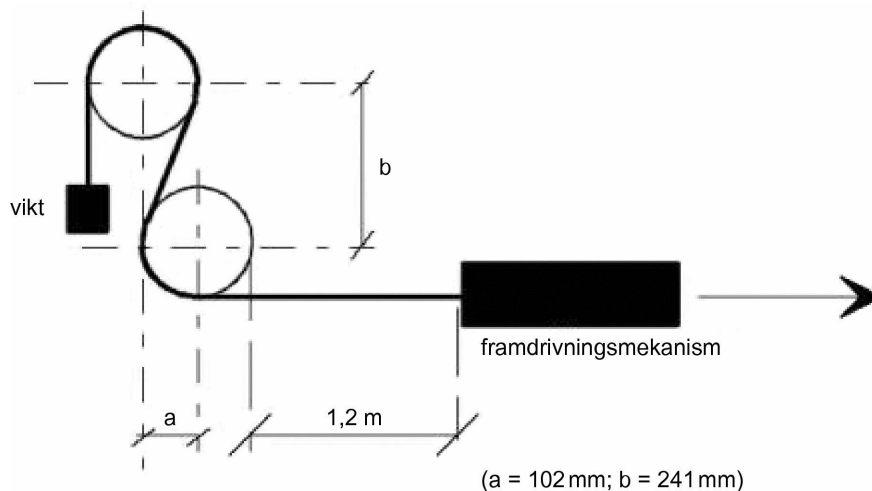
3.5.4. Böjningsprov

3.5.4.1. En tom slang med en längd av cirka 3,5 m måste kunna klara det här nedan beskrivna alternerande-böjningsprovet 3 000 gånger utan att gå sönder.

3.5.4.2.

Figur 3

(endast exempel)



Provmaskinen (figur 3) skall bestå av en stålram, försedd med två tråhjul, med en ringbredd av cirka 130 mm.

Hjulens omkrets måste ha en skåra som styrning för slangen.

Hjulens radie, mätt i botten av skåran, måste vara 102 mm.

Det längsgående mittplanet för båda hjulen måste ligga i samma lodräta plan. Avståndet mellan hjulens nav måste lodrätt vara 241 mm och vågrätt 102 mm.

Varje hjul måste kunna rotera fritt runt sitt nav.

En framdrivningsmekanism (benämnd propulsion mechanism i figur 3) drar slangen över hjulen med en hastighet av fyra hela rörelser per minut.

3.5.4.3. Slangen skall monteras på hjulen i S-form (se figur 3).

Den ände som löper över det övre hjulet skall vara försedd med tillräcklig vikt för att få en perfekt anslutning av slangen mot hjulen. Den del som löper över det undre hjulet är kopplad till framdrivningsmekanismen.

Mekanismen måste justeras så att slangen rör sig totalt 1,2 m åt båda hållen.

3.6. Märkningar

3.6.1. Varje slang måste, med mellanrum mindre än 0,5 m, ha följande lättläsliga och outplånliga identifieringsmärkningar bestående av bokstäver, figurer eller symboler:

3.6.1.1. Handelsnamnet eller tillverkarens märke.

3.6.1.2. Tillverkningsår och -månad.

3.6.1.3. Storlek och typmärke.

3.6.1.4. Märkningen "CNG klass 2".

3.6.2. Varje koppling skall ha handelsnamnet eller fabrikatet på monteringsstillverkaren.

BILAGA 4C

BESTÄMMELSER FÖR GODKÄNNANDE AV CNG-FILTER

1. Syftet med denna bilaga är att fastställa bestämmelserna för godkännande av CNG-filter.
 2. Driftsförutsättningar
 - 2.1. CNG-filtret skall vara gjort för att arbeta vid de temperaturer som anges i bilaga 5O.
 - 2.2. CNG-filtret skall klassas med avseende på högsta arbetstryck (se punkt 2 i dessa föreskrifter):
 - 2.2.1. Klass 0: CNG-filtret skall vara konstruerat så att det klarar ett tryck som är 1.5 gånger arbetstrycket.
 - 2.2.2. Klass 1 och klass 2: CNG-filtret skall vara konstruerat så att det klarar dubbla arbetstrycket (MPa).
 - 2.2.3. Klass 3: CNG-filtret skall vara konstruerat så att det klarar dubbla släpptrycket från övertrycksventilen till vilken det är kopplat.
 - 2.3. De material i CNG-filtret som under drift är i kontakt med CNG skall vara resistent mot denna gas (se bilaga 5D).
 - 2.4. Komponenten måste uppfylla kraven enligt de provningsförfaranden för klassens komponenter som är bestämda enligt schemat i figuren 1–1 i punkt 2 i dessa föreskrifter.
-

BILAGA 4D

BESTÄMMELSER FÖR GODKÄNNANDE AV TRYCKREGULATORN

1. Syftet med denna bilaga är att fastställa bestämmelserna för godkännande av tryckregulatorn.
2. TRYCKREGULATOR
 - 2.1. De material i regulatorn som under drift är i kontakt med CNG skall vara resistent mot prov-CNG. För att bestyrka resistensen skall förfarandet i bilaga 5D användas.
 - 2.2. De material i regulatorn som under drift är i kontakt med regulatorns värmeöverföringsmedium skall vara resistent mot den vätskan.
 - 2.3. Komponenten skall uppfylla kraven enligt de förfaringssätt som anges för klass 0 för de delar som utsätts för högtryck och för klasserna 1, 2, 3 och 4 för de delar som utsätts för mellantryck och lågt tryck.
3. KLASSIFICERING OCH PROVTRYCK
 - 3.1. Den del av tryckregulatorn som är i kontakt med trycket i behållaren anses som klass 0.
 - 3.1.1. Klass 0-delen av tryckregulatorn skall vara läckagesäker (se bilaga 5B) vid ett tryck upp till 1,5 gånger arbetstrycket (MPa) med utloppet (utloppen) från den delen stängda.
 - 3.1.2. Klass 0-delen av tryckregulatorn skall motstå ett tryck upp till 1,5 gånger arbetstrycket (MPa).
 - 3.1.3. Klass 1-och klass 2-delen av tryckregulatorn skall vara läckagesäkra (se bilaga 5B) vid ett tryck upp till dubbla arbetstrycket.
 - 3.1.4. Klass 1-och klass 2-delen av tryckregulatorn skall klara ett tryck upp till dubbla arbetstrycket.
 - 3.1.5. Klass 3-delen av tryckregulatorn skall vara konstruerat så att det klarar dubbla släpptrycket från övertrycksventilen till vilken den är kopplad.
 - 3.2. Tryckregulatorn skall vara gjord för att arbeta vid de temperaturer som anges i bilaga 5O.

BILAGA 4E

BESTÄMMELSER FÖR GODKÄNNANDE AV TRYCK- OCH TEMPERATURGIVARNA

1. Syftet med denna bilaga är att fastställa bestämmelserna för godkännande av tryck- och temperaturgivarna.
 2. TRYCK- OCH TEMPERATURGIVARE
 - 2.1. De material i tryck- och temperaturgivarna som är i kontakt med CNG under drift skall vara resistent mot prov-CNG. För att bestyrka resistensen skall förfarandet i bilaga 5D användas.
 - 2.2. Tryck- och temperaturgivarna är klassificerade enligt schemat i figuren 1–1 i punkt 2 i dessa föreskrifter.
 3. KLASSIFICERING OCH PROVTRYCK
 - 3.1. Delarna i tryck- och temperaturgivarna som är i kontakt med trycket i behållaren anses som klass 0.
 - 3.1.1. Klass 0-delarna i tryck- och temperaturgivarna skall vara läckagesäkra vid ett tryck upp till 1,5 gånger arbetstrycket (MPa) (se bilaga 5B).
 - 3.1.2. Klass 0-delar i tryck- och temperaturgivarna skall motstå ett tryck upp till 1,5 gånger arbetstrycket (MPa).
 - 3.1.3. Klass 1- och klass 2-delen av tryck- och temperaturgivarna skall vara läckagesäkra vid ett tryck upp till dubbla arbetstrycket (se bilaga 5B).
 - 3.1.4. Klass 1- och klass 2-delen av tryck- och temperaturgivarna skall motstå ett tryck upp till dubbla arbetstrycket.
 - 3.1.5. Klass 3-delen av tryck- och temperaturgivarna skall motstå dubbla släpptrycket från övertrycksventilen till vilken de är kopplade.
 - 3.2. Tryck- och temperaturgivarna skall vara gjorda för att arbeta vid de temperaturer som anges i bilaga 5O.
 - 3.3. Det elektriska systemet, om sådant finns, skall vara isolerat från själva tryck- och temperaturgivarna. Isoleringsresistansen skall vara $>10\text{ M}\Omega$.
-

BILAGA 4F

BESTÄMMELSER FÖR GODKÄNNANDE AV PÅFYLLNINGSENHETEN

1. TILLÄMPNINGSSOMRÅDE

Syftet med denna bilaga är att fastställa bestämmelserna för godkännande av påfyllningsenheten.

2. PÅFYLLNINGSENHETEN

2.1. De material i påfyllningsenheten som är i kontakt med CNG när utrustningen är i drift skall vara resistent mot CNG. För att bestyrka resistensen skall förfarandet i bilaga 5D användas.

2.2. Påfyllningsenheten skall uppfylla kraven för klass 0-komponenter.

3. PROVTRYCK

3.1. Påfyllningsenheten skall anses vara en komponent tillhörande klass 0.

3.1.1. Påfyllningsenheten skall förbli läckagesäker vid ett tryck som är 1,5 gånger arbetstrycket (MPa) (se bilaga 5B).

3.1.2. Påfyllningsenheten skall motstå ett tryck av 33 MPa.

3.2. Påfyllningsenheten skall vara gjord för att arbeta vid de temperaturer som anges i bilaga 5O.

BILAGA 4G

BESTÄMMELSER FÖR GODKÄNNANDE AV GASFLÖDESJUSTERARE, GAS/LUFT-BLANDARE ELLER GASINSPRUTARE

1. Syftet med denna bilaga är att fastställa bestämmelserna för godkännande av gasflödesjusterare, gas/luftblandare eller insprutare.
2. GAS/LUFTBLANDARE ELLER INSPRUTARE
 - 2.1. De material i gas/luftblandare eller insprutare som är i kontakt med CNG under drift skall vara resistent mot CNG. För att bestyrka resistensen skall förfarandet i bilaga 5D användas.
 - 2.2. Gas/luftblandare eller insprutare skall uppfylla kraven för komponenter av klass 1 eller klass 2, beroende på sina klassificeringar.
 - 2.3. Provtryck
 - 2.3.1. Gas/luftblandaren eller insprutaren av klass 2 skall motstå dubbla arbetstrycket.
 - 2.3.1.1. Gas/luftblandaren eller insprutaren av klass 2 skall förbli läckagesäker vid dubbla arbetstrycket.
 - 2.3.2. Gas/luftblandaren eller insprutaren av klass 1 och klass 2 skall vara gjord för att arbeta vid de temperaturer som anges i bilaga 5O.
 - 2.4. Elektriskt styrda komponenter som innehåller CNG skall uppfylla följande krav:
 - i) De skall ha en separat jordledning.
 - ii) Komponentens elektriska system skall vara isolerat från själva komponenten.
 - iii) Insprutaren skall vara i stängt läge när den elektriska strömmen är avstängd.
3. GASFLÖDESJUSTERARE
 - 3.1. De material i gasflödesjusteraren som är i kontakt med CNG under drift skall vara resistent mot CNG. För att bestyrka resistensen skall förfarandet i bilaga 5D användas.
 - 3.2. Gasflödesjusteraren skall uppfylla kraven för komponenter av klass 1 eller klass 2, beroende på sin klassificering.
 - 3.3. Provtryck
 - 3.3.1. Gasflödesjusteraren av klass 2 skall motstå dubbla arbetstrycket.
 - 3.3.1.1. Gasflödesjusteraren av klass 2 skall vara fri från läckage vid dubbla arbetstrycket.
 - 3.3.2. Gasflödesjusteraren av klass 1 och klass 2 skall vara gjord för att arbeta vid de temperaturer som anges i bilaga 5O.
 - 3.4. Elektriskt styrda komponenter som innehåller CNG skall uppfylla följande krav:
 - i) De skall ha en separat jordledning.
 - ii) Komponentens elektriska system skall vara isolerat från själva komponenten.

BILAGA 4H

BESTÄMMELSER FÖR GODKÄNNANDE AV DEN ELEKTRONISKA STYRENHETEN

1. Syftet med denna bilaga är att fastställa bestämmelserna för godkännande av den elektroniska styrenheten.
 2. ELEKTRONISK STYRENHET
 - 2.1. Den elektroniska styrenheten är varje anordning som styr motorns förbrukning av CNG och stänger av automatventilen om bränsleledningen går av eller om motorn hakar upp sig eller vid en krock.
 - 2.2. Fördröjningen från motorfel till avstängning av automatventilen får inte vara längre än 5 sekunder.
 - 2.3. Anordningen kan vara utrustad med ett automatiskt tändsystem med förställning inbyggt i elektronikmodulen eller separat.
 - 2.4. Anordningen kan vara hopbyggd med insprutartrapper för att elektronikmodulen för bensindrift skall fungera riktigt vid CNG-drift.
 - 2.5. Den elektroniska styrenheten skall vara gjord för att arbeta vid de temperaturer som anges i bilaga 5O.
-

BILAGA 5

PROVNINGSFÖRFARANDEN

1. KLASSIFICERING

- 1.1. CNG-komponenter för användning i fordon skall klassas med avseende på högsta arbetstryck och funktion, enligt punkt 2 i dessa föreskrifter.
- 1.2. Klassificeringen av komponenterna avgör vilka prov som skall utföras för typgodkännande av komponenterna eller delar av komponenterna.

2. TILLÄMPLIGA PROVNINGSFÖRFARANDEN

I tabellen 5.1 nedan visas de tillämpliga provningsätten beroende på klassificeringen:

Tabell 5.1

Prov	Klass 0	Klass 1	Klass 2	Klass 3	Klass 4	Punkt
Övertryck eller hållfasthet	X	X	X	X	O	5A
Yttre läckage	X	X	X	X	O	5B
Inre läckage	A	A	A	A	O	5C
Hållbarhetsprov	A	A	A	A	O	5L
CNG-resistens	A	A	A	A	A	5D
Motståndskraft mot korrosion	X	X	X	X	X	5E
Motståndskraft mot torr värme	A	A	A	A	A	5F
Ozonåldring	A	A	A	A	A	5G
Sprängning/förstörende prov	X	O	O	O	O	5M
Temperaturcykling	A	A	A	A	O	5H
Tryckcykel	X	O	O	O	O	5I
Motståndskraft mot vibrationer	A	A	A	A	O	5N
Driftstemperaturer	X	X	X	X	X	5O

X = Tillämplig
 O = Ej tillämplig
 A = Kan tillämpas

Anmärkningar:

- a) Inre läckage: Tillämpligt om komponentklassen utgörs av interna ventilfästen som normalt är stängda när motorn inte är påslagen.
- b) Hållbarhetsprov: Tillämpligt om komponentklassen utgörs av integrerade delar som kommer att röra sig upprepade gånger under motorns drift.
- c) CNG-resistens, motståndskraft mot torr värme, ozonåldring: Tillämpligt om komponentklassen utgörs av syntetiska eller icke-metalliska delar.
- d) Temperaturcykling: Tillämpligt om komponentklassen utgörs av syntetiska eller icke-metalliska delar.
- e) Motståndskraft mot vibrationer: Tillämpligt om komponentklassen utgörs av integrerade delar som kommer att röra sig upprepade gånger under motorns drift.

De material som används till komponenterna skall ha skrivna specifikationer som minst uppfyller eller överskrider (prov)kraven i detta dokument med avseende på

- i) temperatur,
 ii) tryck,
 iii) CNG-resistens,
 iv) hållbarhet.

3. ALLMÄNNA KRAV
 - 3.1. Läckageprov måste utföras med trycksatt gas som luft eller kväve.
 - 3.2. Vatten eller annan vätska kan användas för att uppnå önskat tryck för det hydrostatiska hållfasthetsprovet.
 - 3.3. Provtiden för läckage- och hydrostatiska hållfasthetsprov får inte understiga 3 minuter.
-

BILAGA 5A

ÖVERTRYCKSPROV (HÅLLFASTHETSPROV)

1. En komponent som innehåller CNG skall utan synliga tecken på bristning eller permanent förvriddning motstå ett hydrauliskt tryck av 1,5–2 gånger högsta arbetstrycket under minst 3 minuter vid rumstemperatur med högtrycksutgången igenpluggad. Vatten eller någon annan lämplig hydraulvätska kan användas som provmedium.
2. De provexemplar som tidigare utsatts för hållbarhetsprovet i bilaga 5L skall kopplas till en hydrostatisk tryckkälla. En positiv avstängningsventil och en tryckmätare, med ett tryck av minst 1,5 och högst än 2 gånger provtrycket, skall installeras på den hydrostatiska tilloppsledningen.
3. Tabell 5.2 nedan visar arbetstrycken och sprängningsprovtrycken enligt klassificeringen i punkt 2 i dessa föreskrifter.

Tabell 5.2

Klassificering av komponent	Arbetstryck [kPa]	Övertryck [kPa]
Klass 0	$3\ 000 < p < 26\ 000$	1,5 gånger arbetstrycket
Klass 1	$450 < p < 3\ 000$	1,5 gånger arbetstrycket
Klass 2	$20 < p < 450$	2 gånger arbetstrycket
Klass 3	$450 < p < 3\ 000$	2 gånger släpptrycket

BILAGA 5B

YTTRE LÄCKAGEPROV

1. En komponent skall vara fri från läckage i spindel- eller anslutningstätningar eller andra kopplingar och inte visa tecken på porositet i gjutgodset när den provas såsom beskrivs i punkt 3 vid något lufttryck mellan 0 och trycken som visas i tabell 5.2.
2. Provet skall utföras enligt följande villkor:
 - i) Vid rumstemperatur.
 - ii) Vid lägsta arbetstemperatur.
 - iii) Vid högsta arbetstemperatur.

De högsta och lägsta arbetstemperaturerna anges i bilaga 5O.

3. Under detta prov skall utrustningen under provning (EUT) vara kopplad till en tryckluftskälla. En automatventil och en tryckmätare, med ett tryckområde av minst 1,5 och högst 2 gånger provtrycket, skall installeras på ledningen från tryckkällan. Tryckmätaren skall vara monterad mellan automatventilen och provexemplaret. Under provtryck skall provexemplaret nedsänkas i vatten för att upptäcka läckage eller använda någon annan likvärdig provmetod (flödesmätning eller tryckfallsmätning).
4. Det yttre läckaget måste vara lägre än vad som krävs i bilagorna eller om inga krav angetts skall yttre läckaget vara mindre än $15 \text{ cm}^3/\text{h}$.
5. Högtemperaturprov

En komponent som innehåller CNG får inte läcka mer än $15 \text{ cm}^3/\text{h}$ med utgångarna igenpluggade när den är utsatt för gastryck, vid högsta arbetstemperatur enligt bilaga 5O, lika med det högsta arbetstrycket. Komponenten skall hållas vid denna temperatur under minst 8 timmar.

6. Lågtemperaturprov

En komponent som innehåller CNG får inte läcka mer än $15 \text{ cm}^3/\text{h}$ med utgångarna igenpluggade när den är utsatt för gastryck, vid lägsta arbetstemperatur, lika med det högsta tillåtna arbetstrycket enligt tillverkarens deklARATION. Komponenten skall hållas vid denna temperatur under minst 8 timmar.

BILAGA 5C

INRE LÄCKAGEPROV

1. Följande prov skall göras på provexemplar av ventiler och påfyllningsenheter som tidigare utsatts för det yttre läckageprovet i bilaga 5B ovan.
2. Ventilsåtet skall när det är stängt vara fritt från läckage vid alla lufttryck mellan 0 och 1,5 gånger arbetstrycket (kPa).
3. En backventil som är utrustad med ett fjädrande säte (elastiskt), skall när den är stängd inte läcka vid något lufttryck mellan 0 och 1,5 gånger arbetstrycket (kPa).
4. En backventil som är utrustad med ett metall-mot-metall säte skall när den är stängd inte läcka med mer än $0,47 \text{ dm}^3/\text{s}$ när den utsätts för en lufttrycksskillnad av 138 kPa effektivt tryck.
5. Såtet i den övre backventilen, som används i påfyllningsenheten, skall när ventilen är stängd vara fri från läckage vid alla lufttryck mellan 0 och 1,5 gånger arbetstrycket (kPa).
6. De inre läckageproven utförs med inloppet till provventilen kopplad till en tryckluftskälla, ventilen i stängt läge och utloppet öppet. En automatventil och en tryckmätare, med ett tryckområde av minst 1,5 och högst 2 gånger provtrycket, skall installeras på ledningen från tryckkällan. Tryckmätaren skall vara monterad mellan automatventilen och provexemplaret. Läckageundersökningar skall göras under provtryck med utloppet öppet och nedsänkt under vatten, om inte annat anges.
7. Överensstämmelsen med punkterna 2 och 5 skall fastställas genom att koppla ett rörstycke till ventilens utlopp. Den öppna änden av detta utloppsror skall utrustas med en uppochnedvänd graderad behållare som är kalibrerad i kubikcentimeter. Den uppochnedvända behållaren skall stängas med ett vattentätt lås. Apparaten skall justeras så att
 - 1) änden på utloppsroret befinner sig cirka 13 mm ovanför vattenytan inuti den uppochnedvända behållaren och
 - 2) vattnet inuti och utanför den graderade behållaren är på samma nivå. Med dessa justeringar gjorda skall vattennivån i den graderade behållaren noteras. Med ventilen i stängt läge, antaget som en följd av normal drift, skall luft eller kväve vid det angivna provtrycket läggas på ventilens inlopp under en provperiod om minst två minuter. Under denna tid skall behållarens lodräta position justeras, om det behövs, för att bibehålla samma vattennivå inuti som utanför.

Vid slutet av provperioden och med samma vattennivå inuti som utanför den graderade behållaren, skall vattennivån i behållaren åter noteras. Av volymändringen i den graderade behållaren kan läckagehastigheten beräknas enligt följande formel:

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

Där

V_1 = Läckagehastigheten, cm^3/h , luft eller kväve.

V_t = Ökningen i volym i den graderade behållaren under provet.

t = Tiden för provet, minuter.

P = Barometertrycket under provet, i kPa.

T = Omgivande temperatur under provet, i K.

8. Istället för den metod som beskrivs ovan, kan läckaget mätas med en flödesmätare monterad på ventilens inloppssida under provet. Flödesmätaren skall klara att för den använda provvätskan korrekt visa den minsta tillåtna flödeshastigheten.

BILAGA 5D

PROVNING AV MOTSTÅNDKRAFTEN MOT CNG

1. En syntetisk del i kontakt med CNG får inte visa någon överdriven volymförändring eller viktförlust.

Motståndskraft mot n-pentan enligt ISO 1817 med följande villkor:

- i) Medium: n-pentan.
- ii) Temperatur: 23 °C (tolerans enligt ISO 1817).
- iii) Nedsänkningstid: 72 timmar.

2. Krav:

Största volymändring 20 %.

Efter lagring i luft med en temperatur av 40 °C under 48 timmar skall vikten jämfört med det ursprungliga värdet inte ha minskat med mer än 5 %.

BILAGA 5E

PROV FÖR MOTSTÅNDSKRAFT MOT KORROSION

Provningsförfaranden:

1. En metallkomponent som innehåller CNG skall klara läckageproven som nämnts i bilagorna 5B och 5C efter att ha blivit utsatt för 144 timmars saltsprutprov enligt ISO 15500-2, med alla öppningar stängda.
2. En koppar- eller mässingkomponent som innehåller CNG skall klara läckageproven som nämnts i bilagorna 5B och 5C efter att ha blivit utsatt för 24 timmars nedsänkning i ammoniak enligt ISO CD 15500-2, med alla öppningar stängda.

BILAGA 5F

MOTSTÅNDSKRAFT MOT TORR VÄRME

1. Provet skall göras enligt ISO 188. Provbiten skall utsättas för luft vid en temperatur lika med den högsta tillåtna arbetstemperaturen under 168 timmar.
2. Den tillåtna förändringen i hållfasthet får inte överstiga + 25 %. Den tillåtna förändringen i brottöjning får inte överstiga följande värden:

Största höjning	10 %.
Största minskning	30 %.

BILAGA 5G

OZONÅLDNING

1. Provet skall göras enligt ISO 1431/1.

Provbiten, som måste vara uttöjd 20 %, skall utsättas för luft vid 40 °C med en ozonkoncentration av 0,5 ppm under 72 timmar.

2. Inga sprickor i provbiten är tillåtna.

BILAGA 5H

TEMPERATURCYKELPROV

En icke metallisk del som innehåller CNG skall klara läckageproven som nämnts i bilagorna 5B och 5C efter att ha blivit utsatt för 96 timmars temperaturcykling från minsta arbetstemperatur till högsta arbetstemperatur med en cykeltid på 120 minuter, under högsta arbetstryck.

BILAGA 5I

TRYCKCYKELPROV TILLÄMPLIGA ENDAST FÖR BEHÅLLARE (SE BILAGA 3)

BILAGORNA 5J OCH 5K

EJ FASTSTÄLLDA

BILAGA 5L

HÅLLBARHETSPROV (KONTINUERLIG DRIFT)

Provmethod

Komponenten skall kopplas till en tryckkälla med torr luft eller kvävgas säkert kopplad till en lämplig anslutning och utsätts för det antal cykler som angetts för den specifika komponenten. En cykel skall bestå av en öppning och en stängning av komponenten inom en period av 10 ± 2 sekunder.

a) *Cykling vid rumstemperatur*

Komponenten skall vid 96 % av det totala antalet cykler vara vid rumstemperatur och angivet arbetstryck. Under avstängningsfasen skall trycket efter provfixturen tillåtas sjunka till 50 % av provtrycket. Efter detta skall den klara läckageprovet i bilaga 5B i rumstemperatur. Det är tillåtet att avbryta denna del av provet i intervall om 20 % för läckageprov.

b) *Högtemperaturcykling*

Komponenten skall vid 2 % av det totala antalet cykler vara vid avsedd högsta temperatur och angivet arbetstryck. Den skall klara läckageprovet i bilaga 5B vid avsedd högsta temperatur efter avslutningen av högtemperaturcyklingen.

c) *Lågtemperaturcykling*

Komponenten skall vid 2 % av det totala antalet cykler vara vid avsedd lägsta temperatur och angivet arbetstryck. Den skall klara läckageprovet i bilaga 5B vid avsedd minsta temperatur efter avslutningen av lågtemperaturcyklingen.

Efter cykling och omprovning av läckage skall komponenten klara att helt öppna och stänga när ett vridmoment som inte är större än det som anges i tabell 5.3 läggs på ventilens vred i riktning för att öppna den helt och sedan i omvänd riktning.

Tabell 5.3

Komponentens inloppsstorlek (mm)	Max. vridmoment (Nm)
6	1,7
8 eller 10	2,3
12	2,8

Detta prov skall utföras vid den avsedda högsta angivna temperaturen och skall upprepas vid en temperatur av -40 °C.

BILAGA 5M

SPRÄNGNINGSPROV/FÖRSTÖRANDE PROV TILLÄMPLIGA BARA FÖR BEHÅLLARE (SE BILAGA 3)

BILAGA 5N

PROV FÖR MOTSTÅNDSKRAFT MOT VIBRATIONER

Alla komponenter med rörliga delar skall vara oskadade, fortsätta att fungera och klara komponentens läckageprov efter 6 timmars vibration enligt följande provmetod.

Provmethod

Komponenten skall säkras i en apparat och vibreras under 2 timmar med 17 Hz med en amplitud av 1,5 mm (0,006 tum) i vardera av de tre axelriktningarna. Efter 6 timmars vibration skall komponenten klara kraven enligt punkt 3.

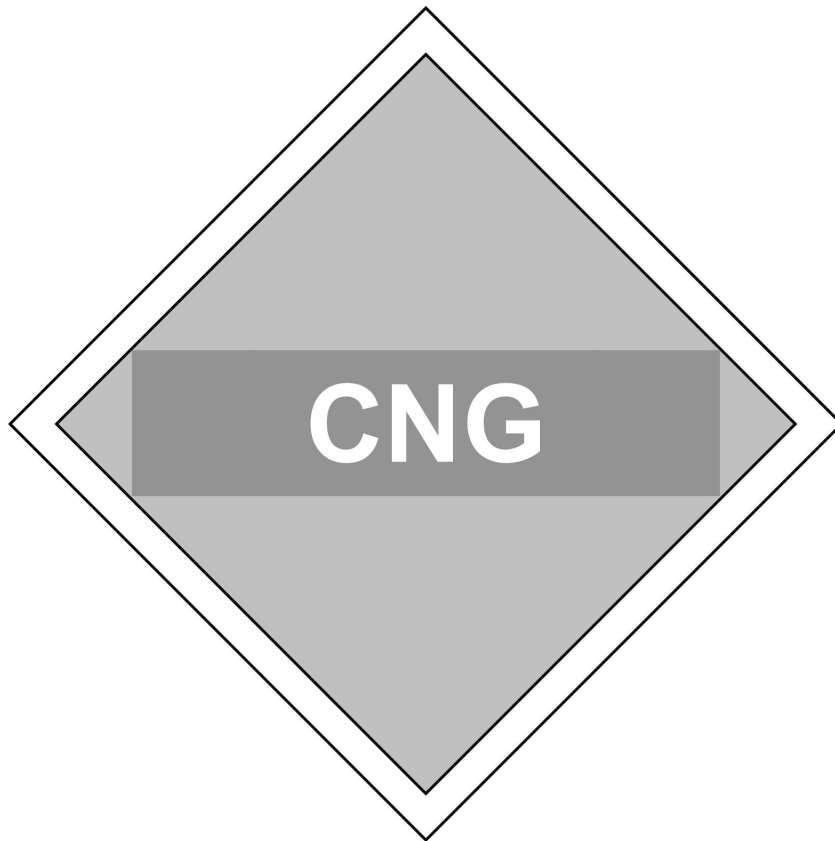
BILAGA 5O

DRIFTSTEMPERATURER

	I motorrum	Monterad på motorn	Utanför motorrum
Normalt	- 20 °C ÷ 105 °C	- 20 °C ÷ 120 °C	- 20 °C ÷ 85 °C
Kallt	- 40 °C ÷ 105 °C	- 40 °C ÷ 120 °C	- 40 °C ÷ 85 °C

BILAGA 6

BESTÄMMELSER GÄLLANDE CNG-IDENTIFIERINGSMÄRKE FÖR OFFENTLIGA FORDON



Skylden består av en dekal som måste vara väderbeständig.

Färgen och dimensionerna på dekalen måste uppfylla följande krav:

Färger:

Bakgrund:	grön.
Ram:	vita eller vita reflekterande.
Bokstäver:	vita eller vita reflekterande.

Dimensioner:

Rambredd:	4–6 mm
Teckenhöjd:	≥ 25 mm
Teckenbredd:	≥ 4 mm
Dekalens bredd:	110–150 mm
Dekalens höjd:	80–110 mm

Bokstäverna "CNG" måste sitta mitt på dekalen.
