II

(Icke lagstiftningsakter)

FÖRORDNINGAR

KOMMISSIONENS FÖRORDNING (EU) nr 406/2010

av den 26 april 2010

om tillämpning av Europaparlamentets och rådets förordning (EG) nr 79/2009 om typgodkännande av vätgasdrivna fordon

(Text av betydelse för EES)

EUROPEISKA KOMMISSIONEN HAR ANTAGIT DENNA FÖRORDNING

med beaktande av fördraget om Europeiska unionens funktionssätt,

med beaktande av Europaparlamentets och rådets förordning (EG) nr 79/2009 av den 14 januari 2009 om typgodkännande av vätgasdrivna fordon och om ändring av direktiv 2007/46/EG [1], särskilt artikel 12, och

av följande skäl:

(1) Förordning (EG) 79/2009 är en särförordning inom gemenskapens typgodkännandeförfarande enligt Europaparlamentets och rådets direktiv 2007/46/EG av den 5 september 2007 om fastställande av en ram för godkännande av motorfordon och släpvagnar till dessa fordon samt av system, komponenter och separata tekniska enheter som är avsedda för sådana fordon (ramdirektiv) [2].

(2) I förordning (EG) nr 79/2009 fastställs grundläggande bestämmelser om krav för typgodkännande av motorfordon med avseende på vätgasdrift, för typgodkännande av vätgaskomponenter och vätgassystem och för installation av sådana komponenter och system.

(3) Från och med den här förordningens ikraftträdande bör tillverkare frivilligt kunna ansöka om EG-typgodkännande av fordon i sin helhet för vätgasdrivna fordon. Vissa av de särdirektiv som gäller förfarandet för EG:s typgodkännande enligt direktiv 2007/46/EG eller vissa av kraven i dessa direktiv ska dock inte gälla vätgasdrivna fordon eftersom de tekniska egenskaperna hos vätgasdrivna fordon skiljer sig markant från dem hos konventionella fordon, för vilka dessa typgodkännandedirektiv i huvudsak är utformade. I väntan på att dessa direktiv ändras så att specifika bestämmelser och testförfaranden för vätgasdrivna fordon införs måste övergångsbestämmelser införas för att vätgasdrivna fordon ska kunna undantas från dessa direktiv eller från vissa av kraven i dessa direktiv.

(4) Harmoniserade regler för vätetankmottagare, inbegripet tankmottagare avsedda för flytande väte, måste antas för att garantera att vätgasdrivna fordon kan tankas i gemenskapen på ett säkert och tillförlitligt sätt.

(5) De åtgärder som föreskrivs i denna förordning är förenliga med yttrandet från tekniska kommittén för motorfordon.

HÄRIGENOM FÖRESKRIVS FÖLJANDE.

Artikel 1

Definitioner

I denna förordning gäller följande definitioner:

1. *vätgasgivare*: en givare för detektion av vätgas i luft.

2. *klass 0-komponent*: vätgaskomponenter för höga tryck som inkluderar bränsleledningar och tillbehör som innehåller vätgas vid ett nominellt arbetstryck på mer än 3,0 MPa.

[1] EUT L 35, 4.2.2009, s. 32.
[2] EUT L 263, 9.10.2007, s. 1.

3. *klass 1-komponent*: vätgaskomponenter för medelhöga tryck som inkluderar bränsleledningar och tillbehör som innehåller vätgas vid ett nominellt arbetstryck över 0,45 MPa och upp till 3,0 MPa.

4. *klass 2-komponent*: vätgaskomponenter för låga tryck som inkluderar bränsleledningar och tillbehör som innehåller vätgas vid ett nominellt arbetstryck på upp till 0,45 MPa.

5. *hel inlindning*: överklädnad med fibrer lindade runt stommen, både runt behållarens omkrets och i dess längdriktning.

6. *omlindning*: överklädnad med fibrer lindade huvudsakligen runt omkretsen av stommens cylindriska del så att fibrerna inte bär någon signifikant belastning i behållarens längdriktning.

7. Nm^3 eller Ncm^3: en volym torr gas som upptar en volym av 1 m^3 eller 1 cm^3 vid temperaturen 273,15 K (0 °C) och det absoluta trycket 101,325 kPa (1 atm).

8. *livslängd*: den livslängd i år under vilken behållarna kan användas säkert i enlighet med driftsvillkoren.

9. *typ av vätgassystem*: en grupp vätgassystem som inte skiljer sig åt vare sig med avseende på deras tillverkares varumärke eller märke eller med avseende på deras ingående vätgaskomponenter.

10. *fordonstyp med avseende på vätgasdrift*: en grupp fordon som inte skiljer sig åt när det gäller tillståndet för det väte som används eller när det gäller egenskaperna hos deras vätgassystem.

11. *typ av vätgaskomponent*: en grupp vätgaskomponenter som inte skiljer sig åt när det gäller

    a) tillverkarens varumärke eller märke,

    b) klassificeringen, eller

    c) huvudfunktionen.

12. *elektroniskt kontrollsystem*: en kombination av enheter avsedda att samverka vid alstringen av den angivna fordonskontrollfunktionen genom elektronisk databehandling.

13. *komplexa elektroniska fordonskontrollsystem*: elektroniska kontrollsystem med en kontrollhierarki där en kontrollerad funktion kan avbrytas av en elektronisk kontroll eller en funktion på högre nivå. En avbruten funktion blir en del av det komplexa systemet.

14. *behållare*: varje system som används för lagring av flytande väte vid låg (kryogen) temperatur eller komprimerat gasformigt väte, utom övriga vätgaskomponenter som kan vara fästa vid eller inmonterade i behållaren.

15. *behållarmontering*: två eller flera behållare med integrerade, sammankopplade bränsleledningar som är inneslutna i ett skyddande skal eller en skyddande ram.

16. *arbetscykel*: en cykel med start och nedstängning av systemet eller systemen för vätgasomvandling.

17. *tankningscykel*: en tryckökning på över 25 procent av behållarens arbetstryck orsakad av en yttre vätgaskälla.

18. *tryckregulator*: en anordning som används för att reglera leveranstrycket av gasformigt bränsle till omvandlingssystemet för vätgas.

19. *första tryckregulator*: den tryckregulator som har behållartrycket som inströmningstryck.

20. *backventil*: en ventil som gör att vätgasen bara kan flöda i en riktning.

21. *tryck*: det manometertryck som mäts i MPa mot atmosfärstrycket, om inget annat anges.

22. *don*: en kopplingsdetalj som används i ett system av rörlednings- eller slangsystem.

23. *böjlig bränsleledning*: en böjlig rörledning eller slang genom vilken vätgas flödar.

24. *värmeväxlare*: en anordning för uppvärmning av vätgasen.

25. *vätgasfilter*: ett filter som används för att separera olja, vatten och smuts från vätgasen.

26. *automatisk ventil*: en ventil som inte manövreras manuellt utan av via ett manövreringsorgan, med undantag av de backventiler som definieras i punkt 20.

27. *tryckutjämningsanordning*: en icke återslutande anordning som när den aktiveras under specifika betingelser används för att tappa fluider från ett trycksatt vätgassystem.

28. *övertrycksventil*: en icke återslutande, tryckaktiverad anordning som när den aktiveras under specifika betingelser används för att tappa fluider från ett trycksatt vätgassystem.

29. *tankanslutning* eller *tankmottagare*: en anordning som används för att fylla behållaren på tankstationen.

30. *avtagbart vätgaslagringssystem*: ett avtagbart system i ett fordon i vilket en eller flera behållare eller en behållarmontering hyses eller skyddas.

31. *avtagbar kopplingsdetalj för lagringssystem*: kopplingsdetaljen för vätgas mellan ett avtagbart lagringssystem och den del av vätgassystemet som är permanent installerad i fordonet.

32. *automatisk förspänning (auto-frettage)*: ett tryckappliceringsförfarande 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 gör att fibrerna får dragspänningar vid ett inre nolltryck.

33. *stomme*: en del av en behållare som används som ett gastätt innerskal, på vilket armeringsfibrer lindas för att tillräcklig styrka ska uppnås.

34. *omgivningstemperatur*: en temperatur i intervallet 20 °C ± 10 °C.

35. *enheter*: den minsta uppdelningen av systemkomponenter enligt bilaga VI, eftersom dessa kombinationer av komponenter behandlas som enskilda entiteter för identifierings-, analys- eller bytesändamål.

36. *fordonets frigångshöjd*: avståndet mellan markplanet och fordonets undersida.

37. *säkerhetsanordning*: anordning som garanterar en säker drift i systemets normala driftsområde eller tillåtna felområde.

38. *omvandlingssystem för vätgas*: varje system som är utformat för omvandling av vätgas till elektrisk eller mekanisk energi eller till värmeenergi. Detta inkluderar exempelvis framdrivningssystem och reservkraftssystem.

39. *otillåtet felområde*: för en processvariabel det område inom vilket en oönskad händelse kan förväntas.

40. *läckageprovsgas*: vätgas, helium eller en inert gasblandning som innehåller en påvisat detekterbar mängd helium eller vätgas.

41. *normalt driftsområde*: för en processvariabel det för processvärdena planerade området.

42. *yttre tryck*: det tryck som verkar på den konvexa sidan av en innertank eller en yttre mantel.

43. *yttre mantel*: den del av behållaren som hyser innertanken eller de innertankarna och tillhörande isoleringssystem.

44. *styv bränsleledning*: rörledning som inte är utformad för att vara böjlig under normal drift och genom vilken vätgas flödar.

45. *system för avkokningshantering*: ett system som gör avkokande gas oskadlig under normala betingelser.

46. *säkerhetsinstrumenterat system*: ett processkontrollsystem som genom ett automatiskt ingripande i processen förhindrar att ett otillåtet felområde nås.

47. *parti*: en kvantitet framgångsrikt tillverkade färdiga behållare med samma nominella mått, utformning, angivna tillverkningsmaterial, tillverkningsprocess, tillverkningsutrustning och, i tillämpliga fall, betingelser avseende tid, temperatur och atmosfär under värmebehandling.

48. *behållarutrustning*: alla anordningar som är inmonterade direkt i behållarens innertank eller yttre mantel.

49. *färdig behållare*: en behållare som är typisk för normal tillverkning, komplett med ytbeläggning, inklusive den av tillverkaren angivna integrerade isoleringen, men fri från icke-integrerad isolering eller icke-integrerat skydd.

50. *sprängningstryck*: det tryck vid vilket behållaren brister.

51. *tillåtet felområde*: för en processvariabel, området mellan det normala driftsområdet och det otillåtna felområdet.

52. *avkokningssystem*: ett system som under normala betingelser ventilerar avkokningsgas innan behållarens eller behållarnas tryckutjämningsanordning öppnas.

53. *manuell ventil*: en ventil som manövreras manuellt.

54. *säkerhetskoncept*: åtgärder avsedda att säkerställa en säker drift, även i händelse av ett brott eller slumpmässiga fel.

55. *övervaknings- och kontrollsystem för användning*: ett system som räknar tankningscyklerna och förhindrar vidare användning av fordonet när ett förutbestämt antal tankningscykler har överskridits.

56. *ledning för bränsletillförsel*: en ledning som försörjer omvandlingssystemet eller omvandlingssystemen för vätgas.

57. *kompositbehållare*: en behållare konstruerad av fler än ett material.

58. *överklädning*: hartsimpregnerade sammanhängande fibrer som används som armering runt en stomme.

59. *automatiskt förspänningstryck*: tryck inuti den överklädda behållaren vid vilket den önskade spänningsfördelningen mellan stommen och överklädnaden skapas.

60. *gränser för funktionell drift*: de yttre fysikaliska gränser inom vilka systemet kan upprätthålla kontrollen.

61. *kontrollområde*: det område för en utsignalsvariabel över vilket systemet sannolikt kan utöva kontroll.

62. *transmissionslänkar*: anordningar som används för att koppla samman utspridda enheter i syfte att överföra signaler, driftsdata eller energi.

63. *kontroll på högre nivå*: system eller funktioner som använder ytterligare databehandling eller givarsignaler för att ändra fordonets uppträdande genom att beordra ändringar av fordonskontrollsystemets normala funktion(er).

Artikel 2

Administrativa bestämmelser för EG-typgodkännande av fordon med avseende på vätgasdrift

1. Tillverkaren eller dennes representant ska till typgodkännandemyndigheten lämna in ansökan om EG-typgodkännande av ett fordon med avseende på vätgasdrift.

2. Ansökan ska utformas i enlighet med mallen för informationsdokument i del 1 i bilaga I.

Tillverkaren ska lämna de upplysningar som anges i del 3 i bilaga I för periodisk besiktning under fordonets livslängd.

3. Om de relevanta kraven enligt del 1 i bilaga III eller del 1 i bilaga IV, bilaga V och bilaga VI uppfylls ska godkännandemyndigheten bevilja ett EG-typgodkännande och utfärda ett typgodkännandenummer enligt det numreringssystem som beskrivs i bilaga VII till direktiv 2007/46/EG.

En medlemsstat får inte tilldela samma nummer till en annan fordonstyp.

4. Vid tillämpning av punkt 3 ska typgodkännandemyndigheten utfärda ett EG-typgodkännandeintyg enligt mallen i del 2 i bilaga I.

Artikel 3

Administrativa bestämmelser för EG-typgodkännande av komponenter avseende vätgaskomponenter och vätgassystem

1. Tillverkaren eller dennes representant ska till typgodkännandemyndigheten lämna in ansökan om EG-typgodkännande av komponenter för en typ av vätgaskomponent eller vätgassystem.

Ansökan ska utformas i enlighet med mallen för informationsdokument i del 1 i bilaga II.

2. Om de relevanta kraven enligt bilaga III eller bilaga IV uppfylls ska godkännandemyndigheten bevilja ett EG-typgodkännande av komponenter och utfärda ett typgodkännandenummer enligt det numreringssystem som beskrivs i bilaga VII till direktiv 2007/46/EG.

En medlemsstat får inte tilldela samma nummer till en annan typ av vätgaskomponent eller vätgassystem.

3. Vid tillämpning av punkt 2 ska typgodkännandemyndigheten utfärda ett EG-typgodkännandeintyg enligt mallen i del 2 i bilaga II.

Artikel 4

Vid EG-typgodkännandet av hela fordon avseende vätgasdrivna fordon enligt artiklarna 6 och 9 i direktiv 2007/46/EG ska följande inte gälla:

1. Rådets direktiv 80/1268/EEG ([1]).

2. Rådets direktiv 80/1269/EEG ([2]), när det gäller vätgasdrivna fordon som drivs med förbränningsmotor.

3. Bilaga I till rådets direktiv 70/221/EEG ([3]).

4. Avsnitt 3.3.5 i bilaga II och avsnitt 4.3.2 i tillägg 1 till bilaga II till Europaparlamentets och rådets direktiv 96/27/EG ([4]).

5. Avsnitt 3.2.6 i bilaga II och avsnitt 1.4.2.2 i tillägg 1 till bilaga II till Europaparlamentets och rådets direktiv 96/79/EG ([5]).

([1]) EGT L 375, 31.12.1980, s. 36.
([2]) EGT L 375, 31.12.1980, s. 46.
([3]) EGT L 76, 6.4.1970, s. 23.
([4]) EGT L 169, 8.7.1996, s. 1.
([5]) EGT L 18, 21.1.1997, s. 7.

Artikel 5

EG-typgodkännandemärke för komponenter

Varje vätgaskomponent eller vätgassystem som överensstämmer med en typ för vilken ett EG-typgodkännande för komponenter har beviljats enligt denna förordning ska bära ett EG-godkännandemärke för komponenter enligt del 3 i bilaga II.

Artikel 6

Ikraftträdande

Denna förordning träder i kraft den tjugonde dagen efter det att den har offentliggjorts i *Europeiska unionens officiella tidning*.

Den här förordningen är till alla delar bindande och direkt tillämplig i alla medlemsstater.

Utfärdad i Bryssel den 26 april 2010.

På kommissionens vägnar
José Manuel BARROSO
Ordförande

FÖRTECKNING ÖVER BILAGOR

BILAGA I	Administrativa dokument för EG-typgodkännande av fordon med avseende på vätgasdrift
Del 1	Informationsdokument
Del 2	EG-typgodkännandeintyg
Del 3	Upplysningar som ska lämnas inför besiktning
BILAGA II	Administrativa dokument för EG-typgodkännande av komponenter avseende vätgaskomponenter och vätgassystem
Del 1	Informationsdokument
Del 2	EG-typgodkännandeintyg
Del 3	EG-typgodkännandemärke för komponenter
BILAGA III	Krav för vätgaskomponenter och vätgassystem konstruerade för användning av flytande väte och deras installation i vätgasdrivna fordon
Del 1	Krav för installation av vätgaskomponenter och vätgassystem konstruerade för användning av flytande väte i vätgasdrivna fordon
Del 2	Krav för vätgasbehållare konstruerade för flytande väte
Del 3	Krav för andra vätgaskomponenter än behållare som är konstruerade för flytande väte
BILAGA IV	Krav för vätgaskomponenter och vätgassystem konstruerade för komprimerat (gasformigt) väte och deras installation i vätgasdrivna fordon
Del 1	Krav för installation av vätgaskomponenter och vätgassystem konstruerade för komprimerat (gasformigt) väte i vätgasdrivna fordon
Del 2	Krav för vätgasbehållare konstruerade för komprimerat (gasformigt) väte
Del 3	Krav för andra vätgaskomponenter än behållare konstruerade för komprimerat (gasformigt) väte
BILAGA V	Krav för kännetecken på fordon
BILAGA VI	Säkerhetskrav för komplexa elektroniska fordonskontrollsystem
BILAGA VII	Standarder till vilka det hänvisas i denna förordning

BILAGA I

Administrativa dokument för EG-typgodkännande av fordon med avseende på vätgasdrift

DEL 1

MALL

INFORMATIONSDOKUMENT nr …

gällande EG-typgodkännande av ett fordon med avseende på vätgasdrift

Följande upplysningar ska lämnas i tre exemplar och ska omfatta en innehållsförteckning. Eventuella ritningar ska tillhandahållas i lämplig skala och vara tillräckligt detaljerade. De ska vara i A4-format eller vikta till A4-format. Eventuella foton ska vara tillräckligt detaljerade.

Om det finns system eller komponenter som är elektroniskt styrda ska information lämnas om deras funktion.

0.	ALLMÄNT	
0.1	Fabrikat (tillverkarens varumärke): ……	
0.2	Typ: ……	
0.2.1	Kommersiellt namn eller kommersiella namn (om ett sådant eller sådana finns): ……	
0.3	Sätt att identifiera typen, om denna anges på fordonet ([1]) ([b]): ……	
0.3.1	Märkningens placering: ……	
0.4	Fordonskategori ([c]): ……	
0.5	Tillverkarens namn och adress: ……	
0.8	Monteringsanläggningens eller monteringsanläggningarnas namn och adress: ……	
0.9	Namn och adress till tillverkarens representant (om en sådan finns): ……	
1.	ALLMÄNNA UPPGIFTER OM FORDONETS KONSTRUKTION	
1.1	Foton eller ritningar av ett representativt fordon: ……	
1.3.3	Drivaxlar (antal, placering, koppling till andra axlar): ……	
1.4	Chassi (om ett sådant finns) (översiktsritning): ……	
3.	KRAFTKÄLLA	
3.9.	**Vätgasdrift**	
3.9.1	Vätgassystem konstruerade för flytande väte/vätgassystem konstruerade för komprimerat (gasformigt) väte ([1])	
3.9.1.1	Beskrivning och ritning av vätgassystemet: ……	
3.9.1.2	Namn och adress till tillverkaren eller tillverkarna av det vätgassystem som används för att driva fordonet: ……	
3.9.1.3	Tillverkarens systemkod(er) (så som de är angivna på systemet, eller annat sätt att identifiera systemet): ……	
3.9.1.4	Automatisk(a) avstängningsventil(er): ja/nej ([1])	
3.9.1.4.1	Fabrikat: ……	
3.9.1.4.2	Typ(er): ……	
3.9.1.4.3	Högsta tillåtna arbetstryck ([1]) ([2]): ……	MPa
3.9.1.4.4	Normalt arbetstryck eller normala arbetstryck och, om nedströms om den första tryckregulatorn, högsta tillåtna arbetstryck ([1]) ([2]): ……	MPa
3.9.1.4.5	Driftstemperatur ([1]): ……	
3.9.1.4.6	Antalet tankningscykler eller arbetscykler, efter vad som är tillämpligt ([1]): ……	
3.9.1.4.7	Godkännandenummer: ……	
3.9.1.4.8	Material: ……	
3.9.1.4.9	Driftsprinciper: ……	
3.9.1.4.10	Beskrivning och ritning: ……	

3.9.1.5	Reducerventil(er) eller backventil(er): ja/nej (1)	
3.9.1.5.1	Fabrikat: ……	
3.9.1.5.2	Typ(er): ……	
3.9.1.5.3	Högsta tillåtna arbetstryck (1) (2): ……	MPa
3.9.1.5.4	Normalt arbetstryck eller normala arbetstryck och, om nedströms om den första tryckregulatorn, högsta tillåtna arbetstryck (1) (2): ……	MPa
3.9.1.5.5	Driftstemperatur (1): ……	
3.9.1.5.6	Antalet tankningscykler eller arbetscykler, efter vad som är tillämpligt (1): ……	
3.9.1.5.7	Godkännandenummer: ……	
3.9.1.5.8	Material: ……	
3.9.1.5.9	Driftsprinciper: ……	
3.9.1.5.10	Beskrivning och ritning: ……	
3.9.1.6	Behållare och behållarmontering: ja/nej (1)	
3.9.1.6.1	Fabrikat: ……	
3.9.1.6.2	Typ(er): ……	
3.9.1.6.3	Högsta tillåtna arbetstryck (1) (2): ……	MPa
3.9.1.6.4	Nominellt arbetstryck (1) (2): ……	MPa
3.9.1.6.5	Antal tankningscykler (1): ……	
3.9.1.6.6	Driftstemperatur (1): ……	
3.9.1.6.7	Kapacitet: ……	liter (vatten)
3.9.1.6.8	Godkännandenummer: ……	
3.9.1.6.9	Material: ……	
3.9.1.6.10	Driftsprinciper: ……	
3.9.1.6.11	Beskrivning och ritning: ……	
3.9.1.7	Don: ja/nej (1)	
3.9.1.7.1	Fabrikat: ……	
3.9.1.7.2	Typ(er): ……	
3.9.1.7.3	Normalt arbetstryck eller normala arbetstryck och, om nedströms om den första tryckregulatorn, högsta tillåtna arbetstryck (2): ……	MPa
3.9.1.7.4	Antalet tankningscykler eller arbetscykler, efter vad som är tillämpligt: ……	
3.9.1.7.5	Godkännandenummer: ……	
3.9.1.7.6	Material: ……	
3.9.1.7.7	Driftsprinciper: ……	
3.9.1.7.8	Beskrivning och ritning: ……	
3.9.1.8	Böjlig(a) bränsleledning(ar): ja/nej (1)	
3.9.1.8.1	Fabrikat: ……	
3.9.1.8.2	Typ(er): ……	
3.9.1.8.3	Högsta tillåtna arbetstryck (1) (2): ……	MPa
3.9.1.8.4	Normalt arbetstryck eller normala arbetstryck och, om nedströms om den första tryckregulatorn, högsta tillåtna arbetstryck (1) (2): ……	MPa
3.9.1.8.5	Driftstemperatur (1): ……	
3.9.1.8.6	Antalet tankningscykler eller arbetscykler, efter vad som är tillämpligt (1): ……	
3.9.1.8.7	Godkännandenummer: ……	
3.9.1.8.8	Material: ……	
3.9.1.8.9	Driftsprinciper: ……	

3.9.1.8.10	Beskrivning och ritning: ……	
3.9.1.9	Värmeväxlare: ja/nej (1)	
3.9.1.9.1	Fabrikat: ……	
3.9.1.9.2	Typ(er): ……	
3.9.1.9.3	Högsta tillåtna arbetstryck (1) (2): ……	MPa
3.9.1.9.4	Normalt arbetstryck eller normala arbetstryck och, om nedströms om den första tryckregulatorn, högsta tillåtna arbetstryck (1) (2): ……	MPa
3.9.1.9.5	Driftstemperatur (1): ……	
3.9.1.9.6	Antalet tankningscykler eller arbetscykler, efter vad som är tillämpligt (1): ……	
3.9.1.9.7	Godkännandenummer: ……	
3.9.1.9.8	Material: ……	
3.9.1.9.9	Driftsprinciper: ……	
3.9.1.9.10	Beskrivning och ritning: ……	
3.9.1.10	Vätgasfilter: ja/nej (1) ……	
3.9.1.10.1	Fabrikat: ……	
3.9.1.10.2	Typ(er): ……	
3.9.1.10.3	Normalt arbetstryck eller normala arbetstryck och, om nedströms om den första tryckregulatorn, högsta tillåtna arbetstryck (1) (2): ……	MPa
3.9.1.10.4	Antalet tankningscykler eller arbetscykler, efter vad som är tillämpligt (1): ……	
3.9.1.10.5	Godkännandenummer: ……	
3.9.1.10.6	Material: ……	
3.9.1.10.7	Driftsprinciper: ……	
3.9.1.10.8	Beskrivning och ritning: ……	
3.9.1.11	Givare för detektering av vätgasläckage: ……	
3.9.1.11.1	Fabrikat: ……	
3.9.1.11.2	Typ(er): ……	
3.9.1.11.3	Högsta tillåtna arbetstryck (1) (2): ……	MPa
3.9.1.11.4	Normalt arbetstryck eller normala arbetstryck och, om nedströms om den första tryckregulatorn, högsta tillåtna arbetstryck (1) (2): ……	MPa
3.9.1.11.5	Driftstemperatur (1): ……	
3.9.1.11.6	Antalet tankningscykler eller arbetscykler, efter vad som är tillämpligt (1): ……	
3.9.1.11.7	Inställningsvärden: ……	
3.9.1.11.8	Godkännandenummer: ……	
3.9.1.11.9	Material: ……	
3.9.1.11.10	Driftsprinciper: ……	
3.9.1.11.11	Beskrivning och ritning: ……	
3.9.1.12	Manuella eller automatisk(a) ventil(er): ja/nej (1) ……	
3.9.1.12.1	Fabrikat: ……	
3.9.1.12.2	Typ(er): ……	
3.9.1.12.3	Högsta tillåtna arbetstryck (1) (2): ……	MPa
3.9.1.12.4	Normalt arbetstryck eller normala arbetstryck och, om nedströms om den första tryckregulatorn, högsta tillåtna arbetstryck (1) (2): ……	MPa
3.9.1.12.5	Driftstemperatur (1): ……	
3.9.1.12.6	Antalet tankningscykler eller arbetscykler, efter vad som är tillämpligt (1): ……	
3.9.1.12.7	Godkännandenummer: ……	
3.9.1.12.8	Material: ……	

3.9.1.12.9	Driftsprinciper: ……	
3.9.1.12.10	Beskrivning och ritning: ……	
3.9.1.13	Givare för tryck och/eller temperatur och/eller vätgas och/eller flöde (1): ja/nej (1) ……	
3.9.1.13.1	Fabrikat: ……	
3.9.1.13.2	Typ(er): ……	
3.9.1.13.3	Högsta tillåtna arbetstryck (1) (2): ……	MPa
3.9.1.13.4	Normalt arbetstryck eller normala arbetstryck och, om nedströms om den första tryckregulatorn, högsta tillåtna arbetstryck (1) (2): ……	MPa
3.9.1.13.5	Driftstemperatur (1): ……	
3.9.1.13.6	Antalet tankningscykler eller arbetscykler, efter vad som är tillämpligt (1): ……	
3.9.1.13.7	Fastställda värden: ……	
3.9.1.13.8	Godkännandenummer: ……	
3.9.1.13.9	Material: ……	
3.9.1.13.10	Driftsprinciper: ……	
3.9.1.13.11	Beskrivning och ritning: ……	
3.9.1.14	Tryckregulator(er): ja/nej (1) ……	
3.9.1.14.1	Fabrikat: ……	
3.9.1.14.2	Typ(er): ……	
3.9.1.14.3	Antal huvudinställningspunkter: ……	
3.9.1.14.4	Beskrivning av principen för inställning via huvudinställningspunkterna: ……	
3.9.1.14.5	Antal inställningspunkter för tomgång: ……	
3.9.1.14.6	Beskrivning av principen för inställning via inställningspunkterna för tomgång: ……	
3.9.1.14.7	Övriga inställningsmöjligheter: om sådana finns och vilka dessa i så fall är (beskrivning och ritningar): ……	
3.9.1.14.8	Högsta tillåtna arbetstryck (1) (2): ……	MPa
3.9.1.14.9	Normalt arbetstryck eller normala arbetstryck och, om nedströms om den första tryckregulatorn, högsta tillåtna arbetstryck (1) (2): ……	MPa
3.9.1.14.10	Driftstemperatur (1): ……..	
3.9.1.14.11	Antalet tankningscykler eller arbetscykler, efter vad som är tillämpligt (1): ……	
3.9.1.14.12	Inmatningstryck och utmatningstryck: ……	
3.9.1.14.13	Godkännandenummer: ……	
3.9.1.14.14	Material: ……	
3.9.1.14.15	Driftsprinciper: ……	
3.9.1.14.16	Beskrivning och ritning: ……	
3.9.1.15	Tryckutjämningsanordning: ja/nej (1) ……	
3.9.1.15.1	Fabrikat: ……	
3.9.1.15.2	Typ(er): ……	
3.9.1.15.3	Högsta tillåtna arbetstryck (1) (2): ……..	MPa
3.9.1.15.4	Driftstemperatur (1): ……..	
3.9.1.15.5	Inställt tryck (1): ……	
3.9.1.15.6	Inställd temperatur (1): ……..	
3.9.1.15.7	Avkokningskapacitet (1): ……	
3.9.1.15.8	Normal högsta driftstemperatur (1) (2): ……	°C
3.9.1.15.9	Nominellt arbetstryck (1) (2): ……...	MPa
3.9.1.15.10	Antal tankningscykler (endast för klass 0-komponenter) (1): ……	
3.9.1.15.11	Godkännandenummer: ……	

3.9.1.15.12	Material: ……	
3.9.1.15.13	Driftsprinciper: ……	
3.9.1.15.14	Beskrivning och ritning: ……	
3.9.1.16	Övertrycksventil: ja/nej (1) ……	
3.9.1.16.1	Fabrikat: ……	
3.9.1.16.2	Typ(er): ……	
3.9.1.16.3	Normalt arbetstryck eller normala arbetstryck och, om nedströms om den första tryckregulatorn, högsta tillåtna arbetstryck (1) (2): ……	MPa
3.9.1.16.4	Inställt tryck (1): ……	
3.9.1.16.5	Antalet tankningscykler eller arbetscykler, efter vad som är tillämpligt (1): ……	
3.9.1.16.6	Godkännandenummer: ……	
3.9.1.16.7	Material: ……	
3.9.1.16.8	Driftsprinciper: ……	
3.9.1.16.9	Beskrivning och ritning: ……	
3.9.1.17	Tankanslutning eller mottagare: ja/nej (1) ……	
3.9.1.17.1	Fabrikat: ……	
3.9.1.17.2	Typ(er): ……	
3.9.1.17.3	Högsta tillåtna arbetstryck (1) (2): ……	MPa
3.9.1.17.4	Driftstemperatur (1): ……	
3.9.1.17.5	Nominellt arbetstryck (1) (2): ……	MPa
3.9.1.17.6	Antal tankningscykler (endast för klass 0-komponenter) (1): ……	
3.9.1.17.7	Godkännandenummer: ……	
3.9.1.17.8	Material: ……	
3.9.1.17.9	Driftsprinciper: ……	
3.9.1.17.10	Beskrivning och ritning: ……	
3.9.1.18	Avtagbar kopplingsdetalj för lagringssystem: ja/nej (1) ……	
3.9.1.18.1	Fabrikat: ……	
3.9.1.18.2	Typ(er): ……	
3.9.1.18.3	Nominellt arbetstryck eller nominella arbetstryck och högsta tillåtna arbetstryck (2): ……	MPa
3.9.1.18.4	Antal arbetscykler: ……	
3.9.1.18.5	Godkännandenummer: ……	
3.9.1.18.6	Material: ……	
3.9.1.18.7	Driftsprinciper: ……	
3.9.1.18.8	Beskrivning och ritning: ……	
3.9.2	Övrig dokumentation ……	
3.9.2.1	Processdiagram (flödesschema) för vätgassystemet ……	
3.9.2.2	Systemlayout, inklusive elektriska anslutningar och andra externa system (inmatningar och/eller utmatningar osv.) ……	
3.9.2.3	Förklaring till symboler som används i dokumentationen ……	
3.9.2.4	Inställningsdata för tryckutjämningsanordningar och tryckregulatorer ……	
3.9.2.5	Layout för kylnings-/uppvärmningssystem, inklusive nominellt eller högsta arbetstryck samt driftstemperaturer ……	
3.9.2.6	Ritningar som visar krav för installation och drift. ……	

Anmärkningar:

(1) Stryk det som inte är tillämpligt (i vissa fall behöver ingenting strykas när mer än en post är tillämpbar).

(2) Ange toleransen.

(b) Om typidentifikationsmärkningen innehåller tecken som inte är relevanta för att beskriva fordonet, komponenten eller separata tekniska enhetstyper som täcks av detta informationsdokument ska sådana tecken i dokumentationen representeras med symbolen "?" (t.ex. ABC??123??).

(c) Klassificering enligt definitionerna i del A i bilaga II till direktiv 2007/46/EG.

Tillägg till informationsdokumentet

Användningsintyg för vätgasbehållare

Tillverkare Identifiering	Tillverkarens namn:	
	Tillverkarens adress:	
Behållare Identifiering	Behållarens identifiering:	
	Nominellt arbetstryck:	MPa
	Typ:	
	Diameter (1):	mm
	Längd (1):	mm
	Inre volym:	liter
	Tomvikt:	kg
	Behållarupphängningar:	
Behållare Livslängd	Längsta livslängd:	år
	Högsta antal tankningscykler:	cykler
Behållare Brandskyddssystem	Tillverkare av tryckutjämningsanordningen:	
	Identifiering av tryckutjämningsanordningen:	
	Nummer på ritning som visar tryckutjämningsanordningen:	
Behållare Monteringsdetaljer	Monteringsdetaljer:	hals-/cylindermontering (2)
	Nummer på ritning som visar monteringsdetaljer:	
Behållare Skyddsbeläggningar	Skyddets ändamål:	
	Nummer på ritning som visar skyddsbeläggningar:	
Behållare Konstruktionsbeskrivning	Nummer på ritning som visar behållaren:	
	Ritningar av behållaren ska visa minst följande uppgifter:	
	— Hänvisning till den här förordningen och till typen av behållare	
	— Huvudsakliga geometriska mått, inklusive toleranser	
	— Behållarmaterial	
	— Behållarens massa och inre volym, inklusive toleranser	
	— Detaljuppgifter om yttre skyddsbeläggningar	
	— Behållarens brandskyddssystem	
Behållare Rostskydd	Behållaren är behandlad med rostskyddsmedel: ja/nej (2)	
	Tillverkare av rostskyddsmedlet:	
	Identifiering av rostskyddsmedlet:	
Ytterligare uppgifter	1. Tillverkningsuppgifter, i tillämpliga fall med toleranser:	
	— Slangsprutning, kalldeformation, rördragning, ändformning, svetsning, värmebehandling och reningsprocesser för metalltillverkning av alla behållare konstruerade för flytande väte och typ 1-, typ 2- och typ 3-behållare konstruerade för komprimerat (gasformigt) väte	
	— Hänvisning till tillverkningsförfarandet	
	— Kraven för godkännande för ickeförstörande undersökningar	
	— Tillverkningsprocesser för kompositer och automatisk förspänning (auto-frettage) enligt avsnitt 3.7.2 i del 2 i bilaga IV för tillverkning av typ 2-, typ 3- och typ 4-behållare konstruerade för komprimerat (gasformigt) väte	
	— Slutlig tillverkningskontroll av ytfinish, gängning och huvudsakliga mått	
	2. En tabell som sammanfattar resultaten av påkänningsanalysen	

Användningsintyg för behållare	Tillverkaren intygar härmed att behållarens konstruktion lämpar sig för användning under den angivna livslängden under de driftförhållanden som anges i avsnitt 2.7 i bilaga IV till förordning (EU) nr 406/2010. Tillverkare: Namn, befattning och underskrift: Ort och datum:

Anmärkningar:

(1) Kan ersättas med andra mått som definierar behållarens form.

(2) Stryk det som inte gäller.

DEL 2

MALL

Största format: A4 (210 × 297 mm)

EG-TYPGODKÄNNANDEINTYG

Den typgodkännande myndighetens stämpel

Meddelande om:

— EG-typgodkännande (1)

— utökning av EG-typgodkännande (1)

— vägran att bevilja EG-typgodkännande (1)

— återkallande av EG-typgodkännande (1)

} för en fordonstyp med avseende på vätgasdrift (1)

med avseende på förordning (EG) nr 79/2009, i dess tillämpning enligt förordning (EU) nr 406/2010.

EG-typgodkännandenummer:

Skäl till utökning:

AVSNITT I

0.1 Fabrikat (tillverkarens varumärke):

0.2 Typ:

0.2.1 Kommersiellt namn eller kommersiella namn (om ett sådant eller sådana finns):

0.3 Sätt att identifiera typen, om denna anges på fordonet (2):

0.3.1 Märkningens placering:

0.4 Fordonskategori (3):

0.5 Tillverkarens namn och adress:

0.8 Monteringsanläggningens eller monteringsanläggningarnas namn och adress:

0.9 Namn och adress till tillverkarens representant (om en sådan finns):

AVSNITT II

1. Ytterligare upplysningar (i tillämpliga fall): se addendum

2. Teknisk tjänst som ansvarar för provningarna:

(1) Stryk det som inte är tillämpligt.

(2) Om sättet att identifiera typen innehåller tecken som inte är relevanta för att beskriva fordonet, komponenten eller separata tekniska enhetstyper som täcks av detta informationsdokument ska sådana tecken i dokumentationen representeras med symbolen "?" (t.ex. ABC??123??).

(3) Enligt definitionen i bilaga II del A i direktiv 2007/46/EG.

3. Provningsrapportens datum:

4. Provningsrapportens nummer:

5. Anmärkningar (om sådana finns): se addendum

6. Ort:

7. Datum:

8. Underskrift:

Bifogade dokument: Informationspaket
Provningsrapport

Addendum

till EG-typgodkännandeintyg nr …

gällande EG-typgodkännande av fordon med avseende på vätgasdrift

1. Ytterligare uppgifter

1.1 Fordon utrustat med vätgassystem konstruerat för flytande väte/vätgassystem konstruerat för komprimerat (gasformigt) väte [1]

2. Typgodkännandenummer för varje vätgaskomponent eller vätgassystem som finns installerat i fordonstypen vilket visar att denna förordning följs

2.1 Vätgassystem:

2.2 Automatisk(a) avstängningsventil(er):

2.3 Reducerventil(er) eller backventil(er):

2.4 Behållare och behållarmontering:

2.5 Don:

2.6 Böjlig(a) bränsleledning(ar):

2.7 Värmeväxlare:

2.8 Vätgasfilter:

2.9 Givare för detektion av vätgasläckage:

2.10 Manuella eller automatisk(a) ventil(er):

2.11 Givare för tryck och/eller temperatur och/eller vätgas och/eller flöde [1]:

2.12 Tryckregulator(er):

2.13 Tryckutjämningsanordning:

2.14 Övertrycksventil:

2.15 Tankanslutning eller tankmottagare:

2.16 Avtagbar kopplingsdetalj för lagringssystem:

3. Anmärkningar:

[1] Stryk det som inte är tillämpligt.

DEL 3

Upplysningar som ska lämnas inför besiktning

1. Tillverkaren ska tillhandahålla

   a) rekommendationer för besiktning eller provning av vätgassystemet under dess livslängd,

   b) information om behovet av periodisk besiktning och den nödvändiga frekvensen i fordonets ägarmanual eller med en etikett nära den föreskrivna skylten enligt rådets direktiv 76/114/EEG [1].

2. Tillverkare ska göra de upplysningar som anges i avsnitt 1 tillgängliga för godkännandemyndigheter och behöriga myndigheter i de medlemsstater som ansvarar för den periodiska besiktningen av fordonen i form av manualer eller med elektroniska medier (t.ex. cd-rom eller onlinetjänster).

[1] EGT L 24, 30.1.1976, s. 1.

BILAGA II

Administrativa dokument för EG-typgodkännande av komponenter avseende vätgaskomponenter och vätgassystem

DEL 1

MALL

INFORMATIONSDOKUMENT nr

gällande EG-typgodkännande av komponenter avseende en vätgaskomponent eller ett vätgassystem

Följande upplysningar ska lämnas i tre exemplar och ska omfatta en innehållsförteckning. Eventuella ritningar ska tillhandahållas i lämplig skala och vara tillräckligt detaljerade. De ska vara i A4-format eller vikta till A4-format. Eventuella fotografier ska vara tillräckligt detaljerade.

Om det finns system eller komponenter som är elektroniskt styrda ska information lämnas om deras funktion.

0.	ALLMÄNT	
0.1	Fabrikat (tillverkarens varumärke): ……	
0.2	Typ: ……	
0.2.1	Kommersiellt namn eller kommersiella namn (om ett sådant eller sådana finns): ……	
0.2.2	Komponentens referens- eller artikelnummer (1): ……	
0.2.3	Referensnummer eller artikelnummer för systemets komponent eller komponenter (1): ……	
0.2.4	Systemets referens- eller artikelnummer (1): ……	
0.5	Tillverkarens eller tillverkarnas namn och adress:	
0.7	Plats och metod för att fästa EG-typgodkännandemärket eller -märkena:	
0.8	Monteringsanläggningens eller monteringsanläggningarnas namn och adress: ……	
0.9	Namn och adress till tillverkarens representant (om en sådan finns): ……	
3.9	Vätgasdrift (1) ……	
3.9.1	Vätgassystem konstruerade för flytande väte/vätgassystem konstruerade för komprimerat (gasformigt) väte/vätgaskomponenter konstruerade för flytande väte/vätgaskomponenter konstruerade för komprimerat (gasformigt) väte (1) ……	
3.9.1.1	Beskrivning och ritning av vätgassystemet (1): ……	
3.9.1.2	Namn på och adress till tillverkaren eller tillverkarna av vätgassystemet (1): ……	
3.9.1.3	Tillverkarens systemkod(er) (så som de är angivna på systemet, eller annat sätt att identifiera systemet) (1): ……	
3.9.1.4	Automatisk(a) avstängningsventil(er): ja/nej (1) ……	
3.9.1.4.1	Fabrikat: ……	
3.9.1.4.2	Typ(er): ……	
3.9.1.4.3	Högsta tillåtna arbetstryck (1) (2): ……	MPa
3.9.1.4.4	Normalt arbetstryck eller normala arbetstryck och, om nedströms om den första tryckregulatorn, högsta tillåtna arbetstryck (1) (2): ……	MPa
3.9.1.4.5	Driftstemperatur (1): ……	
3.9.1.4.6	Antalet tankningscykler eller arbetscykler, efter vad som är tillämpligt (1): ……	
3.9.1.4.7	Godkännandenummer: ……	
3.9.1.4.8	Material: ……	
3.9.1.4.9	Driftsprinciper: ……	
3.9.1.4.10	Beskrivning och ritning: ……	
3.9.1.5	Reducerventil(er) eller backventil(er): ja/nej (1): ……	
3.9.1.5.1	Fabrikat: ……	
3.9.1.5.2	Typ(er): ……	
3.9.1.5.3	Högsta tillåtna arbetstryck (1) (2): ……	MPa

3.9.1.5.4	Normalt arbetstryck eller normala arbetstryck och, om nedströms om den första tryckregulatorn, högsta tillåtna arbetstryck (1) (2):	MPa
3.9.1.5.5	Driftstemperatur (1):	
3.9.1.5.6	Antalet tankningscykler eller arbetscykler, efter vad som är tillämpligt (1):	
3.9.1.5.7	Godkännandenummer:	
3.9.1.5.8	Material:	
3.9.1.5.9	Driftsprinciper:	
3.9.1.5.10	Beskrivning och ritning:	
3.9.1.6	Behållare och behållarmontering: ja/nej (1):	
3.9.1.6.1	Fabrikat:	
3.9.1.6.2	Typ(er):	
3.9.1.6.3	Högsta tillåtna arbetstryck (1) (2):	MPa
3.9.1.6.4	Nominellt arbetstryck (1) (2):	MPa
3.9.1.6.5	Antal tankningscykler (1):	
3.9.1.6.6	Driftstemperatur (1):	
3.9.1.6.7	Kapacitet:	liter (vatten)
3.9.1.6.8	Godkännandenummer:	
3.9.1.6.9	Material:	
3.9.1.6.10	Driftsprinciper:	
3.9.1.6.11	Beskrivning och ritning:	
3.9.1.7	Kopplingsdetaljer: ja/nej (1):	
3.9.1.7.1	Fabrikat:	
3.9.1.7.2	Typ(er):	
3.9.1.7.3	Normalt arbetstryck eller normala arbetstryck och, om nedströms om den första tryckregulatorn, högsta tillåtna arbetstryck (2):	MPa
3.9.1.7.4	Antalet tankningscykler eller arbetscykler, efter vad som är tillämpligt:	
3.9.1.7.5	Godkännandenummer:	
3.9.1.7.6	Material:	
3.9.1.7.7	Driftsprinciper:	
3.9.1.7.8	Beskrivning och ritning:	
3.9.1.8	Böjlig(a) bränsleledning(ar): ja/nej (1):	
3.9.1.8.1	Fabrikat:	
3.9.1.8.2	Typ(er):	
3.9.1.8.3	Högsta tillåtna arbetstryck (1) (2):	MPa
3.9.1.8.4	Normalt arbetstryck eller normala arbetstryck och, om nedströms om den första tryckregulatorn, högsta tillåtna arbetstryck (1) (2):	MPa
3.9.1.8.5	Driftstemperatur (1):	
3.9.1.8.6	Antalet tankningscykler eller arbetscykler, efter vad som är tillämpligt (1):	
3.9.1.8.7	Godkännandenummer:	
3.9.1.8.8	Material:	
3.9.1.8.9	Driftprinciper:	
3.9.1.8.10	Beskrivning och ritning:	
3.9.1.9	Värmeväxlare: ja/nej (1):	
3.9.1.9.1	Fabrikat:	
3.9.1.9.2	Typ(er):	

3.9.1.9.3	Högsta tillåtna arbetstryck (1) (2):	MPa
3.9.1.9.4	Normalt arbetstryck eller normala arbetstryck och, om nedströms om den första tryckregulatorn, högsta tillåtna arbetstryck (1) (2):	MPa
3.9.1.9.5	Driftstemperatur (1):	
3.9.1.9.6	Antalet tankningscykler eller arbetscykler, efter vad som är tillämpligt (1):	
3.9.1.9.7	Godkännandenummer:	
3.9.1.9.8	Material:	
3.9.1.9.9	Driftsprinciper:	
3.9.1.9.10	Beskrivning och ritning:	
3.9.1.10	Vätefilter: ja/nej (1):	
3.9.1.10.1	Fabrikat:	
3.9.1.10.2	Typ(er):	
3.9.1.10.3	Normalt arbetstryck eller normala arbetstryck och, om nedströms om den första tryckregulatorn, högsta tillåtna arbetstryck (1) (2):	MPa
3.9.1.10.4	Antalet tankningscykler eller arbetscykler, efter vad som är tillämpligt (1):	
3.9.1.10.5	Godkännandenummer:	
3.9.1.10.6	Material:	
3.9.1.10.7	Driftsprinciper:	
3.9.1.10.8	Beskrivning och ritning:	
3.9.1.11	Givare för detektion av vätgasläckage:	
3.9.1.11.1	Fabrikat:	
3.9.1.11.2	Typ(er):	
3.9.1.11.3	Högsta tillåtna arbetstryck (1) (2):	MPa
3.9.1.11.4	Normalt arbetstryck eller normala arbetstryck och, om nedströms om den första tryckregulatorn, högsta tillåtna arbetstryck (1) (2):	MPa
3.9.1.11.5	Driftstemperatur (1):	
3.9.1.11.6	Antalet tankningscykler eller arbetscykler, efter vad som är tillämpligt (1):	
3.9.1.11.7	Inställningsvärden:	
3.9.1.11.8	Godkännandenummer:	
3.9.1.11.9	Material:	
3.9.1.11.10	Driftprinciper:	
3.9.1.11.11	Beskrivning och ritning:	
3.9.1.12	Manuella eller automatisk(a) ventil(er): ja/nej (1):	
3.9.1.12.1	Fabrikat:	
3.9.1.12.2	Typ(er):	
3.9.1.12.3	Högsta tillåtna arbetstryck (1) (2):	MPa
3.9.1.12.4	Normalt arbetstryck eller normala arbetstryck och, om nedströms om den första tryckregulatorn, högsta tillåtna arbetstryck (1) (2):	MPa
3.9.1.12.5	Driftstemperatur (1):	
3.9.1.12.6	Antalet tankningscykler eller arbetscykler, efter vad som är tillämpligt (1):	
3.9.1.12.7	Godkännandenummer:	
3.9.1.12.8	Material:	
3.9.1.12.9	Driftsprinciper:	
3.9.1.12.10	Beskrivning och ritning:	

3.9.1.13	Givare för tryck och/eller temperatur och/eller vätgas och/eller flöde (1): ja/nej (1):	
3.9.1.13.1	Fabrikat:	
3.9.1.13.2	Typ(er):	
3.9.1.13.3	Högsta tillåtna arbetstryck (1) (2):	MPa
3.9.1.13.4	Normalt arbetstryck eller normala arbetstryck och, om nedströms om den första tryckregulatorn, högsta tillåtna arbetstryck (1) (2):	MPa
3.9.1.13.5	Driftstemperatur (1):	
3.9.1.13.6	Antalet tankningscykler eller arbetscykler, efter vad som är tillämpligt (1):	
3.9.1.13.7	Inställningsvärden:	
3.9.1.13.8	Godkännandenummer:	
3.9.1.13.9	Material:	
3.9.1.13.10	Driftsprinciper:	
3.9.1.13.11	Beskrivning och ritning:	
3.9.1.14	Tryckregulator(er): ja/nej (1):	
3.9.1.14.1	Fabrikat:	
3.9.1.14.2	Typ(er):	
3.9.1.14.3	Antal huvudinställningspunkter:	
3.9.1.14.4	Beskrivning av principen för inställning via huvudinställningspunkterna:	
3.9.1.14.5	Antal inställningspunkter för tomgång:	
3.9.1.14.6	Beskrivning av principen för inställning via inställningspunkterna för tomgång:	
3.9.1.14.7	Övriga inställningsmöjligheter: om sådana finns och vilka dessa i så fall är (beskrivning och ritningar):	
3.9.1.14.8	Högsta tillåtna arbetstryck (1) (2):	MPa
3.9.1.14.9	Normalt arbetstryck eller normala arbetstryck och, om nedströms om den första tryckregulatorn, högsta tillåtna arbetstryck (1) (2):	MPa
3.9.1.14.10	Driftstemperatur (1):	
3.9.1.14.11	Antalet tankningscykler eller arbetscykler, efter vad som är tillämpligt (1):	
3.9.1.14.12	Inmatningstryck och utmatningstryck:	
3.9.1.14.13	Godkännandenummer:	
3.9.1.14.14	Material:	
3.9.1.14.15	Driftsprinciper:	
3.9.1.14.16	Beskrivning och ritning:	
3.9.1.15	Tryckutjämningsanordning: ja/nej (1):	
3.9.1.15.1	Fabrikat:	
3.9.1.15.2	Typ(er):	
3.9.1.15.3	Högsta tillåtna arbetstryck (1) (2):	MPa
3.9.1.15.4	Driftstemperatur (1):	
3.9.1.15.5	Inställt tryck (1):	
3.9.1.15.6	Inställd temperatur (1):	
3.9.1.15.7	Avkokningskapacitet (1):	
3.9.1.15.8	Driftstemperatur (1):	
3.9.1.15.9	Normal högsta drifttemperatur: (1) (2):	°C
3.9.1.15.10	Nominellt arbetstryck (1) (2):	MPa
3.9.1.15.11	Antal tankningscykler (endast för klass 0-komponenter) (1):	
3.9.1.15.12	Godkännandenummer:	
3.9.1.15.13	Material:	

3.9.1.15.14	Driftsprinciper: ……	
3.9.1.15.15	Beskrivning och ritning: ……	
3.9.1.16	Övertrycksventil: ja/nej (1): ……	
3.9.1.16.1	Fabrikat: ……	
3.9.1.16.2	Typ(er): ……	
3.9.1.16.3	Normalt arbetstryck eller normala arbetstryck och, om nedströms om den första tryckregulatorn, högsta tillåtna arbetstryck (1) (2): ……	MPa
3.9.1.16.4	Inställt tryck (1): ……	
3.9.1.16.5	Antalet tankningscykler eller arbetscykler, efter vad som är tillämpligt (1): ……	
3.9.1.16.6	Godkännandenummer: ……	
3.9.1.16.7	Material: ……	
3.9.1.16.8	Driftsprinciper: ……	
3.9.1.16.9	Beskrivning och ritning: ……	
3.9.1.17	Tankanslutning eller tankmottagare: ja/nej (1): ……	
3.9.1.17.1	Fabrikat: ……	
3.9.1.17.2	Typ(er): ……	
3.9.1.17.3	Högsta tillåtna arbetstryck (1) (2): ……	MPa
3.9.1.17.4	Driftstemperatur (1): ……	
3.9.1.17.5	Nominellt arbetstryck (1) (2): ……	MPa
3.9.1.17.6	Antal tankningscykler (endast för klass 0-komponenter) (1): ……	
3.9.1.17.7	Godkännandenummer: ……	
3.9.1.17.8	Material: ……	
3.9.1.17.9	Driftsprinciper: ……	
3.9.1.17.10	Beskrivning och ritning: ……	
3.9.1.18	Avtagbar kopplingsdetalj för lagringssystem: ja/nej (1): ……	
3.9.1.18.1	Fabrikat: ……	
3.9.1.18.2	Typ(er): ……	
3.9.1.18.3	Nominellt arbetstryck eller nominella arbetstryck och högsta tillåtna arbetstryck (2): ……	MPa
3.9.1.18.4	Antal arbetscykler: ……	
3.9.1.18.5	Godkännandenummer: ……	
3.9.1.18.6	Material: ……	
3.9.1.18.7	Driftsprinciper: ……	
3.9.1.18.8	Beskrivning och ritning: ……	
3.9.2	Övrig dokumentation: ……	
3.9.2.1	Processdiagram (flödesschema) för vätgassystemet: ……	
3.9.2.2	Systemlayout, inklusive elektriska anslutningar och andra externa system (inmatningar och/eller utmatningar osv.): ……	
3.9.2.3	Förklaring till symboler som används i dokumentationen: ……	
3.9.2.4	Inställningsdata för tryckutjämningsanordningar och tryckregulatorer: ……	
3.9.2.5	Layout för kylnings-/uppvärmningssystem, inklusive nominellt eller högsta arbetstryck samt driftstemperaturer: ……	
3.9.2.6	Ritningar som visar krav för installation och drift: ……	

Anmärkningar:

(1) Stryk det som inte är tillämpligt (i vissa fall behöver ingenting strykas när mer än en post är tillämpbar).

(2) Ange toleransen.

Tillägg till informationsdokumentet

Användningsintyg för vätgasbehållare

Tillverkare Identifiering	Tillverkarens namn:	
	Tillverkarens adress:	
Behållare	Behållarens identifiering:	
	Nominellt arbetstryck:	MPa
	Typ:	
	Diameter (1):	mm
	Längd (1):	mm
	Inre volym:	liter
	Tomvikt:	kg
	Behållarupphängningar:	
Behållare Livslängd	Längsta livslängd:	år
	Högsta antal tankningscykler:	cykler
Behållare Brandskyddssystem	Tillverkare av tryckutjämningsanordningen:	
	Identifiering av tryckutjämningsanordningen:	
	Nummer på ritning som visar tryckutjämningsanordningen:	
Behållare Monteringsdetaljer	Monteringsdetaljer:	hals-/cylindermontering (2)
	Nummer på ritning som visar monteringsdetaljer:	
Behållare Skyddsbeläggningar	Skyddets ändamål:	
	Nummer på ritning som visar skyddsbeläggningar:	
Behållare Konstruktionsbeskrivning	Nummer på ritning som visar behållaren:	
	Ritningar av behållaren ska visa minst följande uppgifter:	
	— Hänvisning till den här förordningen och till typen av behållare	
	— Huvudsakliga geometriska mått, inklusive toleranser	
	— Behållarmaterial	
	— Behållarens massa och inre volym, inklusive toleranser	
	— Detaljuppgifter om yttre skyddsbeläggningar	
	— Behållarens brandskyddssystem	
Behållare Rostskydd	Behållaren är rostskyddad: ja/nej (2)	
	Tillverkare av rostskyddsmedlet:	
	Identifiering av rostskyddsmedlet:	
Ytterligare uppgifter	1. Tillverkningsuppgifter, i tillämpliga fall med toleranser:	
	— Slangsprutning, kalldeformation, rördragning, ändformning, svetsning, värmebehandling och reningsprocesser för metalltillverkning av alla behållare konstruerade för flytande väte och typ 1-, typ 2- och typ 3-behållare konstruerade för komprimerat (gasformigt) väte	
	— Hänvisning till tillverkningsförfarandet	
	— Kraven för godkännande för ickeförstörande undersökningar	
	— Tillverkningsprocesser för kompositer och automatisk förspänning (auto-frettage) enligt avsnitt 3.7.2 i del 2 i bilaga IV för tillverkning av typ 2-, typ 3- och typ 4-behållare konstruerade för komprimerat (gasformigt) väte	
	— Slutlig tillverkningskontroll av ytfinish, gängning och huvudsakliga mått	
	2. En tabell som sammanfattar resultaten av påkänningsanalysen	

Användningsintyg för behållare	Tillverkaren intygar härmed att behållarens konstruktion lämpar sig för användning under den angivna livslängden under de driftsförhållanden som anges i avsnitt 2.7 i bilaga IV till förordning (EU) nr 406/2010. Tillverkare: Namn, befattning och underskrift: Ort och datum:

Anmärkningar:
(1) Kan ersättas med andra mått som definierar behållarens form.
(2) Stryk det som inte gäller.

Specifikation av vätgasbehållare som konstruerats för komprimerat (gasformigt) väte

	Materialspecifikation	Tillämpligt på material						Detaljuppgifter
		Stål	Aluminiumlegering	Plaststomme	Fiber	Harts	Beläggning	
	Materialtillverkare	✓	✓	✓	✓	✓		
	Typ av material	✓	✓	✓	✓	✓		
	Materialidentifiering	✓	✓	✓	✓	✓		
	Definition av värmebehandling	✓	✓					
	Kemisk sammansättning	✓	✓					
	Kall- eller kryoformningsförfarande	✓						
	Definition av svetsförfarande	✓	✓					

	Specifikationer för materialprovningar	Tillämpligt på material						Specificerat materialvärde
		Stål	Aluminiumlegering	Plaststomme	Fiber	Harts	Beläggning	
	Dragprov	✓	✓	✓				
	Charpytest	✓						
	Bockningsprov	✓	✓					
	Makroskopisk undersökning	✓						
	Korrosionsprov		✓					
	Prov avseende belastningssprickor		✓					
	Prov avseende mjukningstemperatur			✓				
	Prov avseende glasomvandlingstemperatur					✓		
	Prov av hartsets skjuvhållfasthet					✓		
	Beläggningsprovning						✓	
	Provning av förenlighet med vätgas	✓	✓	✓	✓	✓		

Specifikationer för behållarprovningar		Specificerat konstruktionsvärde
	Sprängningsprov	
	Tryckcykelprov vid omgivningstemperatur	
	Provning av läcka-före-bristning-beteende	
	Provning i öppen eld	
	Genomträngningsprov	
	Provning avseende exponering för kemiska ämnen	
	Spricktoleransprov av komposit	
	Påskyndat spänningsbrottsprov	
	Tryckcykelprov vid extrema temperaturer	
	Slagskadeprovning	
	Läckageprov	
	Permeabilitetsprov	
	Vridprovning för anslutningsklack	
	Vätgascykelprov	

DEL 2

MALL

Största format: A4 (210 × 297 mm)

EG-TYPGODKÄNNANDEINTYG

Den typgodkännande myndighetens stämpel

Meddelande om:

— EG-typgodkännande (1)
— utökning av EG-typgodkännande (1)
— vägran att bevilja EG-typgodkännande (1)
— återkallande av EG-typgodkännande (1)

} av en typ av vätgaskomponent

med avseende på förordning (EG) nr 79/2009, i dess tillämpning enligt förordning (EU) nr 406/2010.

EG-typgodkännandenummer:

Skäl till utökning:

AVSNITT I

0.1 Fabrikat (tillverkarens varumärke):

0.2 Typ:

0.3 Sätt att identifiera typen, om denna anges på komponenten (2):

0.3.1 Märkningens placering:

0.5 Tillverkarens namn och adress:

0.7 För komponenter och separata tekniska enheter, placering av och fastsättningsmetod för EG-godkännandemärket:

0.8 Monteringsanläggningens eller monteringsanläggningarnas namn och adress:

0.9 Namn och adress till tillverkarens representant (om en sådan finns):

AVSNITT II

1. Ytterligare upplysningar (i tillämpliga fall): se addendum

2. Teknisk tjänst som ansvarar för provningarna:

(1) Stryk det som inte är tillämpligt.

(2) Om sättet att identifiera typen innehåller tecken som inte är relevanta för att beskriva fordonet, komponenten eller separata tekniska enhetstyper som täcks av detta informationsdokument ska sådana tecken i dokumentationen representeras med symbolen "?" (t.ex. ABC??123??).

3. Testrapportens datum:

4. Testrapportens nummer:

5. Kommentarer (om sådana finns): se addendum

6. Ort:

7. Datum:

8. Underskrift:

Bifogade dokument: Informationspaket
Provningsrapport

Addendum

till EG-typgodkännandeintyg nr …

gällande EG-typgodkännande av komponenter avseende en vätgaskomponent eller ett vätgassystem

1. Ytterligare uppgifter

1.1 Vätgassystem konstruerade för flytande väte/vätgassystem konstruerade för komprimerat (gasformigt) väte/vätgaskomponenter konstruerade för flytande väte/vätgaskomponenter konstruerade för komprimerat (gasformigt) väte ([1])

2. Specifikationer och provningsresultat

2.1 Vätgasbehållare konstruerade för komprimerat (gasformigt) väte

2.1.1 Specifikationer för behållarmaterial

Materialspecifikation		Tillämpligt på material						Detaljuppgifter
		Stål	Alulegering	Plaststomme	Fiber	Harts	Beläggning	
	Materialtillverkare	✓	✓	✓	✓	✓		
	Typ av material	✓	✓	✓	✓	✓		
	Materialidentifiering	✓	✓	✓	✓	✓		
	Definition av värmebehandling	✓	✓					
	Kemisk sammansättning	✓	✓					
	Kall- eller kryoformningsförfarande	✓						
	Definition av svetsförfarande	✓	✓					

2.1.2 Provningsresultat för behållarmaterial

Materialprovning		Tillämpligt på material						Specificerat materialvärde	Provningsvärde
		Stål	Alulegering	Plaststomme	Fiber	Harts	Beläggning		
	Dragprov	✓	✓	✓					
	Charpytest	✓							
	Bockningsprov	✓	✓						
	Makroskopisk undersökning	✓							

([1]) Stryk det som inte är tillämpligt.

Materialprovning		Tillämpligt på material						Specificerat materialvärde	Provningsvärde
		Stål	Alulegering	Plaststomme	Fiber	Harts	Beläggning		
	Korrosionsprov		✓						
	Prov avseende belastningssprickor		✓						
	Prov avseende mjukningstemperatur			✓					
	Prov avseende glasomvandlingstemperatur					✓			
	Prov av hartsets skjuvhållfasthet					✓			
	Beläggningsprovning						✓		
	Provning av förenlighet med vätgas	✓	✓	✓	✓	✓			

2.1.3 Provningsresultat för behållare

Behållarprovning		Specificerat konstruktionsvärde	Provningsresultat
	Sprängningsprov		
	Tryckcykelprov vid omgivningstemperatur		
	Provning av läcka-före-bristning-beteende		
	Provning i öppen eld		
	Genomträngningsprov		
	Provning avseende exponering för kemiska ämnen		
	Spricktoleransprov av komposit		
	Påskyndat spänningsbrottsprov		
	Tryckcykelprov vid extrema temperaturer		
	Slagskadeprov		
	Läckageprov		
	Permeabilitetsprov		
	Vridprovning av anslutningsklack		
	Vätgascykelprov		

3. Begränsning av anordningens användning (om en sådan finns):

4. Anmärkningar:

DEL 3

EG-typgodkännandemärke för komponenter

1. EG-typgodkännandemärkningen för komponenter ska bestå av:

1.1 En rektangel som omger den gemena bokstaven ”e” följd av den särskiljande bokstaven eller numret för den medlemsstat som har beviljat EG-typgodkännandet för komponenter:

1	För Tyskland	19	För Rumänien
2	För Frankrike	20	För Polen
3	För Italien	21	För Portugal
4	För Nederländerna	23	För Grekland
5	För Sverige	24	För Irland
6	För Belgien	26	För Slovenien
7	För Ungern	27	För Slovakien
8	För Tjeckien	29	För Estland
9	För Spanien	32	För Lettland
11	För Förenade kungariket	34	För Bulgarien
12	För Österrike	36	För Litauen
13	För Luxemburg	49	För Cypern
17	För Finland	50	För Malta
18	För Danmark		

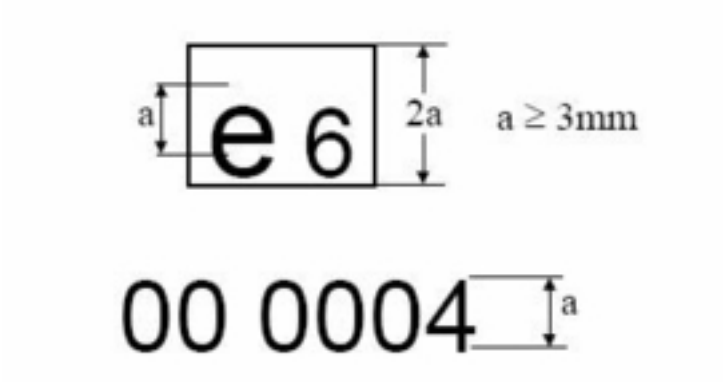
1.2 I närheten av rektangeln, det ”grundläggande godkännandenumret” enligt avsnitt 4 i typgodkännandenumret, föregånget av de två siffror som anger det sekvensnummer som tilldelats den här förordningen eller den senaste större tekniska ändringen av förordning (EG) nr 79/2009 eller den här förordningen. Sekvensnumret för den här förordningen är 00.

2. Komponentens typgodkännandemärke ska vara fäst vid komponenten eller systemet på ett sådant sätt att det är outplånligt och tydligt läsbart.

3. Ett exempel på ett godkännandemärke för komponenter finns i addendumet.

Addendum till bilaga 1

Exempel på typgodkännandemärke för komponenter



Förklaring: Typgodkännandemärket ovan utfärdades av Belgien under nummer 0004. De två första siffrorna (00) visar att komponenten godkändes enligt denna förordning.

BILAGA III

Krav för vätgaskomponenter och vätgassystem konstruerade för användning av flytande väte och deras installation i vätgasdrivna fordon

1. INLEDNING

I denna bilaga beskrivs krav och provningsförfaranden för vätgaskomponenter och vätgassystem konstruerade för användning av flytande väte och deras installation i vätgasdrivna fordon.

2. ALLMÄNNA KRAV

2.1 De material som används i en vätgaskomponent eller ett vätgassystem ska vara förenliga med väte i dess flytande och/eller gasformiga tillstånd enligt avsnitt 4.11 i del 3.

DEL 1

Krav för installation av vätgaskomponenter och vätgassystem konstruerade för användning av flytande väte i vätgasdrivna fordon

1. **Allmänna krav**

1.1 Alla vätgaskomponenter och vätgassystem ska installeras och anslutas i fordonet enligt bästa praxis.

1.2 Vätgassystemet eller vätgassystemen får inte ha några läckage annat än avkokningen vid det högsta tillåtna arbetstrycket, dvs. det ska förbli bubbelfritt vid användning av sprej för läckagedetektion.

1.3 Driftstemperaturerna bör vara:

Förbränningsmotor Motorrum	Utanför motorrum (Alla typer av framdrivningssystem)
– 40 °C till + 120 °C	– 40 °C till + 85 °C

1.4 Lämpliga automatiska åtgärder ska antas i samverkan med tankstationen för att säkerställa att inga okontrollerade vätgasläckage inträffar under tankning.

1.5 Vid vätgasläckage eller tömning ska vätgas inte tillåtas ackumuleras i slutna eller delvis slutna utrymmen i fordonet.

2. **Installation av vätgasbehållare utanför motorrummet i ett fordon**

2.1 Behållaren kan integreras i fordonets konstruktion för att tillhandahålla komplementära funktioner. Behållaren ska i så fall vara konstruerad för att uppfylla de integrerade funktionskrav och de behållarkrav som anges i del 2.

2.2 När fordonet är klart för användning får vätgasbehållarens lägsta del inte minska fordonets frigångshöjd. Detta ska inte gälla om vätgasbehållaren är adekvat skyddad, framtill och på sidorna, och om ingen del av behållaren är placerad lägre än skyddsstrukturen.

2.3 Vätgasbehållaren eller vätgasbehållarna, inklusive de säkerhetsanordningar som är fästa på behållaren eller behållarna, måste monteras och fästas så att efterföljande accelerationer kan tas upp utan att några fästen bryts eller att behållaren eller behållarna lossnar (visas genom provning eller beräkning). Den massa som används ska vara representativ för en fullt utrustad och fylld behållare eller behållarmontering.

Fordon av kategorierna M_1 och N_1:

a) 20 g i färdriktningen

b) 8 g horisontellt i rät vinkel mot färdriktningen

Fordon av kategorierna M_2 och N_2:

a) 10 g i färdriktningen

b) 5 g horisontellt i rät vinkel mot färdriktningen

Fordon av kategorierna M_3 och N_3:

a) 6,6 g i färdriktningen

b) 5 g horisontellt i rät vinkel mot färdriktningen

2.4 Bestämmelserna i avsnitt 2.3 ska inte gälla om fordonet är godkänt enligt Europaparlamentets och rådets direktiv 96/27/EG [1] och 96/79/EG [2].

[1] EGT L 169, 8.7.1996, s. 1.
[2] EGT L 18, 21.1.1997, s. 7.

3. **Tillbehör monterade på vätgasbehållaren**

3.1 *Automatiska avstängningsventiler eller backventiler*

3.1.1 Automatiska avstängningsventiler ska användas i enlighet med avsnitt 6 i bilaga VI till förordning (EG) nr 79/2009, förutom för systemet för avkokningsreglering, och ska vara reaktiva i stängt läge.

3.1.2 Tankanslutningar eller tankmottagare ska användas i enlighet med avsnitt 4 i bilaga VI till förordning (EG) nr 79/2009.

3.1.3 Om behållaren hamnar ur läge ska den första isolerande anordningen och, i tillämpliga fall, den ledning som ansluter denna till behållaren, skyddas på ett sådant sätt att avstängningsfunktionen förblir i drift och att anslutningen mellan anordningen och behållaren inte kan brytas.

3.1.4 Automatventilerna ska vara reaktiva i stängt läge (felsäkra).

3.1.5 Om ett annat omvandlingssystem för vätgas slås av, oavsett aktiveringsströmställarens läge, ska bränsletillförseln till respektive omvandlingssystem för vätgas stängas av och förbli stängd tills respektive omvandlingssystem för vätgas ska arbeta.

3.2 *Tryckutjämningsanordningar*

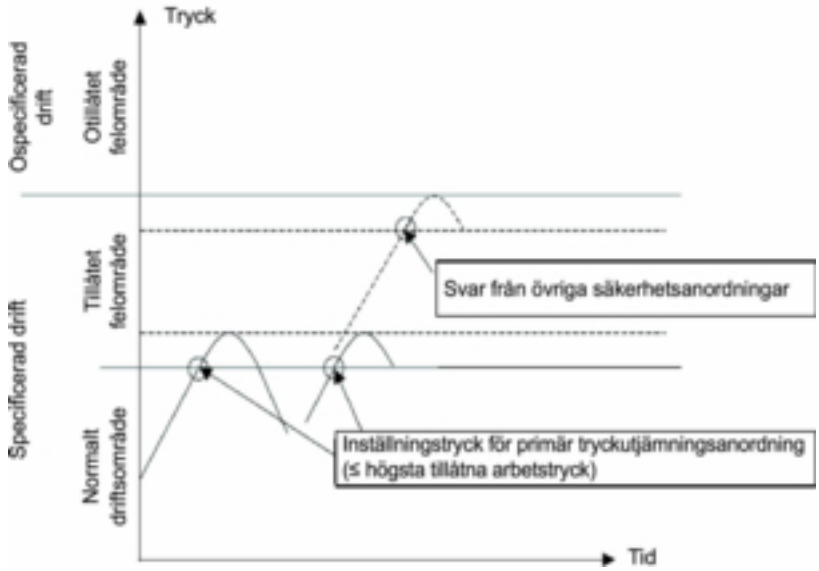
3.2.1 De tryckaktiverade tryckutjämningsanordningarna ska vara monterade i vätgasbehållaren eller vätgasbehållarna på ett sådant sätt att vätgasen måste släppas ut till ett atmosfäriskt utlopp som töms utanför fordonet. De får inte tömmas vid en värmekälla, t.ex. avgasröret. De ska dessutom tömmas på ett sådant sätt att vätgas inte kan komma in i fordonet och/eller ackumuleras i ett slutet utrymme. Dessutom ska den första tryckutjämningsanordningen inte släppa ut vätgas till ett delvis slutet utrymme. Om den sekundära tryckutjämningsanordningen är ett sprängbleck och detta är installerat i innertanken måste en lämplig avluftningsventil finnas i den yttre manteln.

3.2.2 För innertankar ligger det normala driftsområdet för tankens inre tryck mellan 0 MPa och den primära tryckutjämningsanordningens inställningstryck, vilket är lägre än eller lika med innertankens högsta tillåtna arbetstryck.

3.2.3 För innertankar av stål motsvarar den undre gränsen för det otillåtna felområdet ett tryck som överstiger 136 procent av innertankens högsta tillåtna arbetstryck om en säkerhetsventil används som sekundär tryckutjämningsanordning. För innertankar av stål motsvarar den undre gränsen för det otillåtna felområdet ett tryck som överstiger 150 procent av innertankens högsta tillåtna arbetstryck om ett sprängbleck används som sekundär tryckutjämningsanordning. För övriga material ska en likvärdig säkerhetsnivå tillämpas. Det otillåtna felområdet ska vara det tryck vid vilket plastisk deformation eller sprängning av innertanken sker, så som visas i figur 3.2.

Figur 3.2

Områden för en innertank av stål



3.3 *Gastätt hölje på vätgasbehållaren eller vätgasbehållarna*

3.3.1 Alla osvetsade kopplingar i vätgasförande komponenter och i de vätgaskomponenter som kan läcka och normalt är monterade i passagerar- eller bagageutrymmet eller i annat oventilerat utrymme ska vara inneslutna i ett gastätt hölje.

3.3.2 Det gastäta höljet ska vara ventilerat mot atmosfären.

3.3.3 Det gastäta höljets ventilationsöppning ska vara placerad på höljets högsta punkt och får inte tömmas vid en värmekälla, t.ex. vid avgasröret. Öppningen ska dessutom släppa ut vätgas på ett sådant sätt att den inte kan komma in i fordonet och/eller ackumuleras i ett slutet eller delvis slutet utrymme.

3.3.4 Det får inte finnas några oskyddade antändningskällor inne i det gastäta höljet.

3.3.5 Alla anslutningssystem och genomföringar i fordonets kaross för ventilation av det gastäta höljet ska ha minst samma tvärsnittsyta som tryckutjämningsanordningens ledning.

3.3.6 Höljet ska för provningsändamål förslutas hermetiskt och ska vara gastätt vid ett tryck på 0,5 kPa, dvs. bubbelfritt i 1 minut och utan någon bestående deformering.

3.3.7 Alla anslutningssystem ska vara säkrade med klämmor eller med andra medel till det gastäta höljet och till genomföringen för att säkerställa att en gastät fog skapas.

4. **Styva och böjliga bränsleledningar**

4.1 Styva bränsleledningar ska vara säkrade på ett sådant sätt att de inte utsätts för nötning, kritisk vibration och/eller andra påkänningar.

4.2 Böjliga bränsleledningar ska vara säkrade på ett sådant sätt att de inte utsätts för vridningspåkänningar, så att nötning undviks och så att de inte kläms vid normal användning.

4.3 För att förhindra galvanisk korrosion och sprickkorrosion ska böjliga eller styva bränsleledningar vid sina fästpunkter vara fästa på ett sådant sätt att ingen metall mot metall-kontakt kan uppstå.

4.4 Styva och böjliga bränsleledningar ska dras så att en rimlig minimering erhålls av riskerna för oavsiktlig skada, oavsett om skaderisken uppkommer på grund av faktorer inne i fordonet, t.ex. placering eller flyttning av bagage eller annan last, eller faktorer utanför fordonet, t.ex. ojämnt underlag, användning av domkrafter.

4.5 Vid passager genom fordonskarossen eller andra vätgaskomponenter ska bränsleledningarna monteras med skyddshylsor eller annat skyddande material.

5. **Don eller gasanslutningar mellan komponenterna**

5.1 Rör av rostfritt stål får endast sammanfogas med rostfria kopplingsdetaljer.

5.2 Antalet fogar ska begränsas till ett minimum.

5.3 Alla fogar ska göras på ställen där det går att komma åt dem för inspektion och läckageprovning.

5.4 I ett passagerarutrymme eller slutet bagageutrymme ska bränsleledningarna inte vara längre än vad som rimligen krävs.

6. **Tankanslutning eller tankmottagare**

6.1 Tankanslutningen eller tankmottagaren ska säkras mot felinställning och skyddas mot smuts och vatten. Den ska vara säkrad mot felaktig hantering.

6.2 Tankanslutningen eller tankmottagaren får inte installeras i motorrummet, i passagerarutrymmet eller i annat oventilerat utrymme.

6.3 Tankledningen ska vara säkrad vid behållaren så som beskrivs i avsnitt 3.1.1.

6.4 Tankanslutningen eller tankmottagaren ska vara försedd med en isolerande anordning enligt avsnitt 3.1.2.

6.5 Det ska säkerställas att framdrivningssystemet inte kan drivas och att fordonet inte kan förflytta sig medan tankanslutningen eller tankmottagaren är ansluten till tankstationen.

7. **Elektrisk installation**

7.1 Vätgassystemets elektriska komponenter ska vara skyddade mot överslag.

7.2 Anslutningarna för strömförsörjning ska vara täta mot inträngande av vätgas där vätgaskomponenter finns eller där vätgasläckage kan inträffa.

8. **Avkokning under normala förhållanden**

8.1 Avkokningsgaser ska oskadliggöras med ett system för avkokningshantering.

8.2 Systemet för avkokningshantering ska vara konstruerat för att klara behållarens eller behållarnas avkokningshastighet under normala driftsbetingelser.

8.3 Vid start och drift av fordonet ska ett varningssystem aktiveras som varnar föraren om systemet för avkokningshantering slutar fungera.

9. **Övriga krav**

9.1 Alla tryckutjämningsanordningar och luftledningar ska skyddas mot skadegörelse så långt det är rimligt och praktiskt möjligt.

9.2 Passagerarutrymmet, bagageutrymmet och alla säkerhetskritiska komponenter i fordonet (t.ex. bromssystem, elektrisk isolering) ska skyddas mot negativ inverkan av kryogent bränsle. Möjliga läckage av kryogent bränsle ska beaktas vid bedömning av vilka skydd som krävs.

9.3 Brandfarliga material som används i fordonet ska skyddas från kondenserad luft som kan kondensera på oisolerade element i bränslesystemet.

9.4 Brott på värmeväxlarens värmeledning får inte orsaka läckage från vätgassystemet.

10. **Säkerhetsinstrumenterade system**

10.1 Säkerhetsinstrumenterade system ska vara felsäkra, övertaliga eller självövervakande.

10.2 Om de säkerhetsinstrumenterade systemen enligt avsnitt 10.1 är felsäkra eller självövervakande elektroniska system ska särskilda krav enligt bilaga VI till denna förordning tillämpas.

11. **Krav för besiktning av vätgassystem**

11.1 Varje vätgassystem ska besiktigas minst var 48:e månad efter det datum då det sattes i drift samt vid varje återinstallation.

11.2 Besiktningen ska utföras av en teknisk tjänst i enlighet med de tillverkarspecifikationer som anges i del 3 i bilaga I.

DEL 2

Krav för vätgasbehållare konstruerade för flytande väte

1. INLEDNING

I denna del beskrivs krav och provningsförfaranden för vätgasbehållare konstruerade för flytande väte.

2. TEKNISKA KRAV

2.1 Konstruktionsvalideringen av behållaren genom beräkning ska göras i enlighet med EN 1251-2.

2.2 **Mekaniska påkänningar**

Behållarens delar ska tåla följande mekaniska påkänningar:

2.2.1 *Innertank*

2.2.1.1 Provningstryck

Innertanken ska motstå provningstrycket P_{test}:

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

där MAWP är det högsta tillåtna arbetstrycket för innertanken uttryckt i MPa.

2.2.1.2 Yttre tryck

Om innertanken och dess utrustning kan vara i driftsläge under vakuum ska innertanken och dess utrustning tåla ett yttre tryck på 0,1 MPa.

2.2.2 *Yttre mantel*

2.2.2.1 Den yttre manteln ska tåla det högsta tillåtna arbetstrycket, vilket är inställningstrycket för dess säkerhetsanordning.

2.2.2.2 Den yttre manteln ska tåla ett yttre tryck på 0,1 MPa.

2.2.3 *Yttre stativ*

Det yttre stativet ska för en full behållare tåla den acceleration som anges i avsnitt 2.3 i del 1 utan att brista, varvid den tillåtna påkänningen i stativelementen som beräknats enligt den linjära påkänningsmodellen inte får överskridas:

$$\sigma \leq 0,5 \text{ Rm}$$

2.2.4 *Inre stativ*

Det inre stativet ska för en full behållare tåla den acceleration som anges i avsnitt 2.3 i del 1 utan att brista, varvid den tillåtna påkänningen i stativelementen som beräknats enligt den linjära påkänningsmodellen inte får överskridas:

$$\sigma \leq 0,5 \text{ Rm}$$

2.2.5 Kraven i avsnitten 2.2.3 och 2.2.4 gäller inte om det kan visas att tanken tål den acceleration som anges i avsnitt 2.3 i del 1 utan något läckage från innertanken och alla de olika rörledningarna uppströms om de automatiska säkerhetsanordningarna, avstängningsventilerna och/eller backventilerna.

2.2.6 Dimensioneringen av behållarens stativ kan göras med antingen beräkning eller försök som underlag.

2.3 **Konstruktionstemperatur**

2.3.1 *Innertank och yttre mantel*

Konstruktionstemperaturen för innertanken och den yttre manteln ska vara 20 °C.

2.3.2 *Övrig utrustning*

För all övrig utrustning som inte anges i avsnitt 2.3.1 är konstruktionstemperaturen den lägsta respektive högsta möjliga driftstemperatur som fastställs i avsnitt 1.3 i del 1.

2.3.3 Värmepåkänningen på grund av driftsbetingelser som påfyllning eller tömning eller under kylningsprocesserna ska beaktas.

2.4 **Kemisk förenlighet**

2.4.1 Materialen i behållaren och dess utrustning ska vara förenliga med

a) vätgas, om delarna är i kontakt med sådan,

b) atmosfären, om delarna är i kontakt med denna, och

c) alla övriga medier med vilka delarna är i kontakt (dvs. kylmedel osv.).

3. MATERIAL

3.1 Materialen ska vara sammansatta, tillverkas och vidarebearbetas på ett sätt som innebär att

a) de färdiga produkterna har de mekaniska egenskaper som krävs,

b) de färdiga produkter som används för trycksatta komponenter och är i kontakt med vätgas tål de värmepåkänningar och kemiska och mekaniska påkänningar som de kan utsättas för, särskilt att materialen i de komponenter som är i kontakt med kryogena temperaturer är förenliga med kryogena temperaturer enligt EN 1252-1.

3.2 **Egenskaper**

3.2.1 Material som används vid låga temperaturer ska följa seghetskraven enligt EN 1252-1. För icke-metalliska material ska temperaturlämpligheten valideras med en experimentell metod, med hänsyn till driftsförhållanden.

3.2.2 De material som används till den yttre manteln ska säkerställa isoleringssystemets integritet, och deras brottöjning i ett dragprov ska vara minst 12 procent vid flytande kväves temperatur.

3.2.3 Ingen korrosionsmån krävs för innertanken. Ingen korrosionsmån krävs för andra ytor, förutsatt att dessa är adekvat rostskyddade.

3.3 **Intyg och bevis på materialegenskaper**

3.3.1 De material som tillsätts vid lödning och svetsning ska vara kompatibla med utgångsmaterialen, så att de bildar fogar med egenskaper som är likvärdiga med dem som specificeras för utgångsmaterialen vid alla temperaturer som materialet kan utsättas för.

3.3.2 Tillverkaren ska erhålla och tillhandahålla kemiska gjutanalyser och intyg om mekaniska egenskaper för materialen med avseende på de stål och andra material som används vid konstruktion av de delar som utsätts för tryck. För metalliska material måste intyget vara minst typ 3.1 enligt EN 10204 eller likvärdigt. För icke-metalliska material måste intyget vara av motsvarande typ.

3.3.3 Den tekniska tjänsten får utföra analyser och undersökningar. Dessa undersökningar ska utföras på antingen prover tagna från materialen så som de levereras till tillverkaren av behållaren eller från de färdiga behållarna.

3.3.4 Tillverkaren ska överlämna resultaten av metallurgiska och mekaniska provningar och analyser av utgångsmaterial och material som används för lödning och svetsning till den tekniska tjänsten.

3.3.5 Materialbladen ska vara försedda med åtminstone

— tillverkarens underskrift,

— materialets identifieringsnummer,

— partinummer,

— underskrift av den som utför besiktningen

3.4 **Konstruktionsberäkning**

3.4.1 Bestämmelser för innertanken:

Innertankens konstruktion ska följa konstruktionsreglerna i EN 1251-2.

3.4.2 Bestämmelser för den yttre manteln:

Den yttre mantelns konstruktion ska följa konstruktionsreglerna i EN 1251-2.

3.4.3 De generella toleranserna enligt ISO 2768-1 ska gälla.

4. TILLVERKNING OCH MONTERING AV BEHÅLLAREN

4.1 Tillverkare av svetsade behållare ska ha ett kvalitetssystem för svetsning i drift, med hänsyn till kvalitetskraven för svetsning enligt EN 729-2:1994 eller EN 729-3:1994.

4.2 Svetsprocessen ska godkännas av den tekniska tjänsten enligt EN 288-3:1992/A1:1997, EN 288-4:1992/A1:1997 och EN 288-8:1995.

4.3 Svetsare ska vara godkända av den tekniska tjänsten enligt EN 287-1:1992/A1:1997, EN 287-2:1992/A1:1997 och operatörer av automatiska svetsningssystem ska vara godkända enligt EN 1418:1997.

4.4 Tillverkningsoperationer (t.ex. formning och värmebehandling, svetsning) ska utföras enligt EN 1251-2.

4.5 Besiktningarna och provningen av de inre rörledningarna mellan innertanken och den yttre manteln: alla svetsade fogar i rörledningarna ska genomgå en 100 procent ickeförstörande besiktning, om möjligt genom radiografisk besiktning, alternativt genom ultraljudstest, provning av vätskepenetration, heliumläckageprovning osv.

4.6 Antalet fogar ska begränsas till ett minimum. Inga fogar som inte är svetsade eller limmade ska vara tillåtna i tomrummet mellan innertanken och den yttre manteln.

4.7 Behållarens utrustning ska vara monterad på ett sådant sätt att systemet och dess komponenter fungerar korrekt och säkert och är gastäta.

4.8 Behållaren ska rengöras och torkas innan den tas i drift enligt EN 12300.

5. ÖVRIGA KRAV

5.1 **Skydd av den yttre manteln**

Den yttre manteln ska skyddas med en anordning som förhindrar att den yttre manteln sprängs eller att brott på innertanken uppstår.

5.2 **Bestämmelser om isolering**

5.2.1 Isbildning på behållarens yttre vägg får under inga omständigheter ske under normala driftsbetingelser. Isbildning får förekomma på tryckutjämningsrörets utsida.

5.3 **Nivåvisare**

5.3.1 En nivåvisare i förarutrymmet ska visa vätskenivån i behållaren med en noggrannhet på ±10 procent.

5.3.2 Om en flottör ingår i systemet ska denna tåla ett yttre tryck som överstiger innertankens högsta tillåtna arbetstryck med en minsta säkerhetskoefficient på 2 med avseende på kriterierna för knäckningsbrott.

5.4 **Högsta påfyllningsnivå**

5.4.1 Ett system ska finnas som förhindrar att behållaren överfylls. Systemet får fungera i samverkan med tankstationen. Detta system ska ha en bestående märkning som visar för vilken behållartyp det är konstruerat och i tillämpliga fall monteringsläge och orientering.

5.4.2 Påfyllningsprocessen får inte leda till att någon tryckutjämningsanordning sätts i drift, oavsett hur lång tid som förlöper under eller efter påfyllningsprocessen. Påfyllningsprocessen får inte leda till driftsbetingelser för vilka avkokningssystemet inte är konstruerat och därför inte kan hantera.

5.5 **Märkning**

5.5.1 Utöver det EG-typgodkännandemärke för komponenter som beskrivs i del 3 i bilaga II ska varje behållare dessutom ha en klart läsbar märkning med följande uppgifter:

5.5.1.1 Innertanken:

a) Tanktillverkarens namn och adress.

b) Serienummer.

5.5.1.2 Den yttre manteln:

a) En märkning i enlighet med avsnitt 3.1 i bilaga V.

b) Ett förbud mot ytterligare svetsning, fräsning och stansning.

c) En tillåten orientering av tanken i fordonet.

d) En identifieringsskylt med uppgift om

i. tillverkarens namn

ii. serienummer

iii. vattenvolymen i liter

iv. högsta tillåtna arbetstryck (Mpa)

v. tillverkningsår och tillverkningsmånad (t.ex. 2009/01)

vi. driftstemperaturintervall

Identifieringsskylten ska vara läsbar under installationen.

5.5.2 Märkningsmetoden får inte orsaka lokala påkänningstoppar i innertankens eller den yttre mantelns struktur.

5.6 **Besiktningsöppningar**

Inga besiktningsöppningar krävs i innertanken eller den yttre manteln.

6. PROVNINGAR OCH BESIKTNING

6.1 **Provningar och besiktning för godkännande**

Den tekniska tjänsten ska för godkännandet genomföra provningar och besiktningar enligt avsnitten 6.3.1–6.3.6 på två provexemplar av behållare. Provexemplaren ska tillhandahållas i det tillstånd som krävs för besiktning. Provexemplaren av behållare ska för godkännande genomgå provningar enligt avsnitten 6.3.7–6.3.9 som ska bevittnas av den tekniska tjänsten.

6.2 **Provningar och besiktning under tillverkning**

Varje behållare ska genomgå provningar och besiktningar enligt avsnitten 6.3.1–6.3.6.

6.3 **Provningsförfaranden**

6.3.1 *Tryckprovning*

6.3.1.1 Innertanken och rörledningarna mellan innertanken och den yttre manteln ska tåla en inre tryckprovning vid rumstemperatur, med valfritt lämpligt medium, enligt följande krav:

Provningstrycket p_{test} ska vara

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

där MAWP är det högsta tillåtna arbetstrycket för innertanken uttryckt i MPa.

6.3.1.2 Tryckprovningen ska göras innan den yttre manteln monteras.

6.3.1.3 Trycket i innertanken ska ökas med konstant hastighet tills provningstrycket nås.

6.3.1.4 Provningstrycket i innertanken ska hållas i minst 10 minuter för kontroll av att ingen trycksänkning sker.

6.3.1.5 Efter provningen får innertanken inte visa några tecken på synlig bestående deformering eller på synliga läckor.

6.3.1.6 En innertank som inte klarar provningen på grund av bestående deformering ska kasseras och får inte repareras.

6.3.1.7 En innertank som inte klarar provningen på grund av läckor får godkännas efter reparation och förnyad provning.

6.3.1.8 Vid hydrostatisk provning ska behållaren när provningen är slutförd tömmas och torkas tills daggpunkten inne i behållaren är – 40 °C enligt EN 12300.

6.3.1.9 En provningsrapport ska upprättas och innertanken ska om den godtas märkas av besiktningsenheten.

6.3.2 *Läckageprovning*

Efter slutmontering ska vätgasbehållaren läckageprovas med en gasblandning som innehåller minst 10 procent helium.

6.3.3 *Verifiering av måtten*

Följande mått ska verifieras:

— För cylindriska behållare, innertankens rundhet enligt EN 1251-2:2000, 5.4.

— Avvikelsen från en rät linje för innertank och yttre mantel enligt EN 1251-2, 5.4.

6.3.4 *Förstörande och ickeförstörande provning av svetsfogar*

Provningarna ska utföras i enlighet med EN 1251-2.

6.3.5 *Visuell besiktning*

Svetsfogarna och innertankens och den yttre mantelns inner- och ytterytor ska besiktigas visuellt. Ytorna får inte uppvisa några kritiska skador eller brister.

6.3.6 *Märkning*

Märkningen ska verifieras i enlighet med avsnitt 5.5.

6.3.7 *Sprängningsprovning*

Sprängningsprovningen ska göras på ett provexemplar av innertank som inte är integrerat i sin yttre mantel och inte är isolerat.

6.3.7.1 Kriterier

6.3.7.1.1 Sprängningstrycket ska minst motsvara det sprängningstryck som används för konstruktionsberäkningarna. För ståltankar är detta tryck

a) antingen det högsta tillåtna arbetstrycket (i MPa) plus 0,1 MPa gånger 3,25, eller

b) det högsta tillåtna arbetstrycket (i MPa) plus 0,1 MPa gånger 1,5 och gånger Rm/Rp, där Rm är den minsta draghållfastheten och Rp är den lägsta elasticitetsgränsen.

6.3.7.1.2 Vätgasbehållare tillverkade av andra material än stål ska visas fungera lika säkert som behållare som uppfyller de krav som anges i punkterna 6.3.7.1.1 och 6.3.7.1.2.

6.3.7.2 Förfarande

6.3.7.2.1 Den tank som provas ska vara representativ för den konstruktion och tillverkning som gäller för den typ som ska godkännas.

6.3.7.2.2 Provningen ska vara en hydrostatisk provning.

6.3.7.2.3 Rör och ledningar får modifieras för att möjliggöra provningen (tömning av dödvolym, införande av vätskan, förslutning av oanvända rör osv.).

6.3.7.2.4 Tanken ska fyllas med vatten. Trycket ska ökas med en konstant hastighet som inte överstiger 0,5 MPa/min tills sprängning sker. När det högsta tillåtna arbetstrycket har uppnåtts ska konstant tryck hållas under en väntperiod på minst 10 minuter så att tankens deformering kan kontrolleras.

6.3.7.2.5 Ett system ska göra det möjligt att se möjliga deformeringar.

6.3.7.2.6 Trycket ska registreras eller skrivas upp under hela provningen.

6.3.7.3 Resultat

Provningsbetingelserna och sprängningstrycket ska skrivas in i ett provningsintyg som undertecknas av tillverkaren och den tekniska tjänsten.

6.3.8 *Provning i öppen eld*

6.3.8.1 Kriterier

6.3.8.1.1 Tanken får inte sprängas och trycket i innertanken får inte överstiga det tillåtna felintervallet för innertanken. För innertankar av stål ska den sekundära tryckutjämningsanordningen begränsa trycket inne i tanken till 136 procent av innertankens högsta tillåtna arbetstryck, om en säkerhetsventil används som sekundär tryckutjämningsanordning.

För innertankar av stål ska den sekundära tryckutjämningsanordningen begränsa trycket inne i tanken till 150 procent av innertankens högsta tillåtna arbetstryck, om ett sprängbleck utanför vakuumområdet används som sekundär tryckutjämningsanordning.

För innertankar av stål ska den sekundära tryckutjämningsanordningen begränsa trycket inne i tanken till 150 procent av innertankens högsta tillåtna arbetstryck plus 0,1 MPa, om ett sprängbleck innanför vakuumområdet används som sekundär tryckutjämningsanordning.

För övriga material ska likvärdig säkerhetsnivå visas.

Den sekundära tryckutjämningsanordningen får inte arbeta vid tryck under 110 procent av den primära tryckutjämningsanordningens inställningstryck.

6.3.8.2 Förfarande

6.3.8.2.1 Den tank som provas ska vara representativ för den konstruktion och tillverkning som gäller för den typ som ska godkännas.

6.3.8.2.2 Tanken ska vara i fullt färdigt skick och ska vara monterad med all tillhörande utrustning.

6.3.8.2.3 Tanken ska redan vara kyld och innertanken ska hålla samma temperatur som det flytande vätet. Under de föregående 24 timmarna ska tanken ha innehållit en volym flytande väte som minst motsvarar hälften av innertankens vattenvolym.

6.3.8.2.3.1 Tanken ska vara fylld med flytande väte så att den mängd flytande väte som mäts med massmätningssystemet är hälften av den högsta tillåtna mängd som innertanken får innehålla.

6.3.8.2.3.2 En öppen eld ska brinna 0,1 m nedanför tanken. Eldens längd och bredd ska överstiga behållarens planmått med 0,1 m. Eldens temperatur ska vara minst 590 °C. Elden ska fortsätta att brinna under hela den tid provningen varar.

6.3.8.2.3.3 Tankens tryck ska när provningen inleds ligga mellan 0 MPa och 0,01 MPa vid kokpunkten för vätet i innertanken.

6.3.8.2.3.4 När säkerhetsanordningen väl har öppnats ska provningen fortgå tills avkokningen från säkerhetsanordningen har upphört. Tanken får inte sprängas under provningen och inte heller får trycket i innertanken överstiga dess tillåtna felintervall. För innertankar av stål får tanktrycket inte överstiga 136 procent av det högsta tillåtna arbetstrycket för innertanken. För övriga material ska likvärdig säkerhetsnivå tillämpas.

6.3.8.3 Resultat

Provningsbetingelserna och det högsta tryck som uppnås i tanken under provningen ska registreras i ett provningsintyg som undertecknas av tillverkaren och den tekniska tjänsten.

6.3.9 *Provning av högsta påfyllningsnivå*

6.3.9.1 Kriterier

Under alla de provningar som krävs för godkännande får påfyllningsprocessen inte leda till att någon tryckutjämningsanordning sätts i drift, oavsett hur lång tid som förflyter under eller efter påfyllningsprocessen. Påfyllningsprocessen får inte leda till driftsbetingelser för vilka avkokningssystemet inte är konstruerat och därför inte kan hantera.

6.3.9.2 Förfarande

6.3.9.2.1 Den tank som provas ska vara representativ för den konstruktion och tillverkning som gäller för den typ som ska godkännas.

6.3.9.2.2 Tanken ska vara i fullt färdigt skick och ska vara monterad med all tillhörande utrustning, särskilt nivåvisaren.

6.3.9.2.3 Tanken ska redan vara kyld och innertanken ska hålla samma temperatur som det flytande vätet. Under de föregående 24 timmarna ska tanken ha innehållit en volym flytande väte som minst motsvarar hälften av innertankens vattenvolym.

6.3.9.2.4 Vätets massa eller massflödeshastighet vid inloppet till och utloppet från tanken ska mätas med en noggrannhet som är bättre än 1 procent av den högsta påfyllningsmassan för den behållare som provas.

6.3.9.2.5 Tanken ska fyllas helt 10 gånger med flytande väte i jämvikt med sin ånga. Mellan varje påfyllning ska minst en fjärdedel av det flytande vätet i tanken tömmas ut.

6.3.9.3 Resultat

Provningsbetingelserna och de tio mätningar vid den högsta nivån som görs av det tillagda systemet ska skrivas in i ett provningsintyg som undertecknas av tillverkaren och den tekniska tjänsten.

DEL 3

Krav för andra vätgaskomponenter än behållare som är konstruerade för flytande väte

1. INLEDNING

I denna del beskrivs krav och provningsförfaranden för andra vätgaskomponenter än behållare som är konstruerade för flytande väte.

2. ALLMÄNNA KRAV

2.1 Material som används i vätgaskomponenter ska vara förenliga med väte i enlighet med avsnitt 4.11.

2.2 Vätgassystemet uppströms om den första tryckregulatorn, förutom vätgasbehållaren, ska dels ha ett högsta tillåtna arbetstryck som motsvarar det högsta tryck för vilket komponenten utsätts men som är minst 1,5 gånger inställningstrycket för innertankens primära tryckutjämningsanordning, dels en säkerhetskoefficient som inte får vara lägre än innertankens.

2.3 Komponenter nedströms om tryckregulatorn eller tryckregulatorerna ska skyddas mot övertryck och ska vara konstruerade för minst 1,5 gånger utloppstrycket (det högsta tillåtna arbetstrycket) för den första tryckregulatorn uppströms.

2.4 Om det inte finns ett system för uppsamling och förångning av kondenserad luft ska komponenternas isolering förhindra kondensering av den luft som är i kontakt med de yttre ytorna. Då ska de närliggande komponenternas material vara förenligt med en atmosfär anrikad med avseende på syre enligt EN 1797.

3. TEKNISKA KRAV

3.1 **Tryckutjämningsanordningar**

3.1.1 *Tryckutjämningsanordningar för innertanken*

3.1.1.1 Innertankens primära tryckutjämningsanordning ska begränsa trycket inne i tanken till högst 110 procent av det högsta tillåtna arbetstrycket, även vid en plötslig vakuumförlust. Denna anordning ska vara en säkerhetsventil eller motsvarande som ska vara ansluten direkt till gasdelen under normala driftsbetingelser.

3.1.1.2 Innertankens sekundära tryckutjämningsanordning ska vara monterad på ett sätt som säkerställer att trycket i tanken inte under några omständigheter överstiger det tillåtna felintervallet för innertanken. För innertankar av stål ska den sekundära tryckutjämningsanordningen begränsa trycket i tanken till 136 procent av innertankens högsta tillåtna arbetstryck, om en säkerhetsventil används som sekundär tryckutjämningsanordning. För innertankar av stål ska den sekundära tryckutjämningsanordningen begränsa trycket i tanken till 150 procent av innertankens högsta tillåtna arbetstryck, om ett sprängbleck utanför vakuumområdet används som sekundär tryckutjämningsanordning. För innertankar av stål ska den sekundära tryckutjämningsanordningen begränsa trycket i tanken till 150 procent av innertankens högsta tillåtna arbetstryck plus 0,1 MPa, om ett sprängbleck innanför vakuumområdet används som sekundär tryckutjämningsanordning. För övriga material ska likvärdig säkerhetsnivå visas. Den sekundära tryckutjämningsanordningen får inte arbeta vid tryck under 110 procent av den primära tryckutjämningsanordningens inställningstryck.

3.1.1.3 Dimensioneringen av säkerhetsanordningarna ska följa EN 13648-3.

3.1.1.4 De två anordningar som avses i avsnitten 3.1.1.1 och 3.1.1.2 får vara anslutna till innertanken med samma bränsleledning.

3.1.1.5 Tryckutjämningsanordningarnas märkvärde ska vara tydligt angivet. Manipulering av anordningarna ska förhindras med en blyförsegling eller ett likvärdigt system.

3.1.1.6 Övertrycksventiler ska efter tömning stängas vid ett tryck som överstiger 90 procent av ventilens inställningstryck. Ventilerna ska förbli stängda vid alla lägre tryck.

3.1.1.7 Övertrycksventiler ska installeras i vätgastankens gasfraktionsområde.

3.1.2 *Tryckutjämningsanordningar för övriga komponenter*

3.1.2.1 Om det finns risk för att kryogen vätska eller ånga ska fångas mellan två utrustningsdetaljer i en ledning ska en tryckutjämningsanordning eller en annan lösning som säkerställer en likvärdig säkerhetsnivå tillhandahållas.

3.1.2.2 Uppströms om den första tryckregulatorn får det inställda trycket för den säkerhetsanordning som förhindrar övertryck inte överstiga ledningarnas högsta tillåtna arbetstryck och inte understiga 120 procent av tankens högsta tillåtna arbetstryck, för att förhindra att sådana ventiler öppnas i stället för innertankens tryckutjämningsanordningar.

3.1.2.3 Märkvärdet för tryckutjämningsanordningarna nedströms om tryckregulatorn eller tryckregulatorerna får inte överstiga det högsta tillåtna arbetstrycket för komponenter nedströms om tryckregulatorn.

3.1.2.4 Övertrycksventiler ska efter tömning stängas vid ett tryck som överstiger 90 procent av ventilens inställningstryck. Ventilerna ska förbli stängda vid alla lägre tryck.

3.1.3 *Bestämmelser för godkännande av tryckutjämningsanordningar*

3.1.3.1 Konstruktion, tillverkning och kontroll av tryckutjämningsanordningar ska följa EN 13648-1 och EN 13648-2.

3.1.3.2 För avkokningssystem som är parallella med den primära säkerhetsanordningen ska säkerhetsventilen vara en säkerhetsanordning av kategori B och i annat fall en säkerhetsanordning av kategori A enligt EN 13648.

3.1.3.3 Högsta tillåtna arbetstryck: 1,5 × högsta tillåtna arbetstryck för innertanken eller det högsta tryck för vilket komponenten utsätts.

3.1.3.4 Inställt tryck

3.1.3.4.1 Primära anordningar för innertanken: enligt avsnitt 3.1.1.1.

3.1.3.4.2 Sekundära anordningar för innertanken: enligt avsnitt 3.1.1.2.

3.1.3.4.3 Tryckutjämningsanordningar för andra komponenter än tanken: enligt avsnitt 3.1.2.

3.1.3.5 Konstruktionstemperaturer

3.1.3.5.1 Yttre temperatur: enligt avsnitt 1.3 i del 1.

3.1.3.5.2 Inre temperatur: – 253 °C till + 85 °C

3.1.3.6 Tillämpliga provningsförfaranden:

Tryckprovning	avsnitt 4.2
Provning av yttre läckage	avsnitt 4.3
Driftsprovning	avsnitt 4.5
Provning av korrosionsmotståndskraft	avsnitt 4.6, endast för metalldelar, endast för utrustning utanför det gastäta höljet
Temperaturcykelprovning	avsnitt 4.9, endast för icke-metalliska delar

3.1.4 *Ledningar som inbegriper tryckutjämningsanordningar*

3.1.4.1 Ingen isolerande anordning får installeras mellan den skyddade komponenten och tryckutjämningsanordningen.

3.1.4.2 Ledningarna före och bakom tryckutjämningsanordningarna får inte störa anordningarnas funktion och ska vara kompatibla med de kriterier som definieras i avsnitten 3.1.1–3.1.3.

3.2 **Ventiler**

3.2.1 *Bestämmelser för godkännande av vätgasventiler*

3.2.1.1 Konstruktion, tillverkning och kontroll av ventiler för kryogent väte ska följa EN 13648-1 och EN 13648-2.

3.2.1.2 Högsta tillåtna arbetstryck: 1,5 × högsta tillåtna arbetstryck för innertanken eller det högsta tryck för vilket ventilen utsätts.

3.2.1.3 Konstruktionstemperaturer

3.2.1.3.1 Yttre temperatur: enligt avsnitt 1.3 i del 1.

3.2.1.3.2 Inre temperatur:

– 253 °C till + 85 °C för ventiler före värmeväxlaren

– 40 °C till + 85 °C för ventiler efter värmeväxlaren

3.2.1.4 Tillämpliga provningsförfaranden:

Tryckprovning	avsnitt 4.2
Provning av yttre läckage	avsnitt 4.3
Uthållighetsprovning	avsnitt 4.4 (med 6 000 driftscykler för manuella ventiler ochmed 20 000 driftscykler för automatiska ventiler)
Provning av korrosionsmotståndskraft	avsnitt 4.6, endast för metalldelar, endast för utrustning utanför det gastäta höljet
Provning av motståndskraft mot torr värme	avsnitt 4.7, endast för icke-metalliska delar
Ozonåldringsprovning	avsnitt 4.8, endast för icke-metalliska delar
Temperaturcykelprovning	avsnitt 4.9, endast för icke-metalliska delar
Provning av läckage vid ventilen	avsnitt 4.12

3.3 **Värmeväxlare**

3.3.1 Trots bestämmelserna i avsnitt 2.1 ska värmeväxlarens högsta tillåtna arbetstryck vara det högsta av de tillåtna arbetstrycken för de olika kretsarna.

3.3.2 Avgaserna från framdrivningssystemet får inte under några omständigheter användas direkt i värmeväxlaren.

3.3.3 Ett säkerhetssystem ska finnas för att förhindra funktionsavbrott hos värmeväxlaren och förhindra att kryogen vätska eller gas kommer in i den andra kretsen och i systemet nedströms om denna, om inte det systemet har konstruerats för detta.

3.3.4 *Bestämmelser för godkännande av vätgasventiler*

3.3.4.1 Högsta tillåtna arbetstryck: 1,5 × högsta tillåtna arbetstryck för innertanken eller det högsta tryck för vilket komponenten utsätts.

3.3.4.2 Konstruktionstemperaturer

3.3.4.2.1 Yttre temperatur: enligt avsnitt 1.3 i del 1.

3.3.4.2.2 Inre temperatur: – 253 °C till + 85 °C

3.3.4.3 Tillämpliga provningsförfaranden

Tryckprovning	avsnitt 4.2
Provning av yttre läckage	avsnitt 4.3
Provning av korrosionsmotståndskraft	avsnitt 4.6, endast för metalliska delar
Provning av motståndskraft mot torr värme	avsnitt 4.7, endast för icke-metalliska delar
Ozonåldringsprovning	avsnitt 4.8, endast för icke-metalliska delar
Temperaturcykelprovning	avsnitt 4.9, endast för icke-metalliska delar

3.3.4.4 Tillverkning och montering av värmeväxlaren ska certifieras enligt avsnitten 4.3–4.5 i del 2.

3.4 **Tankanslutningar eller tankmottagare**

3.4.1 Tankanslutningar eller tankmottagare ska skyddas mot förorening.

3.4.2 *Bestämmelser för godkännande av tankanslutningar eller tankmottagare*

3.4.2.1 Högsta tillåtna arbetstryck: 1,5 × högsta tillåtna arbetstryck för innertanken eller det högsta tryck för vilket komponenten utsätts.

3.4.2.2 Konstruktionstemperaturer

3.4.2.2.1. Yttre temperatur: enligt avsnitt 1.3 i del 1.

3.4.2.2.2. Inre temperatur: – 253 °C till 85 °C

3.4.2.3 Tillämpliga provningsförfaranden

Tryckprovning	avsnitt 4.2
Provning av yttre läckage	avsnitt 4.3
Uthållighetsprovning	avsnitt 4.4 (med 3 000 driftscykler)
Provning av korrosionsmotståndskraft	avsnitt 4.6, endast för metalliska delar
Provning av motståndskraft mot torr värme	avsnitt 4.7, endast för icke-metalliska delar
Ozonåldringsprovning	avsnitt 4.8, endast för icke-metalliska delar
Temperaturcykelprovning	avsnitt 4.9, endast för icke-metalliska delar
Provning av läckage vid ventilen	avsnitt 4.12

3.5 **Tryckregulatorer**

3.5.1 *Bestämmelser för godkännande av tryckregulatorer*

3.5.1.1 Högsta tillåtna arbetstryck: 1,5 × högsta tillåtna arbetstryck för innertanken eller det högsta tryck för vilket komponenten utsätts.

3.5.1.2 Konstruktionstemperaturer

3.5.1.2.1 Yttre temperatur: enligt avsnitt 1.3 i del 1.

3.5.1.2.2 Inre temperatur: minst så som anges i avsnitt 1.3 i del 1.

3.5.1.3 Tillämpliga provningsförfaranden

Tryckprovning	avsnitt 4.2
Provning av yttre läckage	avsnitt 4.3
Uthållighetsprovning	avsnitt 4.4
	(med 20 000 driftscykler)
Provning av korrosionsmotståndskraft	avsnitt 4.6, endast för metalldelar, endast för utrustning utanför det gastäta höljet
Provning av motståndskraft mot torr värme	avsnitt 4.7, endast för icke-metalliska delar
Ozonåldringsprovning	avsnitt 4.8, endast för icke-metalliska delar
Temperaturcykelprovning	avsnitt 4.9, endast för icke-metalliska delar
Provning av läckage vid ventilen	avsnitt 4.12

3.6 **Givare**

3.6.1 *Bestämmelser för godkännande av givare*

3.6.1.1 Högsta tillåtna arbetstryck: 1,5 × högsta tillåtna arbetstryck för innertanken eller det högsta tryck för vilket komponenten utsätts.

3.6.1.2 Konstruktionstemperaturer

3.6.1.2.1 Vid drift vid omgivningstemperatur: enligt avsnitt 1.3 i del 1.

3.6.1.2.2 Vid drift vid kryogen temperatur: lägsta driftstemperatur: – 253 °C, högsta temperatur: + 85 °C eller 120 °C, enligt angivelsen i avsnitt 1.3 i del 1.

3.6.1.3 Tillämpliga provningsförfaranden

Tryckprovning	avsnitt 4.2, endast för utrustning som är i direkt kontakt med väte
Provning av yttre läckage	avsnitt 4.3, endast för utrustning som är i direkt kontakt med väte
Provning av korrosionsmotståndskraft	avsnitt 4.6, endast för metalldelar, endast för utrustning utanför det gastäta höljet
Provning av motståndskraft mot torr värme	avsnitt 4.7
Ozonåldringsprovning	avsnitt 4.8, endast för icke-metalliska delar
Temperaturcykelprovning	avsnitt 4.9, endast för icke-metalliska delar

3.7 **Böjliga bränsleledningar**

3.7.1 *Bestämmelser för godkännande av böjliga bränsleledningar*

3.7.1.1 Konstruktion, tillverkning och kontroll av böjliga bränsleledningar för kryogen användning ska följa EN 12434.

3.7.1.2 Högsta tillåtna arbetstryck: 1,5 × högsta tillåtna arbetstryck för innertanken eller det högsta tryck för vilket komponenten utsätts.

3.7.1.3 Konstruktionstemperaturer

3.7.1.3.1 Vid användning vid omgivningstemperatur: enligt avsnitt 1.3 i del 1.

3.7.1.3.2 Vid användning vid kryogen temperatur: lägsta driftstemperatur: – 253 °C, högsta temperatur: 85 °C eller 120 °C, så som anges i avsnitt 1.3 i del 1.

3.7.1.4 Tillämpliga provningsförfaranden

Tryckprovning	avsnitt 4.2
Provning av yttre läckage	avsnitt 4.3
Provning av korrosionsmotståndskraft	avsnitt 4.6, endast för metalldelar, endast för utrustning utanför det gastäta höljet
Provning av motståndskraft mot torr värme	avsnitt 4.7, endast för icke-metalliska delar
Ozonåldringsprovning	avsnitt 4.8, endast för icke-metalliska delar
Temperaturcykelprovning	avsnitt 4.9, endast för icke-metalliska delar
Tryckcykel	avsnitt 4.10

3.8 **Bestämmelser för godkännande av elektriska komponenter i vätgassystemet**

3.8.1 Elektrisk gnistbildning förhindras genom att

a) eldrivna anordningar som innehåller vätgas ska isoleras på ett sådant sätt att ingen ström passerar genom vätgasinnehållande delar,

b) eldrivna anordningars elsystem ska vara isolerade från fordonets kaross,

c) resistansen hos den elektriska kretsens isolering (förutom batterier och bränsleceller) ska överstiga 1 kΩ för varje volt av den nominella spänningen.

3.8.2 Vid genomföringar för strömförsörjning ska en isolerad och tät elanslutning användas och anslutningen ska vara av en hermetiskt förseglad typ.

4. PROVNINGSFÖRFARANDEN

4.1 **Allmänna bestämmelser**

4.1.1 Läckageprovningar ska göras med trycksatt gas, t.ex. luft eller kväve som innehåller minst 10 procent helium.

4.1.2 Vatten eller annan vätska får användas för att erhålla det tryck som krävs för tryckprovningen.

4.1.3 Alla provningsregister ska i tillämpliga fall innehålla uppgift om vilken typ av provningsmedium som använts.

4.1.4 Provningsperioden för läckage- och tryckprovning måste vara minst 3 minuter längre än sensorns svarstid.

4.1.5 Alla provningar ska genomföras vid omgivningstemperatur om inget annat anges.

4.1.6 De olika komponenterna ska torkas på ett korrekt sätt före läckageprovning.

4.2 **Tryckprovning**

4.2.1 En vätgasinnehållande komponent ska utan synliga tecken på läckage eller deformering tåla ett provningstryck på 1,5 gånger sitt högsta tillåtna arbetstryck med utloppen i högtrycksdelen igensatta. Trycket ska sedan höjas från 1,5 till 3 gånger det högsta tillåtna arbetstrycket. Komponenten får inte visa några synliga tecken på brott eller sprickor.

4.2.2 Systemet för trycktillförsel ska vara försett med en positiv avstängningsventil och en tryckmätare med ett tryckområde av minst 1,5 gånger men högst 2 gånger provningstrycket. Tryckmätarens noggrannhet ska vara 1 procent av tryckområdet.

4.2.3 För komponenter för vilka läckageprovning krävs ska den provningen genomföras före tryckprovningen.

4.3 **Provning av yttre läckage**

4.3.1 En komponent ska vara fri från läckage i spindel- och anslutningstätningar eller andra fogar och får inte visa tecken på porositet i gjutgodset när den prövas så som beskrivs i avsnitt 4.4.3 vid något gastryck mellan noll och komponentens högsta tillåtna arbetstryck.

4.3.2 Provningen ska göras med samma utrustning och vid följande betingelser:

4.3.2.1 Vid omgivningstemperatur.

4.3.2.2 Vid den lägsta driftstemperaturen eller vid flytande kväves temperatur efter tillräcklig konditioneringstid vid denna temperatur för att säkerställa termisk stabilitet.

4.3.2.3 Vid högsta driftstemperatur efter tillräcklig konditioneringstid vid denna temperatur för att säkerställa värmestabilitet.

4.3.3 Under provningen ska utrustningen vara kopplad till en gastryckskälla. En positiv avstängningsventil och en tryckmätare med ett tryckområde av minst 1,5 gånger men högst 2 gånger provningstrycket ska installeras i ledningen från tryckkällan. Tryckmätarens noggrannhet ska vara 1 procent av tryckområdet. Tryckmätaren ska vara monterad mellan automatventilen och provexemplaret.

4.3.4 Under hela provningen ska provexemplaret provas med avseende på läckage med hjälp av ett ytaktivt medel utan bubbelbildning eller mätt med en läckagehastighet som understiger 10 cm^3/timme.

4.4 **Uthållighetsprovning**

4.4.1 En vätgaskomponent ska uppfylla de tillämpliga provningskraven i avsnitten 4.3 och 4.12 efter att ha utsatts för det antal driftscykler som anges för den komponenten i avsnitten 3.1–3.7 i del 3.

4.4.2 Lämplig provning av yttre läckage och läckage vid ventilen, enligt beskrivningarna i avsnitten 4.3 och 4.12, ska utföras omedelbart efter uthållighetsprovningen.

4.4.3 Komponenten ska vara säkert kopplad till en tryckkälla med torr luft eller kvävgas och ska utsättas för det antal cykler som anges för den specifika komponenten i avsnitten 3.1–3.7 i del 3. En cykel ska bestå av en öppning och en stängning av komponenten inom en period av minst 10 ± 2 sekunder.

4.4.4 Komponenten ska vid 96 procent av det angivna antalet cykler vara vid omgivningstemperatur och vid komponentens högsta tillåtna arbetstryck. Under avstängningsfasen ska trycket efter provningsfixturen tillåtas sjunka till 50 procent av komponentens högsta tillåtna arbetstryck.

4.4.5 Komponenten ska vid 2 procent av det totala antalet cykler vara vid avsedd högsta materialtemperatur (enligt avsnitt 1.3 i del 1), efter tillräcklig konditionering vid denna temperatur för att säkerställa värmestabilitet, och vid det högsta tillåtna arbetstrycket. Komponenten ska uppfylla kraven i avsnitten 4.3 och 4.12 vid lämplig högsta materialtemperatur (enligt avsnitt 1.3 i del 1) efter avslutningen av högtemperaturcyklingen.

4.4.6 Komponenten ska vid 2 procent av det totala antalet cykler vara vid den lägsta materialtemperaturen (enligt avsnitt 1.3 i del 1) men inte vid en lägre temperatur än den hos flytande kväve, efter tillräcklig konditionering vid denna temperatur för att säkerställa värmestabilitet, och vid komponentens högsta tillåtna arbetstryck. Komponenten ska uppfylla kraven i avsnitten 4.3 och 4.12 vid lämplig lägsta materialtemperatur (enligt avsnitt 1.3 i del 1) efter avslutningen av högtemperaturcyklingen.

4.5 **Driftsprovning**

4.5.1 Driftsprovningen ska utföras enligt EN 13648-1 eller EN 13648-2. De specifika kraven enligt standarden gäller.

4.6 **Provning av korrosionsmotståndskraft**

4.6.1 Metalliska vätgaskomponenter ska tåla läckageprovningarna enligt avsnitt 4.3 och avsnitt 4.12 efter att ha utsatts för 144 timmars saltdimsprovning enligt ISO 9227 med alla anslutningar stängda.

4.6.2 En vätgaskomponent som innehåller koppar eller mässing ska klara läckageprovningarna enligt avsnitten 4.3 och 4.12 efter att ha utsatts för 24 timmars nedsänkning i ammoniak enligt ISO 6957 med alla anslutningar stängda.

4.7 **Provning av motståndskraft mot torr värme**

Provningen ska utföras enligt ISO 188. Provexemplaret ska i 168 timmar utsättas för luft med en temperatur som motsvarar den högsta tillåtna driftstemperaturen. Förändringen av draghållfastheten får inte överstiga + 25 procent. Förändringen av brottöjningen får

— öka med högst 10 procent, eller

— minska med högst 30 procent.

4.8 **Ozonåldringsprovning**

4.8.1 Provningen ska följa ISO 1431-1. Provexemplaret, som ska utsatts för påkänning till 20 procent töjning, ska i 120 timmar utsättas för luft vid 40 °C med en ozonkoncentration på 0,5 ppm.

4.8.2 Ingen synlig sprickbildning i provexemplaret tillåts.

4.9 **Temperaturcykelprovning**

En icke-metallisk del som innehåller vätgas ska klara de läckageprov som anges i avsnitten 4.3 och 4.12 efter att ha utsatts för 96 timmars temperaturcykling från lägsta driftstemperatur till högsta driftstemperatur med en cykeltid på 120 minuter, under högsta tillåtna arbetstryck.

4.10 **Tryckcykelprovning**

4.10.1 Alla böjliga bränsleledningar ska uppfylla de tillämpliga läckageprovningskrav som anges i avsnitt 4.3 efter att ha utsatts för 6 000 tryckcykler.

4.10.2 Trycket ska ändras från atmosfärstryck till tankens högsta tillåtna arbetstryck på mindre än fem sekunder, och efter minst fem sekunder ska trycket sedan sänkas till atmosfärstryck på mindre än fem sekunder.

4.10.3 Den lämpliga provningen av yttre läckage som anges i avsnitt 4.3 ska utföras omedelbart efter uthållighetsprovningen.

4.11 **Prov av förenlighet med vätgas**

4.11.1 Förenligheten med vätgas ska provas enligt ISO 11114-4.

4.11.2 Materialen i de komponenter som är i kontakt med kryogena temperaturer ska vara förenliga med kryogena temperaturer enligt EN 1252-1.

4.12 **Provning av läckage vid ventilen**

4.12.1 Provningar av läckage vid ventilen ska utföras på provexemplar som tidigare har utsatts för den provning av yttre läckage som anges i avsnitt 4.3.

4.12.2 Provningar av läckage vid ventilen ska utföras med provventilens inlopp anslutet till en gastryckskälla, med ventilen i stängt läge och med utloppet öppet. En positiv avstängningsventil och en tryckmätare med ett tryckområde av minst 1,5 gånger men högst två gånger provningstrycket ska installeras i ledningen från tryckkällan. Tryckmätarens noggrannhet ska vara 1 procent av tryckområdet. Tryckmätaren ska installeras mellan den positiva avstängningsventilen och provexemplaret. Under det pålagda provningstryck som motsvarar det högsta tillåtna arbetstrycket ska observationer av läckage göras med det öppna utloppet nedsänkt i vatten eller med en flödesmätare installerad på ventilens inloppssida under provningen. Flödesmätaren ska för den provningsfluid som används kunna indikera de högsta tillåtna flödeshastigheterna med en noggrannhet på ±1 procent.

4.12.3 Avstängningsventilens säte får när det är stängt inte läcka med en hastighet som överstiger 10 cm^3/timme vid något gastryck mellan noll och det högsta tillåtna arbetstrycket.

4.12.4 En backventil får i stängt läge inte läcka när den utsätts för något aerostatiskt tryck mellan 50 kPa och sitt högsta tillåtna arbetstryck.

4.12.5 Backventiler som används som säkerhetsanordning eller tankanslutningar eller tankmottagare får inte läcka med en hastighet som överstiger 10 cm^3/timme under provningen.

4.12.6 Tryckutjämningsanordningarna får inte läcka med en hastighet som överstiger 10 cm^3/timme vid något gastryck mellan noll och inställningstrycket minus 10 procent.

BILAGA IV

Krav för vätgaskomponenter och vätgassystem konstruerade för komprimerat (gasformigt) väte och deras installation i vätgasdrivna fordon

1. INLEDNING

I denna bilaga beskrivs krav och provningsförfaranden för vätgaskomponenter och vätgassystem konstruerade för komprimerat (gasformigt) väte.

2. ALLMÄNNA KRAV

2.1 Antalet vätgaskomponenter, antalet anslutningar och ledningarnas längd ska begränsas till ett minimum som är förenligt med säkerhet och korrekt funktion hos vätgassystemet.

2.2 Tillverkaren ska säkerställa att de material som används i en vätgaskomponent eller ett vätgassystem är förenliga med väte, förväntade tillsatser och tillverkningsföroreningar samt förväntade temperaturer och tryck.

2.3 Materialens förenlighet med driftsbetingelserna enligt definitionen i avsnitt 2.7 ska visas med de materialprovningar som anges i delarna 2 och 3.

2.4 **Tryckklassificering**

Vätgaskomponenter ska klassificeras med avseende på sitt nominella arbetstryck och sin funktion enligt artikel 1.2, 1.3 och 1.4.

2.5 Tillverkaren ska säkerställa att temperaturområdet överensstämmer med avsnitt 2.7.5.

2.6 Dokumentation och provningsrapporter ska vara tillräckligt detaljerade för att ett provningsorgan som är en oberoende tredje part ska kunna reproducera lämpliga provningar och provningsresultat för typgodkännande.

2.7 **Driftsbetingelser**

Om inget annat anges gäller följande driftsbetingelser för hela denna bilaga.

2.7.1 *Livslängd*

Vätgasbehållares livslängd ska anges av tillverkaren och får variera med olika tillämpningar. Den ska dock inte överstiga 20 år.

2.7.2 *Arbetstryck*

Fordonstillverkaren ska ange det nominella arbetstrycket eller de nominella arbetstrycken för vätgaskomponenter och vätgassystem. För komponenter nedströms om den första tryckregulatorn ska även det högsta tillåtna arbetstrycket anges.

Högsta tillåtna arbetstryck ska motsvara eller överstiga det inställningstryck för övertrycksskyddet som anges i avsnitt 1.8 i del 1.

2.7.3 *Yttre ytor*

Effekten på vätgaskomponenters yttre ytor i komponenternas installerade läge ska beaktas i förhållande till

a) vatten, i samband med antingen tillfällig neddoppning eller stänk från hjulen,

b) salt, i samband med att fordonet används nära havet eller där vägsalt används,

c) solens UV- och värmestrålning,

d) stenskott,

e) lösningsmedel, syror och alkalier, gödningsämnen,

f) bilvätskor, inklusive bensin, hydraulvätskor, batterisyra, glykol och oljor,

g) avgaser.

2.7.4 *Gassammansättning*

Komprimerad vätgas som används för provning ska följa renhetskraven för, eller vara renare än, den gassammansättning av typ 1, grad A som anges i ISO/TS 14687-2.

2.7.5 *Temperaturer*

2.7.5.1 Materialtemperaturer

Det normala driftstemperaturområdet för material som används i vätgaskomponenter ska vara – 40 °C till + 85 °C, förutom om

a) fordonstillverkaren anger en lägre temperatur än – 40 °C,

b) vätgaskomponenterna finns antingen i motorrummet på en förbränningsmotor eller exponeras direkt för driftstemperaturen hos en förbränningsmotor, varvid temperaturområdet ska vara – 40 °C till + 120 °C.

2.7.5.2 Gastemperaturer

Medelgastemperaturen ska ligga mellan – 40 °C och + 85 °C vid normala betingelser, inklusive påfyllning och tömning, om inte en lägre temperatur än – 40 °C anges av fordonstillverkaren.

2.7.6 *Påfyllningscykler*

Detta avsnitt gäller endast för vätgaskomponenter som tillhör klass 0.

2.7.6.1 Allmänt

Antalet tankningscykler för vätgaskomponenter ska vara 5 000, med undantag för vad som är tillåtet enligt avsnitten 2.7.6.2 och 2.7.6.3.

2.7.6.2 Antal påfyllningscykler om system för användningsövervakning och användningskontroll finns installerade

Förutsatt att ett system för användningsövervakning och användningskontroll finns installerat som en del av vätgassystemet ska antalet påfyllningscykler för vätgaskomponenter anges av fordonstillverkaren. Antalet cykler får understiga 5 000 men inte 1 000 och får variera mellan olika tillämpningar utifrån konstruktionskörsträckan under fordonets livslängd och räckvidden med full tank.

Systemet för användningsövervakning och användningskontroll ska förhindra ytterligare användning av fordonet när det angivna antalet påfyllningscykler överskrids, tills de vätgaskomponenter som har överskridit detta värde ersätts med nya vätgaskomponenter.

Säkerhetskonceptet med system för användningsövervaknings och användningskontroll ska godkännas i enlighet med bilaga VI.

2.7.6.3 Reducerat antal påfyllningscykler

Fordonstillverkaren får ange ett reducerat antal påfyllningscykler för vätgaskomponenter vilket beräknas med följande formel:

Antal påfyllningscykler baserat på livslängden 20 år: 5 000

Konstruktionslivslängd: x år; $x \geq 1$

Reducerat antal påfyllningscykler: 1 000 + 200*x

Vätgaskomponenterna ska ersättas innan de har överskridit sina angivna livslängder.

2.7.7 *Arbetscykler*

2.7.7.1 Allmänt

Antalet arbetscykler för vätgaskomponenter ska vara 50 000, med undantag för vad som är tillåtet enligt avsnitten 2.7.7.2 och 2.7.7.3.

2.7.7.2 Antal arbetscykler om ett system för användningsövervakning och användningskontroll finns installerat

Förutsatt att ett system för användningsövervakning och användningskontroll finns installerat som en del av vätgassystemet får fordonstillverkaren reducera antalet påfyllningscykler för vätgaskomponenter till färre än 50 000 men inte färre än 10 000 cykler utifrån komponentens konstruktionslivslängd.

Systemet för användningsövervakning och användningskontroll ska förhindra ytterligare användning av fordonet när det angivna antalet arbetscykler överskrids, tills de vätgaskomponenter som har överskridit detta värde ersätts med nya vätgaskomponenter.

Säkerhetskonceptet med system för användningsövervakning och användningskontroll ska godkännas i enlighet med bilaga VI.

2.7.7.3 Reducerat antal arbetscykler

Fordonstillverkaren får ange ett reducerat antal arbetscykler för varje vätgaskomponent. Antalet beräknas med av följande formel:

Antal arbetscykler baserat på livslängden 20 år: 50 000

Konstruktionslivslängd: x år; $x \geq 1$

Reducerat antal arbetscykler: 10 000 + 2 000*x

Vätgaskomponenterna ska ersättas innan de har överskridit sina angivna livslängder.

DEL 1

Krav för installation av vätgaskomponenter och vätgassystem konstruerade för komprimerat (gasformigt) väte i vätgasdrivna fordon

1. ALLMÄNNA KRAV

1.1 Rimliga försiktighetsåtgärder ska vidtas för att undvika funktionsavbrott i andra kretsar som påverkar vätgassystemet.

1.2 Vätgassystemet ska trycksättas till normalt arbetstryck med användning av 100 procent vätgas och provas med avseende på läckage, exklusive behållaren, med ett ytaktivt medel utan bubbelbildning i tre minuter, eller med användning av en påvisat likvärdig metod.

1.3 Vid vätgasläckage eller vätgastömning får ackumulering av vätgas inte tillåtas i slutna eller delvis slutna utrymmen.

1.4 Vätgaskomponenter som kan läcka vätgas och som är monterade i passagerar- eller bagageutrymmet eller andra oventilerade utrymmen ska vara inneslutna i ett gastätt hölje i enlighet med avsnitt 10 eller med en likvärdig lösning.

1.5 Ett minsta tryck på 0,2 MPa ska upprätthållas i behållaren eller behållarmonteringen vid omgivningstemperatur.

1.6 Alla tryckutjämningsanordningar, övriga säkerhetskomponenter och luftledningar ska skyddas mot obehörig manipulation så långt det är rimligt och praktiskt möjligt.

1.7 Om aktivering av automatventilen inte sker ska ventilen slå över till det säkraste driftsläget för den specifika tillämpningen.

1.8 Nedströms om en tryckregulator ska vätgassystemet skyddas mot övertryck på grund av eventuellt funktionsavbrott hos tryckregulatorn. Om en övertrycksskyddsanordning används ska inställningstrycket för en sådan anordning vara lägre än eller lika stort som det högsta tillåtna arbetstrycket för den berörda delen av vätgassystemet.

1.9 Ett system ska tillhandahållas för detektion av funktionsavbrott i någondera kretsen i en värmeväxlare och för att förhindra att vätgas tränger in i den andra kretsen eller de andra kretsarna, om förbindelsen eller förbindelserna inte tål en tryckförlust i någondera kretsen.

2. INSTALLATION AV EN BEHÅLLARE I ETT FORDON

2.1 En behållare eller behållarmontering kan uppfylla integrerade funktioner i fordonet. Behållarens eller behållarmonteringens konstruktion ska vara avsedd att uppfylla de integrerade funktionskrav och behållarkrav som anges i del 2.

2.2 En behållare eller behållarmontering, inklusive säkerhetsanordningar, ska monteras och fästas så att efterföljande accelerationer kan tas upp utan att några fästen bryts eller att behållaren eller behållarna lossnar (visas genom provning eller beräkning). Den massa som används ska vara representativ för en fullt utrustad och fylld behållare eller behållarmontering.

Fordon av kategorierna M_1 och N_1:

a) ± 20 g i färdriktningen

b) ± 8 g horisontellt i rät vinkel mot färdriktningen

Fordon av kategorierna M_2 och N_2:

a) ± 10 g i färdriktningen

b) ± 5 g horisontellt i rät vinkel mot färdriktningen

Fordon av kategorierna M_3 och N_3:

a) ± 6,6 g i färdriktningen

b) ± 5 g horisontellt i rät vinkel mot färdriktningen

2.3 Bestämmelserna i avsnitt 2.2 ska inte gälla om fordonet godkänns enligt direktiv 96/27/EG och direktiv 96/79/EG.

2.4 En tryckutjämningsanordning eller tryckutjämningsanordningar enligt avsnitt 5 ska utgöra brandskyddssystemet för en behållare eller behållarmontering för att förhindra brott. Värmeisolering och andra skyddsåtgärder får inte påverka tryckutjämningsanordningens eller tryckutjämningsanordningarnas svar och funktion.

2.5 En behållare eller behållarmontering med icke-metallisk stomme eller icke-metalliska stommar får inte installeras i passagerarutrymmet, bagageutrymmet eller på annan plats där ventilationen är otillräcklig, annat än om behållaren eller behållarmonteringen har integrerats i ett system som säkerställer att genomsläppt vätgas släpps ut utanför fordonet, t.ex. genom att behållaren eller behållarmonteringen har installerats i ett gastätt hölje i enlighet med avsnitt 10.

3. AVTAGBARA LAGRINGSSYSTEM

3.1 Komponenterna i ett vätgassystem i ett avtagbart lagringssystem ska uppfylla alla krav enligt denna förordning som om vätgassystemet vore permanent installerat i fordonet.

3.2 Ett avtagbart lagringssystem får tas av från fordonet för påfyllning. Behållaren, behållarna eller behållarmonteringen och de vätgaskomponenter som utgör det avtagbara lagringssystemet ska installeras permanent i det avtagbara lagringssystemet.

3.3 Ett avtagbart lagringssystem ska skydda behållaren, behållarna eller behållarmonteringen och de vätgaskomponenter som utgör det avtagbara lagringssystemet från skada under de åtgärder som krävs för installation, avtagning, lagring och hantering.

3.4 Effektiva åtgärder ska vidtas för att förhindra obehörig avtagning av det avtagbara lagringssystemet.

3.5 En enda förbindelse för vätgasflödet ska finnas mellan det avtagbara lagringssystemet och den del av vätgassystemet som är permanent installerad i fordonet. Vid förbindelsen ska vätgassystemets nominella arbetstryck vara högst 3,0 MPa.

3.6 När det avtagbara lagringssystemet installeras i fordonet ska anslutningen till den del av vätgassystemet som är permanent installerad i fordonet göras utan användning av verktyg och uppfylla kraven i avsnitten 1.2 och 2.2.

3.7 När det avtagbara lagringssystemet kopplas från får den vätgasvolym som avges inte överstiga 200 Ncm^3 och inte avges nära en möjlig antändningskälla. Ackumulering av vätgas på grund av på varandra följande frånkopplingar ska förhindras.

3.8 Den kopplingsdetalj i det avtagbara lagringssystemet som är permanent kopplad till fordonet ska ha en unik konstruktion för den aktuella fordonstypen och får inte vara förenlig med påfyllningsmunstycken av standardtyp vare sig för vätgas eller för andra gasformiga bränslen.

3.9 Vätgasflöde från ett avtagbart lagringssystem ska förhindras om ett sådant system installeras med ett högre högsta tillåtna arbetstryck än det för en permanent del av fordonets vätgassystem.

3.10 Det får inte gå att öppna den automatventil eller de automatventiler som finns monterade på behållaren, behållarna eller behållarmonteringen när det avtagbara lagringssystemet inte är korrekt anslutet till den permanent fästa sektionen av fordonets vätgassystem. Ett förbindelsesystem i fordonet ska verifiera att en korrekt anslutning mellan det avtagbara lagringssystemet och fordonet etableras innan öppning av automatventilen eller automatventilerna tillåts. Fordonets förbindelsesystem ska dessutom verifiera att det avtagbara lagringssystemet är förenligt med fordonets vätgassystem innan öppning av automatventilen eller automatventilerna tillåts.

3.11 Det får inte vara möjligt att koppla från eller ta av det avtagbara lagringssystemet om inte den automatventil som är monterad på behållaren, behållarna eller behållarmonteringen är stängd och inga förbränningskällor är i drift, t.ex. uppvärmningssystem i fordonet.

3.12 Användning av vätgassystemet ska förhindras om ett delvis eller fullständigt funktionsavbrott hos den avtagbara kopplingsdetaljen för lagringssystemet eller hos elektriska anslutningar mellan det avtagbara systemet och fordonet inträffar som kan påverka vätgassystemets säkerhet.

3.13 Installation och avtagning av det avtagbara lagringssystemet ska åskådliggöras på en märkning fäst på fordonet nära det avtagbara lagringssystemets monteringspunkt. Märkningen ska även ange behållarens, behållarnas eller behållarmonteringens nominella arbetstryck och den avtagbara kopplingsdetaljen för lagringssystemet.

3.14 En märkning ska fästas på det avtagbara lagringssystemet vilken anger det nominella arbetstrycket för behållaren, behållarna eller behållarmonteringen och för den avtagbara kopplingsdetaljen för lagringssystemet.

3.15 EG-typgodkännandenumret ska finnas återgivet på det avtagbara lagringssystemet.

4. AUTOMATVENTIL(ER) ELLER BACKVENTIL(ER) FÖR ISOLERING AV EN BEHÅLLARE, EN BEHÅLLARMONTERING ELLER ETT FRAMDRIVNINGSSYSTEM

4.1 Automatiska avstängningsventiler ska användas i enlighet med avsnitt 6 i bilaga VI till förordning (EG) nr 79/2009 och ska vara reaktiva i stängt läge. Om en behållarmontering används ska ventilen monteras direkt på eller inne i en behållare.

4.2 Tankanslutningar eller tankmottagare ska användas i enlighet med avsnitt 4 i bilaga VI till förordning (EG) nr 79/2009. Om en behållarmontering används ska ventilen monteras direkt på eller inne i en behållare.

4.3 Om en enda ledning in i behållaren eller behållarmonteringen används för både påfyllning och bränsletillförsel ska denna säkras på det sätt som beskrivs i avsnitt 4.2 vid skarven mellan tankledningen och tillförselledningen.

4.4 Vid brott på tankledningar eller tillförselledning(ar) ska de isolerande ventiler som anges i avsnitten 4.1 och 4.2 inte skiljas från behållaren eller behållarmonteringen.

4.5 En automatventil eller automatventiler som isolerar varje behållare eller behållarmontering ska stängas vid antingen en felfunktion hos vätgassystemet som leder till avgivning av vätgas eller vid ett omfattande läckage mellan behållaren eller behållarmonteringen och omvandlingssystemet eller omvandlingssystemen för vätgas.

4.6 Bränsleflödet till framdrivningssystemet ska säkras med en automatventil. Denna automatventil ska manövreras på ett sådant sätt att vätgastillförseln till framdrivningssystemet bryts när framdrivningssystemet slås av, oavsett strömställarens läge, och tillförseln ska förbli avstängd tills framdrivningssystemet ska arbeta.

4.7 Bränsleflödet till övriga system för vätgasomvandling ska säkras med en automatventil. Denna automatventil ska manövreras på ett sådant sätt att vätgastillförseln till övriga system för vätgasomvandling bryts när respektive omvandlingssystem slås av, oavsett strömställarens läge, och tillförseln ska förbli avstängd tills omvandlingssystemet för vätgas ska arbeta.

5. TRYCKUTJÄMNINGSANORDNING(AR)

5.1 För behållare konstruerade för komprimerat (gasformigt) väte ska en tryckutjämningsanordning vara en icke återstängande, värmeaktiverad anordning som förhindrar att en behållare sprängs på grund av brand.

5.2 En tryckutjämningsanordning ska monteras direkt i öppningen på en behållare eller i åtminstone en behållare i en behållarmontering, eller i öppningen i en ventil som är monterad i behållaren, på ett sådant sätt att den släpper ut vätgas till ett atmosfäriskt utlopp som för ut vätgasen utanför fordonet.

5.3 Det får inte gå att isolera tryckutjämningsanordningen från den behållare som skyddas av anordningen på grund av normal drift eller funktionsavbrott hos en annan komponent.

5.4 Den vätgas som släpps ut från tryckutjämningsanordningen får inte ledas

a) mot exponerade eluttag, exponerade strömställare eller andra antändningskällor,

b) in i eller mot fordonets passagerar- eller bagageutrymmen,

c) in i eller mot något av fordonets hjulhus,

d) mot någon klass 0-komponent,

e) framåt i riktning från fordonet eller horisontellt från fordonets bakre ände eller sidor.

5.5 Ventilens inre mått får inte förhindra tryckutjämningsanordningens funktion.

5.6 Tryckutjämningsanordningens ventil ska skyddas mot blockering, t.ex. på grund av smuts, is och vatteninströmning, så långt det är rimligt och praktiskt möjligt.

5.7 Tryckutjämningsanordningens utlopp ska vara orienterat så att det resulterande gasflödet inte direkt träffar andra oskyddade behållare eller behållarmonteringar om ventilen skiljs från tryckutjämningsanordningen.

6. ÖVERTRYCKSVENTIL(ER)

6.1 Om en övertrycksventil används ska den installeras på ett sådant sätt att den släpper ut vätgasen till ett atmosfäriskt utlopp som leder ut vätgasen från fordonet.

6.2 Det får inte gå att isolera övertrycksventilen från de vätgaskomponenter eller den sektion av vätgassystemet som skyddas av ventilen på grund av normal drift eller funktionsavbrott hos en annan komponent.

6.3 Den vätgas som släpps ut från övertrycksventiler får inte ledas

a) mot exponerade eluttag, exponerade strömställare eller andra antändningskällor,

b) in i eller mot fordonets passagerar- eller bagageutrymmen,

c) in i eller mot något av fordonets hjulhus,

d) mot någon klass 0-komponent.

6.4 Tryckutjämningsanordningens ventil ska skyddas mot blockering, t.ex. på grund av smuts, is och vatteninströmning, så långt det är rimligt och praktiskt möjligt.

7. STYVA OCH BÖJLIGA BRÄNSLELEDNINGAR

7.1 Styva bränsleledningar ska vara säkrade på ett sådant sätt att de inte utsätts för kritisk vibration eller andra påkänningar.

7.2 Böjliga bränsleledningar ska vara säkrade på ett sådant sätt att de inte utsätts för vridningspåkänningar och så att nötning förhindras.

7.3 Styva och böjliga bränsleledningar ska vara konstruerade så att de ger en rimlig minimering av påkänningarna i ledningarna vid borttagning eller installation av intilliggande vätgaskomponenter.

7.4 Styva och böjliga bränsleledningar ska vid sina fästpunkter vara fästa på ett sätt som förhindrar galvanisk korrosion och sprickkorrosion.

7.5 Styva och böjliga bränsleledningar ska dras så att en rimlig minimering erhålls av riskerna för oavsiktlig skada, oavsett om skaderisken uppkommer på grund av faktorer inne i fordonet, t.ex. placering eller flyttning av bagage eller annan last, eller faktorer utanför fordonet, t.ex. ojämnt underlag eller användning av domkrafter.

7.6 Vid passager genom fordonskarossen eller andra vätgaskomponenter ska bränsleledningarna monteras med skyddshylsor eller annat skyddande material.

7.7 Om don installeras i passagerarutrymmet eller i ett slutet bagageutrymme ska bränsleledningar och don vara inneslutna i en hylsa som uppfyller samma krav som de som anges för ett gastätt hölje i avsnitt 10.

8. DON MELLAN VÄTGASKOMPONENTER

8.1 Fordonstillverkaren ska säkerställa att de material som används i kopplingsdetaljer väljs så att galvanisk korrosion och sprickkorrosion förhindras.

8.2 Antalet fogar ska begränsas till ett minimum.

8.3 Tillverkaren ska ange medel för läckageprovning av fogar för besiktningsändamål. Om läckagetestning med ett ytaktivt medel anges ska alla fogar göras på lättåtkomliga ställen.

9. PÅFYLLNINGSSYSTEM

9.1 Tankmottagaren ska säkras mot felinställning och rotation. Den ska dessutom skyddas mot obehörig manipulation och så långt det är rimligt och praktiskt möjligt skyddas mot smuts och vatten, t.ex. med en låsbar lucka. Tankmottagaren ska vara säkrad mot hanteringsfel som rimligen kan förutses.

9.2 Tankmottagaren ska installeras så att åtkomst för påfyllning inte ska krävas i passagerarutrymmet, bagageutrymmet eller annat oventilerat utrymme.

9.3 Tankmottagaren får inte installeras inom yttre energiupptagande element, t.ex. stötfångare.

9.4 Mottagarens nominella arbetstryck ska motsvara det nominella arbetstrycket för klass 0-vätgaskomponenter uppströms om och inbegripet den första tryckregulatorn.

9.5 Det ska säkras att framdrivningssystemet eller omvandlingssystemen för vätgas, förutom säkerhetsanordningarna, inte är i drift och att fordonet är stillastående under påfyllning.

9.6 Det ska finnas en märkning eller märkningar nära tankmottagaren, t.ex. på insidan av en tankmottagarlucka, som visar följande uppgifter:

H_2-gas

”xx” MPa

Där ”xx” = behållaren eller behållarnas nominella arbetstryck.

10. GASTÄTT HÖLJE

10.1 Det gastäta höljet ska vara ventilerat mot atmosfären.

10.2 Det gastäta höljets ventilationsöppning ska när höljet är installerat i fordonet så långt det är rimligt och praktiskt möjligt finnas vid höljets högsta punkt. Det får inte ventilera till ett hjulhus eller mot en värmekälla, t.ex. avgasröret. Dessutom ska det ventilera på ett sätt som gör att väte inte kan komma in i fordonet.

10.3 Elektriska anslutningar och komponenter i det gastäta höljet ska konstrueras så att elektrisk gnistbildning undviks.

10.4 Under provning ska ventilationsledningen vara hermetiskt försluten och det gastäta höljet ska uppfylla läckagekraven i avsnitt 1.2 vid ett tryck på 0,01 MPa och utan någon bestående deformering.

10.5 Alla anslutningssystem ska vara säkrade med klämmor eller med andra medel till det gastäta höljet och till genomföringen för att säkerställa att läckagekraven enligt avsnitt 10.4 uppfylls.

11. ELINSTALLATION

11.1 Vätgassystemets elektriska komponenter ska vara skyddade mot överslag.

11.2 Anslutningarna för strömförsörjning ska vara täta mot inträngning av vätgas där vätgaskomponenter finns eller där vätgasläckage kan inträffa.

12. SÄKERHETSINSTRUMENTERADE SYSTEM

12.1 Säkerhetsinstrumenterade system ska vara felsäkra eller övertaliga.

12.2 För säkerhetsinstrumenterade system som utgörs av felsäkra eller självövervakande elektroniska system gäller särskilda krav enligt bilaga VI.

13. KRAV FÖR BESIKTNING AV VÄTGASSYSTEMET

13.1 Varje vätgassystem ska besiktigas minst var 48:e månad efter det datum då det sattes i drift samt vid varje återinstallation.

13.2 Besiktningen ska utföras av en teknisk tjänst i enlighet med de tillverkarspecifikationer som anges i del 3 i bilaga I.

DEL 2

Krav för vätgasbehållare konstruerade för komprimerat (gasformigt) väte

1. INLEDNING

I denna del beskrivs krav och provningsförfaranden för vätgasbehållare konstruerade för komprimerat (gasformigt) väte.

1.1 **Behållartyper**

Behållarna ska klassificeras efter konstruktionstyp enligt punkt 1 i bilaga IV till förordning (EG) nr 79/2009.

2. ALLMÄNNA KRAV

2.1 Tillverkaren kan fritt välja form för behållaren under förutsättning att den uppfyller alla tillämpliga krav enligt avsnitt 3.

2.2 **Behållarmontering**

2.2.1 En behållarmontering ska typgodkännas som en behållare om både behållarmonteringen och de ingående behållarna är godkända enligt bestämmelserna i avsnitten 3 och 4.

2.2.2 Alternativt ska en behållarmontering typgodkännas som en behållare om behållarmonteringen följer bestämmelserna i avsnitten 3 och 4. De ingående behållarna behöver inte följa alla bestämmelser i avsnitten 3 och 4 under förutsättning att behållarmonteringen följer alla dessa bestämmelser, enligt vad som är tillämpligt för de materialtyper och den konstruktionsmetod som använts.

2.2.3 Trots kraven i avsnitten 2.2.1 och 2.2.2 ska en behållarmontering uppfylla kraven i avsnitten 4.2.4 (provning i öppen eld), 4.2.10 (slagskadeprovning) och 4.2.11 (läckageprovning).

2.2.4 Högst fyra behållare per behållarmontering är tillåtet.

2.2.5 Böjliga bränsleledningar får inte användas som integrerade, sammankopplade bränsleledningar i en behållarmontering.

3. TEKNISKA KRAV

3.1 **Allmänna krav**

Behållare ska uppfylla de tekniska krav som anges i avsnitten 3.2–3.11.

3.2 **Brandskydd**

Behållaren, tryckutjämningsanordningen eller tryckutjämningsanordningarna och all extra isolering eller allt extra skyddsmaterial ska i samverkan skydda behållaren från att brista när den utsätts för brand. Brandskyddssystemets utformning ska beskrivas.

3.3 **Gängor**

Öppningar med koniska eller raka gängor får användas i alla typer av behållare. Gängorna ska följa en vedertagen internationell eller nationell standard.

3.4 **Yttre skydd mot omgivningen**

Ytbeläggningar som appliceras på behållare ska vara av ett sådant slag att appliceringen inte inverkar negativt på behållarens mekaniska egenskaper. Beläggningen ska underlätta efterföljande driftsbesiktning och tillverkaren ska tillhandahålla vägledning om hantering av beläggningen under sådan besiktning för att säkra att behållaren inte skadas.

3.5 **Materialkrav**

3.5.1 *Allmänt*

Använda material ska vara lämpliga för de driftsbetingelser som anges i avsnitt 2.7. Oförenliga material får inte vara i kontakt med varandra.

3.5.2 *Stål*

3.5.2.1 Stål för behållare och stommar ska följa materialkraven i avsnitten 6.1–6.4 i ISO 9809-1 eller avsnitten 6.1–6.3 i ISO 9809-2, efter vad som är tillämpligt.

3.5.2.2 Rostfria stål för behållare och stommar ska följa avsnitten 4.1–4.4 i EN 1964-3.

3.5.2.3 Svetsade rostfria stål för stommar till typ 3-behållare ska följa avsnitten 4.1–4.3 i EN 13322-2, efter vad som är tillämpligt.

3.5.3 *Aluminiumlegering*

3.5.3.1 Aluminiumlegeringar för behållare och stommar ska uppfylla materialkraven i avsnitten 6.1 och 6.2 i ISO 7866.

3.5.3.2 Svetsade aluminiumlegeringar till stommar till typ 3-behållare ska följa avsnitten 4.2 och 4.3 i EN 12862.

3.5.4 *Plastmaterial till stommar*

Materialet i plaststommar får vara härdbart eller termoplastiskt.

3.5.5 *Fibrer*

Tillverkaren av behållaren ska under behållarkonstruktionens avsedda livslängd arkivera offentliggjorda specifikationer för kompositmaterial, inklusive huvudsakliga provningsresultat, dvs. dragprov och materialtillverkarens rekommendationer för förvaring, förvaringsbetingelser och hållbarhet.

Behållartillverkaren ska under den avsedda livslängden för varje behållarparti arkivera fibertillverkarens intyg om att varje leverans följer tillverkarens produktspecifikationer.

3.5.6 *Hartser*

Det polymermaterial som används för impregnering av fibrerna får vara härdbart eller termoplastiskt harts.

3.6 **Sprängningstryckskvoter**

De lägsta sprängningstryckskvoterna, dvs. det faktiska lägsta sprängningstrycket för behållaren dividerat med dess nominella arbetstryck, får inte understiga de värden som anges i tabell IV.3.6.

Tabell IV.3.6

Lägsta sprängningstryckskvoter

Konstruktion		Behållartyp			
		Typ 1	Typ 2	Typ 3	Typ 4
Helt i metall		2,25			
Överklädning	Glas		2,4	3,4	3,5
	Aramid		2,25	2,9	3,0
	Kol		2,25	2,25	2,25
	Hybrid		(1)		

Anmärkning:

(1) För behållarkonstruktioner med hybridarmering, dvs. två eller fler olika strukturfibertyper, ska belastningsfördelningen mellan de olika fibrerna övervägas utifrån deras olika elasticitetsmoduler. De beräknade påkänningskvoterna för varje enskild strukturfibertyp ska följa angivna värden. Verifiering av påkänningskvoterna kan även göras med töjningsmätare. Den lägsta sprängningstryckskvoten ska väljas så att den beräknade påkänningen i strukturfibrerna vid den lägsta sprängningstryckskvoten gånger det nominella arbetstrycket dividerat med den beräknade påkänningen i strukturfibern vid nominellt arbetstryck uppfyller kraven för påkänningskvot för de fibrer som används.

3.7 **Tillverkningskrav för behållare**

3.7.1 *Typ 1-behållare*

Ändarna av behållare som består av en aluminiumlegering får inte förslutas genom formning. De ändpartier av stålbehållare som har förslutits genom formning ska besiktigas genom ickeförstörande undersökning eller med en likvärdig metod. Metall får inte tillsättas vid förslutningsprocessen i änden. Varje behållare ska före ändformning undersökas med avseende på tjocklek och ytfinish.

Efter ändformning ska behållarna värmebehandlas till det hårdhetsområde som anges för konstruktionen. Lokal värmebehandling är inte tillåten.

Om behållaren är försedd med en grundring, en fotring eller fästen för stöd ska dessa utgöras av material som är förenliga med behållarens och vara säkert fästa med en annan metod än svetsning, hårdlödning eller lödning.

3.7.2 *Typ 2-, typ 3- och typ 4-behållare*

3.7.2.1 Lindning med kompositfibrer

När kompositbehållare tillverkas utifrån en stomme som är överklädd med en kontinuerlig fiberlindning ska lindningen vara datorstyrd eller mekaniskt styrd. Under lindningen ska de viktigaste parametrarna övervakas och hållas inom angivna toleranser samt dokumenteras genom registrering. De viktigaste parametrarna är

a) fibertyp, inklusive vävningsvärde och limning,

b) antalet fibersträngar per bandbredd,

c) hartstyp och blandningskvot för hartskomponenterna,

d) impregneringsmetod, vikt- eller volymfraktion av harts eller fiber,

e) referens- och lindningsvinkel för lindningsprogrammet,

f) antal lindningar i omkretsriktningen,

g) antal spiralformade lindningscykler (endast för typ 3- och typ 4-behållare),

h) bandbredd,

i) lindningsspänning,

j) lindningshastighet,

k) hartstemperatur.

3.7.2.2 Härdning av härdbara hartser

När fiberlindningen är slutförd ska härdbara hartser härdas genom uppvärmning med användning av en förutbestämd och reglerad tids- och temperaturprofil. Tids- och temperaturhistoriken ska dokumenteras under härdningen.

Värdena för längsta tid och högsta temperatur för härdning av behållare med stommar av aluminiumlegering ska understiga värden för tid och temperatur som inverkar negativt på metallens egenskaper.

För typ 4-behållare ska härdningstemperaturen för härdbara hartser vara minst 10 °C lägre än plaststommens mjukningstemperatur.

3.7.2.3 Automatisk förspänning (auto-frettage)

Om förspänning tillämpas ska den utföras före den hydrostatiska provningen. Förspänningen ska ligga mellan de gränser som har fastställts av tillverkaren.

3.7.2.4 Metallstommar

Svetsning av stommar av rostfritt stål ska göras enligt avsnitten 6.1, 6.2 och 6.4 i EN 13322-2. Svetsning av stommar av aluminiumlegering ska göras enligt avsnitten 4.1.2 och 6.1 i EN 12862.

3.8 **Märkning av behållare**

Tillverkaren ska förse varje behållare, samt i tillämpliga fall den yttre ytan av en grupp av permanent inkapslade behållare, med en tydlig och bestående märkning, med ett teckensnitt som ska vara minst 6 mm högt. Märkningen ska göras antingen med etiketter inlagda i hartsbeläggningar, självhäftande etiketter, instansning i tjockändan med stans som ger liten påverkan (”low stress stamp”) på typ 1- och typ 2-behållare, eller någon kombination av ovannämnda metoder. Självhäftande etiketter och deras fastsättning ska överensstämma med ISO 7225 eller en likvärdig standard. Det är tillåtet att använda flera etiketter och dessa ska då placeras så att de inte skyms av monteringsfästen. Utöver det EG-typgodkännandemärke för komponenter som beskrivs i del 3 i bilaga II ska varje behållare som har godkänts enligt denna förordning dessutom ha en märkning med följande uppgifter lätt läsbara:

a) Tillverkarens namn.

b) Ett unikt serienummer för varje behållare.

c) Märkning i enlighet med avsnitt 3.2 i bilaga V.

d) Nominellt arbetstryck (MPa) vid 15 °C.

e) Tillverkningsår och tillverkningsmånad (t.ex. 2009/01).

f) ”FÅR EJ ANVÄNDAS EFTER åååå/mm”, där åååå/mm är år och månad för tillverkning, plus behållarens godkända livslängd, och åååå/mm kan baseras på det datum då behållaren levererades från tillverkaren, under förutsättning att den har förvarats på ett torrt ställe och utan inre tryck.

g) ”Antal påfyllningscykler xxxxx”, där xxxxx är antalet påfyllningscykler enligt avsnitt 2.7.6.

3.9 **Krav för partiprovning**

3.9.1 *Partiprovning*

3.9.1.1 Allmänt

Tillverkaren ska utföra partiprovning av färdiga behållare som är representativa för den normala produktionen. De färdiga behållare som provas ska väljas slumpvis från varje parti. Ett parti får inte överstiga det som är störst av 200 färdiga behållare, plus de färdiga behållare som ska användas för förstörande prov, och ett arbetsskifts kontinuerliga tillverkning.

Partiprovningsfrekvensen kan reduceras på följande sätt:

a) Om inget av kärlen från 10 partier behållare i följd läcker eller brister inom 1,5 gånger det antal cykler som krävs får tryckcykelprovningsfrekvensen minskas till en gång per vart femte parti. Om något provat kärl inte uppfyller kravet på 1,5 gånger antalet tryckcykler krävs partiprovning för de nästföljande fem partierna för att det ska vara tillåtet att återgå till den minskade provningsfrekvensen.

b) Om inget av kärlen från 10 partier behållare i följd läcker eller brister inom 2 gånger det antal cykler som krävs får tryckcykelprovningsfrekvensen minskas till en gång per vart tionde parti. Om något provat kärl inte uppfyller kravet på 2 gånger antalet tryckcykler krävs partiprovning för de nästföljande tio partierna för att det ska vara tillåtet att återgå till den minskade provningsfrekvensen.

c) Om mer än 3 månader hinner gå från den senaste tryckcykelprovningen ska ett kärl från nästa tillverkningsparti tryckprovas för att den reducerade frekvensen ska få behållas.

Följande partiprovningar krävs:

a) En färdig behållare ska utsättas för tryckcykelprovning vid omgivningstemperatur med en frekvens som anges i avsnitt 3.9.1.2.

b) En färdig behållare, en färdig stomme eller ett färdigt värmebehandlat provexemplar som är representativt för färdiga behållare eller stommar ska utsättas för övriga provningar som anges i tabell IV.3.9.

c) En färdig behållare ska utsättas för sprängningsprovning. Om en färdig behållare klarar tryckcykelprovningen vid omgivningstemperatur får samma behållare användas för sprängningsprovningen.

d) Om beläggning används som yttre skydd mot omgivningen, t.ex. en organisk ytbeläggning/färg, ska en färdig behållare eller ett provexemplar med för partiet representativa egenskaper utsättas för partiprovning av beläggningen.

Om fler behållare än vad som krävs utsätts för provningarna ska alla resultat dokumenteras.

För alla behållare som representeras av en partiprovning som inte uppfyller de angivna kraven ska de förfaranden följas som anges i avsnitt 3.9.2.

Tabell IV.3.9

Partiprovning

Prov och referens		Tillämpligt för behållartyp				Angivet konstruktionsvärde	Provningsvärde
		1	2	3	4		
(1)	Dragprov	✓	✓ (5)	✓ (5)	✓ (5)		
(2)	Charpytest	✓	✓ (5)	✓ (5)			
(3)	Bockningsprov			✓ (5)			
(4)	Makroskopisk undersökning			✓ (5)			
4.1.2	Prov avseende mjukningstemperatur				✓ (5)		
4.1.6	Partiprovning av beläggning	✓	✓	✓	✓		
4.2.1	Sprängningsprovning	✓	✓	✓	✓		
4.2.2	Tryckcykelprovning vid omgivningstemperatur	✓	✓	✓	✓ (6)		
4.2.11	Läckageprovning			✓ (7)	✓ (6)		
4.2.13	Vridprovning för anslutningsklack				✓ (6)		

Anmärkningar:

(1) a) För stålbehållare eller stålstommar, se avsnitt 10.2 i ISO 9809-1 eller avsnitt 10.2 i ISO 9809-2, efter vad som är tillämpligt.
b) För behållare eller stommar av rostfritt stål, se avsnitt 7.1.2.1 i EN 1964-3.
c) För behållare och stommar av svetsat rostfritt stål, se avsnitt 8.4 i EN 13322-2.
d) För behållare eller stommar av aluminiumlegering, se avsnitt 10.2 i ISO 7866.
e) För stommar av svetsad aluminiumlegering, se avsnitten 7.2.3 och 7.2.4 i EN 12862.
f) För icke-metalliska stommar, se avsnitt 4.1.1.

(2) a) För stålbehållare eller stålstommar, se avsnitt 10.4 i ISO 9809-1 eller avsnitt 10.4 i ISO 9809-2, efter vad som är tillämpligt.
b) För behållare eller stommar av rostfritt stål, se avsnitt 7.1.2.4 i EN 1964-3.
c) För stommar av svetsat rostfritt stål, se avsnitt 8.6 i EN 13322-2.

(3) a) För stommar av svetsat rostfritt stål, se avsnitt 8.5 i EN 13322-2.
b) För stommar av svetsad aluminiumlegering, se avsnitten 7.2.5, 7.2.6 och 7.2.7 i EN 12862.

(4) För stommar av svetsat rostfritt stål, se avsnitt 8.7 i EN 13322-2.

(5) Provning av material i stommar.

(6) Följande provningssekvens ska användas för typ 4-behållare: vridprovning för anslutningsklack (avsnitt 4.2.13), följt av tryckcykelprovning vid omgivningstemperatur (avsnitt 4.2.2), följt av ett läckagetest (avsnitt 4.2.11).

(7) En läckageprovning ska utföras på alla svetsade metallstommar.

3.9.1.2 Frekvens för tryckcykelprovning vid omgivningstemperatur

Färdiga behållare ska utsättas för tryckcykelprovning vid omgivningstemperatur med en provningsfrekvens som definieras på följande sätt:

a) En behållare från varje parti ska genomgå ett antal tryckcykler som motsvarar 3,0 gånger antalet påfyllningscykler enligt avsnitt 2.7.6.

b) Om ingen av de behållare i 10 partiprovningar i följd som genomgår tryckcykelprovning enligt punkt a läcker eller brister inom 4,5 gånger antalet påfyllningscykler enligt avsnitt 2.7.6 får tryckcykelprovningen reduceras till en behållare från vart femte tillverkningsparti, där behållaren väljs från det första av de fem partierna.

c) Om ingen av de behållare i 10 partiprovningar i följd som genomgår tryckcykelprovning enligt punkt a läcker eller brister inom 6,0 gånger antalet påfyllningscykler enligt avsnitt 2.7.6 får tryckcykelprovningen reduceras till en behållare från vart tionde tillverkningsparti, där behållaren väljs från det första av de tio partierna.

d) Om mer än 3 månader hinner gå sedan det senaste tillverkningspartiet ska en behållare från nästa parti genomgå tryckcykelprovning om den reducerade frekvensen för partiprovning enligt punkterna b eller c ska få behållas.

e) Om någon behållare vid tryckcykelprovning med reducerad frekvens enligt punkterna b eller c inte tål 3,0 gånger antalet påfyllningscykler enligt avsnitt 2.7.6 ska frekvensen för tryckcykelprovning av partier enligt punkt a återinföras för minst 10 tillverkningspartier för att den reducerade frekvensen för partiprovningen enligt punkterna b eller c ska få återinföras.

f) Om någon behållare enligt punkterna a, b eller c inte tål 3,0 gånger antalet påfyllningscykler enligt avsnitt 2.7.6 ska orsaken till felfunktionen fastställas och åtgärdas enligt förfarandena i avsnitt 3.9.2. Därefter ska tryckcykelprovningen upprepas på ytterligare tre behållare från det partiet. Om någon av dessa ytterligare tre behållare inte skulle tåla 3,0 gånger antalet påfyllningscykler enligt avsnitt 2.7.6 ska partiet kasseras. Tillverkaren ska visa att behållare som har tillverkats sedan den senaste framgångsrika partiprovningen uppfyller alla krav för partiprovning.

3.9.2 *Om provkraven inte uppfylls*

Om provkraven inte uppfylls ska omprovning eller förnyad värmebehandling och omprovning utföras enligt följande:

a) Om det finns bevis på ett fel i provningsförfarandet, eller ett fel i mätningen, ska ytterligare ett prov göras. Om resultatet av detta prov är tillfredsställande ska det första provet ignoreras.

b) Om provet har utförts på ett riktigt sätt ska orsaken till underkännandet fastställas.

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

Om underkännandet inte beror på den utförda värmebehandlingen ska 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 ska relevanta prototyp- eller partiprovningar göras om för att bevisa att det nya partiet är godtagbart. Även om en eller flera provningar visar sig vara bara delvis otillfredsställande ska hela partiet kasseras.

3.10 **Krav för produktionsundersökningar och provningar**

Produktionsundersökningar och provningar ska utföras på alla behållare under tillverkning och sedan de färdigställts, enligt följande:

a) Verifiering av att de viktigaste värdena för mått och massa för den färdiga behållaren och eventuell stomme och överklädning ligger inom konstruktionstoleranserna.

b) Verifiering av att de viktigaste tillverkningsparametrarna, som anges i tillägget till det informationsdokument för vilket en mall finns i del 1 i bilaga II, inklusive undersökning av eventuell angiven ytfinish, med särskild uppmärksamhet på djupt dragna ytor och veck eller flikar på halsar eller skuldror på formade eller spunna ändavslutningar eller öppningar.

c) För metallbehållare och metallstommar, en ickeförstörande undersökning enligt bilaga B till ISO 9809 eller bilaga C i EN 1964-3 eller bilaga B till EN 13322-2, efter vad som är tillämpligt, eller en undersökning med en bevisat likvärdig metod som kan detektera den högsta tillåtna felstorleken, för att verifiera att den högsta felstorleken inte överstiger den storlek som anges i den konstruktion som fastställs nedan.

Stommar av svetsat stål ska dessutom undersökas enligt avsnitt 6.8.2 i EN 13322-2, och svetsade stommar av aluminiumlegering ska undersökas enligt avsnitten 6.2.1 (andra delen) och 6.2.3 i EN 12862.

I konstruktionsunderlaget för typ 1-, typ 2- och typ 3-behållare ska anges den största tillåtna felstorleken i någon del av metallbehållaren eller metallstommen som inte kommer att växa till kritisk storlek antingen före nästa omprov eller under sin livslängd om inget omprov är angivet. Den kritiska felstorleken definieras som den begränsande väggens (behållare eller stomme) tjockleksfel som skulle kunna tillåta lagrad gas att släppas ut utan att behållaren spricker. Felstorleken för kassation vid ultraljudsundersökning eller liknande ska vara mindre än den största tillåtna felstorleken. För typ 2- och typ 3-behållare antas att det inte uppstår någon skada på icke-metalliska material på grund av tidsberoende faktorer. Den tillåtna felstorleken för ickeförstörande undersökning ska avgöras med en lämplig metod.

Behållare ska uppfylla följande krav:

a) Hårdhetsprovning för metallbehållare och metallstommar enligt avsnitt 4.1.8.

b) Hydrostatisk provning enligt avsnitt 4.2.15.

c) Läckageprovning för typ 4-behållare och för typ 3-behållare med svetsad metallstomme, enligt avsnitt 4.2.11.

d) Verifiering av märkning enligt avsnitt 3.8.

En sammanfattning av den produktionsundersökning och de provningar som krävs för varje behållare finns i tabell IV.3.10.

Tabell IV.3.10

Produktionsundersökning och provningar

Produktionsundersökning och provningar samt referens		Tillämpligt för behållartyp			
		1	2	3	4
	Huvudsakliga konstruktionsmått	✓	✓	✓	✓
Tillägg till informationsdokumentet enligt mallen i del 1 i bilaga II	Huvudsakliga tillverkningsparametrar	✓	✓	✓	✓
	ICKEFÖRSTÖRANDE UNDERSÖKNING	✓	✓(1)	✓(1)	
4.1.8	Hårdhetsprovning	✓	✓(1)	✓(1)	
4.2.11	Läckageprovning			✓(2)	✓
4.2.15	Hydrostatisk provning	✓	✓	✓	✓
3.8	Märkning	✓	✓	✓	✓

Anmärkningar:
(1) Provning av metallstomme.
(2) Alla svetsade metallstommar ska läckageprovas.

3.11 **Ändringar**

Ändringar kan godkännas i enlighet med det reducerade provningsprogram som anges i tabell IV.3.11. Alla större ändringar som inte täcks av tabell IV.3.11 ska vara föremål för fullständig godkännandeprovning.

Tabell IV.3.11

Godkännandeprovning av ändringar

	Typ av test											
	Material avsnitten 4.1.1–4.1.8, efter vad som är tillämpligt	Förenlighet med vätgas avsnitt 4.1.7	Sprängningsprovning avsnitt 4.2.1	Tryckcykelprovning vid omgivningstemperatur avsnitt 4.2.2	Lbb-provning avsnitt 4.2.3	Öppen eld avsnitt 4.2.4	Genomträngning avsnitt 4.2.5	Kemisk exponering avsnitt 4.2.6	Spricktolerans för komposit avsnitt 4.2.7	Påskyndat spänningsbrottsprov avsnitt 4.2.8	Slagskadetest avsnitt 4.2.10	Genomträngning (avsnitt 4.2.12) Vridprovning för anslutningsklack (avsnitt 4.2.13) Vätgascykling (avsnitt 4.2.14)
Fibertillverkare			2, 3, 4	2, 3, 4	2, 3, 4					2, 3, 4	3, 4	
Material i metallbehållare eller metallstomme	1, 2, 3	1, 2, 3	1, 2, 3	1, 2, 3	1, 2	1, 2, 3	1, 2, 3	1, 2, 3	2, 3	2, 3	3	
Plastmaterial i stomme	4			4				4				4
Fibermaterial	2, 3, 4		2, 3, 4	2, 3, 4	2, 3, 4	2, 3, 4	2, 3, 4	2, 3, 4	2, 3, 4	2, 3, 4	3, 4	
Hartsmaterial							2, 3, 4	2, 3, 4	2, 3, 4	2, 3, 4	3, 4	
Diameterförändring ≤ 20 %			1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4								
Diameterförändring > 20 %			1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4		1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4		2, 3, 4		3, 4	
Längdförändring ≤ 50 %			1, 2, 3, 4			—						
Längdförändring > 50 %			1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4		1, 2, 3, 4					3, 4	
Förändring av nominellt arbetstryck ≤ 20 % (1)			1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4								
Förändring av nominellt arbetstryck > 20 % (1)			1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4					
Form på ändyta			1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4								4
Öppningsstorlek			1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4								
Byte av beläggning	2, 3, 4							2, 3, 4				
Anslutningsklackens utseende												4 (2)
Ändring i tillverkningsprocess (3)			1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4								
Brandskyddssystem						1, 2, 3, 4						

Anmärkningar: T.ex.: 2, 3 visar att ett prov endast krävs för typ 2- och typ 3-behållare.

(1) Endast om tjockleksförändringen är proportionell mot diameter- eller tryckförändringen.

(2) Inget vätgascykeltest krävs om påkänningarna i halsen motsvarar de ursprungliga eller minskas av konstruktionsförändringen (t.ex. en minskning av de inre gängornas diameter eller en förändring av anslutningsklackens längd), om förbindelsen mellan stomme och anslutningsklack inte påverkas och om ursprungsmaterialen används för anslutningsklack, stomme och tätningar.

(3) Varje avvikelse från parametrarna i tillägget till det informationsdokument som visas i del 1 i bilaga II betraktas som en ändring i tillverkningsprocessen.

4. PROVNINGSFÖRFARANDEN

4.1 **Materialprovningar**

Materialprovningar ska utföras enligt tabell IV.4.1 och enligt de provningsförfaranden som beskrivs i avsnitten 4.1.1–4.1.8.

Tabell IV.4.1

Materialprovningar

	Tillämpligt på material					
Materialprovningar	Stål	Aluminiumlegering	Plaststomme	Fiber	Harts	Beläggning
Dragprov (2)	✓	✓	✓			
Charpytest (3)	✓					
Bockningsprov (4)	✓(1)	✓(1)				
Makroskopisk undersökning (5)	✓(1)					
Korrosionsprovning (6)		✓				
Belastningssprickor (7)		✓				
Mjukningstemperatur			✓			
Glasomvandlingstemperatur					✓	
Hartsets skjuvhållfasthet					✓	
Beläggningsprovning						✓
Förenlighet med vätgas (8)	✓	✓	✓	✓	✓	

Anmärkningar:

(1) Endast för behållare med svetsade stommar.

(2) a) För stålbehållare eller stålstommar, se avsnitt 10.2 i ISO 9809-1 eller avsnitt 10.2 i ISO 9809-2, efter vad som är tillämpligt.
b) För behållare eller stommar av rostfritt stål, se avsnitt 7.1.2.1 i EN 1964-3.
c) För stommar av svetsat rostfritt stål, se avsnitt 8.4 i EN 13322-2.
d) För behållare eller stommar av aluminiumlegering, se avsnitt 10.2 i ISO 7866.
e) För stommar av svetsad aluminiumlegering, se avsnitten 7.2.3 och 7.2.4 i EN 12862.
f) För icke-metalliska stommar, se punkt 4.1.1 i del 2 i bilaga IV.

(3) a) För stålbehållare eller stålstommar, se avsnitt 10.4 i ISO 9809-1 eller avsnitt 10.4 i ISO 9809-2, efter vad som är tillämpligt.
b) För behållare eller stommar av rostfritt stål, se avsnitt 7.1.2.4 i EN 1964-3.
c) För stommar av svetsat rostfritt stål, se avsnitt 8.6 i EN 13322-2.

(4) a) För stommar av svetsat rostfritt stål, se avsnitt 8.5 i EN 13322-2.
b) För stommar av svetsad aluminiumlegering, se avsnitten 7.2.5, 7.2.6 och 7.2.7 i EN 12862.

(5) För stommar av svetsat rostfritt stål, se avsnitt 8.7 i EN 13322-2.

(6) a) För behållare eller stommar av aluminiumlegering, se bilaga A i ISO 7866.
b) För stommar av svetsad aluminiumlegering, se bilaga A till EN 12862.

(7) a) För behållare eller stommar av aluminiumlegering, se bilaga B till ISO 7866, förutom andra stycket i bestämmelse B.2.
b) För stommar av svetsad aluminiumlegering, se bilaga B till EN 12862, förutom punkt B.2.2.

(8) a) Detta prov krävs inte för
i) stål som följer punkterna 6.3 och 7.2.2 i ISO 9809-1,
ii) aluminiumlegeringar som följer punkt 6.1 i ISO 7866.
b) För övriga metallbehållare eller metallstommar ska materialets förenlighet med vätgas, inklusive svetsfogarna, visas i enlighet med ISO 11114-1 och ISO 11114-4 eller avsnitt 4.1.7, efter vad som är tillämpligt.
c) För icke-metalliska material ska förenligheten med vätgas visas.

4.1.1 *Dragprov*

4.1.1.1 Urval för provning

Provningen gäller endast typ 4-behållare.

Provningen gäller endast material i plaststommar.

Typgodkännandeprovning – antal stommar som ska provas: 2.

4.1.1.2 Förfarande

De mekaniska egenskaperna hos material i plaststommar ska provas vid – 40 °C i enlighet med ISO 527-2.

4.1.1.3 Krav

Provningsresultaten ska ligga inom det område som anges av tillverkaren i tillägget till det informationsdokument för vilket en mall finns i del 1 i bilaga II.

4.1.1.4 Resultat

Draghållfasthet och brottöjning hos material i plaststommar ska presenteras i en provningssammanfattning, så som anges i addendumet till EG-typgodkännandeintyget enligt del 2 i bilaga II.

4.1.2 *Provning av mjukningstemperatur*

4.1.2.1 Urval för provning

Provningen gäller endast typ 4-behållare.

Provningen gäller endast polymermaterial.

Typgodkännandeprovning – antal stommar som ska provas: 1.

Partiprovning – antal stommar som ska provas: 1.

4.1.2.2 Förfarande

Mjukningstemperaturen hos polymermaterial från färdiga stommar ska fastställas utifrån A50-metoden i ISO 306.

4.1.2.3 Krav

Mjukningstemperaturen ska vara ≥ 100 °C.

4.1.2.4 Resultat

Mjukningstemperaturen ska presenteras i en provningssammanfattning, så som anges i tillägget till EG-typgodkännandeintyget enligt del 2 i bilaga II.

4.1.3 *Provning av glasomvandlingstemperatur*

4.1.3.1 Urval för provning

Provningen gäller typ 2-, typ 3- och typ 4-behållare.

Provningen gäller endast kompositharts material.

Typgodkännandeprovning – antal prover som ska provas: 3.

4.1.3.2 Förfarande

Glasomvandlingstemperaturen för hartsmaterial ska fastställas i enlighet med ASTM D3418.

4.1.3.3 Krav

Provningsresultaten ska ligga inom det område som anges av tillverkaren i tillägget till det informationsdokument för vilket en mall finns i del 1 i bilaga II.

4.1.3.4 Resultat

Slutresultaten av provningen ska dokumenteras i en provningsrapport och presenteras i en provningssammanfattning, så som anges i addendumet till EG-typgodkännandeintyget enligt del 2 i bilaga II. Den glasomvandlingstemperatur som ska presenteras är det lägsta uppmätta värdet.

4.1.4 *Prov av hartsets skjuvhållfasthet*

4.1.4.1 Urval för provning

Provningen gäller typ 2-, typ 3- och typ 4-behållare.

Provningen gäller endast kompositharts material.

Typgodkännandeprovning – antal prover som ska provas: 3.

4.1.4.2 Förfarande

Hartsmaterial ska provas på en provbit representativ för överlindningen enligt ASTM D2344/D2344M.

4.1.4.3 Krav

Efter kokning i vatten i 24 timmar ska kompositens lägsta skjuvhållfasthet vara 13,8 MPa.

4.1.4.4 Resultat

Hartsets lägsta skjuvhållfasthet ska presenteras i en provningssammanfattning, så som anges i addendumet till EG-typgodkännandeintyget enligt del 2 i bilaga II.

4.1.5 *Beläggningsprovning*

4.1.5.1 Urval för provning

Provningen gäller alla typer av behållare för vilka ett skydd mot den yttre omgivningen används, t.ex. en organisk beläggning/färg.

Typgodkännandeprovning – antal prover som ska provas: enligt angivelse i tillämpliga standarder.

4.1.5.2 Förfarande och krav

Beläggningar ska bedömas med följande testmetoder:

a) Beläggningens vidhäftningsförmåga ska mätas enligt ISO 4624, provmetod A eller provmetod B, efter vad som är tillämpligt. Beläggningen ska ha lägst klass 4 med avseende på vidhäftningsförmåga.

b) Böjbarhet enligt ASTM D522, med provmetod B med en 12,7 mm tapp med den angivna tjockleken vid – 20 °C. Provbitar för flexibilitetsprovet ska förbehandlas enligt ASTM D522. Inga synliga sprickor får finnas.

c) Slagtålighet enligt ASTM D2794. Beläggningen ska vid rumstemperatur klara ett slagprov av 18 J.

d) Kemisk motståndskraft enligt ASTM D1308. Provningen ska utföras med prov på öppen yta och 100 timmars exponering för lösning med 30 procent svavelsyra (batterisyra med en densitet av 1,219) och 24 timmars exponering för en polyalkalenglykol, t.ex. bromsvätska. Beläggningen får inte visa några tecken på att lyfta sig, bilda blåsor eller mjukna. Vidhäftningsförmågan ska motsvara kraven för klass 3 när den provas enligt ASTM D3359. Detta prov krävs inte om ett prov i enlighet med avsnitt 4.2.6 utförs.

e) Exponering för ljus och vatten enligt ASTM G154, med 1 000 timmars exponering. Det får inte finnas några tecken på blåsbildning. Vidhäftningen ska uppfylla klass 3 när den provas enligt ISO 4624. Den största tillåtna glansförlusten är 20 procent.

f) Exponering för saltdimma enligt ASTM B117, med 500 timmars exponering. Nedskärningen får inte överstiga 3 mm vid ritsmärket. Det får inte finnas några tecken på blåsbildning. Vidhäftningsförmågan ska uppfylla klass 3 när den provas enligt ASTM D3359.

g) Motståndskraft mot flisbildning vid rumstemperatur enligt ASTM D3170. Beläggningen ska klassas som 7A eller bättre och substratet får inte blottläggas.

4.1.5.3 Resultat

Slutresultaten av provningen ska presenteras i en provningssammanfattning, så som anges i addendumet till EG-typgodkännandeintyget enligt del 2 i bilaga II.

4.1.6 *Beläggningspartiprov*

4.1.6.1 Urval för provning

Provningen gäller alla typer av behållare för vilka ett skydd mot den yttre omgivningen används, t.ex. en organisk beläggning/färg.

Partiprovning – antal behållare/prover som ska provas per parti: enligt avsnitt 3.9.1.

4.1.6.2 Förfarande och krav

Beläggningar ska bedömas med följande testmetoder:

a) Beläggningens tjocklek mäts enligt ISO 2808. Tjockleken ska uppfylla konstruktionskraven.

b) Vidhäftningsförmågan ska mätas enligt ISO 4624, med provmetod A eller provmetod B, beroende på vilken som är lämpligast. Beläggningen ska ha lägst klass 4 med avseende på vidhäftningsförmåga.

4.1.6.3 Resultat

Slutresultaten av provningen ska presenteras i en provningssammanfattning, så som anges i addendumet till EG-typgodkännandeintyget enligt del 2 i bilaga II.

Tillverkaren ska arkivera värdena för beläggningstjocklek och vidhäftningsförmåga under behållarens hela livslängd.

4.1.7 *Prov av förenlighet med vätgas*

4.1.7.1 Urval för provning

Provningen gäller typ 1-, typ 2- och typ 3-behållare enligt avsnitt 2.1.2 i addendumet till EG-typgodkännandeintyget i del 2 i bilaga II.

Typgodkännandeprovning – antal behållare eller stommar som ska provas: 3.

4.1.7.2 Förfarande

Vid utförande av denna provning ska säkerheten ägnas särskild uppmärksamhet.

Vid omgivningstemperatur används vätgas för tryckcykling 3,0 gånger antalet påfyllningscykler, enligt avsnitt 2.7.6, antingen

a) av behållaren mellan ≤ 2,0 MPa och ≥ 1,25 gånger det nominella arbetstrycket, eller

b) av stommen mellan de trycknivåer som ska ge en likvärdig påkänning på stommens vägg som den som skulle föreligga vid ≤ 2,0 MPa och ≥ 1,25 gånger behållarens nominella arbetstryck.

4.1.7.3 Krav

Behållare eller stommar ska uppfylla de angivna kraven tills antalet tryckcykler har nått 3,0 gånger antalet påfyllningscykler, enligt avsnitt 2.7.6.

4.1.7.4 Resultat

Slutresultaten av provningen ska dokumenteras i en provningsrapport och presenteras i en provningssammanfattning, så som anges i addendumet till EG-typgodkännandeintyget enligt del 2 i bilaga II.

Tillverkaren ska arkivera resultaten under behållarens hela livslängd.

4.1.8 *Hårdhetsprovning*

4.1.8.1 Urval för provning

Provningen gäller alla behållare samt alla stommar till typ 1-, typ 2- och typ 3-behållare.

Provningen gäller endast metaller.

Produktionsprovning – antal behållare eller stommar som ska provas: alla.

Provningen ska utföras efter den slutliga värmebehandlingen.

4.1.8.2 Förfarande

Hårdhetsprov ska utföras på den parallella väggen vid mitten och den ena välvda änden på varje behållare eller stomme enligt ISO 6506-1.

4.1.8.3 Krav

Hårdhetsvärdena ska ligga i det område som anges för konstruktionen.

4.1.8.4 Resultat

Hårdhetsvärdet ska presenteras i en provningssammanfattning, så som anges i addendumet till EG-typgodkännandeintyget enligt del 2 i bilaga II.

Tillverkaren ska arkivera resultaten under behållarens hela livslängd.

4.2 **Behållarprovningar**

4.2.1 *Sprängningsprovning*

4.2.1.1 Urval för provning

Provningen gäller alla typer av behållare.

Typgodkännandeprovning – antal färdiga behållare som ska provas: 3.

Typgodkännandeprovning – antal stommar som ska provas: 1 (ytterligare provning endast av typ 2-behållare).

Partiprovning – antal färdiga behållare som ska provas per parti: enligt avsnitt 3.9.1.

4.2.1.2 Förfarande

Behållaren ska genomgå hydrostatisk sprängning som provas vid omgivningstemperatur på följande sätt:

Trycksättningshastigheten ska vara ≤ 1,4 MPa/s för tryck som överstiger 80 procent av det nominella arbetstrycket gånger den sprängningstryckskvot som anges i avsnitt 3.6. Om hastigheten överstiger 0,35 MPa/s vid tryck som överstiger 80 procent av det nominella arbetstrycket gånger sprängningstryckskvoten ska behållaren placeras i serie mellan tryckkällan och tryckmätningsanordningen, eller så ska tiden med ett tryck som överstiger det nominella arbetstrycket gånger sprängningstryckskvoten vara längre än 5 sekunder.

4.2.1.3 Krav

Behållarens sprängningstryck ska överstiga det nominella arbetstrycket gånger den sprängningstryckskvot som anges i avsnitt 3.6.

För typ 2-behållare ska stommens sprängningstryck överstiga 1,25 gånger det nominella arbetstrycket.

4.2.1.4 Resultat

Sprängningstrycket ska presenteras i en provningssammanfattning, så som anges i addendumet till EG-typgodkännandeintyget enligt del 2 i bilaga II.

Tillverkaren ska arkivera värdet för sprängningstrycket under behållarens hela livslängd.

4.2.2 *Tryckcykelprovning vid omgivningstemperatur*

4.2.2.1 Urval för provning

Provningen gäller alla typer av behållare.

Typgodkännandeprovning – antal färdiga behållare som ska provas: 2.

Partiprovning – antal färdiga behållare som ska provas per parti: enligt avsnitt 3.9.1.

4.2.2.2 Förfarande

Tryckcykling ska utföras vid omgivningstemperatur på följande sätt:

a) Fyll den behållare som ska provas med en icke-frätande vätska, t.ex. olja, neutraliserat vatten eller glykol.

b) Tryckcykla behållaren 3,0 gånger antalet tankningscykler i enlighet med avsnitt 2.7.6, från ≤ 2,0 MPa till ≥ 1,25 gånger det nominella arbetstrycket med en hastighet som inte överstiger 10 cykler per minut.

För typgodkännande ska behållarna tryckcyklas tills fel uppstår eller upp till 9 gånger antalet tankningscykler.

För partiprovning gäller kraven i avsnitt 3.9.1.

4.2.2.3 Krav

För typgodkännande ska behållarna antingen klara minst 9,0 gånger antalet tankningscykler utan att brista, varvid LBB-provning enligt avsnitt 4.2.3 inte krävs, eller så måste felet uppstå genom läckage och inte genom att behållaren brister. Vid partiprovning får inget fel uppstå på behållarna innan antalet tryckcykler har nått 3,0 gånger antalet påfyllningscykler, enligt avsnitt 2.7.6.

4.2.2.4 Resultat

Antalet tryckcykler innan fel inträffar ska tillsammans med angivelse av platsen där felet börjar och en beskrivning av hur felet börjar dokumenteras och presenteras i en provningssammanfattning, så som anges i addendumet till EG-typgodkännandeintyget enligt del 2 i bilaga II.

Tillverkaren ska arkivera resultaten under behållarens hela livslängd.

4.2.3 *Provning av läcka-före-bristning-beteende (LBB-provning)*

4.2.3.1 Urval för provning

Provningen gäller alla typer av behållare. Detta prov krävs inte om behållarkonstruktionen redan har visats tåla fler än 9,0 gånger antalet tankningscykler enligt avsnitt 2.7.6, vid provning enligt avsnitt 4.2.2.

Typgodkännandeprovning – antal färdiga behållare som ska provas: 3.

4.2.3.2 Förfarande

Behållaren ska provas på något av följande sätt:

a) Fyll den behållare som ska provas med en icke-frätande vätska, t.ex. olja, neutraliserat vatten eller glykol.

b) Tryckcykla behållaren mellan ≤ 2,0 MPa och ≥ 1,5 gånger det nominella arbetstrycket med en hastighet av ≤ 10 cykler per minut upp till 3,0 gånger antalet tankningscykler, enligt avsnitt 2.7.6.

4.2.3.3 Krav

Hos de behållare som provas får fel antingen uppstå genom läckage eller så ska behållarna tåla 3,0 gånger antalet tankningscykler, beräknat enligt avsnitt 2.7.6, utan att fel inträffar.

4.2.3.4 Resultat

Antalet tryckcykler innan fel inträffar ska tillsammans med angivelse av platsen där felet börjar och en beskrivning av hur felet börjar presenteras i en provningssammanfattning, så som anges i addendumet till EG-typgodkännandeintyget enligt del 2 i bilaga II.

4.2.4 *Provning i öppen eld*

4.2.4.1 Urval för provning

Provningen gäller alla typer av behållare.

Typgodkännandeprovning – antal färdiga behållare som ska provas: minst 1.

4.2.4.2 Förfarande

Vid utförande av denna provning ska säkerheten ägnas särskild uppmärksamhet.

Behållaren ska trycksättas till normalt arbetstryck med vätgas eller en gas som har en snabbare tryckstegring vid uppvärmning än vätgas. Den trycksatta behållaren ska provas på följande sätt:

a) Placera behållaren vågrätt ca 100 mm ovanför en enhetlig eldkälla med längden 1,65 m. Eldanordningen ska dokumenteras med tillräcklig noggrannhet för att säkerställa att hastigheten med vilken värme tillförs kan reproduceras. Alla fel eller brister i eldkällan under provningen gör resultatet ogiltigt.

b) Om behållaren är ≤ 1,65 m ska den placeras centrerat ovanför eldkällan.

c) Om behållaren är > 1,65 m och har en tryckutjämningsanordning monterad endast i ena änden ska eldkällan börja i den motsatta änden.

d) Om behållaren är > 1,65 m och monterad med tryckutjämningsanordningar på mer än en plats i sin längdriktning ska eldkällans centrum centreras mitt emellan de tryckutjämningsanordningar som ligger längst ifrån varandra i vågrät riktning.

e) Om behållaren är > 1,65 m och dessutom skyddas av värmeisolering ska två provningar i öppen eld utföras vid nominellt arbetstryck. Behållaren ska vid den ena provningen placeras centrerat ovanför eldkällan och vid den andra provningen på ett sådant sätt att eldkällan börjar i någon av behållarens ändar.

f) Avskärmning av metall ska användas för att hindra flammorna från att direkt träffa behållarens ventiler, don och tryckutjämningsanordningar. Metallavskärmningen får inte vara i direkt kontakt med tryckutjämningsanordningarna. Varje fel som under provningen uppstår i en ventil, i ett don eller i en rörledning som inte ingår i konstruktionens avsedda skyddssystem gör resultatet ogiltigt.

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

h) Eldkällan ska omedelbart efter antändning ge direkta flamträffar på behållarens yta över hela dess diameter.

i) Termoelementens temperaturer och behållarens tryck ska registreras med ≤ 10 sekunders intervall under provningen.

j) Inom 5 minuter från antändningen och under resten av provningstiden ska minst ett termoelement visa minst 590 °C.

4.2.4.3 Krav

Behållaren ska ventileras via tryckutjämningsanordningen eller tryckutjämningsanordningarna och får inte brista.

4.2.4.4 Resultat

Resultaten ska presenteras i en provningssammanfattning, så som anges i addendumet till EG-typgodkännandeintyget enligt del 2 i bilaga II, som ska innefatta minst följande uppgifter för varje behållare:

a) Tiden från antändning av eldkällan till ventilering genom tryckutjämningsanordningen eller tryckutjämningsanordningarna.

b) Det högsta trycket och den längsta evakueringstiden tills ett tryck på ≤ 1,0 MPa nås.

4.2.5 *Genomträngningsprovning*

4.2.5.1 Urval för provning

Provningen gäller alla typer av behållare.

Typgodkännandeprovning – antal färdiga behållare som ska provas: 1.

4.2.5.2 Förfarande

Behållaren med sin skyddande beläggning ska provas enligt följande ordningsföljd:

a) Trycksätt behållaren med komprimerad gas till det nominella arbetstrycket ± 1,0 Mpa.

b) Genomträng minst en av behållarens sidoväggar med en pansarbrytande kula eller en impaktor med en diameter av minst 7,62 mm. Projektilen eller impaktorn ska genomtränga sidoväggen med en ungefärlig vinkel av 45°.

4.2.5.3 Krav

Behållaren får inte brista.

4.2.5.4 Resultat

Den ungefärliga storleken på ingångs- och utgångshål och deras placering ska presenteras i en provningssammanfattning, så som anges i addendumet till EG-typgodkännandeintyget enligt del 2 i bilaga II.

4.2.6 *Provning vid exponering för kemiska ämnen*

4.2.6.1 Urval för provning

Provningen gäller typ 2-, typ 3- och typ 4-behållare.

Typgodkännandeprovning – antal färdiga behållare som ska provas: 1.

4.2.6.2 Förfarande

Behållaren ska, i tillämpliga fall med sin skyddande beläggning, provas enligt följande ordningsföljd:

a) Behållarens övre del ska delas in i fem distinkta områden och markeras för förberedelse med pendelslag och för exponering för vätska. Vart och ett av de fem områdena ska nominellt vara 100 mm i diameter. De fem områdena behöver inte vara orienterade längs en och samma linje, men de får inte överlappa.

b) De fem områdenas ungefärliga mittpunkter ska förbehandlas genom slag med en pendelkropp. Pendelns slagkropp av stål ska vara pyramidformad med liksidiga triangelytor och fyrkantig bas. Spets och kanter ska vara avrundade med radien 3 mm. Pendelns anslagscentrum ska sammanfalla med pyramidens tyngdpunkt. Centrumet ska ligga 1 m från pendelns vridaxel och pendelns totala massa i förhållande till dess anslagscentrum ska vara 15 kg. Pendelns energi ska i anslagsögonblicket vara minst 30 J och ska ligga så nära det värdet som möjligt. Under pendelanslaget ska behållaren hållas i läge av anslutningsklackarna eller av de avsedda monteringsfästena. Behållaren ska inte vara trycksatt under förbehandlingen.

c) Vart och ett av de fem förbehandlade områdena ska exponeras för en av fem lösningar. De fem lösningarna är följande:

   i) Svavelsyra – 19 volymprocent lösning i vatten.

   ii) Natriumhydroxid – 25 volymprocent lösning i vatten.

   iii) Metanol/bensin – koncentration 5/95 procent.

   iv) Ammoniumnitrat – 28 volymprocent lösning i vatten.

   v) Spolarvätska (50 volymprocent lösning av metylalkohol och vatten).

d) Orientera under exponeringen behållaren med de vätskeexponerade områdena uppåt. Placera en tuss glasull som är ungefär 0,5 mm tjock och 100 mm i diameter på vart och ett av de fem exponerade områdena. Applicera tillräckligt med provningsvätska på glasullen för att den ska förbli jämnt fuktad över hela sin yta och genom hela sin tjocklek under hela provningen.

e) Tryckcykla mellan ≤ 2 MPa och ≥ 1,25 gånger det nominella arbetstrycket antalet tankningscykler, beräknat enligt avsnitt 2.7.6, med en högsta hastighet för tryckökningen på 2,75 MPa/s.

f) Trycksätt behållaren till 1,25 gånger det nominella arbetstrycket och behåll det trycket i minst 24 timmar tills exponeringen för miljövätskorna har pågått (tryckcykling och tryckhållning) i minst 48 timmar.

g) Sprängningsprovning enligt avsnitt 4.2.1.2.

4.2.6.3 Krav

Behållaren ska tåla ett sprängningstryck på ≥ 1,8 gånger det nominella arbetstrycket.

4.2.6.4 Resultat

Sprängningstrycket ska presenteras i en provningssammanfattning, så som anges i addendumet till EG-typgodkännandeintyget enligt del 2 i bilaga II.

4.2.7 *Spricktoleransprovning för komposit*

4.2.7.1 Urval för provning

Provningen gäller typ 2-, typ 3- och typ 4-behållare.

Typgodkännandeprovning – antal färdiga behållare som ska provas: 1.

4.2.7.2 Förfarande

Behållaren med sin skyddande beläggning ska provas enligt följande ordningsföljd:

a) Sprickor i längdriktningen ska skäras in i överlindningen. Sprickorna ska vara större än de av tillverkaren fastställda gränserna för visuell inspektion, och minst följande sprickor ska skäras in i behållarens sidovägg i längdriktningen:

i) 25 mm lång och 1,25 mm djup,

ii) 200 mm lång och 0,75 mm djup.

b) Tryckcykla behållaren med sprickor mellan ≤ 2,0 MPa och ≥ 1,25 gånger det nominella arbetstrycket vid omgivningstemperatur i 3,0 gånger antalet tankningscykler enligt avsnitt 2.7.6.

4.2.7.3 Krav

Behållaren får inte läcka eller brista före 0,6 gånger antalet tankningscykler enligt avsnitt 2.7.6, men den får börja läcka under de återstående provningscyklerna.

4.2.7.4 Resultat

Antalet tryckcykler innan fel inträffar ska tillsammans med angivelse av platsen där felet börjar och en beskrivning av hur felet börjar presenteras i en provningssammanfattning, så som anges i addendumet till EG-typgodkännandeintyget enligt del 2 i bilaga II.

4.2.8 *Påskyndad spänningsbrottprovning*

4.2.8.1 Urval för provning

Provningen gäller typ 2-, typ 3- och typ 4-behållare.

Typgodkännandeprovning – antal färdiga behållare som ska provas: 1

4.2.8.2 Förfarande

Behållaren utan sin skyddande beläggning ska provas enligt följande ordningsföljd:

a) Trycksätt behållaren till 1,25 gånger det nominella arbetstrycket i 1 000 timmar vid 85 °C.

b) Sprängningsprovning enligt avsnitt 4.2.1.2.

4.2.8.3 Krav

Behållaren ska tåla ett sprängningstryck av ≥ 0,85 gånger det nominella arbetstrycket gånger den sprängningstryckskvot som anges i avsnitt 3.6.

4.2.8.4 Resultat

Sprängningstrycket ska presenteras i en provningssammanfattning, så som anges i addendumet till EG-typgodkännandeintyget enligt del 2 i bilaga II.

4.2.9 *Tryckcykelprovning vid extrema temperaturer*

4.2.9.1 Urval för provning

Provningen gäller typ 2-, typ 3- och typ 4-behållare.

Typgodkännandeprovning – antal färdiga behållare som ska provas: 1.

4.2.9.2 Förfarande

Behållare, med kompositlindningen fri från alla skyddsbeläggningar, ska provas genom hydrostatisk tryckcykling enligt följande ordningsföljd:

a) Anpassa behållarna under 48 timmar vid en temperatur av ≥ 85 °C och en relativ fuktighet av ≥ 95 procent.

b) Tryckcykla behållarna mellan ≤ 2,0 MPa och ≥ 1,25 gånger det nominella arbetstrycket vid en temperatur av ≥ 85 °C och en relativ luftfuktighet av ≥ 95 procent 1,5 gånger antalet tankningscykler, beräknat enligt avsnitt 2.7.6.

c) Stabilisera behållarna vid omgivningsbetingelser.

d) Anpassa behållare och provningsfluid till en temperatur av ≤ – 40 °C, mätt på behållarens yta och i fluiden.

e) Tryckcykla vid ≤ – 40 °C mellan ≤ 2,0 MPa och ≥ det nominella arbetstrycket 1,5 gånger antalet tankningscykler, beräknat enligt avsnitt 2.7.6.

f) Läckageprovning (1) enligt avsnitt 4.2.11.

g) Sprängningsprovning enligt avsnitt 4.2.1.2.

Anmärkning:

(1) Gäller typ 4-behållare samt typ-3 behållare med stommar av svetsad metall.

4.2.9.3 Krav

Behållarna ska tryckcykelprovas utan att visa tecken på brott, på läckage eller på att fibrerna repar upp sig.

Om läckageprovning krävs ska kraven för läckageprovning uppfyllas.

Behållarna får inte brista vid ett lägre tryck än 85 procent av det nominella arbetstrycket gånger den sprängningstryckskvot som anges i avsnitt 3.6.

4.2.9.4 Resultat

Sprängningstrycket ska presenteras i en provningssammanfattning, så som anges i addendumet till EG-typgodkännandeintyget enligt del 2 i bilaga II.

4.2.10 *Slagskadeprovning*

4.2.10.1 Urval för provning

Provningen gäller typ 3- och typ 4-behållare.

Typgodkännandeprovning – antal färdiga behållare som ska provas: minst 1 (alla slagprovningar får göras på en behållare, eller så kan högst 3 behållare utsättas för ett enda slagprov).

4.2.10.2 Förfarande

4.2.10.2.1 Fallproverna ska utföras vid omgivningstemperatur, utan inre tryck och utan monterade ventiler. En plugg får sättas in i de gängade portarna för att förhindra att gängor och tätningsytor skadas.

Ytan på vilken behållaren faller ska vara jämn och vågrät och utgöras av en betongbeläggning eller ett likartat fast golv.

Behållaren ska provas enligt följande ordningsföljd:

a) Låt behållaren falla en gång från vågrätt läge med botten 1,8 m ovanför underlaget.

b) Låt behållaren falla först på ena änden och sedan på den andra från lodrätt läge med en lägesenergi på ≥ 488 J. Höjden för den lägre änden får dock inte överstiga 1,8 m.

c) Låt behållaren falla en gång med 45° vinkel. Låt sedan icke-symmetriska eller icke-cylindriska behållare rotera 90° runt sin längdaxel och låt dem därefter falla på nytt med vinkeln 45°, från en sådan höjd att tyngdpunkten är 1,8 m ovanför underlaget när behållaren släpps. Om den lägre änden är närmare underlaget än 0,6 m ska fallvinkeln dock ändras så att en lägsta höjd av 0,6 m behålls, samtidigt som tyngdpunkten är 1,8 m över underlaget.

d) Inga försök ska göras att förhindra att behållaren studsar, men den ska hindras från att välta under det lodräta fallprovet.

e) Tryckcykla behållaren med mellan ≤ 2,0 MPa och ≥ 1,25 gånger det nominella arbetstrycket 3,0 gånger antalet tankningscykler, beräknat enligt avsnitt 2.7.6.

4.2.10.2.2 För behållare med en särskild beläggning som visar att behållaren har fallit ska i stället värdena för fallhöjd och lägesenergi enligt beskrivningen i avsnitt 4.2.10.2.1 a–c halveras (dvs. 0,9 m i stället för 1,8 m, 0,3 m i stället för 0,6 m, 244 J i stället för 488 J).

4.2.10.3 Krav

Behållaren får inte läcka eller brista före 0,6 gånger antalet tankningscykler, beräknat enligt avsnitt 2.7.6, men den får börja läcka under de återstående provningscyklerna.

För de behållare med en särskild beläggning som nämns i 4.2.10.2.2 ska denna beläggning som en följd av fallet dessutom ha tydligt synliga deformeringar enligt tillverkarens angivelser.

4.2.10.4 Resultat

Antalet tryckcykler innan fel inträffar ska tillsammans med angivelse av platsen där felet börjar och en beskrivning av hur felet börjar presenteras i en provningssammanfattning, så som anges i addendumet till EG-typgodkännandeintyget enligt del 2 i bilaga II.

4.2.11 *Läckageprovning*

4.2.11.1 Urval för provning

Denna provning gäller typ 4-behållare samt typ-3 behållare med stommar av svetsad metall.

Typgodkännandeprovning – antal färdiga behållare som ska provas: 1.

Partiprovning – antal färdiga behållare som ska provas per parti: enligt avsnitt 3.9.1.

Produktionsprovning – antal färdiga behållare som ska provas: alla.

4.2.11.2 Förfarande

Behållaren ska grundligt torkas och trycksättas till nominellt arbetstryck i minst 3 minuter med läckageprovningsgas.

Vid partiprovning ska den provningssekvens följas som anges i anmärkning 6 till tabell IV.3.9.

4.2.11.3 Krav

Läckage som upptäcks genom sprickor, porer, upplindade fibrer eller liknande brister ska leda till att behållaren kasseras. Permeation genom väggen enligt avsnitt 4.2.12 betraktas inte som läckage.

4.2.11.4. Resultat

Provningsresultaten ska presenteras i en provningssammanfattning, så som anges i addendumet till EG-typgodkännandeintyget enligt del 2 i bilaga II. Läckagehastigheten gäller endast för provningar som utförs enbart med 100 procent vätgas. Läckagehastigheter för andra gaser eller gasblandningar ska omvandlas till en läckagehastighet som motsvarar den för 100 procent vätgas.

4.2.12 *Permeabilitetsprovning*

4.2.12.1 Urval för provning

Provningen gäller endast typ 4-behållare.

Typgodkännandeprovning – antal färdiga behållare som ska provas: 1.

4.2.12.2 Förfarande

Vid utförande av denna provning ska säkerheten ägnas särskild uppmärksamhet.

Behållaren ska provas enligt följande ordningsföljd:

a) Trycksätt behållaren med vätgas till det nominella arbetstrycket.

b) Placera behållaren i en sluten kammare vid 15 °C ± 2 °C och övervaka den med avseende på permeation i 500 timmar eller tills jämviktsbeteende har bibehållits i minst 48 timmar.

4.2.12.3 Krav

Permeationshastigheten vid jämvikt ska vara lägre än 6,0 Ncm^3 per timme av vätgas per liter inre volym hos behållaren.

4.2.12.4 Resultat

Permeationshastigheten vid jämvikt ska presenteras i en provningssammanfattning, så som anges i addendumet till EG-typgodkännandeintyget enligt del 2 i bilaga II.

4.2.13 *Vridprovning för anslutningsklack*

4.2.13.1 Urval för provning

Provningen gäller endast typ 4-behållare.

Typgodkännandeprovning – antal färdiga behållare som ska provas: 1.

Partiprovning – antal färdiga behållare som ska provas per parti: enligt avsnitt 3.9.1.

4.2.13.2 Förfarande

Behållaren ska provas enligt följande ordningsföljd:

a) Sätt fast behållaren så att den inte kan rotera.

b) Anbringa ett vridmoment av 2 gånger det installationsvridmoment för ventilen eller tryckutjämningsanordningen som tillverkaren har angett på varje anslutningsklack på behållaren, först i åtdragande riktning, sedan i urdragande riktning och slutligen åter i åtdragande riktning.

c) För typgodkännande ska även följande provningar utföras:

   i) Läckageprovning enligt avsnitt 4.2.11.

   ii) Sprängningsprovning enligt avsnitten 4.2.1.2 och 4.2.1.3.

Vid partiprovning ska den provningssekvens följas som anges i anmärkning 6 till tabell IV.3.9.

4.2.13.3 Krav

För typgodkännande ska behållaren uppfylla kraven för läckage- och sprängningsprovning.

För partiprovning ska behållaren uppfylla kraven för läckageprovning.

4.2.13.4. Resultat

Anbringat vridmoment samt läckage och sprängningstryck ska presenteras i en provningssammanfattning, så som anges i addendumet till EG-typgodkännandeintyget enligt del 2 i bilaga II. Läckagehastigheten gäller endast för provningar som utförs enbart med 100 procent vätgas. Läckagehastigheter för andra gaser eller gasblandningar ska omvandlas till en läckagehastighet som motsvarar den för 100 procent vätgas.

Tillverkaren ska arkivera resultaten under behållarens hela livslängd.

4.2.14 *Vätgascykelprovning*

4.2.14.1 Urval för provning

Denna provning gäller typ 4-behållare och typ-3 behållare med stommar av svetsad metall.

Typgodkännandeprovning – antal färdiga behållare som ska provas: 1.

4.2.14.2 Förfarande

Vid utförande av denna provning ska säkerheten ägnas särskild uppmärksamhet.

Behållaren ska provas enligt följande ordningsföljd:

a) Tryckcykla behållaren med vätgas mellan ≤ 2,0 MPa och ≥ det nominella arbetstrycket i 1 000 cykler. Påfyllningstiden får inte överstiga 5 minuter. Temperaturerna under ventilation får inte överstiga de värden som anges i avsnitt 2.7.5.

b) Utför läckageprovning enligt avsnitt 4.2.11.

Dela behållaren och undersök stommen och förbindelsen mellan stommen och anslutningsklacken efter tecken på försvagning, t.ex. utmattningssprickor eller elektrostatiska urladdningar.

4.2.14.3 Krav

Behållaren ska uppfylla kraven för läckageprovning.

Stommen och förbindelsen mellan stommen och anslutningsklacken ska inte visa tecken på försvagning, t.ex. utmattningssprickor eller elektrostatiska urladdningar.

4.2.14.4 Resultat

Det totala läckagevärdet ska presenteras i en provningssammanfattning, så som anges i addendumet till EG-typgodkännandeintyget enligt del 2 i bilaga II.

4.2.15 *Hydrostatisk provning*

4.2.15.1 Urval för provning

Provningen gäller alla typer av behållare.

Produktionsprovning – antal färdiga behållare som ska provas: alla.

4.2.15.2 Förfarande och krav

a) Behållaren ska trycksättas till ≥ 1,5 gånger det nominella arbetstrycket. Trycket får under inga omständigheter överstiga förspänningen.

b) Trycket ska hållas i minst 30 sekunder för att säkerställa fullständig volymökning. Om trycket inte kan hållas på grund av fel på provningsapparaten får provningen upprepas vid ett tryck som har höjts med 0,7 MPa. Högst två sådana upprepade provningar får göras.

c) För typ 1-, typ 2- och typ 3-behållare ska tillverkaren bestämma den lämpliga gränsen för den permanenta volymökningen för använt provningstryck, men den permanenta volymökningen får aldrig överstiga 5 procent av den totala volymökningen vid provningstrycket. Permanent volymökning definieras som den kvarstående volymökningen när trycket har släppts.

d) För typ 4-behållare ska tillverkaren bestämma den lämpliga gränsen för elastisk volymökning vid använt provningstryck, men den elastiska volymökningen får aldrig för någon behållare överstiga det genomsnittliga partivärdet med mer än 10 procent. Elastisk volymökning definieras som den totala volymökningen minskad med den permanenta volymökningen (se punkt c).

e) Behållare som inte uppfyller de fastställda gränserna för volymökning ska kasseras men får fortfarande användas för partiprovning.

4.2.15.3 Resultat

Resultaten ska presenteras i en provningssammanfattning, så som anges i addendumet till EG-typgodkännandeintyget enligt del 2 i bilaga II.

Tillverkaren ska arkivera resultaten under behållarens hela livslängd.

DEL 3

Krav för andra vätgaskomponenter än behållare konstruerade för komprimerat (gasformigt) väte

1. INLEDNING

I denna del beskrivs krav och provningsförfaranden för andra vätgaskomponenter än behållare konstruerade för komprimerat (gasformigt) väte.

2. ALLMÄNNA KRAV

2.1 Andra vätgaskomponenter än behållare ska typgodkännas enligt bestämmelserna i denna del.

2.2 Om inget annat anges i denna förordning ska de delar av en avtagbar kopplingsdetalj för lagringssystem som är monterade på det avtagbara lagringssystemet och de delar som är monterade på fordonet behandlas som separata komponenter.

2.3 Elektriska delar av en komponent som kan komma i kontakt med antändningsbara blandningar av vätgas och luft ska

2.3.1 isoleras på ett sådant sätt att ingen ström passerar genom vätgasinnehållande delar, och

2.3.2 isoleras från

a) komponentens stomme, och

b) behållaren eller behållarmonteringen.

2.4 Svetsade anslutningar uppströms om den första tryckregulatorn ska genomgå hydrostatisk provning vid 3 gånger det nominella arbetstrycket utan att brista. Svetsade anslutningar nedströms om den första tryckregulatorn ska genomgå hydrostatisk provning vid 3 gånger det högsta tillåtna arbetstrycket utan att brista.

3. TEKNISKA KRAV

3.1 **Allmänna krav**

3.1.1 Om inget annat anges i denna del ska alla provningar utföras vid omgivningstemperatur.

3.1.2 Det ska förhindras att explosiva gasblandningar utvecklas under de provningsförfaranden som beskrivs i denna del.

3.1.3 Provningstiden för läckage- och tryckprovningarna får inte understiga 3 minuter.

3.1.4 Om inget annat anges ska det pålagda provningstrycket mätas vid inloppet till den komponent som provas.

3.1.5 Om en komponent utsätts för tryck på grund av påfyllningsåtgärder ska tankningscykler användas. Om en komponent utsätts för tryck på grund av drift av fordonet, dvs. vid omställning av fordonets strömställare, ska arbetscykler användas.

3.1.6 Utöver de krav som anges nedan ska tillverkaren fylla i alla de dokument som anges i avsnitt 4 och lämna in dem till behörig myndighet vid ansökan om typgodkännande.

3.1.7 Komponenterna ska utsättas för tillämpliga provningsförfaranden enligt tabellen i bilaga V till förordning (EG) nr 79/2009. Provningarna ska utföras på komponenter som är representativa för normal tillverkning och är försedda med tillverkarens identifieringsmärkning.

3.1.8 De provningar som anges i avsnitt 4.2 ska utföras på samma provexemplar av komponenter i den ordningsföljd som anges i tabellen i bilaga V till förordning (EG) nr 79/2009, om inget annat anges. För don ska exempelvis korrosionsmotståndsprovningen (4.2.1) följas av uthållighetsprovning (4.2.2), därefter ska en hydrostatisk tryckcykelprovning (4.2.3) utföras och slutligen en yttre läckageprovning (4.2.5). Om en komponent inte innehåller metalldelar ska provningsförfarandet inledas med första tillämpliga prov.

3.2 **Specifika krav**

3.2.1 En böjlig bränsleledning ska godkännas för alla längder med en minsta böjningsradie som fastställs av tillverkaren och ska monteras med en viss typ av don.

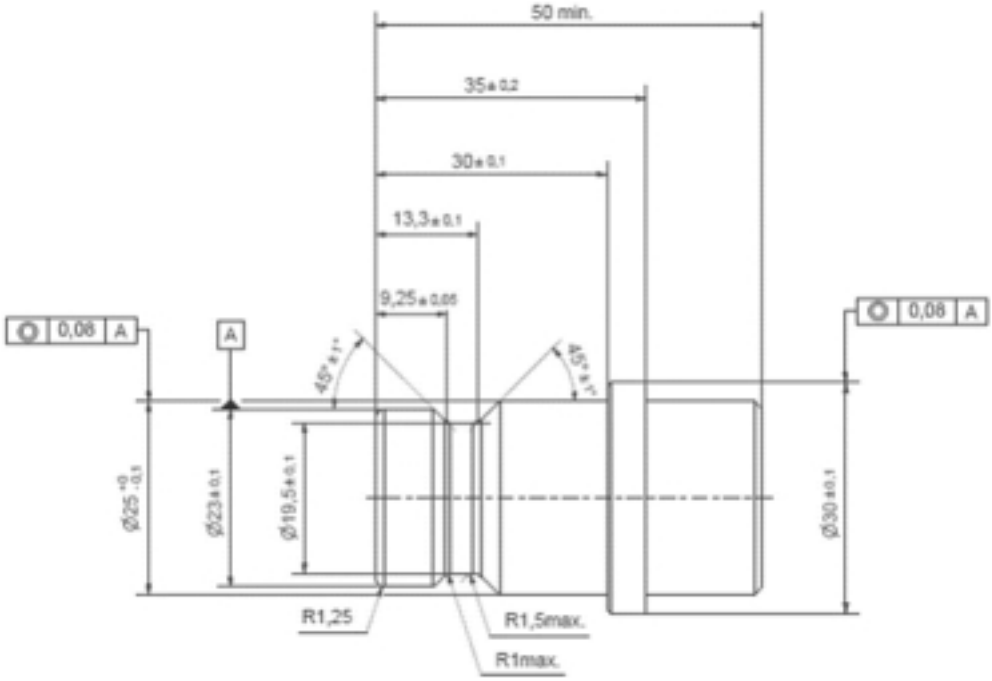
3.2.2 Mellanliggande armeringsskikt i en böjlig bränsleledning ska skyddas mot korrosion, antingen med ett hölje eller med ett korrosionståligt material för armeringen eller armeringarna, t.ex. rostfritt stål. Om ett hölje används ska bubbelbildning mellan skikten förhindras.

3.2.3 Böjliga bränsleledningar ska ha en elektrisk resistans på mindre än 1 MΩ/m.

3.2.4 Tankmottagarens profil ska följa de mått som visas i figurerna 3.2.1–3.2.3 nedan, beroende på det nominella arbetstrycket, där H x innebär ett nominellt arbetstryck på x MPa vid 15 °C:

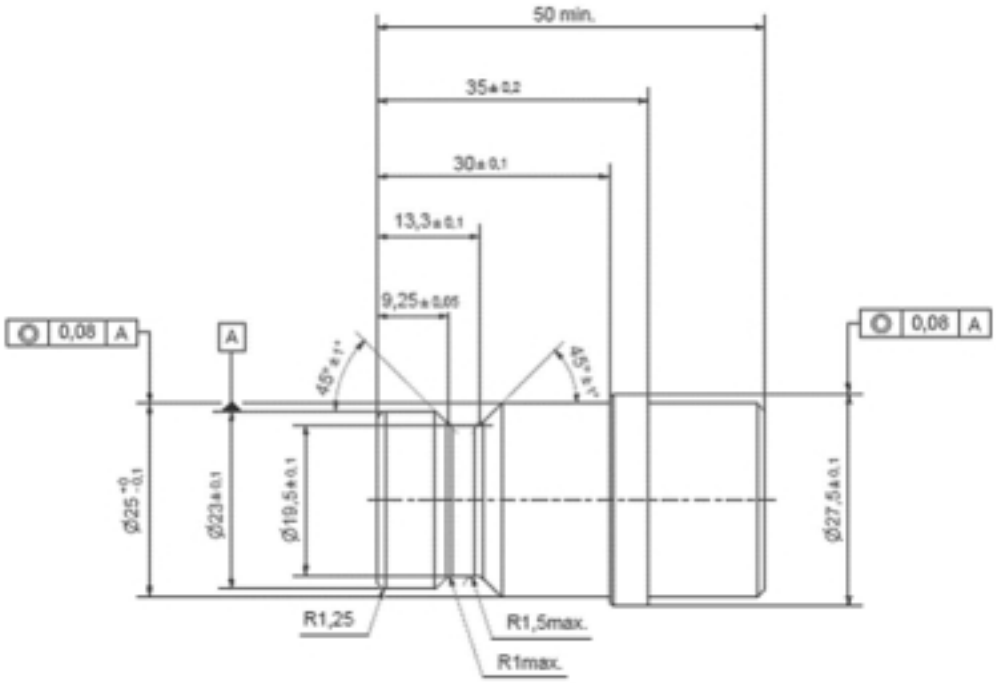
Figur 3.2.1

H35-tankmottagare för vätgas



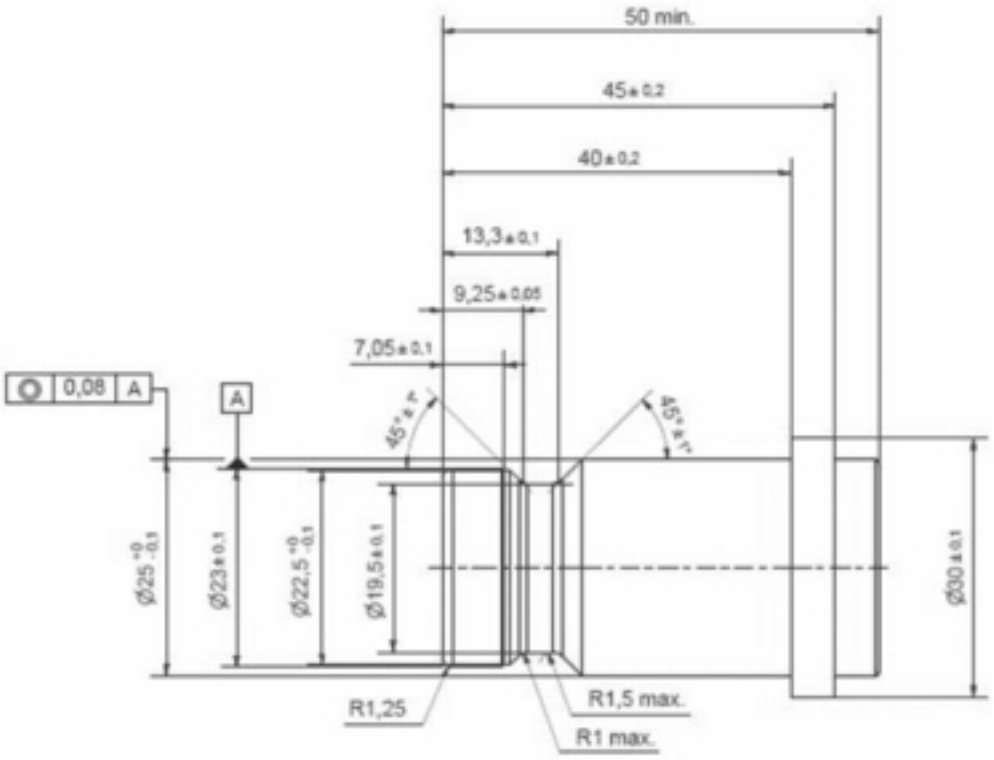
Figur 3.2.2

H35HF-tankmottagare för vätgas (högt flöde för användning i nyttofordon)



Figur 3.2.3

H70-tankmottagare för vätgas



3.2.5 För metallrör ska tillräcklig formbarhet visas genom ett bockningstest enligt ISO 8491. För bockningsradien r gäller att r ≤ 1,3 gånger rörets yttre diameter D. Bockningsvinkeln α ska vara 180°. Inga synliga sprickor får finnas efter provningen. Alternativt ska rörmaterialet uppvisa minst 30 procent brottöjning före kallformning eller minst 14 procent efter kallformning.

4. PROVNINGSFÖRFARANDEN

4.1 **Materialprovningar**

4.1.1 *Prov av förenlighet med vätgas*

4.1.1.1 Urval för provning

Provningen gäller material som används i specifika komponenter där materialet är i kontakt med vätgas, förutom

a) aluminiumlegeringar som följer avsnitten 6.1 och 6.2 i ISO 7866, och

b) stål som följer avsnitten 6.3 och 7.2.2 i ISO 9809-1.

Antalet materialprover som ska provas: 3.

4.1.1.2 Förfarande och krav

a) För andra metallmaterial än de som anges ovan ska förenlighet med vätgas visas enligt ISO 11114-1 och ISO 11114-4. Alternativt ska tillverkarna utföra materialkvalificeringsprovningar i sådana vätgasmiljöer som förväntas vid användning. Utifrån resultaten ska konstruktionen ta hänsyn till den försämring av mekaniska egenskaper (formbarhet, utmattningshållfasthet, brottseghet osv.) som kan inträffa.

b) Icke-metalliska material: förenlighet med vätgas ska visas.

4.1.1.3 Resultat

Provningsresultaten ska presenteras i en provningssammanfattning.

4.1.2 *Åldringsprovning*

4.1.2.1 Urval för provning

Alla icke-metalliska material som används i en viss komponent ska provas.

Antalet materialprover som ska provas: 3.

4.1.2.2 Förfarande och krav

Vid utförande av denna provning ska säkerheten ägnas särskild uppmärksamhet.

Provningen ska utföras i enlighet med ASTM D572. Materialprovet ska utsättas för syre vid den högsta materialtemperaturen enligt avsnitt 2.7.5.1 vid 2,0 MPa i 96 timmar. Antingen draghållfasthet och brottöjning eller mikrohårdhet ska följa tillverkarens specifikationer. Ingen synlig sprickbildning i provexemplaren tillåts.

4.1.2.3 Resultat

Provningsresultaten ska presenteras i en provningssammanfattning.

4.1.3 *Provning av förenlighet med ozon*

4.1.3.1 Urval för provning

Provningen gäller endast elastomermaterial som används

a) i en tätande yta som utsätts direkt för luft, t.ex. en tätning på framsidan av en tankmottagare, eller

b) som böjligt hölje för tankledningar.

Antalet materialprover som ska provas: 3.

4.1.3.2 Förfarande och krav

Provningen ska utföras i enlighet med ISO 1431-1.

Materialproverna ska utsättas för påkänning till 20 procents töjning och utsättas för luft vid + 40 °C med en ozonkoncentration av 0,5 ppm under 120 timmar.

Ingen synlig sprickbildning i materialproverna tillåts.

4.1.3.3 Resultat

Provningsresultaten ska presenteras i en provningssammanfattning.

4.2 **Komponentprovning**

4.2.1 *Provning av korrosionsmotståndskraft*

4.2.1.1 Urval för provning

Antalet komponenter som ska provas: 3.

4.2.1.2 Förfarande och krav

Prov a: Metallkomponenter ska utsättas för 144 timmars saltdimsprovning enligt ISO 9227 med alla anslutningar stängda och ska uppfylla kraven enligt den standarden.

Prov b: En komponent av kopparlegering ska dessutom under 24 timmar utsättas för nedsänkning i ammoniak enligt ISO 6957 med alla anslutningar stängda och ska uppfylla kraven enligt den standarden.

4.2.1.3 Resultat

Provningsresultaten ska presenteras i en provningssammanfattning.

4.2.2 *Uthållighetsprovning*

4.2.2.1 Urval för provning

Antalet komponenter som ska provas: 3.

4.2.2.2 Förfaranden och krav

4.2.2.2.1 Komponenten ska provas på följande sätt:

a) Trycksätt komponenten med torr luft, kväve, helium eller väte till det nominella arbetstrycket och utsätt den för 96 procent av det totala antalet provningscykler enligt tabell 4.2.2 vid omgivningstemperatur. En hel testcykel ska pågå i minst 10 ±2 sekunder. När ventilen är i stängt läge ska trycket nedströms sjunka till högst 0,5 gånger komponentens nominella arbetstryck. Komponenten ska uppfylla kraven för provning av inre och yttre läckage (avsnitt 4.2.4 respektive 4.2.5) vid denna temperatur.

b) Komponenten ska sedan genomgå 2 procent av det totala antalet testcykler vid lägsta materialtemperatur enligt avsnitt 2.7.5.1, efter en tillräcklig anpassningstid vid denna temperatur för att värmestabilitet ska säkerställas. Komponenten ska uppfylla kraven för provning av inre och yttre läckage (avsnitt 4.2.4 respektive 4.2.5) vid denna temperatur.

c) Komponenten ska därefter genomgå 2 procent av det totala antalet testcykler vid högsta materialtemperatur enligt avsnitt 2.7.5.1, efter en tillräcklig anpassningstid vid denna temperatur för att värmestabilitet ska säkerställas och vid 1,25 gånger det nominella arbetstrycket. Komponenten ska uppfylla kraven för provning av inre och yttre läckage (avsnitt 4.2.4 respektive 4.2.5) vid denna temperatur.

Tabell 4.2.2

Provningscykler för ventiler

Komponent	Antal testcykler
Automatventil	1,5 gånger antalet arbetscykler eller tankningscykler enligt avsnitt 2.7.6 eller 2.7.7, efter vad som är lämpligast med tanke på ventilens användning.
Manuell ventil	100
Backventil	2,0 gånger antalet arbetscykler eller tankningscykler enligt avsnitt 2.7.6 eller 2.7.7, efter vad som är lämpligast med tanke på ventilens användning.

4.2.2.2.2 *Don*

Don ska utsättas för 25 cykler med anslutning och frånkoppling.

4.2.2.2.3 *Böjliga bränsleledningar*

Längden av den böjliga delen av en böjlig bränsleledning, med sina don fästa, som ska användas i följande provning ska beräknas på följande sätt:

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

där:

L = längden av den böjliga delen av den böjliga bränsleledningen

R = minsta bockningsradie enligt tillverkarens specifikation

D = den böjliga bränsleledningens yttre diameter

Den böjliga bränsleledningen ska bockas på det sätt som visas i figur 4.2.2 och fästas vid en fixtur i det läget med de don tillsammans med vilka den ska godkännas. Den böjliga bränsleledningens ena ände ska fästas vid ett växelverkande insugningsrör och den andra änden ska fästas vid ett fast insugningsrör som är anslutet till en hydrostatisk källa. Den böjliga bränsleledningen ska trycksättas snabbt med hjälp av en snabböppnande elektromagnetisk ventil, så att en cykel utgörs av att trycket hålls vid 1,25 gånger det nominella arbetstrycket i 10 ± 1 sekunder (förutom för böjliga bränsleledningar med en föreskriven materialtemperatur på 120 °C, som ska hålla ett tryck av 1,37 gånger det nominella arbetstrycket) och sedan sänks till under 0,1 gånger det nominella arbetstrycket i 5 ± 0,5 sekunder. Det totala antalet testcykler ska motsvara 2,0 gånger antalet tankningscykler eller arbetscykler enligt avsnitt 2.7.6 respektive 2.7.7, efter vad som är lämpligt för den böjliga bränsleledningens användning. Av det antal som väljs ska 50 procent av cyklerna genomföras vid lägsta materialtemperatur och 50 procent vid högsta materialtemperatur enligt avsnitt 2.7.5.1.

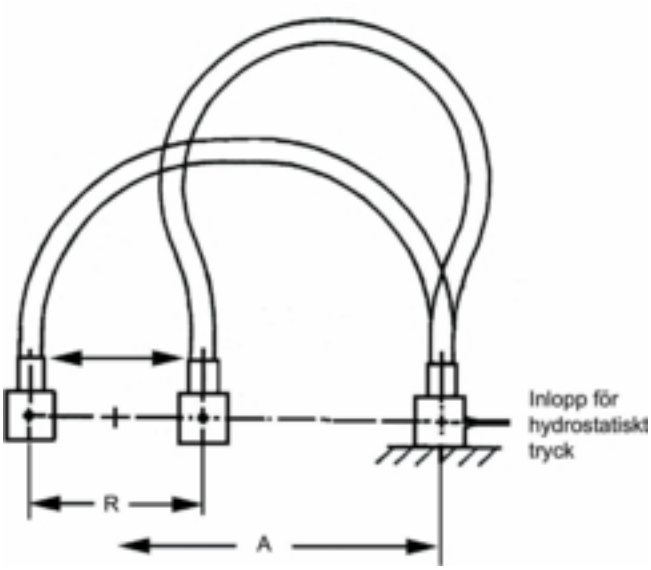
En böjningscykel är överlagrad de hydrostatiska tryckcyklerna. Böjningshastigheten ska vara 6 ± 2 procent av den hydrostatiska tryckcyklingshastigheten. På så sätt säkerställs det att den böjliga bränsleledningen befinner sig i olika konfigurationer vid var och en av de på varandra följande tryckcykelimpulserna. Provningsfixturen visas i figur 4.2.2. Avståndet A beräknas med

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

Den böjliga bränsleledningen får inte visa några synliga tecken på skada.

Figur 4.2.2

Provningsfixtur för böjningsimpuls



4.2.2.2.4 *Tryckregulatorer*

a) Tryckregulatorn ska vara ansluten till en källa för läckageprovningsgas vid nominellt arbetstryck och gå igenom 95 procent av antalet arbetscykler, beräknat enligt avsnitt 2.7.7. En cykel ska bestå av flödet tills ett stabilt tryck har uppnåtts, varefter gasflödet ska stängas av med en snabbstängande ventil nedströms som sedan hålls i stängt läge tills ett stabilt tryck har uppnåtts. Därefter ska tryckregulatorn uppfylla kraven för provning av inre och yttre läckage (avsnitt 4.2.4 respektive 4.2.5) vid omgivningstemperatur.

b) Inloppet till tryckregulatorn ska tryckcyklas genom 1 procent av antalet arbetscykler från normalt arbetstryck till 0,5 gånger det nominella arbetstrycket. Därefter ska tryckregulatorn uppfylla kraven för provning av inre och yttre läckage (avsnitt 4.2.4 respektive 4.2.5) vid omgivningstemperatur.

c) Cyklingsförfarandet i punkt a ovan ska upprepas vid den högsta materialtemperaturen enligt avsnitt 2.7.5.1 och vid 1,25 gånger det nominella arbetstrycket under 1 procent av arbetscyklerna. Därefter ska tryckregulatorn uppfylla kraven för provning av inre och yttre läckage (avsnitt 4.2.4 respektive 4.2.5) vid högsta materialtemperatur.

d) Cyklingsförfarandet i punkt b ovan ska upprepas vid den högsta materialtemperaturen och vid 1,25 gånger det nominella arbetstrycket under 1 procent av arbetscyklerna. Därefter ska tryckregulatorn uppfylla kraven för provning av inre och yttre läckage (avsnitt 4.2.4 respektive 4.2.5) vid högsta materialtemperatur.

e) Cyklingsförfarandet i punkt a ovan ska upprepas vid den lägsta materialtemperaturen enligt avsnitt 2.7.5.1 och vid det nominella arbetstrycket under 1 procent av arbetscyklerna. Därefter ska tryckregulatorn uppfylla kraven för provning av inre och yttre läckage (avsnitt 4.2.4 respektive 4.2.5) vid lägsta materialtemperatur.

f) Cyklingsförfarandet i punkt b ovan ska upprepas vid den lägsta materialtemperaturen och vid nominellt arbetstryck under 1 procent av arbetscyklerna. Därefter ska tryckregulatorn uppfylla kraven för provning av inre och yttre läckage (avsnitt 4.2.4 respektive 4.2.5) vid lägsta materialtemperatur.

4.2.2.2.5 *Tryckutjämningsanordningar*

a) Krypprovning

Tryckutjämningsanordningar ska trycksättas hydrostatiskt till 1,25 gånger det nominella arbetstrycket, vilket ska hållas i 500 timmar vid temperaturen (TL), som beräknas med följande ekvation:

$$TL = T\ (0{,}057)\ (0{,}34 \log(T/Tf))$$

där:

TL = Testtemperatur, °C

Tf = Aktiveringstemperatur för tryckutjämningsanordningen, °C

T = 82 °C

Logaritmen har basen 10.

Tryckutjämningsanordningar får inte visa tecken på deformering orsakad av krypning och ska uppfylla kraven enligt provningen av inre läckage (avsnitt 4.2.4) efter att ha utsatts för ovannämnda test.

b) Aktiveringstemperatur

Efter kryptestet i punkt a ovan ska tryckutjämningsanordningarna trycksättas med torr luft, kväve, helium eller väte till det nominella arbetstrycket. Därefter ska tryckutjämningsanordningarna utsättas för en temperaturcykel med stigande temperatur från omgivningstemperatur med en hastighet som inte överstiger 10 °C per minut tills den angivna aktiveringstemperaturen minus 10 °C nås, och sedan med en hastighet av högst 2 °C per minut tills tryckutjämningsanordningen aktiveras. Aktiveringstemperaturen ska ligga i området ± 5 procent av tillverkarens angivna aktiveringstemperatur. Efter aktiveringen ska tryckutjämningsanordningen inte visa några tecken på fragmentering.

4.2.2.2.6 *Övertrycksventiler*

Trycksätt övertrycksventilen i 25 cykler. En provningscykel består av trycksättning av övertrycksventilen upp till det aktiveringstryck som gör att ventilen öppnas och släpper ut gas. När övertrycksventilen öppnas ska inloppstrycket minskas så att övertrycksventilen återgår till utgångsläget. Cyklingstiden ska vara 10 ± 2 s. Vid den sista cykeln ska aktiveringstrycket rapporteras och motsvara det aktiveringstryck som angetts av tillverkaren inom ± 10 procent.

4.2.2.2.7 *Tankmottagare*

Tankmottagare ska utsättas för ett antal anslutnings- och frånkopplingscykler motsvarande 3 gånger antalet tankningscykler, beräknat enligt avsnitt 2.7.6. För varje cykel ska tankmottagaren trycksättas till 1,25 gånger det nominella arbetstrycket.

4.2.2.2.8 *Givare för vätgassystem*

Om en givare avsedd att monteras i en vätgaskomponent utsätts för samma antal arbetscykler eller tankningscykler ska den utsättas för samma uthållighetsprovning som den vätgaskomponent i vilken den är monterad.

4.2.2.2.9 *Avtagbar kopplingsdetalj för lagringssystem*

En avtagbar kopplingsdetalj för lagringssystem ska utsättas för ett antal anslutnings- och frånkopplingscykler motsvarande 3 gånger antalet tankningscykler, beräknat enligt avsnitt 2.7.6. För varje cykel ska kopplingsdetaljen för det avtagbara lagringssystemet trycksättas till 1,25 gånger det nominella arbetstrycket. Därefter ska den avtagbara kopplingsdetaljen för lagringssystem uppfylla kraven för den yttre läckageprovningen (avsnitt 4.2.5), både då de delar av kopplingsdetaljen som är monterade på fordonet och de delar som är monterade på det avtagbara lagringssystemet separeras och då de är ansluta tillsammans.

4.2.2.3 Resultat

Provningsresultaten ska presenteras i en provningssammanfattning.

4.2.3 *Hydrostatisk tryckcykelprovning*

4.2.3.1 Urval för provning

Antalet komponenter som ska provas: 3.

4.2.3.2 Förfarande och krav

4.2.3.2.1 *Tryckutjämningsanordningar*

Tryckutjämningsanordningar ska utsättas för 1,5 gånger det antal tankningscykler som beräknats enligt avsnitt 2.7.6, både vid lägsta och högsta materialtemperatur enligt avsnitt 2.7.5.1.

Trycket ska periodiskt ändras från 2 MPa till 1,25 gånger det nominella arbetstrycket med en hastighet som inte får överstiga 6 cykler per minut, förutom vid provning vid lägsta materialtemperatur, då det högsta provningstrycket ska vara det nominella arbetstrycket.

Om smältbar metall används i en tryckutjämningsanordning ska den inte uppvisa några ytterligare synliga tecken på extrusion utöver den ursprungliga sättningen.

4.2.3.2.2 *Andra komponenter än tryckutjämningsanordningar*

Före den cyklingsprovning som beskrivs nedan ska komponenterna utsättas för ett hydrostatiskt provningstryck av 1,5 gånger det nominella arbetstrycket eller det högsta tillåtna arbetstrycket, efter vad som är tillämpligt. Komponenterna ska inte visa tecken på bestående deformering eller på synliga läckor.

Komponenterna ska utsättas för 3 gånger antalet tankningscykler eller arbetscykler beräknat enligt avsnitt 2.7.6 eller 2.7.7.

Trycket ska periodiskt ändras från 2,0 MPa till 1,25 gånger det nominella arbetstrycket för komponenter uppströms om den första tryckregulatorn, eller från 0,1 gånger det högsta tillåtna arbetstrycket till det högsta tillåtna arbetstrycket för komponenter nedströms om den första tryckregulatorn, med en hastighet som inte överstiger 6 cykler per minut.

Därefter ska komponenten uppfylla kraven för provning av inre och yttre läckage (avsnitten 4.2.4 och 4.2.5).

4.2.3.3 Resultat

Provningsresultaten ska presenteras i en provningssammanfattning.

4.2.4 *Provning av inre läckage*

4.2.4.1 Urval för provning

Antalet komponenter som ska provas: 3.

4.2.4.2 Förfarande

Komponenterna ska provas med läckageprovningsgas och ska trycksättas vid sina inlopp när de är i sitt karakteristiska stängda läge och har motsvarande utloppsport öppen.

Komponenterna ska provas vid följande betingelser:

a) Vid omgivningstemperatur och vid 0,02 gånger det nominella arbetstrycket samt vid det nominella arbetstrycket. I det fall en provning av yttre läckage (avsnitt 4.2.5) också krävs vid denna temperatur kan den utföras före nästa fas av denna provning.

b) Vid den lägsta materialtemperaturen enligt avsnitt 2.7.5.1, efter tillräcklig anpassningstid vid denna temperatur för att säkerställa värmestabilitet, vid 0,02 gånger det nominella arbetstrycket samt vid det nominella arbetstrycket. I det fall en provning av yttre läckage (avsnitt 4.2.5) också krävs vid denna temperatur kan den utföras före nästa fas av denna provning.

c) Vid den högsta materialtemperaturen enligt avsnitt 2.7.5.1, efter tillräcklig anpassningstid vid denna temperatur för att säkerställa värmestabilitet, vid 0,02 gånger det nominella arbetstrycket samt vid 1,25 gånger det nominella arbetstrycket, förutom för komponenter med en föreskriven materialtemperatur av 120 °C, för vilka det högsta provningstrycket ska vara 1,37 gånger det nominella arbetstrycket.

Komponenten ska observeras med avseende på läckage med sin utloppsport öppen. Läckage kan fastställas med en flödesmätare monterad på komponentens inloppssida eller med någon annan provningsmetod som har visats vara likvärdig.

4.2.4.3 Krav

Vid trycksättning ska komponenten förbli bubbelfri i 3 minuter eller så får hastigheten för det inre läckaget inte överstiga 10 Ncm^3 per timme.

4.2.4.4 Resultat

Provningsresultaten ska presenteras i en provningssammanfattning.

4.2.5 *Provning av yttre läckage*

4.2.5.1 Urval för provning

Antalet komponenter som ska provas: 3.

4.2.5.2 Förfarande

Komponenterna ska provas med läckageprovningsgas vid följande betingelser:

a) Vid omgivningstemperatur och 0,02 gånger det nominella arbetstrycket.

b) Vid omgivningstemperatur och det nominella arbetstrycket.

c) Vid den lägsta föreskrivna materialtemperaturen enligt avsnitt 2.7.5.1, efter tillräcklig anpassningstid vid denna temperatur för att säkerställa värmestabilitet, vid 0,02 gånger det nominella arbetstrycket samt vid det nominella arbetstrycket.

d) Vid den högsta föreskrivna materialtemperaturen enligt avsnitt 2.7.5.1, efter tillräcklig anpassningstid vid denna temperatur för att säkerställa värmestabilitet, vid 0,02 gånger det nominella arbetstrycket samt vid 1,25 gånger det nominella arbetstrycket, förutom för komponenter med en föreskriven materialtemperatur av 120 °C, för vilka det högsta provningstrycket ska vara 1,37 gånger det nominella arbetstrycket.

För värmeväxlare ska denna provning endast utföras på vätgaskretsen.

4.2.5.3 Krav

Komponenten ska under hela provtiden vara fri från läckage i spindel- och anslutningstätningar och andra fogar och får inte uppvisa tecken på porositet i gjutgodset, vilket visas genom att ett ytaktivt medel inte bildar bubblor på 3 minuter eller genom en uppmätt kombinerad hastighet för läckage och permeation som understiger 10 Ncm^3 per timme (för böjliga bränsleledningar endast 10 Ncm^3 per timme per meter), eller så ska detta provas med användning av en påvisat likvärdig provningsmetod. Den tillåtna läckagehastigheten gäller endast för provningar som utförs med 100 procent vätgas. Tillåtna läckagehastigheter för andra gaser eller gasblandningar ska omvandlas till en läckagehastighet som motsvarar den för 100 procent vätgas.

4.2.5.4 Resultat

Provningsresultaten ska presenteras i en provningssammanfattning.

BILAGA V

Krav för kännetecken på fordon

1. INLEDNING

1.1 Vätgasdrivna fordons typ ska markeras med igenkänningstecken enligt denna bilaga.

2. KRAV

2.1 Vätgasdrivna fordon ska vara försedda med märkning enligt avsnitten 3 och 4.

2.1.1 För vätgasdrivna fordon i kategorierna M_1 och N_1 ska en etikett fästas i fordonets motorrum och en i närheten av tankanordningen eller tankmottagaren.

2.1.2 För vätgasdrivna fordon i kategorierna M_2 och M_3 ska etiketterna fästas framtill och baktill på fordonet, i närheten av tankanordningen eller tankmottagaren, samt på dörrsidan av varje uppsättning dörrar.

2.1.3 På offentliga fordon i kategorierna M_2 och M_3 ska de etiketter som fästs på framsidan och baksidan av fordonet ha den storlek som anges i avsnitt 4.

2.1.4 För vätgasdrivna fordon i kategorierna N_2 och N_3 ska etiketterna fästas på fordonets framsida och baksida samt i närheten av tankanordningen eller tankmottagaren.

2.2 Märkningen ska vara antingen en väderbeständig självhäftande etikett eller en väderbeständig skylt.

3. MÄRKNING FÖR VÄTGASDRIVNA FORDON

3.1 **Märkning för vätgasdrivna fordon som drivs med flytande väte**



Följande krav gäller för märkningens färg och mått:

Färger:

Bakgrund: grön

Ram: vit

Bokstäver: vita

Antingen ramar och bokstäver eller bakgrund ska vara reflekterande.

Kolorimetriska och fotometriska egenskaper ska uppfylla kraven i bestämmelse 11 i ISO 3864-1.

Etikettens mått:

Bredd:	40 mm (kantlängd)
Höjd:	40 mm (kantlängd)
Rambredd:	2 mm

Textstorlek:

Texthöjd:	9 mm
Texttjocklek:	2 mm

Orden ska vara skrivna med versaler och ska vara centrerade i etikettens mitt.

3.2 **Märkning för vätgasdrivna fordon som drivs med komprimerat (gasformigt) väte**



Följande krav gäller för märkningens färg och mått:

Färger:

Bakgrund:	grön
Ram:	vit
Bokstäver:	vita

Antingen ramar och bokstäver eller bakgrund ska vara reflekterande.

Kolorimetriska och fotometriska egenskaper ska uppfylla kraven i bestämmelse 11 i ISO 3864-1.

Mått:

Bredd:	40 mm (kantlängd)
Höjd:	40 mm (kantlängd)
Rambredd:	2 mm

Textstorlek:

Texthöjd: 9 mm

Texttjocklek: 2 mm

Orden ska vara skrivna med versaler och ska vara centrerade i etikettens mitt.

4. MÄRKNING FÖR OFFENTLIGA VÄTGASDRIVNA FORDON AV KATEGORIERNA M_2 OCH M_3 SOM SKA FINNAS PÅ FORDONETS FRAM- OCH BAKSIDA

4.1 **Märkning för vätgasdrivna fordon som drivs med flytande väte**



Följande krav gäller för märkningens färg och mått:

Färger:

Bakgrund: grön

Kant: vit

Bokstäver: vita

Antingen ramar och bokstäver eller bakgrund ska vara reflekterande.

Kolorimetriska och fotometriska egenskaper ska uppfylla kraven i bestämmelse 11 i ISO 3864-1.

Märkningens mått:

Bredd: 125 mm (kantlängd)

Höjd: 125 mm (kantlängd)

Kantbredd: 5 mm

Textstorlek:

Texthöjd: 25 mm

Texttjocklek: 5 mm

Orden ska vara skrivna med versaler och ska vara centrerade i etikettens mitt.

4.2 **Märkning för vätgasdrivna fordon som drivs med komprimerat (gasformigt) väte**



Följande krav gäller för märkningens färg och mått:

Färger:

Bakgrund: grön

Kant: vit

Bokstäver: vita

Antingen ramar och bokstäver eller bakgrund ska vara reflekterande.

Kolorimetriska och fotometriska egenskaper ska uppfylla kraven i bestämmelse 11 i ISO 3864-1.

Mått:

Bredd: 125 mm (kantlängd)

Höjd: 125 mm (kantlängd)

Rambredd: 5 mm

Textstorlek:

Texthöjd: 25 mm

Texttjocklek: 5 mm

Orden ska vara skrivna med versaler och ska vara centrerade i etikettens mitt.

BILAGA VI

Säkerhetskrav för komplexa elektroniska fordonskontrollsystem

1. INLEDNING

I denna bilaga beskrivs krav och provningsförfaranden som gäller säkerhetsaspekter av komplexa elektroniska kontrollsystem för fordon.

2. DOKUMENTATIONSKRAV

2.1 **Allmänna krav**

Tillverkaren ska tillhandahålla ett dokumentationspaket som beskriver det säkerhetsinstrumenterade systemets grundkonstruktion och de medel med vilka detta är kopplat till andra fordonssystem eller genom vilka det direkt kontrollerar utstorheter. Funktionen eller funktionerna hos det säkerhetsinstrumenterade systemet och säkerhetskonceptet, så som det beskrivs av tillverkaren, ska förklaras i dokumentationen. För besiktningsändamål ska dokumentationen ange med vilka medel systemets aktuella driftsstatus kan kontrolleras.

Dokumentationen ska tillhandahållas i två delar:

a) Den formella dokumentationen för det säkerhetsinstrumenterade systemet för besiktningsändamål, med de uppgifter som anges i avsnitten 2.2–2.4. Denna del av dokumentationen ska fungera som bas för det godkännandeförfarande som beskrivs i avsnitt 3.

b) Allt ytterligare material och alla ytterligare analysdata med relevans för godkännandet av det säkerhetsinstrumenterade systemet.

2.2 **Beskrivning av det säkerhetsinstrumenterade systemets funktion**

En beskrivning ska tillhandahållas som ger en enkel förklaring av alla kontrollfunktioner i det säkerhetsinstrumenterade systemet och av de metoder som används för att uppnå målen, inklusive en beskrivning av kontrollmekanismen eller kontrollmekanismerna vilken innefattar

a) en förteckning över alla instorheter och givarstorheter samt deras driftsområde,

b) en förteckning över alla utstorheter som kontrolleras av det säkerhetsinstrumenterade systemet och i vart och ett av fallen uppgift om huruvida kontrollen sker direkt eller via ett annat fordonssystem, med en definition av kontrollområdet för varje sådan variabel,

c) när detta är tillämpligt för systemets funktion, gränser för funktionell drift.

2.3 **Systemets utformning och kopplingar**

2.3.1 *Komponentförteckning*

En förteckning ska tillhandahållas av det säkerhetsinstrumenterade systemets alla enheter, med omnämnande av andra fordonssystem som behövs för att uppnå den aktuella kontrollfunktionen. En schematisk beskrivning av dessa enheter i kombination ska tillhandahållas, med både utrustningsfördelning och sammankopplingar tydligt identifierade.

2.3.2 *Enheternas funktioner*

Funktionen hos varje enhet i det säkerhetsinstrumenterade systemet ska beskrivas översiktligt och de signaler som kopplar samman enheten med andra enheter eller med andra fordonssystem ska visas. Detta kan göras med ett uppmärkt blockschema eller med en beskrivning med ett sådant schema som stöd.

2.3.3 *Sammankopplingar*

Ett kopplingsschema ska visa sammankopplingarna inom det säkerhetsinstrumenterade systemet för de elektriska överföringslänkarna, med ett rörledningsschema för pneumatiska eller hydrauliska överföringslänkar och med en förenklad schematisk skiss över mekaniska överföringslänkar.

2.3.4 *Signalflöde och prioriteringar*

Det ska finnas ett tydligt samband mellan dessa överföringslänkar och de signaler som överförs mellan enheter. Signalprioritet på multiplexdataförbindelser ska anges i de fall då prioriteten kan påverka funktion eller säkerhet.

2.3.5 *Identifiering av enheter*

Varje enhet ska vara tydligt och entydigt identifierbar så att sambandet mellan maskinvara och dokumentation är klart. Där flera funktioner kombineras i en enda enhet eller inom en enda dator men visas i flera block i blockschemat för klarhetens och tydlighetens skull ska en enda maskinvaruidentifiering användas. Tillverkaren ska med hjälp av denna identifiering bekräfta att den levererade utrustningen överensstämmer med motsvarande dokument.

2.3.5.1 Identifieringen anger maskinvaru- och programvaruversioner, och när programvaruversionen ändras på ett sätt som ändrar enhetens funktion ska även identifieringen ändras.

2.4 **Fordonstillverkarens säkerhetskoncept**

2.4.1 Tillverkaren ska säkerställa att den strategi som väljs för att uppnå det säkerhetsinstrumenterade systemets syfte inte under några betingelser när fel inte föreligger inverkar negativt på den säkra funktionen av de system som är föremål för kraven i denna förordning.

2.4.2 Beträffande den programvara som används i det säkerhetsinstrumenterade systemet ska dess arkitektur beskrivas schematiskt och de metoder och verktyg som använts vid konstruktionen anges. Tillverkaren ska vid behov kunna visa hur systemlogikens tillämpning valdes under konstruktions- och utvecklingsprocessen.

2.4.3 Tillverkaren ska förse den tekniska tjänsten med en förklaring av de av det säkerhetsinstrumenterade systemets konstruktionsegenskaper som är avsedda att skapa säker drift vid fel. Tänkbara konstruktionsegenskaper vid fel i det säkerhetsinstrumenterade systemet är exempelvis

a) återgång till drift med ett partiellt system,

b) övergång till ett separat reservsystem,

c) bortkoppling av högnivåfunktionen.

2.4.3.1 Om den valda konstruktionen innebär att partiell funktion inträder vid vissa felvillkor, ska dessa villkor anges jämte resulterande effektivitetsgränser.

2.4.3.2 Om den valda konstruktionen innebär att en andra metod (reserv) används för att uppnå målet, kontroll över fordonet, ska principerna för övergången, logiken, redundansnivån och den eventuella inbyggda kontrollen av reserven förklaras, och de resulterande effektivitetsgränserna vid reservdrift ska anges.

2.4.3.3 Om den konstruktion som valts innebär att högnivåfunktioner kopplas från, ska alla motsvarande kontrollutsignaler som hör till den funktionen avaktiveras, på ett sätt som begränsar störningarna vid övergången.

2.4.3.4 Högnivåsystem eller högnivåfunktioner ska tillåta komplexa system att automatiskt byta sina mål med en prioritet som beror på de registrerade betingelserna.

2.4.4 Dokumentationen ska åtföljas av en analys som generellt visar hur systemet kommer att uppträda när något av de angivna fel som inverkar på kontrollen över fordonet eller dess säkerhet inträffar. Detta kan bygga på en FMEA-analys (Failure Mode and Effect Analysis), en felträdsanalys (FTA) eller någon likvärdig metod som lämpar sig med avseende på systemets säkerhet. Den valda analysstrategin ska anges och följas av tillverkaren och ska tillhandahållas den tekniska tjänsten.

2.4.5 I dokumentationen ska anges de parametrar som övervakas och den varningssignal som ska aktiveras för varje fel som definieras i avsnitt 2.4.3.

3. PROVNINGSFÖRFARANDEN

3.1 Det säkerhetsinstrumenterade systemets drift, så som den beskrivs i de dokument som anges i avsnitt 2, ska provas på följande sätt:

3.1.1 *Kontroll av det säkerhetsinstrumenterade systemets funktion*

För att fastställa normala driftsnivåer ska fordonssystemets funktion kontrolleras under felfria betingelser mot tillverkarens referensvärden.

3.1.2 *Kontroll av säkerhetskonceptet enligt avsnitt 2.4*

Det säkerhetsinstrumenterade systemets reaktion ska enligt den tekniska tjänstens gottfinnande kontrolleras när det påverkas av ett fel i någon individuell enhet genom att motsvarande utsignaler påförs elektriska enheter eller mekaniska element för att simulera effekterna av interna fel i enheten.

3.1.3 Resultaten av kontrollen ska överensstämma med sammanfattningen av felanalysen i dokumentationen, med en sådan nivå på den totala inverkan att det kan anses bekräftat att säkerhetskonceptet och dess tillämpning är tillräckliga.

3.2 De krav på varningssignaler som anges i 2.4.3 får generellt uppfyllas med en optisk signal per komplext fordonssystem, om ingen annan lagstiftning som är tillämplig på samma utrustning uttryckligen kräver flera signaler.

4. ÖVRIGA KRAV

4.1 Vid fel ska föraren varnas av en varningssignal eller genom att ett meddelande visas. Varningen ska föreligga så länge felet kvarstår, om inte systemet avaktiveras av föraren, t.ex. genom att fordonets strömställare ställs i avstängt läge eller genom att den specifika funktionen stängs av om en särskild strömställare finns för detta ändamål.

BILAGA VII

Standarder till vilka det hänvisas i denna förordning

Hänvisningar till standarder i denna förordning ska tolkas som hänvisningar till följande versioner av standarderna:

ISO 188:2007	Gummi och termoplast – värmeåldring (ISO 188:2007, IDT)
ISO 306:2004	Plast – Termoplaster – Bestämning av mjukningspunkt enligt Vicat (VST)
ISO 527-2:1993 inkl Corr 1:1994	Plast – Bestämning av töjningsegenskaper – Del 2: Provningsbestämmelser för press- och sprutmassa
ISO 1431-1:2004/Amd 1:2009	Vulkat gummi och termoelast – Bestämning av sprickbildning i ozon – Del 1: Provning under statisk töjning
ISO 2768-1:1989	Generella toleranser – Del 1: Toleranser för linjära mått och vinkelmått utan direkta toleransangivelser
ISO 2808:2007	Färg och lack – Metoder för bestämning av skikttjocklek
ISO 3864-1:2002	Graphical symbols – Safety colours and safety signs – Part 1: Design principles for safety signs in workplaces and public areas
ISO 4624:1978	Färg och lack – Bestämning av vidhäftning – Dragprovning
ISO 6506-1:2005	Metalliska material – Hårdhetsprovning enligt Brinell – Del 1: Provningsmetod
ISO 6957:1988	Kopparlegeringar – Ammoniakprov för bestämning av härdighet mot spänningskorrosion
ISO 7225:2005	Gasflaskor – Varningsetiketter
ISO 7866:1999	Gas cylinders – Refillable seamless aluminium alloy gas cylinders – Design, construction and testing
ISO 8491:2004	Metalliska material – Rör (i fullt tvärsnitt) – Bockprovning
ISO 9227:2006	Korrosionsprovning i artificiell atmosfär – Saltdimsprovning
ISO 9809-1:1999	Gas cylinders – Refillable seamless steel gas cylinders – Design, construction and testing – Part 1: Quenched and tempered steel cylinders with tensile strength less than 1 100 MPa
ISO 9809-2:2000	Gas cylinders – Refillable seamless steel gas cylinders – Design, construction and testing – Part 2: Quenched and tempered steel cylinders with tensile strength greater than or equal to 1 100 MPa
ISO 11114-1:1997	Gasflaskor – Kompatibilitet mellan material i gasflaska respektive cylinder med gasinnehåll – Del 1: Metalliska material
ISO 11114-4:2005	Gasflaskor – Kompatibilitet mellan material i gasflaska respektive ventil med gasinnehåll – Del 4: Provningsmetoder för urval av metalliska materials resistans för väteförsprödning
ISO/TS 14687-2:2008	Hydrogen fuel – Product specification – Part 2: Proton exchange membrane (PEM) fuel cell applications for road vehicles
EN 1251-2:2000/AC:2006	Kryogena kärl – Vakuumisolerade kärl med volym ej över 1 000 l – Del 2: Konstruktion, tillverkning, kontroll och provning
EN 1252-1:1998/AC:1998	Kryogena kärl – Material – Del 1: Seghetskrav för temperaturer under – 80 °C
EN 1797:2001	Kryogena kärl – Kompatibilitet mellan gas och material
EN 1964-3:2000	Gasflaskor – Specifikation för dimensionering och konstruktion av återfyllningsbara sömlösa gasflaskor av stål och med en kapacitet från 0,5 l till och med 150 l – Del 3: Flaskor gjorda av sömlöst rostfritt stål med R_m mindre än 1 100 MPa
EN 10204:2004	Metalliska varor – Typer av kontrolldokument
EN 12300:1998/A1:2006	Kryogena kärl – Renhetskrav vid kryogen användning
EN 12434:2000/AC:2001	Kryogena kärl – Böjliga slangar för kryogen användning

EN 12862:2000	Gasflaskor – Specifikation för dimensionering och konstruktion av återfyllningsbara svetsade gasflaskor av aluminiumlegeringar
EN 13322-2:2003/A1:2006	Gasflaskor – Återfyllningsbara svetsade gasflaskor av stål – Konstruktion och tillverkning – Del 2: Rostfritt stål
EN 13648-1:2008	Kryokärl – Säkerhetsanordningar till skydd mot skadligt tryck – Del 1: Säkerhetsventiler för kryogen användning
EN 13648-2:2002	Kryokärl – Säkerhetsanordningar till skydd mot skadligt tryck – Del 2: Sprängbleck för kryokärl
EN 13648-3:2002	Kryokärl – Säkerhetsanordningar till skydd mot skadligt tryck – Del 3: Bestämning av erforderlig avblåsning – Kapacitet och dimensionering
ASTM B117-07a	Standard practice for operating salt spray (fog) apparatus
ASTM D522 - 93a(2008)	Standard test methods for mandrel bend test of attached organic coatings
ASTM D572 - 04	Standard test method for rubber – Deterioration by heat and oxygen
ASTM D1308 - 02(2007)	Standard test method for effect of household chemicals on clear and pigmented organic finishes
ASTM D2344/D2344M - 00(2006)	Standard test method for short-beam strength of polymer matrix composite materials and their laminates
ASTM D2794 - 93(2004)	Standard test method for resistance of organic coatings to the effects of rapid deformation (impact)
ASTM D3170 - 03(2007)	Standard test method for chipping resistance of coatings
ASTM D3359 - 08	Standard test methods for measuring adhesion by tape test
ASTM D3418 - 08	Test method for transition temperatures and enthalpies of fusion and crystallization of polymers by differential scanning calorimetry
ASTM G154 - 06	Standard practice for operating fluorescent light apparatus for UV exposure of nonmetallic materials