

FIN

Sivu 1 / 11
Käyttöturvallisuustiedote asetuksen (EY) nro 1907/2006, liitteen II mukaisesti
Muokattu / versio: 07.03.2017 / 0004
Korvaa painoksen / version: 27.07.2016 / 0003
Astuu voimaan alk.: 07.03.2017
PDF-painopvm.: 31.01.2018
R 1234yf -kylmäainetta
8887100019/8887100016

Käyttöturvallisuustiedote asetuksen (EY) nro 1907/2006, liitteen II mukaisesti

KOHTA 1: Aineen tai seoksen ja yhtiön tai yrityksen tunnistetiedot

1.1 Tuotetunniste

R 1234yf -kylmäainetta 8887100019/8887100016

2,3,3,3-Tetrafluoropropene
Rekisteröintinumero (ECHA): 01-0000019665-61-XXXX
Index: ---
EINECS, ELINCS, NLP: 468-710-7
CAS: 754-12-1

1.2 Aineen tai seoksen merkitykselliset tunnistetut käytöt ja käytöt, joita ei suositella Aineen tai seoksen merkitykselliset tunnistetut käytöt:

Jäähdytysaine

Käytöt, joita ei suositella:

Informaatiota ei ole tällä hetkellä käytettävissä.

1.3 Käyttöturvallisuustiedotteen toimittajan tiedot

Dometic WAECO International GmbH, Hollefeldstr. 63, 48282 Emsdetten, Saksa
Puhelin:+49 (0) 2572 879 0, Faksi:+49 (0) 2572 879 300

Asiantuntijan sähköpostiosoite: info@chemical-check.de, k.schnurbusch@chemical-check.de - Osoitetta EI SAA käyttää käyttöturvallisuustiedotteiden tilauksiin.

1.4 Häätöpuhelinnumero

Hätätilanteen tietopalvelut / virallinen neuvontaelin:

FIN

Myrkytystietokeskus, HUS/Lastenkliniikka, Haartmaninkatu 4, 00290 Helsinki. Neuvontanumero myrkytysoireissa: Avoinna 24 t/vrk, puh. (09) 471 977 (suora) tai (09) 4711 (vaihde), (normaalihintainen puhelu)

Yrityksen hätänumero:

+49 (0) 700 / 24 112 112 (CCWA)

KOHTA 2: Vaaran yksilöinti

2.1 Aineen tai seoksen luokitus

Luokitus asetuksen (EY) nro 1272/2008 (CLP) mukaan

Vaaraluokka	Vaarakategoria	Vaaralause
Flam. Gas	1	H220-Erittäin helposti syttyvä kaasu.
Press. Gas	(Liq.)	H280-Sisältää paineen alaista kaasua, voi räjähtää kuumennettaessa.

2.2 Merkinnät

Merkinnät asetuksen (EY) nro 1272/2008 (CLP) mukaan

Sivu 2 / 11

Käyttöturvallisuustiedote asetuksen (EY) nro 1907/2006, liitteen II mukaisesti
Muokattu / versio: 07.03.2017 / 0004
Korvaa painoksen / version: 27.07.2016 / 0003
Astuu voimaan alk.: 07.03.2017
PDF-painopvm.: 31.01.2018
R 1234yf -kylmäainetta
8887100019/8887100016



2,3,3,3-Tetrafluoropropene
CAS: 754-12-1, Index:--- EC: 468-710-7

Vaara

H220-Erittäin helposti syttyvä kaasu. H280-Sisältää paineen alaista kaasua, voi räjähtää kuumennettaessa.

P210-Suojaa lämmöltä, kuumilta pinnoilta, kipinöiltä, avotulelta ja muilta sytytyslähteiltä. Tupakointi kielletty. P281-Käytä vaadittuja henkilönsuojaimia.

P377-Vuotavasta kaasusta johtuva palo: Ei saa sammuttaa, jollei vuotoa voida pysäyttää turvallisesti. P381-Vuototapauksessa poista kaikki sytytyslähteet.

P410+P403-Suojaa auringonvalolta. Varastoi paikassa, jossa on hyvä ilmanvaihto.

2.3 Muut vaarat

Ei vPvB-ainetta

Ei PBT-ainetta

Nesteroiskeet tai ruiskutussumu saattavat aiheuttaa paleltumia.

Halkeamisvaara kuumennettaessa

KOHTA 3: Koostumus ja tiedot aineosista

3.1 Aine

2,3,3,3-Tetrafluoropropene	
Rekisteröintinumero (REACH)	01-0000019665-61-XXXX
Index	---
EINECS, ELINCS, NLP	468-710-7
CAS	754-12-1
% Alue	
Luokitus asetuksen (EY) nro 1272/2008 (CLP) mukaan	Flam. Gas 1, H220 Press. Gas (Liq.), H280

3.2 Seos

e.s.

H-lausekkeiden teksti ja luokituslyhenteet (GHS/CLP), katso kohta 16.

Tässä kappaleessa mainitut aineet mainitaan todellisella, paikansapitivällä luokituksellaan!

Tämä tarkoittaa aineiden kohdalla, jotka on luetteloitu EY-direktiivin 1272/2008 (CLP-asetuksen) liitteessä VI taulukossa 3.1, että kaikki mahdollisesti siellä mainitut huomautukset on huomioitu tässä mainitussa luokituksessa.

KOHTA 4: Ensiaputoimenpiteet

4.1 Ensiaputoimenpiteiden kuvaus

Pelastajien on huolehdittava omasta turvallisuudestaan!

Tajuttomalle henkilölle ei saa juottaa mitään suun kautta!

Käyttöturvallisuustiedote asetuksen (EY) nro 1907/2006, liitteen II mukaisesti
Muokattu / versio: 07.03.2017 / 0004
Korvaa painoksen / version: 27.07.2016 / 0003
Astuu voimaan alk.: 07.03.2017
PDF-painopvm.: 31.01.2018
R 1234yf -kylmäainetta
8887100019/8887100016

Hengitys

Henkilö poistettava vaara-alueelta.

Henkilö vietävä raittiiseen ilmaan, kutsuttava heti lääkäri.

Tajuttomuustilassa sijoitetaan tukevaan sivuasentoon ja pyydetään lääkärin apua.

Hengitys pysähtynyt - tarvitaan hengityslaite.

Ihokosketus

Huuhdeltava perusteellisesti runsaalla vedellä, saastunut, aineen kostuttama vaatetus riisuttava heti, mikäli esiintyy ihon ärsytystä (punotusta jne.) mentävä lääkäriin.

Paleltumat suojataan steriilisti.

Silmäkosketus

Piilolinssit poistettava.

Huuhdeltava useamman minuutin ajan perusteellisesti vedellä, kutsuttava heti lääkäri. Pidettävä käyttöturvallisuustiedote esillä.

Nieleminen

Yleensä ei altistumisvaaraa.

4.2 Tärkeimmät oireet ja vaikutukset, sekä välittömät että viivästyneet

Soveltuvat viiveellä esiintyvät oireet ja vaikutukset löytyvät kappaleesta 11 tai altistustavan mukaan kappaleesta 4.1.

Tietyissä tapauksissa myrkytysoireet ilmestyvät vasta pidemmän ajan/useiden tuntien kuluttua.

sekavuustila

Päänsärkyä

humalatila

Korkeissa konsentraatioissa:

Tukehduttava vaikutus.

Uhri ei huomaa tukehtumista.

4.3 Mahdollisesti tarvittavaa välitöntä lääketieteellistä apua ja erityishoitoa koskevat ohjeet

Symptomaattinen hoito.

Ei saa antaa adrenaliini-efedriini-ryhmän valmisteita.

KOHTA 5: Palontorjuntatoimenpiteet

5.1 Sammutusaineet

Soveltuvat sammutusaineet

Vesiruisku/alkoholia kestävä vaahto/CO2/kuivasammutusaine

Soveltumattomat sammutusaineet

Täysvesiruisku

5.2 Aineesta tai seoksesta johtuvat erityiset vaarat

Tulipalossa voi kehittyä:

Fluorivety

Hiilioksidit

Myrkylliset kaasut

Halkeamisvaara kuumennettaessa

5.3 Palontorjuntaa koskevat ohjeet

Vältettävä palamisessa tai räjähdyksessä muodostuvan savun hengittämistä.

Ympäristöilmasta riippumaton hengityssuojain.

Täyssuoja

Vaarassa olevia säiliötä jäähdytetään vedellä.

Saastunut sammutusvesi hävitetään viranomaisten antamien määräysten mukaisesti.

KOHTA 6: Toimenpiteet onnettomuuspäästöissä

6.1 Varotoimenpiteet, henkilönsuojaimet ja menettely hätätilanteessa

Pidä asiattomat henkilöt loitolla.

Eristettävä sytytyslähteistä, tupakanpoltto kielletty.

Huolehdittava riittävästä ilmanvaihdosta.

Vältettävä silmä- ja ihokosketusta sekä aineen hengittämistä.

6.2 Ympäristöön kohdistuvat varotoimet

Vältettävä pääsy pinta- ja pohjaveteen sekä maaperään.

Sivu 4 / 11
Käyttöturvallisuustiedote asetuksen (EY) nro 1907/2006, liitteen II mukaisesti
Muokattu / versio: 07.03.2017 / 0004
Korvaa painoksen / version: 27.07.2016 / 0003
Astuu voimaan alk.: 07.03.2017
PDF-painopvm.: 31.01.2018
R 1234yf -kylmäainetta
8887100019/8887100016

Tunkeutumista on estettävä viemäriin, kellariin, työmonttuihin tai muihin paikkoihin, joissa kasaantuminen saattaisi olla vaarallista. Jos ainetta pääsee tapaturmassa viemäristöön, ilmoitettava asianomaiselle virastolle.

6.3 Suojarakenteita ja puhdistusta koskevat menetelmät ja -välineet

Sumun/kaasun vapautuessa huolehdittava riittävästä raittiista ilmasta.
Annetaan haihtua.

6.4 Viittaukset muihin kohtiin

Henkilökohtainen suojavarustus, katso kohta 8 sekä hävitysohjeet kohta 13.

KOHTA 7: Käsittely ja varastointi

Asiaan liittyviä tietoja on tässä kohdassa annettujen tietojen lisäksi myös kohdassa 8 ja 6.1.

7.1 Turvallisen käsittelyn edellyttämät toimenpiteet

7.1.1 Yleiset suositukset

Huolehdittava hyvästä ilmanvaihdosta.
Huoneen tuuletus myös lähellä lattiaa.
Vältettävä höyryjen sisäänhengittämistä.
Vältettävä silmä- ja ihokosketusta.
Eristettävä sytytyslähteistä - tupakanpolto kielletty.
Estettävä staattisen sähkön latautuminen.
Käytettävä räjähdysturvallisia laitteita.
Ei saa käyttää kuumilla pinnoilla.
Syöminen, juominen, tupakanpolto sekä elintarvikkeiden säilytys kielletty työtiloissa.
Etiketin ja käyttöohjeiden huomautukset on huomioitava.
Käytettävä käyttöohjeiden mukaista työmenetelmää.

7.1.2 Työpaikan yleiseen hygieniaan liittyvät ohjeet

Kemikaalien käsittelyä koskevia hygieniatoimenpiteitä on noudatettava.
Kädet pestään ennen taukoja ja työn päättymistä.
Ei saa säilyttää yhdessä elintarvikkeiden eikä eläinravinnon kanssa.
Ennen menemistä alueille, joissa syödään, riisu päältäsi saastunut vaate ja suojavarustus.

7.2 Turvallisen varastoinnin edellyttämät olosuhteet, mukaan luettuina yhteensopimattomuudet

Säilytettävä asiaankuulumattomilta saavuttamattomissa.
Säilytettävä vain alkuperäispakkauksissa ja suljettuna.
Tuotetta ei saa varastoida käytävissä ja portaikoissa.
Ei saa säilyttää yhdessä paloedistävien ja itsesytyvien aineiden kanssa.
Suojattava auringonpaahteelta ja yli 50°C lämpötiloilta.
Säilytettävä viileässä.
Säilytettävä riittävästi ilmastoidussa paikassa.
Kaasuja koskevat erikoismääräykset on huomioitava.

7.3 Erityinen loppukäyttö

Informaatiota ei ole tällä hetkellä käytettävissä.

KOHTA 8: Altistumisen ehkäiseminen ja henkilösuojaimet

8.1 Valvontaa koskevat muuttujat

8.2 Altistumisen ehkäiseminen

8.2.1 Asianmukaiset tekniset torjuntatoimenpiteet

Riittävästä ilmanvaihdosta on huolehdittava. Tämä voidaan saavuttaa paikallisella imulla tai yleisellä ilmanpoistolla. Jos tämä ei riitä pitoisuuden pitämiseen kattoarvojen alapuolella, on käytettävä tarkoituksenmukaista hengityssuojaa. Yksinomaan voimassa, jos tässä spesifioidaan altistuksen raja-arvoja.

8.2.2 Henkilökohtaiset suojatoimenpiteet, kuten henkilösuojaimet

Kemikaalien käsittelyä koskevia hygieniatoimenpiteitä on noudatettava.
Kädet pestään ennen taukoja ja työn päättymistä.

Sivu 5 / 11
Käyttöturvallisuustiedote asetuksen (EY) nro 1907/2006, liitteen II mukaisesti
Muokattu / versio: 07.03.2017 / 0004
Korvaa painoksen / version: 27.07.2016 / 0003
Astuu voimaan alk.: 07.03.2017
PDF-painopvm.: 31.01.2018
R 1234yf -kylmäainetta
8887100019/8887100016

Ei saa säilyttää yhdessä elintarvikkeiden eikä eläinravinnon kanssa.
Ennen menemistä alueille, joissa syödään, riisu päältäsi saastunut vaatetus ja suojavarustus.

Silmien tai kasvojen suojaus:
Tiiviit suojalasit sivusuojuksin (EN 166).

Ihonsuojaus - Käsien suojaus:
Nahkakäsineet
Tarvittaessa
Eristävät käsineet EN 511 (kylmyys)
Saatuja EN 374 osan 3 mukaisia läpipuhkeamisaikoja ei laskettu käytännöolosuhteissa.
Suositellaan maksimi käyttöikää, joka vastaa 50% läpipuhkeamisajasta.

Ihonsuojaus - Muut:
Työsuojaavaatetus (esim. turvakengät EN ISO 20345, suojavaatetus pitkähihainen).

Hengityksensuojaus:
Ellei ilmastointi ole riittävä, käytettävä hengityssuojainta.
Ympäristöilmasta riippumaton hengityssuojain.
Hengityksensuojaimen käyttöaika rajoitukset on huomioitava.

Termiset vaarat:
Jos tarpeen, ne on esitetty yksittäisissä suojaustoimenpiteissä (silmä-/kasvosuojaus, ihonsuojaus, hengityssuojaus).

Lisätietoja käsinsuojille - Testejä ei suoritettu.
Seosten ainesosat on valittu parasta tietämystä ja ainesosia koskevaa informaatiota käyttäen
Valinta suoritettiin käsineidenvalmistajien aineista antamien tietojen perusteella.
Käsinemateriaalin lopullisen valinnan on tapahduttava läpipuhkeamisajat, permeatiolukemat ja degradaatio huomioon ottaen.
Sopivan käsineen valinta ei riipu ainoastaan materiaalista, vaan myös muista laatu-tekijöistä, tämän lisäksi valmistajien välillä on eroja.
Kun kyseessä ovat seokset, käsinemateriaalien kestävyys ei ole ennalta laskettavissa ja pitää siksi tarkastaa ennen käyttöä.
Käsinemateriaalin tarkka läpipuhkeamisaika on tiedusteltava suojakäsinevalmistajalta ja tässä ajassa on pitäydyttävä.

8.2.3 Ympäristöaltistumisen torjuminen

Informaatiota ei ole tällä hetkellä käytettävissä.

KOHTA 9: Fysikaaliset ja kemialliset ominaisuudet

9.1 Fysikaalisia ja kemiallisia perusominaisuuksia koskevat tiedot

Olomuoto:	Nesteytetty kaasu
Väri:	Väritön
Haju:	Lievä
Hajukynnys:	Ei määrätty
pH-arvo:	e.s.
Sulamis- tai jäätymispiste:	Ei määrätty
Kiehumispiste ja kiehumisalue:	-29,4 °C
Leimahduspiste:	e.s.
Haihtumisnopeus:	Ei määrätty
Syttyvyys (kiinteät aineet, kaasut):	Erittäin helposti syttyvä
Alin räjähdysraja:	6,2 Vol-%
Ylin räjähdysraja:	12,3 Vol-%
Höyrynpaine:	6067 hPa (21°C)
Höyrynpaine:	14203 hPa (54°C)
Höyryntiheys (ilma = 1):	4
Tiheys:	1,1 g/cm ³ (25°C)
Ominaispaino:	Ei määrätty
Liukoisuus (liukoisuudet):	Ei määrätty
Vesiliukoisuus:	198,2 mg/l (24°C, Regulation (EC) 440/2008 A.6. (WATER SOLUBILITY))

FIN

Sivu 6 / 11
 Käyttöturvallisuustiedote asetuksen (EY) nro 1907/2006, liitteen II mukaisesti
 Muokattu / versio: 07.03.2017 / 0004
 Korvaa painoksen / version: 27.07.2016 / 0003
 Astuu voimaan alk.: 07.03.2017
 PDF-painopvm.: 31.01.2018
 R 1234yf -kylmäainetta
 8887100019/8887100016

Jakautumiskerroin (n-oktanoli/vesi):	2,15 (Regulation (EC) 440/2008 A.8. (PARTITION COEFFICIENT))
Itsesyttymislämpötila:	405 °C
Hajoamislämpötila:	Ei määrätty
Viskositeetti:	Ei määrätty
Räjähätvyys:	Tuote ei ole räjähdysvaarallinen. Käytössä voi muodostua räjähtävä höyry-/ilmaseos.
Hapettavuus:	Ei määrätty
9.2 Muut tiedot	
Sekoittuvuus:	Ei määrätty
Rasvaliukoisuus / liuotin:	Ei määrätty
Johtokyky:	Ei määrätty
Pintajännite:	Ei määrätty
Liuotinainepitoisuus:	Ei määrätty
Moolimassa:	114 g/mol

KOHTA 10: Stabiilisuus ja reaktiivisuus

10.1 Reaktiivisuus

Tuotetta ei ole tarkastettu.

10.2 Kemiallinen stabiilisuus

Stabiili asianmukaisesti varastoitaessa ja käsiteltäessä.

10.3 Vaarallisten reaktioiden mahdollisuus

Vaaralliset reaktiot eivät ole tunnettuja.

10.4 Vältettävät olosuhteet

Katso myös kohta 7.

Kuumentuminen, avoimet liekit, sytytyslähteet

10.5 Yhteensopimattomat materiaalit

Katso myös kohta 7.

Alkaalimetallit

Magnesium

Sinkki

Kevytmetallit

10.6 Vaaralliset hajoamistuotteet

Katso myös kohta 5.2

Ei hajaantumista määräysten mukaisessa käytössä.

KOHTA 11: Myrkyllisyyteen liittyvät tiedot

11.1 Tiedot myrkyllisistä vaikutuksista

Mahdollisia lisätietoja terveysvaikutuksista löytyy kappaleesta 2.1 (luokittelu).

Myrkyllisyys / vaikutus	Päätepiiste	Arvo	Yksikkö	Organismi	Tarkastusmenetelmä	Huomaus
Välitön myrkyllisyys, suun kautta:						e.t.s.
Välitön myrkyllisyys, ihon kautta:						e.t.s.
Välitön myrkyllisyys, hengitysteiden kautta:						e.t.s.
Ihositytävyyttä/ihoärsytys:						e.t.s.
Vakava silmävaurio/silmä-ärsytys:						e.t.s.
Hengitysteiden tai ihon herkistyminen:						e.t.s.
Sukusolujen perimää vaurioittavat vaikutukset:						e.t.s.

Sivu 7 / 11
 Käyttöturvallisuustiedote asetuksen (EY) nro 1907/2006, liitteen II mukaisesti
 Muokattu / versio: 07.03.2017 / 0004
 Korvaa painoksen / version: 27.07.2016 / 0003
 Astuu voimaan alk.: 07.03.2017
 PDF-painopvm.: 31.01.2018
 R 1234yf -kylmäainetta
 8887100019/8887100016

Syöpää aiheuttavat vaikutukset:						e.t.s.
Lisääntymiselle vaaralliset vaikutukset:						e.t.s.
Elinkohtainen myrkyllisyys - kerta-altistuminen (STOT-SE):						e.t.s.
Elinkohtainen myrkyllisyys - toistuva altistuminen (STOT-RE):						e.t.s.
Aspiraatiovaara:						e.t.s.
Oireet:						e.t.s.

KOHTA 12: Tiedot vaarallisuudesta ympäristölle

Mahdollisia lisätietoja ympäristövaikutuksista löytyy kappaleesta 2.1 (luokittelu).

Myrkyllisyys / vaikutus	Päätepiste	Aika	Arvo	Yksikkö	Organismi	Tarkastusmenetelmä	Huomaus
12.1. Myrkyllisyys kaloille:							e.t.s.
12.1. Myrkyllisyys vesikirpuille:							e.t.s.
12.1. Myrkyllisyys leville:							e.t.s.
12.2. Pysyvyys ja hajoavuus:							e.t.s.
12.3. Biokertyvyys:							e.t.s.
12.4. Liikkuvuus maaperässä:							e.t.s.
12.5. PBT- ja vPvB-arvioinnin tulokset:							e.t.s.
12.6. Muut haitalliset vaikutukset:							e.t.s.

KOHTA 13: Jätteiden käsittelyyn liittyvät näkökohdat

13.1 Jätteiden käsittelymenetelmät

Aine / seos / jäämäärät

Jätekoodi-nro. EY:

Mainittuja jäteavaimia suositellaan tämän tuotteen oletetun käytön perusteella.

Käyttäjän erikoiskäyttötarkoituksesta ja käytöstäpoisto-olosuhteista riippuen, saatetaan mahdollisesti määrittää myös muita jäteavaimia. (2014/955/EU)

14 06 01 kloorifluorihilivedyt, HCFC-yhdisteet, HFC-yhdisteet

Suositus:

Kemikaalin laskemista jäteveeten kehotetaan välttämään.

Paikallisten viranomaisten määräykset huomioitava.

Esimerkiksi sopiva polttolaite.

Likaantunut pakkausmateriaali

Paikallisten viranomaisten määräykset huomioitava.

Suositus:

Palautetaan valmistajalle jäämpaineen kanssa.

15 01 04 metallipakkaukset

KOHTA 14: Kuljetustiedot


Käyttöturvallisuustiedote asetuksen (EY) nro 1907/2006, liitteen II mukaisesti
 Muokattu / versio: 07.03.2017 / 0004
 Korvaa painoksen / version: 27.07.2016 / 0003
 Astuu voimaan alk.: 07.03.2017
 PDF-painopvm.: 31.01.2018
 R 1234yf -kylmäainetta
 8887100019/8887100016

Yleiset tiedot

14.1. YK-numero: 3161

Maantie- / rautatiekuljetus (ADR/RID)

14.2. Kuljetuksessa käytettävä virallinen nimi:
 UN 3161 LIQUEFIED GAS, FLAMMABLE, N.O.S. (R-1234YF)

14.3. Kuljetuksen vaaraluokka: 2.1 

14.4. Pakkausryhmä: -

Luokituskoodi: 2F

LQ: 0

14.5. Ympäristövaarat: Ei sovelleta

Tunnel restriction code: B/D

Merikuljetus (IMDG-koodi)

14.2. Kuljetuksessa käytettävä virallinen nimi:
 LIQUEFIED GAS, FLAMMABLE, N.O.S. (R-1234YF)

14.3. Kuljetuksen vaaraluokka: 2.1 

14.4. Pakkausryhmä: -

EmS: F-D, S-U

Meriä saastuttava aine (Marine Pollutant): e.s.

14.5. Ympäristövaarat: Ei sovelleta

Lentokuljetus (IATA)

14.2. Kuljetuksessa käytettävä virallinen nimi:
 Liquefied gas, flammable, n.o.s. (R-1234YF)

14.3. Kuljetuksen vaaraluokka: 2.1 

14.4. Pakkausryhmä: -

14.5. Ympäristövaarat: Ei sovelleta

14.6. Erityiset varotoimet käyttäjälle

Vaarallisten tavaroiden kuljetukseen osallistuvien henkilöiden tulee olla opastuksen saaneita.

Kaikkien kuljetukseen osallistuvien henkilöiden tulee noudattaa turvamääräyksiä.

On ryhdyttävä varotoimiin vahinkotapausten välttämiseksi.

14.7. Kuljetus irtolastina Marpol-sopimuksen II liitteen ja IBC-säännösten mukaisesti

Rahtaus ei tapahdu massatavarana vaan kappalettavaran, ei siksi asetuksen alainen.

Tässä ei huomioitu pienien erien järjestelyä.

Vaarakoodi ja pakkauskoodei pyydettyessä.

Huomioi erityisohjeet (special provisions).

KOHTA 15: Lainsäädäntöä koskevat tiedot

15.1 Nimenomaisesti ainetta tai seosta koskevat turvallisuus-, terveys- ja ympäristösäännökset tai -lainsäädäntö

Rajoitus huomioitava:

Noudata ammattiyhdistyksen/työterveysviranomaisten määräyksiä.

Direktiivi 2012/18/EU ("Seveso-III"), liite I, osa 1 - Seuraavat kategoriat koskevat tätä tuotetta (mahdollisesti muita on huomioitava säilytyksen, käsittelyn jne. mukaan):

Vaarakategoriat	Liitettä I koskevat huomautukset	3 artiklan 10 kohdassa tarkoitetun vaarallisen aineen soveltamisen vähimmäismäärät (tonneina) - Alemman tason vaatimukset	3 artiklan 10 kohdassa tarkoitetun vaarallisen aineen soveltamisen vähimmäismäärät (tonneina) - Ylemmän tason vaatimukset
P2		10	50

Kategorioiden ja kynnysarvojen osalta on aina huomioitava direktiivin 2012/18/EU liitteeseen I liittyvät kommentit, erityisesti taulukoissa mainitut ja huomautukset 1 - 6.

Direktiivi 2010/75/EU (VOC): 100 %

Sivu 9 / 11

Käyttöturvallisuustiedote asetuksen (EY) nro 1907/2006, liitteen II mukaisesti
Muokattu / versio: 07.03.2017 / 0004
Korvaa painoksen / version: 27.07.2016 / 0003
Astuu voimaan alk.: 07.03.2017
PDF-painopvm.: 31.01.2018
R 1234yf -kylmäainetta
8887100019/8887100016

15.2 Kemikaaliturvallisuusarviointi

Aineen kemikaaliturvallisuusarviointi on suoritettu.

KOHTA 16: Muut tiedot

Muutetut kohdat: 2,16

Työntekijöiden koulutusta vaarallisten aineiden käyttöä varten vaaditaan.

Nämä tiedot koskevat tuotetta toimitustilassa.

Työntekijöiden opastusta/koulutusta vaarallisten aineiden käyttöä varten vaaditaan.

Jäljempänä olevat lausekkeet ovat tuotteen ja sen aineosien (kappaleissa 2 ja 3 mainittu) täydelliset H-lausekkeet, vaaraluokka- ja vaarakategoriakoodit (GHS/CLP).

H280 Sisältää paineen alaista kaasua, voi räjähtää kuumennettaessa.

H220 Erittäin helposti syttyvä kaasu.

Flam. Gas — Syttyvät kaasut (myös kemiallisesti epästabiilit kaasut)

Press. Gas (Liq.) — Paineen alaiset kaasut-Nesteytetty kaasu

Asiakirjassa mahdollisesti käytetyt lyhenteet:

AC Article Categories (= Esineluokat)
ACGIH American Conference of Governmental Industrial Hygienists
ADR Accord européen relatif au transport international des marchandises Dangereuses par Route
AOEL Acceptable Operator Exposure Level
AOX Adsorboituvat orgaaniset halogeeniyhdistelmät
ATE Acute Toxicity Estimate (= Välittömän myrkyllisyyden estimaatti) asetuksen (EY) nro 1272/2008 (CLP) mukaan
BAM Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (ainetutkimuksen ja -tarkastuksen valtionlaitoksen, Saksa)
BAuA Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (= Saksan liittovaltion työsuojelun ja työlääkätieteen laitos)
BCF Bioconcentration factor (= biokertyvyystekijä)
BHT Butylhydroxytoluoli (= 2,6-Di-t-butyyl-4-metyyli-fenoli)
BOD Biochemical oxygen demand
BRA Biologiset raja-arvot (Sosiaali- ja terveysministeriön julkaisuja 2009:11)
BSEF Bromine Science and Environmental Forum
bw body weight
CAS Chemical Abstracts Service
CEC Coordinating European Council for the Development of Performance Tests for Fuels, Lubricants and Other Fluids
CESIO Comité Européen des Agents de Surface et de leurs Intermédiaire Organiques
CIPAC Collaborative International Pesticides Analytical Council
CLP Classification, Labelling and Packaging (ASETUS (EY) N:o 1272/2008 aineiden ja seosten luokituksesta, merkinnöistä ja pakkaamisesta)
CMR carcinogenic, mutagenic, reproductive toxic (karsinogeeni / mutageeni / reproduktioon vaikuttava)
COD Chemical oxygen demand
CTFA Cosmetic, Toiletry, and Fragrance Association
DMEL Derived Minimum Effect Level
DNEL Derived No Effect Level (= määritetty johdettu vaikutukseton taso)
DOC Dissolved organic carbon
DT50 Dwell Time - 50% reduction of start concentration
DVS Deutscher Verband für Schweißen und verwandte Verfahren e.V. (= Hitsaustekniikan Liitto, Saksa)
dw dry weight
e.k. ei käytettävissä
e.s. ei sovellu
e.t. ei tarkastettu
e.t.s. ei tietoja saatavilla
ECHA European Chemicals Agency (= Euroopan kemikaalivirasto)
EINECS European Inventory of Existing Commercial Chemical Substances
ELINCS European List of Notified Chemical Substances
EPA United States Environmental Protection Agency (United States of America)
ERC Environmental Release Categories (= Ympäristöpäästöluokka)
esim. Esimerkiksi

FIN

Sivu 10 / 11
Käyttöturvallisuustiedote asetuksen (EY) nro 1907/2006, liitteen II mukaisesti
Muokattu / versio: 07.03.2017 / 0004
Korvaa painoksen / version: 27.07.2016 / 0003
Astuu voimaan alk.: 07.03.2017
PDF-painopvm.: 31.01.2018
R 1234yf -kylmäainetta
8887100019/8887100016

ETA Euroopan talousalue
ETY Euroopan talousyhteisö
EU Euroopan unioni
EY Euroopan yhteisö
Fax. Faksinumero
GHS Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals (= kemikaalien maailmanlaajuisesti yhdenmukaistettu luokitus- ja merkintäjärjestelmä)
GWP Global warming potential (= Kasvihuonepotentiaali)
HET-CAM Hen's Egg Test - Chorionallantoic Membrane
HGWP Halocarbon Global Warming Potential
HTP-arvot Haitalliseksi tunnetut pitoisuudet-arvot (Sosiaali- ja terveysministeriön julkaisuja 2009:11)
IARC International Agency for Research on Cancer
IATA International Air Transport Association (= Kansainvälinen ilmakuljetusliitto)
IBC Intermediate Bulk Container
IBC (Code) International Bulk Chemical (Code)
IMDG-koodi International Maritime Code for Dangerous Goods (IMDG-code)
IUCLID International Uniform Chemical Information Database
jne. ja niin edelleen
LQ Limited Quantities
muk. mukaan
n. noin
NIOSH National Institute of Occupational Safety and Health (United States of America)
ODP Ozone Depletion Potential (= Otsonikerroksenohentumispotentiaali)
OECD Organisation for Economic Co-operation and Development
org. orgaaninen
PAK polyzyklischer aromatischer Kohlenwasserstoff (= monisyklisiä aromaattisia hiilivetyjä)
PBT persistent, bioaccumulative and toxic (= pysyviä, biokertyviä, myrkyllinen)
PC Chemical product category (= Kemiallinen tuoteluokka)
PE Polyetyleni
PNEC Predicted No Effect Concentration (= arvioitu vaikutukseton pitoisuus)
PROC Process category (= Prosessiluokka)
PTFE Polytetrafluoroetyleni
Puh. Puhelin
REACH Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals (ASETUS (EY) N:o 1907/2006 kemikaalien rekisteröinnistä, arvioinnista, lupamenettelyistä ja rajoituksista)
REACH-IT List-No. 9xx-xxx-x No. is automatically assigned, e.g. to pre-registrations without a CAS No. or other numerical identifier. List Numbers do not have any legal significance, rather they are purely technical identifiers for processing a submission via REACH-IT.
RID Règlement concernant le transport International ferroviaire de marchandises Dangereuses
SADT Self-Accelerating Decomposition Temperature
SU Sector of use (= Käyttöala)
SVHC Substances of Very High Concern
ThOD Theoretical oxygen demand
TOC Total organic carbon
UN RTDG United Nations Recommendations on the Transport of Dangerous Goods (tarkoitetaan vaarallisten aineiden kuljetusta koskevia Yhdistyneiden Kansakuntien suosituksia)
VbF Verordnung über brennbare Flüssigkeiten (= palavista nesteistä annettu määräys (Itävalta))
VOC Volatile organic compounds (= haihtuvat orgaaniset yhdisteet)
vPvB very persistent and very bioaccumulative
wwt wet weight

Näiden tietojen tehtävänä on kuvata tuotetta tarvittavien turvallisuusnäkökohtien kannalta, niiden tehtävänä ei ole taata määrättyjä ominaisuuksia ja nämä tiedot pohjautuvat tämänhetkiseen tietämykseen.
Takuu on poissuljettu.

Laatinut:

**Chemical Check GmbH, Chemical Check Platz 1-7, D-32839 Steinheim, Puh.: +49 5233 94 17 0,
Fax: +49 5233 94 17 90**

© laatinut Chemical Check GmbH Gefahrstoffberatung. Tämän asiakirjan kopiointi tai muuttaminen on kielletty ilman Chemical Check GmbH Gefahrstoffberatung lupaa.

FIN

Sivu 11 / 11
Käyttöturvallisuustiedote asetuksen (EY) nro 1907/2006, liitteen II mukaisesti
Muokattu / versio: 07.03.2017 / 0004
Korvaa painoksen / version: 27.07.2016 / 0003
Astuu voimaan alk.: 07.03.2017
PDF-painopvm.: 31.01.2018
R 1234yf -kylmäainetta
8887100019/8887100016

SAFETY DATA SHEET

according to Regulation (EC) No. 1907/2006



Solstice® yf Refrigerant (R-1234yf)

Version 10.2

07.10.2017

Supersedes 9

Annex of Safety data sheet

Identified use: ES and title	Sector of Use (SU)	Product Category (PC) Article Category (AC)	Process category (PROC)	Environmental Release Category (ERC)
ES 1 : Industrial Use, Heat Transfer Fluids – Refrigerants, Coolants	SU 3, 10, 17	PC 16 AC 1, 2	PROC 8b, 9	ERC 7
ES 2 : Professional Use, Heat Transfer Fluids – Refrigerants, Coolants	SU 22	PC 16 AC 1, 2	PROC 8a	ERC 9b
ES 3 : Formulation of preparations	SU 3, 10, 17	PC 16 AC 1, 2	PROC 3	ERC 2
ES 4 : Use, service life, and waste stage environmental exposure	SU 3, 10, 17, 21, 22	Only environmental releases evaluated	Only environmental releases evaluated	ERC 2, 7, 9a, and 9b

Overview of Uses and Exposure Scenarios

HFO-1234yf is used as a heat transfer fluid in mobile air conditioning (MAC) equipment and in stationary air conditioning and refrigeration equipment. It is imported into the European Union (EU) and used by workers at Original Equipment Manufacturers (OEMs) to charge MAC and stationary equipment. Workers also use HFO-1234yf when servicing charged equipment during its service life or when dismantling charged equipment at the end of its service life. In addition, workers use the substance during blending and repackaging activities. Worker exposure may potentially occur during the activities associated with these uses, but exclusively when disconnecting and/or connecting the tight seal shut-off valve coupler hoses during transfer operations. Therefore, the exposure potential is limited in time and minimized in amount due to the coupler system employed. Environmental exposure is also a possibility when conducting these transfer operations. Minimal releases to the ambient air may potentially occur during activities such as blending and repackaging of the substance, charging and servicing of equipment, dismantling of equipment, and if leakages occur from the charged equipment during its service life. Releases to other environmental compartments beside the ambient air are not possible because HFO-1234yf is a liquefied gas.

Potential consumer exposure is limited to those extremely rare occasions when all of the following conditions are met: the MAC is leaking, HFO-1234yf vents directly into the passenger compartment of the automobile, the passenger compartment remains totally closed, and passengers are present in the car.

Solstice® yf Refrigerant (R-1234yf)

Version 10.2

07.10.2017

Supersedes 9

1.1 Exposure Scenario ES1

Industrial Use, Heat Transfer Fluids – Refrigerants, Coolants

Industrial uses : Uses of substances as such or in preparations at industrial sites (SU3) ; Formulation [mixing] or preparations and/or re-packaging (excluding alloys) (SU10) : General manufacturing, e.g., machinery, equipment, vehicles, other transport equipment (SU17) excluding buses

Contributing environmental scenario CS1: Industrial use of substances in closed systems (ERC7). Quantified in ES4

Contributing worker scenario CS2: Transfer of substance or preparation into small containers (dedicated filling line, including weighing) (PROC9)

Contributing worker scenario CS3: Transfer of substance or preparation (charging/discharging) from/to vessels/large containers at dedicated facilities (PROC8b)

Exposure Scenario 1 (ES 1) describes the activities and processes covered when workers charge various types of packaging, A/C and refrigeration equipment in an industrial setting. It includes:

- Refrigerant packaging workers,
- Automobile original equipment manufacturer (OEM) assembly workers, and
- Stationary equipment OEM assembly workers.

1.2.1 Contributing scenario CS1 controlling environmental exposure for ERC 7

Industrial use of substances in closed systems

Assessed and quantified in ES4

Product characteristics

Low global warming potential (GWP) liquefied gas with a concentration of 100%; Not biodegradable

Amounts used

9000 tonnes per annum (tpa) – EU

Frequency and duration of use

Continuous use/8-hour shift, 200 operating days/year; Intermittent release

Environmental factors not influenced by risk management

None

Other given operational conditions affecting environmental exposure

Under normal conditions of use, exposure would primarily occur when workers disconnect the couplings. Conservatively assumed that approximately 1% (5 grams/mobile A/C) released to air (Henne et al., 2012; Reimann & Shallcross et al., 2011) (release fraction of 0.01).

Technical conditions and measures at process level (source) to prevent release

Process designed to minimize releases to wastewater; Process designed to minimize releases to soil; Ensure that the valves of the cylinders are tightly closed and not leaking; Handle substance within a closed system; Transfer via enclosed lines; Clear transfer lines prior to de-coupling.

Technical onsite conditions and measures to reduce or limit discharges, air emissions and releases to soil

None

Organizational measures to prevent/limit release from site

SAFETY DATA SHEET

according to Regulation (EC) No. 1907/2006



Solstice® yf Refrigerant (R-1234yf)

Version 10.2

07.10.2017

Supersedes 9

Use of ATEX 137 and ATEX 95 Directives to mitigate flammability properties of HFO-1234yf and/or Chemical Substances at Work (Directive 98/24/EC); Regular inspection and maintenance of equipment and machines.
Conditions and measures related to municipal sewage treatment plant
No STP
Conditions and measures related to external treatment of waste for disposal
Not applicable
Conditions and measures related to external recovery of waste
Not applicable
1.2.2 Contributing scenario CS2 controlling worker exposure for PROC 9
Transfer of substance or preparation into small containers (dedicated filling line, including weighing)
Product characteristic
Liquefied gas; Covers percentage substance in the product up to 100 % (unless stated differently); Assumes activities are at room temperature.
Amounts used
120 kg/8-hour shift – worker; ~50 000 kg/y for plant site producing 100 000 vehicles per year
Frequency and duration of use/exposure
Duration of use/exposure: Intermittent; 20 min/8-hour shift (Under normal operation exposure occurs only at ending of filling process (disconnection), estimated at 0.083 min (5 sec) per disconnecting process x1 processes/fill x 30 fills/hr x 8 hr/shift) Frequency: 200 days/year
Human factors not influenced by risk management
Light work, respiration volume = 10 m ³ /8-hour shift
Other given operational conditions affecting workers exposure
Indoor use; Under normal conditions of use, exposure would primarily occur when workers disconnect the couplings.
Technical conditions and measures at process level (source) to prevent release
Ensure that the valves of the cylinders are tightly closed and not leaking; Handle substance within a closed system; Transfer via enclosed lines; Clear transfer lines prior to de-coupling.
Technical conditions and measures to control dispersion from source towards the worker
Mechanical ventilation giving at least [ACH]: 3; Room volume: >50 m ³ .; Local exhaust ventilation (Effectiveness: < 10 ppm)
Organizational measures to prevent/limit releases, dispersion and exposure
Use of ATEX 137 and ATEX 95 Directives to mitigate flammability properties of HFO-1234yf and/or Chemical Substances at Work (Directive 98/24/EC); Use of ISO 13043 (April 15, 2011) (Road vehicles – Refrigerant systems used in mobile air conditioning systems (MAC) – Safety requirements) and SAE J639 (Safety Standards for Motor Vehicle Refrigerant Vapor Compression Systems), SAE J2843 (R-1234yf [HFO-1234yf] Recovery/Recycling/Recharging Equipment for Flammable Refrigerants for Mobile Air-Conditioning Systems) and SAE J2845 (Technician Certification for Service and Containment of Refrigerants Used in Mobile A/C Systems); Regular inspection and maintenance of equipment and machines.; Ensure operatives are trained to minimise

SAFETY DATA SHEET

according to Regulation (EC) No. 1907/2006



Solstice® yf Refrigerant (R-1234yf)

Version 10.2

07.10.2017

Supersedes 9

exposures.
Conditions and measures related to personal protection, hygiene and health evaluation
Use eye protection to EN 166 or ANSI Z87.1, designed to protect against liquid splashes. Wear suitable gloves tested to EN374 or complying with U.S. OSHA guidelines.
1.2.3 Contributing scenario CS3 controlling worker exposure for PROC 8b.
Transfer of substance or preparation (charging/discharging) from/to vessels/large containers at dedicated facilities
Product characteristic
Liquefied gas; Covers percentage substance in the product up to 100 % (unless stated differently); Assumes activities are at room temperature.
Amounts used
Not applicable
Frequency and duration of use/exposure
Duration of use/exposure: Intermittent; Conservatively assumed less than 15 minutes/day Frequency: 200 days/year
Human factors not influenced by risk management
Light work, respiration volume = 10 m ³ /8-hour shift
Other given operational conditions affecting workers exposure
Outdoor use; Under normal conditions of use, exposure would primarily occur when workers connect and disconnect the couplings.
Technical conditions and measures at process level (source) to prevent release
Ensure that the valves of the cylinders are tightly closed and not leaking; Handle substance within a closed system; Transfer via enclosed lines; Clear transfer lines prior to de-coupling.
Technical conditions and measures to control dispersion from source towards the worker
None
Organizational measures to prevent/limit releases, dispersion and exposure
Use of ATEX 137 and ATEX 95 Directives to mitigate flammability properties of HFO-1234yf and/or Chemical Substances at Work (Directive 98/24/EC); Use of ISO 13043 (April 15, 2011) (Road vehicles – Refrigerant systems used in mobile air conditioning systems (MAC) – Safety requirements) and SAE J639 (Safety Standards for Motor Vehicle Refrigerant Vapor Compression Systems), SAE J2843 (R-1234yf [HFO-1234yf] Recovery/Recycling/Recharging Equipment for Flammable Refrigerants for Mobile Air-Conditioning Systems) and SAE J2845 (Technician Certification for Service and Containment of Refrigerants Used in Mobile A/C Systems); Regular inspection and maintenance of equipment and machines.; Ensure operatives are trained to minimise exposures.
Conditions and measures related to personal protection, hygiene and health evaluation
Use eye protection to EN 166 or ANSI Z87.1, designed to protect against liquid splashes. Wear suitable gloves tested to EN374 or complying with U.S. OSHA guidelines.
1.3. Exposure estimation and reference to its source
ASSESSMENT METHOD: CS1: ECETOC TRA v.3. ; CS2 and CS3: Available measured data for HFC-134a were used to evaluate the worker exposure to HFO-1234yf. For comparison purposes only, ECETOC TRA v.3 was also used to estimate inhalation exposure for workers.

Solstice® yf Refrigerant (R-1234yf)

Version 10.2

07.10.2017

Supersedes 9

Information for CS1: Local releases to the environment

Release	Release factor estimation method	Explanation / Justification
Water	Process and substance knowledge	Initial release factor: ERC7 assumes 5% Final release factor: 0% Local release rate: 0 kg/day Explanation / Justification: Substance is a liquefied gas.
Air	Henne et al., 2012; Reimann & Shallcross et al., 2011	Initial release factor: ERC7 assumes 5% Final release factor: ~1% Local release rate: ~350 kg/day across entire 27 EU countries plus Croatia, Norway, Switzerland, and Turkey (EU-27+) after 90% of fleet is converted and at a steady state. Explanation / Justification: 5 grams/charging event, which is approximately 1% of the total charge volume (500+ or – grams); Henne et al, 2012; Reimann & Shallcross et al., 2011.
Soil	Process and substance knowledge	Initial release factor: ERC7 assumes 5% Final release factor: 0% Local release rate: 0 kg/day Explanation / Justification: Substance is a liquefied gas.

The exposure concentrations and RCRs for both HFO-1234yf and its potential degradation product TFA are reported in ES4.

Information for CS2: Exposure concentrations and risks for worker

Route of exposure and type of effects	Exposure concentration	Source for exposure concentration	Exposure concentration and DNEL (or DMEL) units	DNEL (or DMEL)	Risk characterisation
Inhalation, systemic, long-term	37	Bureau Veritas North America, 2008; data generated on HFC-134a	mg/m ³	950	0.039
	190	TRA v.3 tool used to estimate exposure concentration for comparison purposes only			0.2
Inhalation, systemic, acute	Not needed	Not needed			Not needed
Inhalation, local, long-term	Not needed	Not needed			Not needed
Inhalation, local, acute	Not needed	Not needed			Not needed

SAFETY DATA SHEET

according to Regulation (EC) No. 1907/2006



Solstice® yf Refrigerant (R-1234yf)

Version 10.2

07.10.2017

Supersedes 9

Dermal, systemic, long-term	Not needed	Not needed			Not needed
Dermal, systemic, acute	Not needed	Not needed			Not needed
Dermal, local, long-term	Not needed	Not needed			Not needed
Dermal, local, acute	Not needed	Not needed			Not needed
Combined routes, systemic, long-term					0.039
Combined routes, systemic, acute					Not needed

The RCR for inhalation exposure was <1. This indicates that adverse impact to workers is not expected.

Information for CS3: Exposure concentrations and risks for worker

Route of exposure and type of effects	Exposure concentration	Source for exposure concentration	Exposure concentration and DNEL (or DMEL) units	DNEL (or DMEL)	Risk characterisation
Inhalation, systemic, long-term	37	Bureau Veritas North America, 2008; data generated on HFC-134a	mg/m ³	950	0.039
	50	TRA v.3 tool used to estimate exposure concentration for comparison purposes only			0.05
Inhalation, systemic, acute	Not needed	Not needed			Not needed
Inhalation, local, long-term	Not needed	Not needed			Not needed
Inhalation, local, acute	Not needed	Not needed			Not needed
Dermal, systemic, long-term	Not needed	Not needed			Not needed
Dermal, systemic, acute	Not needed	Not needed			Not needed
Dermal, local, long-term	Not needed	Not needed			Not needed
Dermal, local, acute	Not needed	Not needed			Not needed

Solstice® yf Refrigerant (R-1234yf)

Version 10.2

07.10.2017

Supersedes 9

Combined routes, systemic, long-term					0.039
Combined routes, systemic, acute					Not needed

The RCR for inhalation exposure was <1. This indicates that adverse impact to workers is not expected.

2.1. Exposure Scenario ES2

Professional Use, Heat Transfer Fluids – Refrigerants, Coolants

Professional uses: Public domain (administration, education, entertainment, services, craftsmen) (SU22)

Contributing environmental scenario CS1: Wide dispersive outdoor use of substances in closed systems (ERC9b). Quantified in ES4.

Contributing worker scenario CS2: Transfer of substance or preparation (charging/discharging) from/to vessels/large containers at non-dedicated facilities (PROC8a)

Exposure Scenario 2 (ES 2) describes the activities and processes covered when professional workers service mobile or stationary A/C or refrigeration equipment. Although each of these workers may use different charge quantities of HFO-1234yf at different frequencies and in different professional settings, they all use equipment during the servicing procedure that is similar to the equipment used during industrial refrigerant charging or packaging. Therefore, professional workers have a similar potential for exposure as do industrial workers, except professional users process fewer units during the work shift and they are more likely to perform the work outdoors. If working indoors, however, their work space would likely be smaller than for industrial users. Therefore, a separate exposure scenario was deemed warranted. In general, the potential release to the environment is also the same between the various servicing workers (mobile and stationary) and industrial workers, de minimus release to only air as described in detail in ES1.

2.2.1 Contributing scenario CS1 controlling environmental exposure for ERC9b

Wide dispersive outdoor use of substances in closed systems

Assessed and quantified in ES4

Product characteristics

Low global warming potential (GWP) liquefied gas with a concentration of 100%; Not biodegradable

Amounts used

4000 tonnes per annum (tpa) – EU

Frequency and duration of use

Continuous use/release, 365 operating days/year; Intermittent release

Environmental factors not influenced by risk management

None

Other given operational conditions affecting environmental exposure

Under normal conditions of use, exposure would primarily occur when workers connect and disconnect the couplings. Conservatively assumed that approximately 6.4% of charge would be released if servicing completed by a skilled worker and that approximately 64% of charge would be

Solstice® yf Refrigerant (R-1234yf)

Version 10.2

07.10.2017

Supersedes 9

released if servicing completed by an unskilled worker (Henne et al, 2012) despite the fact that servicing is only allowed at professional service centers and completed by skilled workers.
Technical conditions and measures at process level (source) to prevent release
Process designed to minimize releases to wastewater; Process designed to minimize releases to soil; Ensure that the valves of the cylinders are tightly closed and not leaking; Handle substance within a closed system; Transfer via enclosed lines; Clear transfer lines prior to de-coupling.
Technical onsite conditions and measures to reduce or limit discharges, air emissions and releases to soil
None
Organizational measures to prevent/limit release from site
None
Conditions and measures related to municipal sewage treatment plant
No STP
Conditions and measures related to external treatment of waste for disposal
Not applicable
Conditions and measures related to external recovery of waste
Not applicable
2.2.2 Contributing scenario CS2 controlling worker exposure for PROC 8a
Transfer of substance or preparation (charging/discharging) from/to vessels/large containers at non-dedicated facilities
Product characteristic
Liquefied gas; Covers percentage substance in the product up to 100 % (unless stated differently); Assumes activities are at room temperature.
Amounts used
Mobile A/C: 0.5 kg/service event; Stationary Equipment: 0.05 – 300 kg/service event
Frequency and duration of use/exposure
Duration of use/exposure: Intermittent; Mobile A/C: ~1 minute/ 8-hour shift (0.083 minutes (5 seconds) per connecting process x 2 connecting processes per vacuuming/re-charging procedure x 1 servicing event per hour x 8 hours per shift) Stationary Equipment: ~< 1 minute/8-hour shift (0.083 minutes (5 seconds) per connecting process x2 connecting processes per vacuuming/ re-charging procedure x up to 4 servicing events per 8-hour shift) Frequency: 200 days/year
Human factors not influenced by risk management
Light work, respiration volume = 10 m ³ /8-hour shift
Other given operational conditions affecting workers exposure
Indoor use; Under normal conditions of use, exposure would primarily occur when workers connect and disconnect the couplings.
Technical conditions and measures at process level (source) to prevent release
Ensure that the valves of the cylinders are tightly closed and not leaking; Handle substance within a

SAFETY DATA SHEET

according to Regulation (EC) No. 1907/2006



Solstice® yf Refrigerant (R-1234yf)

Version 10.2

07.10.2017

Supersedes 9

closed system; Transfer via enclosed lines; Clear transfer lines prior to de-coupling.

Technical conditions and measures to control dispersion from source towards the worker

None

Organizational measures to prevent/limit releases, dispersion and exposure

Use of ATEX 137 and ATEX 95 Directives to mitigate flammability properties of HFO-1234yf and/or Chemical Substances at Work (Directive 98/24/EC); Use of ISO 13043 (April 15, 2011) (Road vehicles – Refrigerant systems used in mobile air conditioning systems (MAC) – Safety requirements) and SAE J639 (Safety Standards for Motor Vehicle Refrigerant Vapor Compression Systems), SAE J2843 (R-1234yf [HFO-1234yf] Recovery/Recycling/Recharging Equipment for Flammable Refrigerants for Mobile Air-Conditioning Systems) and SAE J2845 (Technician Certification for Service and Containment of Refrigerants Used in Mobile A/C Systems); EN 378 (Refrigerating systems and heat pumps – Safety and environmental requirements); Regular inspection and maintenance of equipment and machines.; Ensure operatives are trained to minimise exposures.

Conditions and measures related to personal protection, hygiene and health evaluation

Use eye protection to EN 166 or ANSI Z87.1, designed to protect against liquid splashes. Wear suitable gloves tested to EN374 or complying with U.S. OSHA guidelines.

2.3. Exposure estimation and reference to its source

ASSESSMENT METHOD: CS1: TRA v.3. **CS2:** Available measured data on HFC-134a were used to evaluate the professional worker exposure to HFO-1234yf. For comparison purposes only, TRA v.3 was also used to estimate inhalation exposure for workers.

Information for CS1: Local releases to the environment

Release	Release factor estimation method	Explanation / Justification
Water	Activity and substance knowledge	Initial release factor: ERC9b assumes 5% Final release factor: 0% Local release rate: 0 kg/day Explanation / Justification: Substance is a liquefied gas.
Air	Henne et al., 2012	Initial release factor: ERC9b assumes 5% Final release factor: ~6.4% of initial charge if servicing by skilled workers; ~64% of initial charge if servicing by unskilled workers Local release rate: 4 580 kg/day across entire EU-27+. Explanation / Justification: Release estimates made by Henne et al., 2012 under the assumption that 90% of entire EU-27+ fleet is converted and at a steady state.
Soil	Activity and substance knowledge	Initial release factor: ERC9b assumes 5% Final release factor: 0% Local release rate: 0 kg/day Explanation / Justification: Substance is a liquefied gas.

The exposure concentrations and RCRs for both HFO-1234yf and its potential degradation product TFA are reported in ES4.

SAFETY DATA SHEET

according to Regulation (EC) No. 1907/2006



Solstice® yf Refrigerant (R-1234yf)

Version 10.2

07.10.2017

Supersedes 9

Information for CS2: Exposure concentrations and risks for worker

Route of exposure and type of effects	Exposure concentration	Source for exposure concentration	Exposure concentration and DNEL (or DMEL) units	DNEL (or DMEL)	Risk characterisation
Inhalation, systemic, long-term	85.6	Gjølstad et al., 2003; refrigeration repair workers' data generated on HFC-134a	mg/m ³	950	0.09
	5.1	Bureau Veritas North America, 2007; mobile A/C workers; data generated on HFC-134a			0.005
	240	TRA v.3 tool used to estimate exposure concentration for comparison purposes only			0.25
Inhalation, systemic, acute	Not needed	Not needed			Not needed
Inhalation, local, long-term	Not needed	Not needed			Not needed
Inhalation, local, acute	Not needed	Not needed			Not needed
Dermal, systemic, long-term	Not needed	Not needed			Not needed
Dermal, systemic, acute	Not needed	Not needed			Not needed
Dermal, local, long-term	Not needed	Not needed			Not needed
Dermal, local, acute	Not needed	Not needed			Not needed
Combined routes, systemic, long-term					0.09
Combined routes, systemic, acute					Not needed

The RCR for inhalation exposure was <1. This indicates that adverse impact to workers is not expected.

SAFETY DATA SHEET

according to Regulation (EC) No. 1907/2006

Honeywell

Solstice® yf Refrigerant (R-1234yf)

Version 10.2

07.10.2017

Supersedes 9

3.1. Exposure Scenario ES3

Formulation of preparations

Industrial uses : Uses of substances as such or in preparations at industrial sites (SU3) ; Formulation [mixing] or preparations and/or re-packaging (excluding alloys) (SU10) : General manufacturing, e.g. machinery, equipment, vehicles, other transport equipment (SU17) excluding buses

Contributing environmental scenario CS1: Formulation of preparations (ERC2) (Covered by ES4)

Contributing worker scenario CS2: Use in closed batch process (synthesis or formulation) (PROC3)

Exposure Scenario 3 (ES 3) describes the activities and processes covered when workers blend various types of refrigeration substances and load the products into ISO containers or tanks. The blended products may contain up to nearly 100% of HFO-1234yf. Activities are expected to occur outdoors, but with the same equipment used during the charging and/or packaging procedures described in ES 1. In this process, however, yield rates are set at 99.75%. Therefore, potential releases to ambient air are expected to be < 0.25% and releases to wastewater and soil are expected to be at 0%.

The equipment used for refrigerant blending and loading employs shut-off valve couplers that do not permit release of refrigerant unless a tight seal is made between the blending/filling equipment and the unit. In addition, blending/filling hoses are designed to be connected with the system prior to opening the valve(s) of the containers holding the substances. After blending operations are finished or the containers are filled, the valve(s) are closed prior to decoupling the hoses.

3.2.1 Contributing scenario CS1 controlling environmental exposure for ERC2

Formulation of preparations

Assessed and quantified in ES4

Product characteristics

Low global warming potential (GWP) liquefied gas; Covers percentage substance in the product up to 100 % (unless stated differently); Not biodegradable

Amounts used

5000 tonnes per annum (tpa) – EU; Daily amount: 25 000 kg/day – EU

Frequency and duration of use

Continuous use/8-hour shift, 200 operating days/year; Intermittent release

Environmental factors not influenced by risk management

None

Other given operational conditions affecting environmental exposure

Under normal conditions of use, exposure would primarily occur when workers connect and disconnect the couplings. Assumed 0.25% released to air (12.5 tpa), 0% released to wastewater and 0% released to soil.

Technical conditions and measures at process level (source) to prevent release

Process designed to minimize releases to wastewater; Process designed to minimize releases to soil; Ensure that the valves of the cylinders are tightly closed and not leaking; Handle substance within a closed system; Transfer via enclosed lines; Clear transfer lines prior to de-coupling.

Technical onsite conditions and measures to reduce or limit discharges, air emissions and releases to soil

None

SAFETY DATA SHEET

according to Regulation (EC) No. 1907/2006



Solstice® yf Refrigerant (R-1234yf)

Version 10.2

07.10.2017

Supersedes 9

Organizational measures to prevent/limit release from site
Use of ATEX 137 and ATEX 95 Directives to mitigate flammability properties of HFO-1234yf and/or Chemical Substances at Work (Directive 98/24/EC); Regular inspection and maintenance of equipment and machines.
Conditions and measures related to municipal sewage treatment plant
No STP
Conditions and measures related to external treatment of waste for disposal
Not applicable
Conditions and measures related to external recovery of waste
Not applicable
3.2.2 Contributing scenario CS2 controlling worker exposure for PROC 3
Use in closed batch process (synthesis or formulation)
Product characteristic
Liquefied gas; Covers percentage substance in the product up to 100 % (unless stated differently); Assumes activities are at ambient temperature (unless stated differently).
Amounts used
Up to 2 500 kg/shift – worker, based on conservative yearly volume estimate and two shifts/day with five workers/shift
Frequency and duration of use/exposure
Intermittent; 8-hour shift; 200 days/year; Conservatively assumed less than 15 minutes exposure duration/worker, which is based on 70 to 100 connections per day with two shifts/day, five workers/shift, and 30 seconds potential exposure/connection.
Human factors not influenced by risk management
Light work, respiration volume = 10 m ³ /8-hour shift
Other given operational conditions affecting workers exposure
Outdoor use; Under normal conditions of use, exposure would primarily occur when workers connect and disconnect the couplings.
Technical conditions and measures at process level (source) to prevent release
Ensure that the valves of the cylinders are tightly closed and not leaking; Handle substance within a closed system; Transfer via enclosed lines; Clear transfer lines prior to de-coupling.
Technical conditions and measures to control dispersion from source towards the worker
None
Organizational measures to prevent/limit releases, dispersion and exposure
Use of ATEX 137 and ATEX 95 Directives to mitigate flammability properties of HFO-1234yf and/or Chemical Substances at Work (Directive 98/24/EC); EN 378 (Refrigerating systems and heat pumps – Safety and environmental requirements); Regular inspection and maintenance of equipment and machines.; Ensure operatives are trained to minimise exposures.
Conditions and measures related to personal protection, hygiene and health evaluation
Use eye protection to EN 166 or ANSI Z87.1, designed to protect against liquid splashes. Wear suitable gloves tested to EN374 or complying with U.S. OSHA guidelines.
3.3. Exposure estimation and reference to its source

SAFETY DATA SHEET

according to Regulation (EC) No. 1907/2006



Solstice® yf Refrigerant (R-1234yf)

Version 10.2

07.10.2017

Supersedes 9

ASSESSMENT METHOD: CS1 and CS2: ECETOC TRA v.3

Information for CS1: Local releases to the environment

Release	Release factor estimation method	Explanation / Justification
Water	Process and substance knowledge	Initial release factor: ERC2 assumes 2% Final release factor: 0% Local release rate: 0 kg/day Explanation / Justification: Substance is a liquefied gas.
Air	Process and substance knowledge	Initial release factor: ERC2 assumes 2.5% Final release factor: ~0.25% Local release rate: 62.5 kg/day across EU-27+. Explanation / Justification: Based on process knowledge.
Soil	Process and substance knowledge	Initial release factor: ERC2 assumes 0.01% Final release factor: 0% Local release rate: 0 kg/day Explanation / Justification: Substance is a liquefied gas.

The exposure concentrations and RCRs for both HFO-1234yf and its potential degradation product TFA are covered and reported in ES4.

Information for CS2: Exposure concentrations and risks for worker

Route of exposure and type of effects	Exposure concentration	Source for exposure concentration	Exposure concentration and DNEL (or DMEL) units	DNEL (or DMEL)	Risk characterisation
Inhalation, systemic, long-term	17	TRA v.3 tool used to estimate exposure concentration	mg/m ³	950	0.018
Inhalation, systemic, acute	Not needed	Not needed			Not needed
Inhalation, local, long-term	Not needed	Not needed			Not needed
Inhalation, local, acute	Not needed	Not needed			Not needed
Dermal, systemic, long-term	Not needed	Not needed			Not needed
Dermal, systemic, acute	Not needed	Not needed			Not needed
Dermal, local, long-term	Not needed	Not needed			Not needed
Dermal, local, acute	Not needed	Not needed			Not needed
Combined routes, systemic, long-term					0.018

Solstice® yf Refrigerant (R-1234yf)

Version 10.2

07.10.2017

Supersedes 9

Combined routes, systemic, acute					Not needed
<p>The RCR for inhalation exposure was <1. This indicates that adverse impact to workers is not expected.</p>					
<p>4.1 Exposure Scenario ES4</p>					
<p>Use, Service Life, and Waste Stage Environmental Exposure</p>					
<p>Industrial uses : Uses of substances as such or in preparations at industrial sites (SU3) ; Formulation [mixing] or preparations and/or re-packaging (excluding alloys) (SU10) ; General manufacturing, e.g.. machinery, equipment, vehicles, other transport equipment (SU17) excluding buses; Consumer uses : Private households (=general public = consumers) (SU21) ; and Professional uses : Public domain (administration, education, entertainment, services, craftsmen) (SU22).</p>					
<p>Contributing environmental scenario CS1: HFO-1234yf: Wide dispersive outdoor use in closed systems (ERC9b); TFA: Wide dispersive outdoor use of long-life articles, high or intended release (ERC 10b).</p>					
<p>Contributing worker scenarios: CS2: HFO-1234yf: Use and Service life (PROC 8a, 9) related to physico-chemical properties</p>					
<p>According to Henne et al., 2012, an estimated 19.2 Gg/yr (19 200 tonnes per annum (tpa)) of HFO-1234yf may be emitted to the air from MACs once the conversion to HFO-1234yf in the automobile fleet is complete and at a steady-state (estimated to occur in the year 2020). This value represents the high emission scenario (95% confidence band) for the EU-27+. The 19 200 tonnes estimated to be released per year was based on a predicted car fleet of about 335 million, approximately 90% of which have the substance in the MAC, and on all the lifecycle activities for the HFO-1234yf, except for chemical manufacturing, which does not presently occur in the EU-27+.</p>					
<p>4.2.1 Contributing scenario CS1 controlling environmental exposure for ERC9b, 10b</p>					
<p>Wide dispersive use in closed systems (ERC9b); TFA: Wide dispersive outdoor use of long-life articles, high or intended release (ERC10b)</p>					
<p>See ES1, 2, 3 above, respectively for conditions of use covered by ES4.</p>					

SAFETY DATA SHEET

according to Regulation (EC) No. 1907/2006



Solstice® yf Refrigerant (R-1234yf)

Version 10.2

07.10.2017

Supersedes 9

Predicted yearly emissions based on Henne et al 2012 and ES3 estimated releases

Activity	Potential amount released (g/MAC)	Percentage of original fill amount potentially released (%)	Fraction of automobiles with release	Henne et al emission factor (g/yr/MAC)	How Henne et al emission factor and/or fraction of automobiles with release determined	Predicted emissions for activity (tpa)
MAC filling at Original Equipment Manufacturers	5	0.9	0.9	0.42	5 g/MAC divided by 12 years (average MAC lifetime)	127
MAC refilling by skilled personnel	35	6.4	0.81	2.92	35 g/MAC divided by 12 years	792
MAC refilling by unskilled personnel	350	64	0.09	29.2	350 g/MAC divided by 12 years	880
Regular automobile usage	35.8	6.5	0.9	35.8	In-use car data for 2002/2003 with no loss rate improvement	10 794
Irregular usage (sudden leaks from accidents, stone impacts, and component defects)	550	100	0.017	550	All or original fill released; 1.9% cars/year times 90% of cars with HFO-1234yf in MAC	3 132
MAC dismantling by skilled personnel	100	18	0.25	8.33	100 g/MAC divided by 12 years	698
MAC dismantling by unskilled personnel	400	73	0.25	33.3	400 g/MAC divided by 12 years	2 789
					Total estimated emissions for ES1 and ES2	~19 212
Formulation of preparations (ES3)	Not applicable	Not applicable	Not applicable	Not applicable	0.25% of 5 000 tpa	12.5
					Total estimated emissions for ES1, ES2, and ES3	~19 225

Solstice® yf Refrigerant (R-1234yf)

Version 10.2

07.10.2017

Supersedes 9

4.2.2 Contributing scenario CS2 controlling worker exposure for Use and Service life (PROC 8a, 9) related to physico-chemical properties

Transfer of substance at non-dedicated facilities

Product characteristic

Extremely flammable liquefied gas; Covers percentage substance in the product up to 100 % (unless stated differently); Assumes activities are at ambient temperature (unless stated differently).

Amounts used

Mobile A/C: 0.5 kg/service event; Stationary Equipment: 0.05 – 300 kg/service event

Frequency and duration of use/exposure

Duration of use/exposure: Intermittent;
 Mobile A/C: ~1 minute/ 8-hour shift (0.083 minutes (5 seconds) per connecting process x 2 connecting processes per vacuuming/re-charging procedure x 1 servicing event per hour x 8 hours per shift)
 Stationary Equipment: ~< 1 minute/8-hour shift (0.083 minutes (5 seconds) per connecting process x2 connecting processes per vacuuming/ re-charging procedure x up to 4 servicing events per 8-hour shift)
 Frequency: 200 days/year

Human factors not influenced by risk management

None

Other given operational conditions affecting workers exposure

Indoor use; Under normal conditions of use, exposure would primarily occur when workers connect and disconnect the couplings.

Technical conditions and measures at process level (source) to prevent release

Ensure that the valves of the cylinders are tightly closed and not leaking; Handle substance within a closed system; Transfer via enclosed lines; Clear transfer lines prior to de-coupling.

Technical conditions and measures to control dispersion from source towards the worker

None

Organizational measures to prevent/limit releases, dispersion and exposure

Use of ATEX 137 and ATEX 95 Directives to mitigate flammability properties of HFO-1234yf and/or Chemical Substances at Work (Directive 98/24/EC); Use of ISO 13043 (April 15, 2011) (Road vehicles – Refrigerant systems used in mobile air conditioning systems (MAC) – Safety requirements) and SAE J639 (Safety Standards for Motor Vehicle Refrigerant Vapor Compression Systems), SAE J2843 (R-1234yf [HFO-1234yf] Recovery/Recycling/Recharging Equipment for Flammable Refrigerants for Mobile Air-Conditioning Systems) and SAE J2845 (Technician Certification for Service and Containment of Refrigerants Used in Mobile A/C Systems); EN 378 (Refrigerating systems and heat pumps – Safety and environmental requirements); Regular inspection and maintenance of equipment and machines.; Ensure operatives are trained to minimise exposures.

4.3. Exposure estimation and reference to its source

ASSESSMENT METHOD: CS1: ECETOC TRA v.3

SAFETY DATA SHEET

according to Regulation (EC) No. 1907/2006

Honeywell**Solstice® yf Refrigerant (R-1234yf)**

Version 10.2

07.10.2017

Supersedes 9

Information for CS1:

Predicted exposure concentrations and risk characterisation ratios for HFO-1234yf:

Protection target	Exposure concentration	Exposure concentration and PNEC units	PNEC	Risk characterisation
Sewage treatment plant (STP)	Not released to STP	mg/L	Not applicable	Not applicable
Freshwater	1.11E-10	mg/L	0.1	1E-09
Sediment (freshwater)	1.67E-09	mg/kg dry weight (dwt)	1.77	9E-10
Agricultural soil	1.97E-09	mg/kg dwt	1.54	1E-09
Marine water	3.19E-11	mg/L	0.01	3E-09
Sediment (marine water)	4.81E-10	mg/kg dwt	0.178	3E-09
Man via the environment (local)	3.28E-06	mg/kg body weight/day	271 (DNEL)†	1.21E-08

† The DNEL was derived by taking the worker inhalation, long-term, systemic DNEL of 950 mg/m³ and converting it to a dose by multiplying by a presumed daily inhalation rate of 20 m³/day and dividing by an adult body weight of 70 kg.

The RCRs for HFO-1234yf for all protection targets were all much less than 1. This indicates that adverse impact to the environment and environmental receptors is not expected from potential releases of HFO-1234yf during original filling, refilling, regular usage, irregular usage, and dismantling.

Predicted exposure concentrations and risk characterisation ratios for TFA if instantaneous conversion after HFO-1234yf vented to air:

Protection target	Exposure concentration	Exposure concentration and PNEC units	PNEC (ECHA, 2014)	Risk characterisation
Sewage treatment plant (STP)	Not released to STP	mg/L	Not applicable	Not applicable
Freshwater	1.06E-05	mg/L	1	1E-05
Sediment (freshwater)	5.86E-05	mg/kg dry weight (dwt)	4.22	1E-05
Agricultural soil	9.23E-06	mg/kg dwt	0.0083	1E-03
Marine water	9.14E-05	mg/L	0.1	9E-05
Sediment (marine water)	5.03E-05	mg/kg dwt	0.422	1E-04
Man via the environment (local)	1.12E-04	mg/kg body weight/day	0.25 (DNEL)	4E-04

The RCRs for TFA for all protection targets were all much less than 1. This indicates that adverse impact to the environment and environmental receptors is not expected from the potential conversion of HFO-1234yf to TFA during original filling, refilling, regular usage, irregular usage, and dismantling.

Assessment method for CS2: SAE International Cooperative Research Program 1234

Information for CS2:

Predicted exposure concentrations and physicochemical risk characterisation evaluation

SAFETY DATA SHEET

according to Regulation (EC) No. 1907/2006

Honeywell

Solstice® yf Refrigerant (R-1234yf)

Version 10.2

07.10.2017

Supersedes 9

HFO-1234yf is classified as an extremely flammable gas. This classification is based solely on the existence of a lower and upper flammability limit in air at 20°C. The flammability limits in air are 6.2%(V) and 12.3%(V) (method: ASTM E681-04). HFO-1234yf has a boiling point of -29,4 °C and an autoignition temperature of 405°C. The auto-ignition temperature is very high and is of no concern during normal handling and use.

As HFO-1234yf is not classified as dangerous on the basis of (eco) toxicological properties, only the risk due to its flammable properties is required to be characterized. Exposure to HFO-1234yf within the confines of an automobile as a consequence of leaks due to random collisions is the worst-case situation as higher concentrations are more easily attained because HFO-1234 may escape in a shorter period of time than during a corrosion-type leak. Again, following a collision situation, a Micro automobile with effective volume of 1.25 m³ was used to determine if the refrigerant's lower flammability level would be attained. In the most severe situation, 70% of the refrigerant is potentially leaked into the passenger cabin after a side impact collision. According to SAE J2772, breakage of other components would more likely lead to a significant release of refrigerant to the ambient air rather than to the passenger cabin. Results from this evaluation suggest that the refrigerant reaches a maximum concentration of 127 000 mg/m³ (27 200 ppm), well below the lower flammability level of 62 000 ppm.

Exposure to HFO-1234yf due to worst-case corrosion-type leaks (slower gradual leaks) has been shown to reach a maximum concentration of below 2% in the luxury vehicle (maximum was 1.8% as tested); typical commuter vehicles have higher body air leakage and thereby lower maximum refrigerant concentrations (maximum was 1.2% as tested) than luxury vehicles due to the reduced road noise requirement for the higher end vehicles.