



# KÄYTTÖTURVALLISUUSTIEDOTE

Asetuksen (EY) N:o 1907/2006 liitteen II muuttamisesta 18 päivänä kesäkuuta 2020 annetun komission asetuksen (EU) 2020/878 mukaisesti

## HIILIMUSTA

### KOHTA 1: Aineen/seoksen ja yhtiön/yrityksen tunnistetiedot

- 1.1 Tuotetunniste  
Kemikaalin nimi: Hiilimusta  
CAS-numero: 1333-86-4  
REACH-rekisteröintinumero: 01-2119384822-32-XXXX  
EINECS-RN: 215-609-9  
Nanomuoto: Hiilimusta on luokiteltu nanomuodoksi komission asetuksella (EU) 2018/1881

Tätä käyttöturvallisuustiedotetta sovelletaan seuraaviin luokkiin:

Raven™					Other
14	1040	1100	1255	5000 U3	BCD5114
965	1060	1180	3500		BCD6107
1035	1080	1185	5000 U11		

- 1.2 Aineen/seoksen asianmukaiset tunnistetut käytöt ja käytöt, joita ei suositella  
Asianmukaiset tunnistetut käytöt: Lisäaine muoville ja kumille, pigmentti, kemiallinen reagenssi, lisäaine akuille, tulenkestävät materiaalit, muut.

Käytöt, joita ei suositella: Pigmentit tatuointiväreissä ihmisille.

- 1.3 Turvallisuustietolomakkeen toimittajan tiedot

Valmistaja: Katso kohta 16  
Birla Carbon U.S.A., Inc.  
1800 West Oak Commons Court  
Marietta, Georgia 30062, Yhdysvallat  
+1 (800) 235-4003 tai +1 (770) 792-9400

Sähköpostiosoite: [BC.HSE@adityabirla.com](mailto:BC.HSE@adityabirla.com)

Hätäpuhelinnumerot:

Hätäpuhelinnumerot – VERISK3E					
Argentina	+54 11 5219 8871	China/Asia Pacific	+86 4001 2035 72	Americas	+1 760 476 3961
Australia	+61 280 363 166	Korea	+82 070 4732 5813	Asia Pacific	+1 760 476 3960
Brazil	+55 11 4349 1907	Mexico	+52 55 41696225	Europe	+1 760 476 3962
Chile	+56 44 8905208	Peru	+51 1 708 5593	Middle East/Africa	+1 760 476 3959
Colombia	+57 601 344 1317	Thailand	+66 2105 6177	Non-Region Specific	+1 760 476 3971
China	+86 4001 2001 74	United Kingdom	+0 800 680 0425	US & Canada	+1 866 519 4752

## KOHTA 2: Vaarallisten ominaisuuksien kuvaus

- 2.1 Aineen tai seoksen luokitus  
Euroopan Unioni: Ei vaarallinen aine asetuksen (EY) N:o 1272/2008 (CLP) mukaan.
- 2.2 Merkinnät  
Varoitusmerkki: Ei mitään  
Huomiosana: Ei mitään  
Vaaralauseke: Ei mitään  
Turvalauseke: Ei mitään
- 2.3 Muut vaarat  
Tämän aineen luokitus on vaarallinen palavana pölynä Yhdysvaltain vuonna 2012 säädetyn OSHA-vaaraviestintästandardin (Hazard Communication Standard) (29 CFR 1910.1200) ja Kanadan vuonna 2015 säädetyn vaarallisia tuotteita koskevan asetuksen (Hazardous Products Regulation) (HPR) mukaan. Huomiosana, vaaralauseke ja turvalausekkeet Yhdysvalloissa ja Kanadassa: VAROITUS Saattaa aiheuttaa palavien pölypitoisuuksien muodostumista ilmaan. Suojaa kaikilta sytytyslähteiltä, mukaan lukien lämpö, kipinät ja avotuli. Estä pölyn kerääntyminen räjähdysvaaran minimoimiseksi. Älä altista yli 300 °C:n lämpötiloille. Vaarallisiin palamistuotteisiin lukeutuvat muun muassa hiilimonoksidi, hiilidioksidi, rikkioksidit ja orgaaniset tuotteet.
- Silmä: Voi aiheuttaa mekaanista ärsytystä.
- Iho: Voi aiheuttaa mekaanista ärsytystä, likaantumista ja ihon kuivumista. Ihmisissä ei ole raportoitu herkistymistä.
- Hengitys: Pöly voi ärsyttää hengitysteitä. Huolehdi paikallisesta poistoilmanvaihdesta. Katso kohta 8.
- Nieleminen: Haitallisia terveysvaikutuksia ei ole odotettavissa.
- Syöpää aiheuttavat vaikutukset: Kansainvälinen syöväntutkimuskeskus (IARC) on luokitellut hiilimustan ryhmän 2B aineeksi (*mahdollisesti ihmisessä syöpää aiheuttava*). Katso kohta 11.

## KOHTA 3: Koostumus ja tiedot ainesosista

- 3.1 Aine  
3.1.1 Hiilimusta (amorfinen) 100 %  
Hiilimusta on luokiteltu nanomuodoksi komission asetuksella (EU) 2018/1881. Hiilimustatuotteemme koostuvat pallomaisista, amorfisista hiukkasista, joissa yli 50 % aineosien hiukkasista on kokoalueella 1-100 nm.
- 3.1.2 CAS-numero: 1333-86-4
- 3.1.3 EINECS-RN: 215-609-9

## KOHTA 4: Ensiaputoimenpiteet

- 4.1 Ensiaputoimenpiteiden kuvaus  
Hengitys: Vie altistuneet henkilöt raittiiseen ilmaan. Mikäli tarpeellista, palauta normaali hengitys tavanomaisia ensiapumenetelmiä käyttäen.
- Iho: Pese iho miedolla saippualla ja vedellä. Jos oireet jatkuvat, ota yhteys lääkäriin.
- Silmä: Huuhtelee silmät runsaalla määrällä vettä silmäluomia auki pitäen. Jos oireita ilmenee, ota yhteys lääkäriin.

Nieleminen: Älä oksennuta. Jos henkilö on tajuissaan, anna useita lasillisia vettä juotavaksi. Tajuttomalle henkilölle ei saa koskaan antaa mitään suun kautta.

#### 4.2 Tärkeimmät oireet, sekä välittömät että myöhemmin esiintyvät

Oireet: Silmiä ja hengitystietä ärsyttävä työpaikan altistusrajat ylittävillä altistustasoilla. Katso kohta 2.

#### 4.3 Mahdollisesti tarvittavaa välitöntä lääkinällistä hoitoa ja erityishoitoa koskevat ohjeet

Tiedoksi lääkäreille: Potilasta on hoidettava esiintyvien oireiden mukaisesti.

### **KOHTA 5: Palontorjuntatoimenpiteet**

#### 5.1 Sammutusaineet

Sopivat sammutusaineet: Sammutusvaahto, hiilidioksidi (CO<sub>2</sub>), kuivakemikaali tai vesisumutus. Vettä käytettäessä suositellaan käytettäväksi sumuruiskua.

Sopimattomat sammutusaineet: Älä käytä korkeapainesammutusta, sillä se voi aiheuttaa mahdollisesti räjähdysalttiin pöly-ilma-seoksen muodostumisen.

#### 5.2 Aineesta tai seoksesta johtuvat erityiset vaarat

Kemikaalista johtuvat erityiset vaarat: Hiilimustan palamista ei välttämättä voi havaita ennen kuin materiaalia sekoitetaan ja siitä lentää kipinöitä. Palanutta hiilimustaa on valvottava tarkasti vähintään 48 tunnin ajan, jotta voidaan varmistua, ettei kytevää materiaalia ole jäljellä.

Vaaralliset palamistuotteet: Hiilimonoksidi (CO), hiilidioksidi (CO<sub>2</sub>) ja rikkioksidit.

#### 5.3 Palontorjuntaohjeet

Erityiset suojaimet tulipaloa varten: Palotilanteissa on käytettävä täydellistä suojavaatetusta mukaan lukien kannettava happilaitte. Märkä hiilimusta tekee kävelypinnoista erittäin liukkaita.

### **KOHTA 6: Toimenpiteet onnettomuuspäästöissä**

#### 6.1 Henkilökohtaiset varotoimet, suojaimet ja menettelyt hätätilanteissa

Henkilökohtaiset varotoimet: Märkä hiilimusta tekee kävelypinnoista liukkaita. Vältä pölyn muodostumista. Käytä asianmukaisia henkilönsuojaimia ja hengityssuojainta. Katso kohta 8.

Pelastushenkilökunta: Käytä kohdassa 8 suositeltuja henkilönsuojaimia.

#### 6.2 Ympäristöä koskevat varotoimet

Ympäristöä koskevat varotoimet: Hiilimusta ei aiheuta merkittäviä ympäristöhaittoja. Rajoita tuotteen vuodot maahan, jos mahdollista. Hyvän käytännön mukaisesti on syytä minimoida aineen pääseminen jätevesiin, maaperään, pohjaveteen, viemärijärjestelmiin tai vesistöihin.

#### 6.3 Suojarakenteita ja puhdistusta koskevat menetelmät ja -välineet

Suojausmenetelmät: Estä lisävuodot ja läikkeet, jos on turvallista tehdä niin.

Puhdistusmenetelmät: Pienet päästöt on imuroitava mikäli mahdollista. Kuivana lakaisemista ei suositella. Suosittelemme HEPA-suodattimella varustetun imurin käyttöä. Kevyt vesisuihku auttaa tarvittaessa hallitsemaan pölyä kuivana lakaistaessa. Suuret päästöt voidaan lapioida säiliöihin. Katso kohta 13.

#### 6.4 Viittaus muihin kohtiin

Viittaus muihin kohtiin: Katso kohta 8. Katso kohta 13.

## KOHTA 7: Käsittely ja varastointi

### 7.1 Turvallisen käsittelyn edellyttämät toimenpiteet

Turvallisen käsittelyn ohjeet: Vältä pölyn muodostumista. Älä hengitä pölyä. Minimoi pölyn muodostuminen huolehtimalla asianmukaisesta paikallisesta poistoilmanvaihdosta. Älä käytä paineilmaa.

Estä staattisen sähkön aiheuttama kipinäinti. Huolehdi riittävästä varoimisesta, kuten maadoituksesta ja inerteistä kaasusta. Laitteiden ja kuljetinjärjestelmien maadoittaminen saattaa olla tarpeen tietyissä olosuhteissa. Turvallisiin työskentelytapoihin lukeutuvat muun muassa mahdollisten sytytyslähteiden poistaminen hiilimustapölyn läheisyydestä, yleinen siisteys pölyn pinnoille kerääntymisen estämiseksi sekä poistoilmanvaihdon riittävä rakenne ja ylläpito, jotta ilmassa leijuvan pölyn taso pysyy sovellettavan työperäisen altistuksen raja-arvon alapuolella. Jos tulitöitä on suoritettava, työalueen välittömästä läheisyydestä on poistettava kaikki hiilimustapöly.

Yleinen hygienia: Käsiteltävä hyvän työhygienian ja turvallisuuskäytäntöjen mukaisesti.

### 7.2 Turvallisen varastoinnin edellyttämät olosuhteet, mukaan luettuina yhteensopimattomuudet

Varastointiolosuhteet: Säilytettävä kuivassa, viileässä paikassa, jossa on hyvä ilmanvaihto. Suojattava lämmöltä, sytytyslähteiltä ja vahvoilta hapettimilta.

Hiilimusta ei ole luokiteltavissa luokan 4.2 itsestään kuumenevaksi aineeksi YK:n testikriteerien mukaan. YK:n nykyiset aineen itsestään kuumenemista koskevat kriteerit ovat kuitenkin tilavuudesta riippuvaisia. Tätä luokitusta ei ehkä voida soveltaa suuren tilavuuden omaaviin varastosäiliöihin.

Testaa ilman riittävä happimäärä, tulenarat kaasut ja mahdolliset myrkylliset ilmansaasteet ennen hiilimustaa sisältäviin tiloihin ja kontteihin menemistä. Älä anna pölyn kerääntyä pinnoille.

Yhteensopimattomat materiaalit: Vahvat hapettimet.

### 7.3 Eriyiset loppukäytöt

Riskinhallintatoimenpiteet: REACH-asetuksen artiklan 14.4 mukaisesti altistumisskenaarioita ei ole luotu, koska aine ei ole vaarallinen.

## KOHTA 8: Altistumisen ehkäiseminen ja henkilönsuojaimet

### 8.1 Valvontaa koskevat muuttujat

Altistuksen raja-arvot: Hiilimustalle tällä hetkellä saatavilla olevat työperäisen altistuksen raja-arvot (CAS-numero: 1333-86-4). Maaluettelo ei ole täydellinen.

Maa	Pitoisuus mg/m <sup>3</sup>
Argentiina	3,5, TWA
Australia	3,0, TWA, sisäänhengitettävä
Belgia	3,6, TWA
Brasilia	3,5, TWA
Kanada (Ontario)	3,0, TWA, sisäänhengitettävä
Kiina	4,0, TWA; 8,0, TWA, STEL (15 min.)
Kolumbia	3,0, TWA, sisäänhengitettävä
Tšekin tasavalta	2,0, TWA
Egypti	3,5, TWA
Suomi	3,5, TWA; 7,0, STEL
Ranska – INRS	3,5, TWA/VME sisäänhengitettävä

Saksa – BeKGS527	0,5, TWA, hengitettävä; 2,0, TWA, sisäänhengitettävä (DNEL-arvot)
Hong Kong	3,5, TWA
Indonesia	3,5, TWA/NAB
Irlanti	3,5, TWA; 7,0, STEL
Italia	3,5, TWA, sisäänhengitettävä
Japani – MHLW	3,0
Japan – SOH	4,0, TWA; 1,0, TWA, hengitettävä
Korea	3,5, TWA
Malesia	3,5, TWA
Meksiko	3,5, TWA
Venäjä	4,0, TWA
Espanja	3,5, TWA (VLA-ED)
Ruotsi	3,0, TWA
Yhdistynyt kuningaskunta	3,5, TWA, sisäänhengitettävä; 7,0, STEL, sisäänhengitettävä
EU REACH DNEL	2,0, TWA, sisäänhengitettävä; 0,5, TWA hengitettävä
Yhdysvallat	3,5, TWA, OSHA-PEL 3,0, TWA, ACGIH-TLV®, sisäänhengitettävä 3,5, TWA, NIOSH-REL

\*Tutustu omaan toimintaasi sovellettavan standardin tai asetuksen uusimpaan versioon.

ACGIH®	American Conference of Governmental Industrial Hygienists (Yhdysvaltain ympäristöhygieenikkojen konferenssi)
mg/m <sup>3</sup>	milligrammaa kuutiometrissä
DNEL	johdettu vaikutukseton altistumistaso
NIOSH	National Institute for Occupational Safety and Health (kansallinen työterveys- ja -turvallisuusinstituutti)
OSHA	Occupational Safety and Health Administration (työturvallisuusvirasto)
PEL	sallittu altistumisen raja-arvo
REL	suositeltu altistumisen raja-arvo
STEL	lyhytaikaisen altistumisen raja-arvo
TLV	kynnysarvoraja
TWA	aikapainotettu keskiarvo, kahdeksan (8) tuntia, ellei toisin ilmoiteta

Arvioitu vaikutukseton pitoisuus: ei sovellu

## 8.2 Altistumisen ehkäiseminen

Tekniset hallintamenetelmät: Käytä prosessieristystä ja/tai poistoilmanvaihtoa pitämään ilman pölypitoisuudet sovellettavan työperäisen altistuksen raja-arvon alapuolella.

### Henkilönsuojaimet

Hengitys: Hyväksytyjä ilmaa puhdistavia hengityssuojaimia (APR) on käytettävä, kun ilman pölypitoisuuden odotetaan ylittävän työperäisen altistuksen raja-arvot. Käytä ylipaineperusteista, ilmaa syöttävää hengityssuojainta, jos hallitsematon vapautuminen on millään tapaa mahdollista, altistumistasoja ei tunneta tai kun APR-hengityssuojaimet eivät ehkä anna riittävää suojaa.

Jos hiilimustalle altistumisen minimoimiseksi vaaditaan hengityssuojainten käyttöä, ohjelmien on täytettävä asianmukaisen maan, maakunnan tai osavaltion hallintoelimen asettamat vaatimukset. Viittaukset hengityssuojaimia koskeviin standardeihin annetaan alla:

- OSHA 29CFR1910.134, hengityselinten suojaus
- CR592 Ohjeet hengityssuojainten valintaa ja käyttöä varten (CEN)

- Saksalainen/eurooppalainen standardi DIN/EN 143, hengityksensuojaimet pölyisille materiaaleille (CEN)

Käsien suojaaminen: Käytä suojakäsineitä. Käytä suojavoidetta. Pese kädet ja iho miedolla saippualla ja vedellä.

Silmien/kasvojen suojaaminen: Suojaa silmät suojalaseilla.

Ihon suojaaminen: Käytä tavallisia suojavaatteita ihokosketuksen minimoimiseksi. Pese vaatteet päivittäin. Työvaatteita ei saa viedä kotiin.

Muuta: Hätätilanteeseen tarkoitetun silmäsuihkun ja turvasuihkujen tulee olla työalueen läheisyydessä. Pese kädet ja kasvot huolellisesti miedolla saippualla ennen syömistä tai juomista.

Ympäristöaltistumisen ehkäiseminen: kaikkien paikallisen lainsäädännön vaatimusten ja lupavaatimusten mukaisesti.

### **KOHTA 9: Fysikaaliset ja kemialliset ominaisuudet**

9.1	<u>Fysikaalisia ja kemiallisia perusominaisuuksia koskevat tiedot</u>	
	Olomuoto:	jauhe tai rae
	Väri:	musta
	Haju:	hajuton
	Hajukynnys:	ei sovellu
	Sulamispiste/jäätymispiste:	ei sovellu
	Kiehumispiste/vaihteluväli:	ei sovellu
	Höyrynpaine:	ei sovellu
	Höyryn tiheys:	ei sovellu
	Hapettavat ominaisuudet:	ei sovellu
	Leimahduspiste:	ei sovellu
	Syttyvyys:	syttymätön
	Räjähdysominaisuudet:	Pöly voi muodostaa ilmassa räjähdysalttiin seoksen
	Räjähdyksrajat (ilma):	
	Yläraja:	ei saatavilla
	Alaraja:	50 g/m <sup>3</sup> (pöly)
	Haihtumisnopeus:	ei sovellu
	Tiheys: (20 °C):	1,7–1,9 g/cm <sup>3</sup>
	Massan tiheys:	1.25-40 lb/ft <sup>3</sup> , 20-640 kg/m <sup>3</sup>
	Rakeet:	200–680 kg/m <sup>3</sup>
	Jauhe (ilmava):	20–380 kg/m <sup>3</sup>
	Liukoisuus (veteen):	liukenematon
	pH-arvo (ASTM 1512):	4–11 [50 g/l vettä, 68 °F (20 °C)]
	Jakaantumiskerroin (n-oktanoliv/vesi):	ei sovellu
	Viskositeetti:	ei sovellu
	Hajoamislämpötila:	ei sovellu
	Itsesyttymislämpötila:	>400°C
	Vähimmäissyttymislämpötila:	>600 °C (BAM-uuni) (ASTM 1491-97)
	Pienin räjähtävä pitoisuus:	60-500 g/m <sup>3</sup> (ASTM E1515)
	Vähimmäissyttymisenergia:	>0.5 kJ (ASTM E2019-03)
	Sytytysenergia:	ei saatavilla
	Absoluuttinen enimmäissyttymispaine:	6-10 bar (VDI 2263 and ASTM E1226-10)
	Paineennousun enimmäisnopeus:	30–400 bar/s (VDI 2263 ja ASTM E1226-88)
	Palamistaso:	> 45 sekuntia (ei luokiteltu ”erittäin tulenaraksi” tai ”helposti syttyväksi”)

Kst-arvo: 20-100 bar-m/sec  
Pölyräjähdysluokka: ST1  
Hajoamislämpötila: ei sovellu

## 9.2 Muut tiedot

Hiukkasten ominaisuudet: Nanomuoto (pallomainen, amorfinen, ei pintakäsittelyä)

### **KOHTA 10: Stabiilius ja reaktiivisuus**

#### 10.1 Reaktiivisuus

Reaktiivisuus: Voi reagoida eksotermisesti tullessaan kosketukseen voimakkaiden hapettimien kanssa.

#### 10.2 Kemiallinen stabiilius

Stabiilius: Stabiili normaaleissa ympäristöolosuhteissa.

#### Räjähdystiedot

Herkkyys mekaanisille iskuille: Ei herkkä mekaanisille iskuille

Herkkyys staattisen sähkön aiheuttamalle kipinöinnille: Pöly voi muodostaa ilmassa räjähdysalttiin seoksen. Vältä pölyn muodostumista. Älä aiheuta pölypilveä. Estä staattisen sähkön aiheuttama kipinöinti. Varmista, että kaikki laitteistot ovat maadoitettuja ennen siirtämistoimien aloittamista.

#### 10.3 Vaarallisten reaktioiden mahdollisuus

Vaarallinen polymerisoituminen: Ei tapahdu.

Vaarallisten reaktioiden mahdollisuus: Ei mitään normaaleissa olosuhteissa.

#### 10.4 Vältettävät olosuhteet

Vältettävät olosuhteet: Vältä korkeita lämpötiloja >400 °C (>752 °F) ja sytytysläheteitä.

#### 10.5 Yhteensopimattomat materiaalit

Yhteensopimattomat materiaalit: Vahvat hapettimet.

#### 10.6 Vaaralliset hajoamistuotteet

Vaaralliset hajoamistuotteet: Hiilimonoksidi, hiilidioksidi, orgaaniset palamistuotteet ja rikkioksidit.

### **KOHTA 11: Myrkyllisyyteen liittyvät tiedot**

#### 11.1 Tiedot myrkyllisistä vaikutuksista

##### **Välitön myrkyllisyys:**

Suun kautta LD50: LD<sub>50</sub> (rotta) > 8 000 mg/kg. (Vastaa tutkimusta OECD TG 401)

Hengitysteitse LD50: Tietoja ei ole saatavilla

Ihon kautta LD50: Tietoja ei ole saatavilla

##### **Ihoärsytys tai ihon syöpyminen:**

Kani: ei ärsyttävä. (Vastaa tutkimusta OECD TG 404)

Turvotus = 0 (suurin saavutettu ärsytystulos: 4)

Eryteema = 0 (suurin saavutettu ärsytystulos: 4)

Arviointi: Ei ärsytä ihoa.

##### **Vakava silmävaurio/silmä-ärsytys:**

Kani: ei ärsyttävä. (OECD TG 405)

Sarveiskalvo: 0 (suurin saavutettu ärsytystulos: 4)

Iiris: 0 (suurin saavutettu ärsytystulos: 2)

Sidekalvo: 0 (suurin saavutettu ärsytystulos: 3)  
Kemoosi: 0 (suurin saavutettu ärsytystulos: 4)  
Arviointi: Ei ärsytä silmiä.

**Herkistyminen:**

Marsun iho (Buehlerin testi): Ei herkistävä (OECD TG 406)  
Arviointi: Ei herkistävä eläimillä.  
Ihmissä ei ole raportoitu herkistymistä.

**Perimää vaurioittavat vaikutukset:** *In vitro:* Hiilimusta ei sovellu testattavaksi bakteereissa (Amesin testi) ja muissa *in vitro* -järjestelmissä, koska se on liukenematon. Kun hiilimustan orgaanisia liuotinuutoksia on testattu, tuloksissa ei kuitenkaan ole esiintynyt mutageenisia vaikutuksia. Hiilimustan orgaaniset liuotinuutokset saattavat sisältää jäämiä polysyklisistä aromaattisista hiilivedyistä (PAH). Tutkimus, jossa tutkittiin näiden PAH-yhdisteiden biologista hyötyosuutta, osoitti että PAH:t ovat sitoutuneet tiukasti hiilimustaan eivätkä imeydy eliöön (Borm, 2005).

*In vivo:* Kokeellisessa tutkimuksessa *hprt*-geenin mutaatiota raportoitiin alveolaariteelisoluiissa rotilla hiilimustalle hengityksen kautta altistumisen jälkeen (Driscoll, 1997). Tätä havaintoa pidetään ominaisena rotille ja seurauksena ”keuhkojen ylikuormituksesta”, joka johtaa krooniseen tulehdukseen ja reaktiivisten happiyhdisteiden vapautumiseen. Tätä pidetään sekundaarisena genotoksisena vaikutuksena eikä hiilimustaa näin ollen pidettäisi itsessään mutageenisena.

Arviointi: *In vivo* -mutageenisuus rotilla tapahtuu mekanismien kautta, jotka ovat sekundaarisia kynnysvaikutukseen nähden, ja on seurausta ”keuhkojen ylikuormituksesta”, joka johtaa krooniseen tulehdukseen ja genotoksisten happiyhdisteiden vapautumiseen. Tätä mekanismia pidetään sekundaarisena genotoksisena vaikutuksena eikä hiilimustaa näin ollen pidettäisi itsessään mutageenisena.

**Syöpää aiheuttavat vaikutukset:**  
2 vuotta.

Myrkyllisyys eläimillä

Rotta, suun kautta, kesto

Vaikutus: ei kasvaimia.

Hiiri, suun kautta, kesto 2 vuotta.

Vaikutus: ei kasvaimia.

Hiiri, ihon kautta, kesto 18 kuukautta.

Vaikutus: ei ihokasvaimia.

Rotta, hengityksen kautta, kesto 2 vuotta.

Kohde-elin: keuhkot

Vaikutus: tulehdus, fibroosi, kasvaimet.

Huomautus: Rotan keuhkoissa esiintyvien kasvainten katsotaan liittyvän ”keuhkojen ylikuormitukseen” eikä tiettyyn hiilimustan kemialliseen vaikutukseen keuhkoissa. Näitä vaikutuksia rotilla on raportoitu useissa tutkimuksissa muilla huonosti liukenevilla epäorgaanisilla hiukkasilla ja ne näyttävät olevan ominaisia rotille (ILSI, 2000). Kasvaimia ei ole havaittu muissa lajeissa (hiiri ja hamsteri) hiilimustan tai muiden huonosti liukenevien hiukkasten tutkimuksissa samoissa tilanteissa ja tutkimusolosuhteissa.

Kuolleisuutta koskevat tutkimukset (tiedot ihmisillä)



Hiilimustan tuotannossa työskenteleviä henkilöitä koskeva tutkimus Yhdistyneessä kuningaskunnassa (Sorahan, 2001) havaitsi kohonneen keuhkosityöpäriskin kahdessa tutkitusta viidestä tehtaasta: nousulla ei kuitenkaan ollut yhteyttä hiilimustan annokseen. Tutkijat eivät näin ollen pitäneet kohonnuttua keuhkosityöpäriskiiä hiilimustalle altistumisesta johtuvana. Hiilimustan tuotannossa työskenteleviä henkilöitä koskeva saksalainen tutkimus yhdessä tehtaassa (Morfeld, 2006; Buechte, 2006) havaitsi saman tyyppisen kohonneen keuhkosityövän riskin, mutta kuten Sorahanin vuonna 2001 Yhdistyneessä kuningaskunnassa suorittama tutkimus, ei havainnut yhteyttä hiilimustalle altistumiseen. Suuri, 18 tehdasta käsittävä yhdysvaltalainen tutkimus osoitti keuhkosityöpäriskin pienentyneen hiilimustan tuotannossa työskentelevillä henkilöillä (Dell, 2006). Näiden tutkimusten nojalla Kansainvälisen syöväntutkimuskeskuksen (IARC) työryhmä totesi helmikuussa 2006, että näyttö syöpää aiheuttavasta vaikutuksesta ihmisellä oli *riittämätön* (IARC, 2010).

Tämän IARC:n hiilimustaa koskevan arvioinnin jälkeen Sorahan ja Harrington (2007) analysoivat uudelleen Yhdistyneen kuningaskunnan tutkimuksen tulokset käyttämällä vaihtoehtoista altistumishypoteesia ja havaitsivat positiivisen assosiaation hiilimustalle altistumisen kanssa kahdessa tehtaassa viidestä. Morfeld ja McCunney (2009) käyttivät samaa altistumishypoteesia saksalaiselle kohortille: he sitä vastoin eivät havainneet mitään assosiaatiota hiilimustalle altistumisen ja keuhkosityöpäriskin välillä, eivätkä täten löytäneet tukea Sorahanin ja Harringtonin käyttämälle vaihtoehtoiselle altistumishypoteesille.

Yhteenvetona, näiden tarkkojen tutkimusten tuloksena ei ole osoitettu kausatiivista yhteyttä hiilimustalle altistumisen ja syöpäriskin välillä ihmisissä.

#### IARC:n syöpäluokitus

IARC vahvisti vuonna 2006 vuoden 1995 havaintonsa, jonka mukaan ihmisten terveydentilaa koskevista tutkimuksista *”ei ole saatu riittävää näyttöä”* hiilimustan ihmisissä syöpää aiheuttavien vaikutusten arvioimiseksi. IARC päätteli, että hiilimustan syöpää aiheuttavasta vaikutuksesta on saatu *”riittävät todisteet”* kokeellisissa eläintutkimuksissa. IARC:n kokonaisarvioinnin mukaan hiilimusta on *”mahdollisesti ihmisessä syöpää aiheuttava (ryhmä 2B)”*. Tämä päätelmä perustuu IARC:n ohjeeseen, jonka mukaan kyseinen luokitus vaaditaan yleensä, mikäli yhdessä lajissa ilmenee karsinogeenisuutta kahdessa tai useammassa eläintutkimuksessa (IARC, 2010).

Hiilimustan liuotinuutoksia käytettiin rotilla tutkimuksessa, jossa esiintyi iholle annostelun yhteydessä ihokasvaimia, ja hiirillä useissa tutkimuksissa, joissa esiintyi ihonalaisen injektion seurauksena sarkoomia. IARC päätteli, että hiilimustautosten kyvystä aiheuttaa syöpää eläimissä (ryhmä 2B) on saatu *”riittävät todisteet”*.

#### ACGIH:n syöpäluokitus

Varmistettu eläimille syöpää aiheuttava aine, merkitys ihmiselle epäselvä (luokan A3 karsinogeeni).

Arviointi: Maailmanlaajuisesti yhdenmukaistetun kemikaalien luokittelu- ja merkintäjärjestelmän itseluokitteluohjeita soveltaen hiilimustaa ei ole luokiteltu syöpää aiheuttavaksi aineeksi. Rotille kehittyvät keuhkokasvaimia toistuvan inerteille, huonosti liukeneville hiukkasille, kuten hiilimustalle ja muille huonosti liukeneville hiukkasille, altistumisen seurauksena. Rottien kasvaimet johtuvat keuhkojen ylikuormitukseen liittyvästä sekundaarisesta ei-genotoksisesta mekanismista. Tämä mekanismi on lajispesifinen ja sen merkitys ihmisiä koskevan luokituksen kannalta on kyseenalainen. Tätä lausuntoa tukee se, että CLP:n elinlajista myrkyllisyyttä toistuvassa altistumisessa käsittelevät suuntaviivat (STOT-RE) määrittävät keuhkojen ylikuormituksen olevan ihmiseen liittymätön mekanismi. Ihmisten terveydentilaa koskevat tutkimukset osoittavat, että hiilimustalle altistuminen ei lisää karsinogeenisuusriskiä.

**Lisääntymis- ja kehitysmyrkyllisyys Arviointi:** Pitkäkestoissa toistuvan annoksen toksisuustutkimuksissa eläimillä ei ole raportoitu vaikutuksia sukuelimiin tai sikiön kehitykseen.

**Eliinkohtainen myrkyllisyys – kerta-altistuminen (STOT-SE):** Arviointi: Saatavilla olevien tietojen perusteella elinkohtaista myrkyllisyyttä ei odoteta suun kautta, hengitettynä tai ihon kautta tapahtuvan kerta-altistumisen seurauksena.

**Eliinkohtainen myrkyllisyys – toistuva altistuminen (STOT-RE):**

Myrkyllisyys eläimillä

Toistuvan annoksen toksisuus: hengityksen kautta (rotta), 90 päivää; pitoisuus, joka ei aiheuta havaittavaa haittavaikutusta (NOAEC) = 1,1 mg/m<sup>3</sup> (hengitettävä)

Eliinkohtaisia vaikutuksia korkeammilla annoksilla ovat keuhkojen tulehdus, hyperplasia ja fibroosi.

Toistuvan annoksen toksisuus: suun kautta (hiiri), 2 vuotta; taso, joka ei aiheuta havaittavaa vaikutusta (NOEL) = 137 mg/kg (ruumiinpaino)

Toistuvan annoksen toksisuus: suun kautta (rotta), 2 vuotta; NOEL = 52 mg/kg (ruumiinpaino)

Vaikka hiilimusta aiheuttaa rotissa keuhkoärsytystä, solujen lisääntymistä, fibroosia ja keuhkokasvaimia keuhkojen ylikuormituksen tapauksessa, todisteet osoittavat, että tämä vaste on pääasiallisesti lajispesifinen ja ihmisen kannalta merkityksetön.

Sairastuvuutta koskevat tutkimukset (tiedot ihmisillä)

Hiilimustan tuotannossa työskentelevillä työntekijöillä suoritettujen epidemiologisten tutkimusten tulokset osoittavat, että kumulatiivinen altistus hiilimustalle voi johtaa vähäiseen ei-kliiniseen keuhkojen toiminnan heikentymiseen. Yhdysvaltalaisen hengitystiesairastuvuutta koskevan tutkimuksen tulokset ilmaisevat 27 ml:n heikentymistä nopeasti puhalletussa uloshengityksessä<sub>1</sub> päivittäisellä 1 mg/m<sup>3</sup> :n (hengitettävä murto-osa), aikapainotettu keskiarvo 8 tuntia, altistuksella 40 vuoden aikana (Harber, 2003). Aiemman eurooppalaisen tutkimuksen tulokset osoittavat, että altistuminen 1 mg/m<sup>3</sup>:lle (hengitettävä murto-osa) hiilimustaa 40 vuoden työiän aikana johtaisi 48 ml:n heikentymiseen nopeasti puhalletussa uloshengityksessä<sub>1</sub> (Gardiner, 2001). Molemmista tutkimuksista saadut arviot olivat kuitenkin vain tilastollisen merkitsevyyden rajoilla. Normaali ikään liittyvä heikentyminen samana aikana olisi noin 1 200 ml.

Yhdysvaltalaisessa tutkimuksessa 9 %:lla suurimman altistuksen tupakoimattomasta ryhmästä (verrattuna 5 prosenttiin altistumattomasta ryhmästä) raportoitiin kroonista keuhkoputkentulehdusta vastaavia oireita. Eurooppalaisessa tutkimuksessa kyselyyn sovelletut systemaattiset rajoitukset rajoittavat raportoiduista oireista tehtävissä olevia johtopäätöksiä. Tämä tutkimus osoitti kuitenkin, että hiilimustan ja rinnan röntgenkuvien pienten samentumien välillä oli yhteys. Näillä ei ollut merkittävää vaikutusta keuhkojen toimintaan.

Arviointi:

**Hengitysteitse** – GHS:n itseluokitteluoheja soveltaen hiilimustaa ei ole luokiteltu STOT-RE-aineeksi keuhkovaikutusten perusteella. Luokittelu ei ole perusteltua vain rottia koskevan vasteen perusteella, joka johtuu ”keuhkojen ylikuormituksesta” huonosti liukeneville hiukkasille, kuten hiilimustalle, altistumisen seurauksena. Rotan keuhkovaikutuksia, kuten tulehdusta ja fibroottisia reaktioita, ei havaittu muilla jyräjillä, apinoilla tai ihmisillä samoissa altistusolosuhteissa. Keuhkojen ylikuormituksella ei näytä olevan merkitystä ihmisen terveydelle. Kaiken kaikkiaan asianmukaisesti järjestettyjen tutkimusten epidemiologisten todisteet eivät ole osoittaneet kausatiivista yhteyttä hiilimustalle altistumisen ja hyvälaatuisen hengityselinten

sairauden riskin välillä ihmisissä. Hiilimustan STOT-RE-luokitus toistuvasti hengityksen kautta altistumiseen liittyen ei ole perusteltua.

**Suun kautta:** Saatavilla olevien tietojen perusteella elinlääkärin myrkyllisyyttä ei odoteta suun kautta tapahtuvan toistuvan altistumisen seurauksena.

**Ihon kautta:** Saatavilla olevien tietojen ja kemiallis-fysikaalisten ominaisuuksien (liukenemattomuus, alhainen imeytymispotentiaali) perusteella elinlääkärin myrkyllisyyttä ei odoteta ihon kautta tapahtuvan toistuvan altistumisen seurauksena.

**Aspiraatiovaara:** Arviointi: Alan kokemuksen ja saatavilla olevien tietojen perusteella aspiraatiovaaraa ei odoteta.

#### 11.2. Tietoja muista vaaroista

Hormonitoimintaa häiritsevät ominaisuudet: Tämä aine ei sisällä ainesosia, joilla katsotaan olevan hormonitoimintaa häiritseviä ominaisuuksia REACH-asetuksen 57 artiklan f alakohdan tai komission delegoidun asetuksen (EU) 2017/2100 tai komission asetuksen (EU) 2018/605 mukaisesti 0,1 % tai enemmän. .

Muut haitalliset vaikutukset: Tietoa ei ole käytettävissä.

### **KOHTA 12: Tiedot vaarallisuudesta ympäristölle**

#### 12.1 Myrkyllisyys

Myrkyllisyys vesiympäristölle:

Välitön myrkyllisyys kaloille: LC50 (96 hr) > 1 000 mg/l. (Menetelmä: OECD 203) - *Brachydanio rerio*.

Välitön myrkyllisyys selkärangattomille: EC50 (24 hr) > 5600 mg/l. (Menetelmä: OECD 202). *Daphnia magna*.

Välitön myrkyllisyys leville: EC50 (72 hr) >10000 mg/l, NOEC 10 000 mg/l, Laji: *Scenedesmus subspicatus*, Menetelmä: OECD:n ohje 201.

Aktivoitu liete: EC0 (3 h) > 400 mg/l, EC10 (3 h): n. 800 mg/l, menetelmä: DEV L3 (TTC-testi).

#### 12.2 Pysyvyys ja hajoavuus

Ei veteen liukeneva. Odotetaan pysyvän maan pinnalla. Ei oleteta hajoavan.

#### 12.3 Biokertyvyyspotentiaali

Ei odoteta tapahtuvan aineen fysiokemiallisten ominaisuuksien johdosta.

#### 12.4 Liikkuvuus maaperässä

Ei oleteta siirtyvän. Liukenematon.

#### 12.5 PBT- ja vPvB-arvioinnin tulokset

Hiilimusta ei ole PBT- tai vPvB-ainetta.

#### 12.6 Endokriinisia häiriöitä aiheuttavat ominaisuudet

Aine/seos ei sisällä komponentteja, joilla katsotaan olevan hormonitoimintaa häiritseviä ominaisuuksia REACH-asetuksen 57 artiklan f alakohdan tai komission delegoidun asetuksen (EU) 2017/2100 tai komission asetuksen (EU) 2018/605 mukaisesti vähintään 0,1 %.

#### 12.7 Muut haitalliset vaikutukset

Ei saatavilla.

### KOHTA 13: Jätteiden käsittelyyn liittyvät näkökohdat

#### 13.1 Jätteiden käsittelymenetelmät

Tuotteen hävittäminen: Tuote on hävitettävä asianmukaisten paikallisten ja maakohtaisten viranomaisten määräysten mukaisesti.

Brasilia: Luetaan luokan IIA jätteeksi – ei inertti.  
Kanada: Ei vaarallista jätettä maakunnan määräysten mukaisesti.  
EU: EU:n jättekoodi nro 061303 neuvoston direktiivin 75/422/ETY mukaisesti.  
Yhdysvallat: Ei vaarallista jätettä RCRA- ja 40 CFR 261 -säännösten mukaisesti.

Kontin/pakkauksen hävittäminen: Tyhjat pakkaukset on hävitettävä kansallisten ja paikallisten lakien mukaisesti.

### KOHTA 14: Kuljetustiedot

Kansainvälinen hiilimustayhdistys (The International Carbon Black Association) järjesti seitsemän ASTM-viitteellisen hiilimustan testauksen YK:n kiinteiden aineiden itsestään kuumentumista koskevan menetelmän mukaisesti. Kunkin seitsemän hiilimustan todettiin olevan ”Ei luokan 4.2 mukainen itsestään kuumeneva aine”. Samat hiilimustat testattiin YK:n herkästi palavia kiinteitä aineita koskevan menetelmän mukaisesti ja kunkin niistä todettiin olevan YK:n nykyisten vaarallisten aineiden kuljetusta koskevien suositusten alaisesti ”Ei luokan 4.1 mukainen herkästi palava aine”.

Seuraavat organisaatiot eivät luokittele hiilimustaa ”vaaralliseksi kuormaksi”, jos se vastaa määritelmää ”hiili, ei aktivoitu, mineraalinen alkuperä”. Birla Carbonin hiilimustatuotteet vastaavat tätä määritelmää.

<u>DOT</u>	<u>IMDG</u>	<u>RID</u>	<u>ADR</u>	<u>ICAO (ilma)</u>	<u>IATA</u>
14.1	YK-/tunnistenro	Ei säännöstelty			
14.2	Tavaran oikea nimi	Ei säännöstelty			
14.3	Vaaraluokka	Ei säännöstelty			
14.4	Pakkausryhmä	Ei säännöstelty			

### KOHTA 15: Lainsäädäntöä koskevat tiedot

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

Euroopan Unioni:

Varoitusmerkin nimi: Ei vaarallinen aine asetuksen (EY) N:o 1272/2008 mukaan.

Kansalliset määräykset:

Saksa: Vesistövaarallisuusluokka (WGK): nwg (ei vesistöjä vaarantava)  
WGK-numero: 1742

Sveitsi: Sveitsiläinen myrkkyluokka: testattu ja todettu myrkyttömäksi. G-8938.

Kansainväliset luettelot:

Hiilimusta, CAS-numero 1333-86-4 on seuraavissa luetteloissa:

Australia:	AICIS
Kanada:	DSL
Kiina:	IECSC
Eurooppa (EU):	EINECS (EINECS-RN: 215-609-9)
Japani:	ENCS
Korea:	KECI
Filippiinit:	PICCS
Taiwan:	TCSI
Uusi-Seelanti:	NZIoC
Yhdysvallat:	TSCA

## 15.2 Kemikaaliturvallisuusarviointi

EU:n kemikaaliturvallisuusarviointi: Tälle aineelle on suoritettu REACH-asetuksen artiklan 144.1 mukainen kemikaaliturvallisuusarviointi.

EU:n altistumisskenaariot: REACH-asetuksen artiklan 14.4 mukaisesti altistumisskenaarioita ei ole luotu, koska aine ei ole vaarallinen.

### **KOHTA 16: Muut tiedot**

#### Yhteystiedot

Birla Carbon U.S.A., Inc. 370 Columbian Chemicals Lane Franklin, LA 70538-1149, U.S.A. Telephone +1 337 836 5641	Birla Carbon Brasil Ltda. Estrada Renê Fonseca S/N Cubatão SP Brazil CEP 11573-904 PABX Operator +55 13 3362 7100	Birla Carbon Egypt S.A.E. El-Nahda Road Amreya, Alexandria, Egypt +20 3 47 70 102	Birla Carbon China (Weifang) Co., Ltd. Binhai Economic Development Zone Weifang, Shandong, 262737, PRC Telephone +86 (0536) 530 5978
Birla Carbon U.S.A., Inc. 3500 South Road S Ulysses, KS 67880-8103, U.S.A. Telephone +1 620 356 3151	Birla Carbon Italy S.R.L. Via S Cassiano, 140 I - 28069 San Martino di Trecate (NO) Italy Telephone +39 0321 7981	Birla Carbon India Private Limited K-16, Phase II, SIPCOT Industrial Complex Gummidipoondi – 601201 Dist: Thiruvallur, Tamil Nadu India +91 44 279 893 01	Birla Carbon China (Jining) Co. Ltd. No. 6, Chenguang Road, Jibei High-Tech Industry Park Zone Jining City, Shandong Province The People's Republic of China, 272000 Telephone +86 (0537) 677 9018
Birla Carbon Canada Ltd. 755 Parkdale Ave. North P.O. Box 3398, Station C Hamilton, Ontario L8H 7M2 Canada Telephone +1 905 544 3343	Birla Carbon Hungary Ltd. H - 3581 Tiszaújváros P.O.B. 61, Hungary Telephone +36 49 544 000	Birla Carbon India Private Limited Village Lohop, Patalganga, Taluka: Khalapur Dist.: Raigad 410207 Maharashtra, India +91 22 2192 250133	Birla Carbon Korea Co., Ltd. #1-3, Ulha-Dong Yeosu city, cheonnam 555-290, Korea Telephone 82-61-688-3330
Birla Carbon Brasil Ltda. Via Frontal km, 1, S/N. Polo Petroquimico Camaçari Bahia Brazil CEP 42.810-320 Telephone +55 71 3616 1100	Birla Carbon Spain, S.L.U. Carretera Gajano-Pontejos 39792 Gajano, Cantabria Apartado 283, Santander, Spain Telephone +34 942 503030	Birla Carbon India Private Limited Murdhwa Industrial Area P.O. Renukook, Dist: Sonebhadra U.P. Pin – 231 217 India +91 5446 252 387/88/89/90/91	Birla Carbon Thailand Public Co. Ltd. 44 M.1, T. Posa, A. Muang Angthong 14000 +66 35 672 150-4

#### Viitemateriaalien lähteet:

Borm, P.J.A., Cakmak, G., Jermann, E., Weishaupt C., Kempers, P., van Schooten, F.J., Oberdorster, G., Schins, R.P. (2005) Formation of PAH-DNA adducts after in-vivo and vitro exposure of rats and lung cell to different commercial carbon blacks. *Tox.Appl. Pharm.* 1:205(2):157–67.

Buechte, S, Morfeld, P, Wellmann, J, Bolm-Audorff, U, McCunney, R, Piekarski, C. (2006) Lung cancer mortality and carbon black exposure – A nested case-control study at a German carbon black production plant. *J.Occup. Env.Med.* 12: 1242–1252.

Dell, L, Mundt, K, Luipold, R, Nunes, A, Cohen, L, Heidenreich, M, Bachand, A. (2006) A cohort mortality study of employees in the United States carbon black industry. *J.Occup. Env. Med.* 48(12): 1219–1229.

Driscoll KE, Deyo LC, Carter JM, Howard BW, Hassenbein DG ja Bertram TA (1997) Effects of particle exposure and particle-elicited inflammatory cells on mutation in rat alveolar epithelial cells. *Carcinogenesis* 18(2):423–430.

Gardiner K, van Tongeren M, Harrington M. (2001) Respiratory health effects from exposure to carbon black: Results of the phase 2 and 3 cross sectional studies in the European carbon black manufacturing industry. *Occup. Env. Med.* 58: 496–503.

Harber P, Muranko H, Solis S, Torossian A, Merz B. (2003) Effect of carbon black exposure on respiratory function and symptoms. *J. Occup. Env. Med.* 45: 144–55.

ILSI Risk Science Institute Workshop: The Relevance of the Rat Lung Response to Particle to Particle Overload for Human Risk Assessment. *Inh. Toxicol.* 12:1–17 (2000).

International Agency for Research on Cancer: IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans (2010), Vol. 93, February 1-14, 2006, Carbon Black, Titanium Dioxide, and Talc. Lyon, Ranska.

Morfeld P, Büchte SF, Wellmann J, McCunney RJ, Piekarski C (2006). Lung cancer mortality and carbon black exposure: Cox regression analysis of a cohort from a German carbon black production plant. *J. Occup. Env. Med.* 48(12):1230–1241.

Morfeld P ja McCunney RJ, (2009). Carbon Black and lung cancer testing a novel exposure metric by multi-model inference. *Am. J. Ind. Med.* 52: 890–899.

Sorahan T, Hamilton L, van Tongeren M, Gardiner K, Harrington JM (2001). A cohort mortality study of U.K. carbon black workers, 1951-1996. *Am. J. Ind. Med.* 39(2):158–170.

Sorahan T, Harrington JM (2007) A “Lugged” Analysis of Lung Cancer Risks in UK Carbon Black Production Workers, 1951–2004. *Am. J. Ind. Med.* 50, 555–564.

*Tässä käyttöturvallisuustiedotteessa annetut tiedot vastaavat tällä hetkellä hallussamme olevia ja kokemukseemme perustuvia tietoja ja sen tarkoitus on kuvata tuotettamme mahdollisten työperäisten terveys- ja turvallisuusongelmien kannalta. Tämän tuotteen käyttäjän yksinomaisella vastuulla on määrittää tuotteen sopivuus mihinkään aiottuun käyttötarkoitukseen tai -tapaan ja määrittää kyseiseen käyttöön sovellettavat määräykset asiaankuuluvalla lainsäädäntöalueella. Tätä käyttöturvallisuustiedotetta päivitetään aika ajoin soveltuvien terveys- ja turvallisuusstandardien mukaisesti.*

---

Maailmanlaajuinen johtaja – tuotteen hoito

[BC.HSE@adityabirla.com](mailto:BC.HSE@adityabirla.com)

**Edellisen tarkistuksen päiväys:** 24.08.2022

**Tarkistuksen syy:** Päivitykset osiin 1,9, 11 ja 12