

**KOMISSION ASETUS (EY) N:o 1883/2006,****annettu 19 päivänä joulukuuta 2006,****näytteenotto- ja määritysmenetelmistä tietyissä elintarvikkeissa olevien dioksiinien ja dioksiinikaltaisten PCB-yhdisteiden pitoisuuksien virallista tarkastusta varten****(ETA:n kannalta merkityksellinen teksti)**

EUROOPAN YHTEISÖJEN KOMISSIO, joka

ottaa huomioon Euroopan yhteisön perustamissopimuksen,

ottaa huomioon rehu- ja elintarvikelainsäädännön sekä eläinten terveyttä ja hyvinvointia koskevien sääntöjen mukaisuuden varmistamiseksi suoritettua virallisesta valvonnasta 29 päivänä huhtikuuta 2004 annetun Euroopan parlamentin ja neuvoston asetuksen (EY) N:o 882/2004<sup>(1)</sup> ja erityisesti sen 11 artiklan 4 kohdan,

sekä katsoo seuraavaa:

- (1) Tiettyjen elintarvikkeissa olevien vieraiden aineiden enimmäismäärien vahvistamisesta 19 päivänä joulukuuta 2006 annetussa komission asetuksessa (EY) N:o 1881/2006<sup>(2)</sup> vahvistetaan dioksiinien ja furaanien enimmäispitoisuudet sekä dioksiinien, furaanien ja dioksiinin kaltaisten PCB-yhdisteiden summan enimmäismäärät tietyissä elintarvikkeissa.
- (2) Näytteenotto- ja analyysimenetelmistä elintarvikkeiden dioksiinipitoisuuksien virallista tarkastusta ja dioksiinin kaltaisten PCB-yhdisteiden pitoisuuksien määrittämistä varten 26 päivänä heinäkuuta 2002 annetussa komission direktiivissä 2002/69/EY<sup>(3)</sup> vahvistetaan virallisessa tarkastuksessa sovellettavia näytteenotto- ja analyysimenetelmiä koskevat erityissäännökset.
- (3) Dioksiinien, furaanien ja dioksiinin kaltaisten PCB-yhdisteiden summan uusien enimmäismäärien soveltaminen edellyttää muutoksia direktiiviin 2002/69/EY. Selvyyden vuoksi on aiheellista korvata direktiivi 2002/69/EY tällä asetuksella.
- (4) Tässä asetuksessa vahvistetut säännökset koskevat ainoastaan dioksiinien ja dioksiinin kaltaisten PCB-yhdisteiden määrittämistä ja niihin liittyvää näytteenottoa asetuksen (EY) N:o 1881/2006 panemiseksi täytäntöön. Tämä asetus ei vaikuta elävissä eläimissä ja niistä saatavissa tuotteissa olevien tiettyjen aineiden ja niiden jäämien osalta

suoritettavista tarkastustoimenpiteistä ja direktiivien 83/358/EY ja 86/469/EY sekä päätösten 89/187/EY ja 91/664/EY kumoamisesta 29 päivänä huhtikuuta 1996 annetun neuvoston direktiivin 96/23/EY<sup>(4)</sup> liitteissä III ja IV säädettyjen näytteenottostrategian, -tasojen ja -taajuuden soveltamiseen. Se ei vaikuta myöskään eräiden elävistä eläimistä ja eläintuotteista seurattavien aineiden ja niiden jäämien määrittämistä varten tehtävää virallista näytteenottoa koskevista yksityiskohtaisista säännöistä 23 päivänä helmikuuta 1998 tehdyssä komission päätöksessä 98/179/EY<sup>(5)</sup> säädettyjen kohdentamiskriteerien soveltamiseen.

- (5) Tehokkaan seulonta-analyysimenetelmän ja koetellun, laajalti hyväksytyyn validoinnin avulla pitäisi valita näytteet, joiden dioksiinipitoisuudet ja dioksiinin kaltaisten PCB-yhdisteiden pitoisuudet ovat huomattavat. Näiden näytteiden dioksiinipitoisuudet ja dioksiinin kaltaisten PCB-yhdisteiden pitoisuudet täytyy määrittää varmistavan analyysimenetelmän avulla. On siis aiheellista vahvistaa varmistavia analyysimenetelmiä koskevat tiukat vaatimukset ja seulontamenetelmää koskevat vähimmäisvaatimukset.
- (6) Erittäin suurikokoisten kalojen osalta on tarpeen määrittellä näytteenotto, jotta varmistetaan yhdenmukainen menettely kaikkialla yhteisössä.
- (7) Saman lajin ja samalta alueelta olevien kalojen dioksiinipitoisuudet ja dioksiinin kaltaisten PCB-yhdisteiden pitoisuudet voivat vaihdella kalan koon ja/tai iän mukaan. Dioksiinien ja dioksiinin kaltaisten PCB-yhdisteiden pitoisuus ei välttämättä ole sama kalan kaikissa osissa. Siksi on tarpeen määrittellä kaloista tehtävä näytteenotto ja näytteiden valmistelu, jotta varmistetaan yhdenmukainen menettely kaikkialla yhteisössä.
- (8) On erittäin tärkeää, että määritystulokset ilmoitetaan ja tulkitaan yhtenäisesti, jotta varmistetaan yhdenmukaisesti täytäntöönpano kaikkialla yhteisössä.
- (9) Tässä asetuksessa säädetyt toimenpiteet ovat elintarvikkeetjua ja eläinten terveyttä käsittelevän pysyvän komitean lausunnon mukaiset,

<sup>(1)</sup> EUVL L 165, 30.4.2004, s. 1, oikaisu EUVL L 191, 28.5.2004, s. 1. Asetus sellaisena kuin se on muutettuna komission asetuksella (EY) N:o 776/2006 (EUVL L 136, 24.5.2006, s. 3).

<sup>(2)</sup> Ks. tämän virallisen lehden sivu 5.

<sup>(3)</sup> EYVL L 209, 6.8.2002, s. 5. Direktiivi sellaisena kuin se on viimeksi muutettuna direktiivillä 2004/44/EY (EUVL L 113, 20.4.2004, s. 17).

<sup>(4)</sup> EYVL L 125, 23.5.1996, s. 10. Direktiivi sellaisena kuin se on viimeksi muutettuna Euroopan parlamentin ja neuvoston asetuksella (EY) N:o 882/2004 (EUVL L 165, 30.4.2004, s. 1).

<sup>(5)</sup> EYVL L 65, 5.3.1998, s. 31. Päätös sellaisena kuin se on muutettuna vuoden 2003 liittymisasiakirjalla.

ON ANTANUT TÄMÄN ASETUKSEN:

*1 artikla*

Asetuksen (EY) N:o 1881/2006 liitteessä olevassa 5 jaksossa lueteltujen elintarvikkeiden dioksiini- ja furaanipitoisuuksien sekä dioksiinin kaltaisten PCB-pitoisuuksien viralliseen tarkastukseen tarkoitetut näytteet on otettava tämän asetuksen liitteessä I vahvistettujen menetelmien mukaisesti.

*2 artikla*

Asetuksen (EY) N:o 1881/2006 liitteessä olevassa 5 jaksossa lueteltujen elintarvikkeiden dioksiini- ja furaanipitoisuuksien sekä dioksiinin kaltaisten PCB-pitoisuuksien viralliseen tarkastukseen tarkoitettujen näytteiden valmistelu ja analyysit on suo-

ritettava tämän asetuksen liitteessä II vahvistettujen menetelmien mukaisesti.

*3 artikla*

Kumotaan direktiivi 2002/69/EY. Viittauksia kumottuun direktiiviin pidetään viittauksina tähän asetukseen.

*4 artikla*

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

Sitä sovelletaan 1 päivästä maaliskuuta 2007.

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

Tehty Brysselissä 19 päivänä joulukuuta 2006.

*Komission puolesta*  
Markos KYPRIANOU  
*Komission jäsen*

---

## LIITE I

**NÄYTTEENOTTOMENETELMÄT TIETYISSÄ ELINTARVIKKEISSA OLEVIEN DIOKSIINIEN (PCDD/PCDF) JA DIOKSIINIIN KALTAISTEN PCB-YHDISTEIDEN PITOISUUKSIEN VIRALLISTA TARKASTUSTA VARTEN****1. SOVELTAMISALA**

Elintarvikkeiden dioksiinipitoisuuden (PCDD-/PCDF-pitoisuuden) ja dioksiinin kaltaisten PCB-yhdisteiden pitoisuuksien viralliseen tarkastukseen tarkoitetut näytteet on otettava tässä liitteessä esitettyjen menetelmien mukaisesti. Tällä tavoin saatujen kokoomanäytteiden katsotaan edustavan eriä tai osaeiä, joista ne on otettu. Laboratorionäytteistä määritettyjen pitoisuuksien perusteella arvioidaan, noudattavatko tutkittavat erät tiettyjen elintarvikkeissa olevien vieraiden aineiden enimmäismäärien vahvistamisesta annetussa komission asetuksessa (EY) N:o 1881/2006 vahvistettuja enimmäismääriä.

**2. MÄÄRITELMÄT**

Erä: yhdellä kertaa toimitettu tunnistettava määrä elintarviketta, josta viranomainen toteaa, että sillä on samoja ominaisuuksia, kuten alkuperä, lajike, pakkaustapa, pakkaaja, lähettäjä tai merkinnät. Kalojen ja kalastustuotteiden on lisäksi oltava kooltaan vertailukelpoisia. Mikäli tavaralähteyksen kalat eivät ole kooltaan ja/tai painoltaan vertailukelpoisia, tavaralähteystä voidaan silti pitää yhtenä eränä, mutta näytteenottoon sovelletaan erityismenettelyä.

— Osaerä: suuremmasta erästä erotettu tietty osa, johon sovelletaan näytteenottomenetelmää. Jokaisen osaerän on oltava fyysisesti erillinen ja yksilöitävissä.

— Perusnäyte: tutkittavan erän tai osaerän yhdestä ainoasta kohdasta otettu näyte.

— Kokoomanäyte: kaikkien tutkittavasta erästä tai osaerästä otettujen perusnäytteiden muodostama kokonaisuus.

— Laboratorionäyte: laboratoriolle tarkoitettu kokoomanäytteen edustava osa tai määrä.

**3. YLEISET SÄÄNNÖKSET****3.1 Henkilöstö**

Näytteenottajan on oltava kyseisessä jäsenvaltiossa voimassa olevien sääntöjen mukaisesti tähän tehtävään osoitettu henkilö.

**3.2 Tuote, josta näyte otetaan**

Jokaisesta tutkittavasta erästä tai osaerästä on otettava erilliset näytteet.

**3.3 Varotoimenpiteet**

Näytteenoton ja näytteiden valmistuksen aikana on toteutettava varotoimenpiteitä, joilla vältetään kaikki mahdolliset muutokset, jotka voivat vaikuttaa dioksiinien ja dioksiinin kaltaisten PCB-yhdisteiden pitoisuuksiin, määrittämisen tai kokoomanäytteen edustavuuteen.

**3.4 Perusnäytteet**

Perusnäytteet on mahdollisuuksien mukaan otettava tutkittavan erän tai osaerän eri kohdista. Jos tästä säännöstä poiketaan, siitä on ilmoitettava tämän liitteen 3.8 kohdassa vahvistetussa näytteenottotodistuksessa.

**3.5 Kokoomanäytteen valmistelu**

Kokoomanäyte saadaan yhdistämällä perusnäytteet. Näytteen painon on oltava vähintään 1 kg, ellei tämä ole epäkäytännöllistä esimerkiksi siksi, että näyte on yksittäinen pakkaus.

**3.6 Samanlaiset näytteet**

Valvontatoimenpiteisiin, kaupankäyntiin ja kiistojen ratkaisumenettelyihin tarkoitetut samanlaiset näytteet on otettava homogeenidusta kokoomanäytteestä, jos tällainen menettely on jäsenvaltiossa noudatettavien, elintarvikealan toimijan oikeuksia koskevien sääntöjen mukainen. Valvontatoimenpiteisiin tarkoitettujen laboratorionäytteiden on oltava kooltaan riittävän suuria, jotta ainakin kaksinkertainen määrittäminen on tehtävissä.

### 3.7 Näytteiden pakkaaminen ja lähettäminen

Jokainen näyte on pakattava inertistä materiaalista valmistettuun puhtaaseen astiaan, joka suojaa näytettä riittävästi kontaminaatiolta, määritettävien aineiden imeytymiseltä astian sisäseinämiin ja mahdollisilta kuljetusvaurioilta. On myös toteutettava kaikki tarvittavat varotoimenpiteet, joilla estetään näytteen koostumuksen muuttuminen kuljetuksen tai varastoinnin aikana.

### 3.8 Näytteiden sinetöinti ja merkitseminen

Jokainen viralliseen käyttöön otettu näyte on sinetöitävä näytteenotto paikalla ja merkittävä jäsenvaltiossa voimassa olevien sääntöjen mukaisesti.

Kustakin näytteenotosta on laadittava näytteenottodistutus, jonka perusteella on mahdollista yksiselitteisesti tunnistaa erä, josta näyte on otettu. Näytteenottodistuksessa on ilmoitettava näytteenotto paikka ja -aika sekä kaikki lisätiedot, joista voi olla hyötyä määrittäjänsä tekijälle.

## 4. NÄYTTEENOTTOSUUNNITELMAT

Käytettävällä näytteenottomenetelmällä on varmistettava, että kokoomanäyte on edustava otos tarkastettavasta erästä tai osanerästä.

### 4.1 Erien jakaminen osakeriksi

Suuret erät on jaettava osakeriksi, jos osajien erottaminen on mahdollista. Suurina irtotavaraerinä myytäviin tuotteisiin (esim. kasvisöljyt) sovelletaan taulukkoa 1. Muihin tuotteisiin sovelletaan taulukkoa 2. Koska erän paino ei aina ole osajien painojen täsmällinen summa, osajien paino saa ylittää ilmoitetun painon enintään 20 prosentilla.

Taulukko 1

#### Irtotavarana myytävien tuote-erien jakaminen osakeriksi

Erän paino (tonneina)	Osaerien paino tai lukumäärä
≥ 1 500	500 tonnia
> 300 ja < 1 500	3 osajia
≥ 50 ja ≤ 300	100 tonnia
< 50	—

Taulukko 2

#### Muiden tuote-erien jakaminen osakeriksi

Erän paino (tonneina)	Osaerien paino tai lukumäärä
≥ 15	15–30 tonnia
< 15	—

### 4.2 Perusnäytteiden lukumäärä

Kaikki osanäytteet yhdistävän kokoomanäytteen painon on oltava vähintään 1 kg (ks. tämän liitteen 3.5 kohta).

Erästä tai osanerästä otettavien perusnäytteiden vähimmäismäärän on oltava taulukossa 3 ja 4 annetun mukainen.

Kun kyseessä on irtotavara myytävä nestemäinen tuote, erä tai osajia on sekoitettava huolellisesti ja edellyttäen, ettei se vaikuta tuotteen laatuun, joko käsin tai koneellisesti juuri ennen näytteenottoa. Tällöin voidaan olettaa, että vieraat aineet ovat jakautuneet homogeenisesti tietyssä erässä tai osajissa. Sen vuoksi riittää, että erästä tai osanerästä otetaan kolme perusnäytettä kokoomanäytettä varten.

Perusnäytteiden on oltava samanpainoisia. Perusnäytteen painon on oltava vähintään 100 grammaa.

Jos tästä säännöstä poiketaan, siitä on ilmoitettava tämän liitteen 3.8 kohdassa vahvistetussa näytteenottodistuksessa. Neuvoston direktiivissä 96/23/EY säädettyjen näytteenotto tasojen ja -taajuuksien vahvistamisesta tietyjen aineiden ja niiden jäämien valvomiseksi tietyissä eläintuotteissa 27 päivänä lokakuuta 1997 tehdyn komission päätöksen 97/747/EY<sup>(1)</sup> säästöjen mukaisesti kananmunien kokoomanäytteen koko on vähintään 12 munaa (irtotavara ja erillisistä pakkauksista koostuvista eristä, ks. taulukot 3 ja 4).

(1) EYVL L 303, 6.11.1997, s. 12.

Taulukko 3

**Tutkittavasta erästä tai osaerästä otettavien perusnäytteiden vähimmäislukumäärä**

Erän/osaerän paino tai tilavuus (kilogrammaa tai litraa)	Perusnäytteiden vähimmäismäärä
< 50	3
50 to 500	5
> 500	10

Jos erä tai osaerä koostuu erillisistä pakkauksista tai yksiköistä, kokoomanäytteen muodostamiseksi otettavien pakkausten tai yksikköjen lukumäärä annetaan taulukossa 4.

Taulukko 4

**Kokoomanäytteen muodostamiseksi otettavien pakkausten tai yksikköjen (perusnäytteiden) lukumäärä, jos erä tai osaerä koostuu erillisistä pakkauksista tai yksiköistä**

Pakkausten tai yksiköiden lukumäärä erässä tai osaerässä	Näytteeksi otettavien pakkausten tai yksiköiden lukumäärä
1–25	vähintään 1 pakkaus tai yksikkö
26–100	noin 5 %, vähintään 2 pakkausta tai yksikköä
> 100	noin 5 %, enintään 10 pakkausta tai yksikköä

**4.3 Erityissäännökset, joita sovelletaan otettaessa näytteitä kooltaan ja painoltaan vertailukelpoisia kokonaisia kaloja sisältävistä eristä**

Kalojen katsotaan olevan kooltaan ja painoltaan vertailukelpoisia, jos koon ja painon ero on enintään noin 50 prosenttia.

Erästä otettavien perusnäytteiden lukumäärä määritellään taulukossa 3. Kaikki perusnäytteet yhdistävän kokoomanäytteen painon on oltava vähintään 1 kg (ks. 3.5 kohta).

- Jos tutkittavaan erään sisältyy pienikokoisia kaloja (noin alle 1 kg:n painoisia yksittäisiä kaloja), kokonainen kala otetaan perusnäytteenä mukaan kokoomanäytteeseen. Jos tulokseksi saadun kokoomanäytteen paino on yli 3 kg, perusnäytteet voivat koostua kokoomanäytteen muodostavien kalojen keskiosista, joista kunkin paino on vähintään 100 grammaa. Näytteen homogeenointiin käytetään koko se määrä, johon sovelletaan enimmäismäärää.

Kalan painopiste on kalan keskiosassa. Se sijaitsee useimmiten selkäevän kohdalla (jos kalalla on selkäevä) tai kidusaukon ja peräaukon puolivälissä.

- Jos tutkittavaan erään sisältyy suurempia kaloja (noin yli 1 kg:n painoisia yksittäisiä kaloja), perusnäyte koostuu kalan keskiosasta. Kukin perusnäyte painaa vähintään 100 grammaa.

Keskikokoisista (noin 1–6 kg:n painoisista) kaloista otetaan perusnäyte leikkaamalla kalan keskiosasta viipale, joka ulottuu selkärangasta vatsaan.

Hyvin suurikokoisista (esim. yli 6 kg painavista) kaloista otetaan perusnäyte edestä katsoen oikeanpuoleisesta selkä- ja kylkilihaksesta kalan keskiosasta. Jos kyseisen näytepalan ottaminen kalan keskiosasta merkitsisi merkittävää taloudellista tappiota, voidaan pitää riittävänä, että otetaan erän koosta riippumatta joko kolme perusnäytettä, joista kukin painaa vähintään 350 grammaa, tai vastaavan kokoiset näytteet pyrstön ja pään läheltä, jotta saadaan koko kalan dioksiinipitoisuuden kannalta edustava perusnäyte.

#### 4.4 Näytteenotto eristä, joihin sisältyy kooltaan ja/tai painoltaan erilaisia kokonaisia kaloja

- Näytteen koostumukseen sovelletaan 4.3 kohdassa vahvistettuja säännöksiä.
- Jos jokin koko- tai painoluokka on vallitseva (noin 80 prosenttia tai enemmän tuote-erästä), näyte otetaan vallitsevan kokoisista tai painoisista kaloista. Kyseisen näytteen on katsottava edustavan koko tuote-erää.
- Ellei mikään koko- tai painoluokka ole vallitseva, on varmistettava, että näytteeseen valitut kalat edustavat koko tavaramäärästä. Kyseisiä tapauksia varten annetaan erityisohjeita oppaassa Guidance document of lots of fish containing whole fishes of different size and/or weight <sup>(1)</sup>.

#### 4.5 Näytteenotto vähittäismyöntivaiheessa

Elintarvikkeista on vähittäismyöntivaiheessa mahdollisuuksien mukaan otettava näytteet tämän liitteen 4.2 kohdassa vahvistettujen näytteenottosäännösten mukaisesti.

Jos tämä ei ole mahdollista, vähittäismyöntivaiheessa voidaan soveltaa vaihtoehtoista näytteenottomenetelmää, kunhan sillä varmistetaan tutkittavan erän tai osanerän riittävä edustavuus.

### 5. ERÄN TAI OSAERÄN SÄÄNNÖSTENMUKAISUUS

Erä hyväksytään, jos yhden analyysin tulos ei ylitä asetuksessa (EY) N:o 1881/2006 vahvistettuja dioksiinipitoisuuksien ja dioksiinin kaltaisten PCB-yhdisteiden summan enimmäismääriä, kun otetaan huomioon mittaukseen liittyvät epävarmuustekijät.

Erä ylittää asetuksessa (EY) N:o 1881/2006 vahvistetun enimmäismäärän, jos suurimman arvon <sup>(2)</sup> mukainen analyysitulokset, joka on vahvistettu toisessa analyysissä <sup>(3)</sup>, ylittää enimmäismäärän selvästi, kun otetaan huomioon mittaukseen liittyvät epävarmuustekijät.

Mittaukseen liittyvät epävarmuustekijät voidaan ottaa huomioon jollakin seuraavista tavoista:

- lasketaan laajennettu epävarmuus käyttäen kattavuuskerrointa 2, jolloin luotettavuustaso on noin 95 prosenttia. Erä tai osa-erä ei ole säännösten mukainen, jos mitattu arvo (josta on vähennetty mittausepävarmuustekijä U) ylittää sallitun enimmäismäärän. Jos dioksiinipitoisuudet ja dioksiinin kaltaisten PCB-yhdisteiden pitoisuudet määritetään erikseen, erillisten analyysitulosten yhteenlaskettua arvioitua laajennettua epävarmuutta on käytettävä dioksiinipitoisuuksien ja dioksiinin kaltaisten PCB-yhdisteiden pitoisuuksien summana.
- vahvistetaan päätösraja (CCa) neuvoston direktiivin 96/23/EY täytäntöönpanosta määritysmenetelmien suorituskyvyn ja tulosten tulkinnan osalta 12 päivänä elokuuta 2002 tehdyn komission päätöksen 2002/657/EY <sup>(4)</sup> säännösten mukaisesti (liitteen 3.1.2.5 kohta – aineet, joille on vahvistettu sallittu raja). Erä tai osaerä ei täytä vaatimuksia, jos mitattu arvo on suurempi tai yhtä suuri kuin CCa.

Näitä tulkintasääntöjä sovelletaan virallista tarkastusta varten otettujen näytteiden analyysien tuloksiin. Oikeustoimiin ja kiistojen ratkaisumenettelyihin tarkoitettuihin määräyksiin sovelletaan kansallisia sääntöjä.

<sup>(1)</sup> Ks. [http://ec.europa.eu/food/food/chemicalsafety/contaminants/dioxins\\_en.htm](http://ec.europa.eu/food/food/chemicalsafety/contaminants/dioxins_en.htm)

<sup>(2)</sup> Suurimmat arvot: toksisuusekvivalenttia TEQ laskettaessa oletetaan kunkin määrittämättä jääneen yhdisteen arvoksi määritysrajaa vastaava arvo.

Pienimmät arvot: TEQ:ta laskettaessa oletetaan kunkin määrittämättä jääneen yhdisteen arvoksi nolla.

Väliarvot: TEQ:ta laskettaessa oletetaan kunkin määrittämättä jääneen yhdisteen arvoksi puolet määritysrajaa vastaavasta arvosta.

<sup>(3)</sup> Kaksoismääritys on tarpeen, jotta voidaan sulkea pois mahdollinen sisäinen ristikontaminaatio tai näytteiden sekoittuminen vahingossa. Säännöstenmukaisuus varmistetaan ensimmäisen analyysin perusteella ja huomioon otetaan mittausepävarmuus.

Jos analyysi suoritetaan dioksiinikontaminaatiotapauksen yhteydessä, varmennus kaksoismäärityksellä voidaan jättää tekemättä, mikäli analyysiin valitut näytteet liittyvät dioksiinikontaminaatiotapaukseen jäljitettävyyden perusteella.

<sup>(4)</sup> EYVL L 221, 17.8.2002, s. 8. Päätös sellaisena kuin se on muutettuna päätöksellä 2004/25/EY (EUVL L 6, 10.1.2004, s. 38).

## LIITE II

**NÄYTTEIDEN VALMISTELU JA VAATIMUKSET, JOTKA TIETYISSÄ ELINTARVIKKEISSA OLEVIEN DIOKSIINIPITOISUUKSIEN JA DIOKSIININ KALTAISTEN PCB-YHDISTEIDEN VIRALLISESSA TARKASTUKSESSA KÄYTETTYJEN ANALYYSIMENETELMIEN ON TÄYTETTÄVÄ**

## 1. SOVELTAMISALA

Tässä liitteessä vahvistettuja vaatimuksia on sovellettava analysoitaessa elintarvikkeita dioksiinipitoisuuksien (polykloorattujen dibentso-p-dioksiinien (PCDD:t) sekä polykloorattujen dibentsofuraanien (PCDF:t)) ja dioksiinin kaltaisten PCB-yhdisteiden pitoisuuksien virallista tarkastusta varten.

Dioksiinien esiintymistä elintarvikkeissa voidaan valvoa strategialla, johon kuuluu seulontamenetelmä niiden näytteen valitsemiseksi, joissa on vähemmän kuin 25 prosentilla mitattavan tason alittavia taikka enimmäistason ylittäviä määriä dioksiineja tai dioksiinin kaltaisia PCB-yhdisteitä. Näytteiden dioksiinipitoisuudet sekä dioksiinien ja dioksiinin kaltaisten PCB-yhdisteiden summan enimmäismäärät on määritettävä tai vahvistettava varmistavan menetelmän avulla.

Seulontamenetelmät ovat menetelmiä, joita käytetään osoittamaan dioksiinien tai dioksiinin kaltaisten PCB-yhdisteiden esiintyminen tietyllä tasolla. Menetelmien näytteenkäsittelykapasiteetin on oltava suuri, ja niillä seulotaan suuria määriä näytteitä mahdollisesti positiivisten näytteiden havaitsemiseksi. Menetelmät on erityisesti suunniteltava välttämään väärät negatiiviset tulokset.

Varmistusmenetelmät ovat menetelmiä, joilla saadaan täydelliset tiedot tai lisätietoja, joiden avulla dioksiinit ja dioksiinin kaltaiset PCB-yhdisteet voidaan tunnistaa ja kvantifioida yksiselitteisesti tietyllä tasolla.

## 2. TAUSTA

Tietyssä erässä olevien yksittäisten aineiden konsentraatiot on kerrottava WHO:n vahvistamalla ja tämän liitteen lisäyksessä luetellulla kunkin aineen toksisuusekvivalenssikertoimella, ja saadut määrät lasketaan yhteen, jolloin tulokseksi saadaan dioksiinin kaltaisten yhdisteiden kokonaiskonsentraatio toksisuusekvivalentteina ilmaistuna.

Tässä asetuksessa yksittäisen yhdisteen hyväksytty määrittäjäraja on se näytteessä olevan analyytin pitoisuus, joka tuottaa mitattaville kahdelle ionille vasteen, jossa vähemmän herkän signaalin signaali-kohinasuhde on 3:1, ja joka täyttää vaatimukset, jotka koskevat esimerkiksi retentioaikaa ja isotooppisuuhdetta, jonka on oltava EPA-menetelmän 1613 versiossa B kuvatun analyysimenetelmän mukainen.

## 3. LAADUNVARMISTUSVAATIMUKSET NÄYTTEENVALMISTUKSESSA

- On ryhdyttävä toimiin ristikontaminaation välttämiseksi kussakin näytteenoton ja analyysin vaiheessa.
- Näytteet on varastoitava ja kuljetettava lasista, alumiinista, polypropyleenistä tai polyetyleenistä valmistetuissa säiliöissä. Paperipölyjäämät on poistettava astiasta. Lasitavarat on huuhdeltava liuottimella, joka varmennetusti ei sisällä dioksiineja tai josta on ennalta tarkastettu dioksiinien pitoisuudet.
- Näytteiden varastointi ja kuljetus on järjestettävä niin, että elintarvikenäyte pysyy koskemattomana.
- Mikäli aiheellista, kukin laboratorionäyte hienonnetaan ja sekoitetaan perinpohjaisesti menetelmällä, jonka on osoitettu saavan aikaan täysin homogeenisen tuloksen (esim. hienonnus 1 mm:n siivilän läpäiseviksi hiukkasiksi). Liian kosteat näytteet on kuivattava ennen hienontamista.
- On suoritettava ilman näytettä tehtävä nolla-analyysi, jossa käydään läpi kaikki analyysin vaiheet.
- Uuttamisessa käytettävän näytteen painon on oltava riittävä herkkyysvaatimusten täyttämiseksi.
- Tarkasteltavien tuotteiden yhteydessä käytettävät näytteiden valmistelumenetelmät on validoitava kansainvälisesti hyväksytyjen suuntaviivojen mukaisesti.

— Kalan nahka on poistettava, koska enimmäispitoisuus koskee nahatonta lihaa. On kuitenkin välttämätöntä, että kaikki lihan ja rasvakudoksen jäänteet kaavitaan huolellisesti ja täydellisesti nahan sisäpuolelta ja nämä jäänteet lisätään tarkastettavaan näytteeseen.

#### 4. VAATIMUKSET LABORATORIOILLE

— Laboratorioiden on osoitettava menetelmän suorituskyky kyseisellä mittausalueella, esimerkiksi  $0,5 \times 1 \times 2 \times$  mitattava taso, jolla toistettujen mittausten hajonta on hyväksyttävä. Ks. hyväksymisvaatimuksia koskevat tiedot 5 kohdasta.

— Varmistusmenetelmän määritysrajan tulee olla noin yksi viidesosa mitattavasta tasosta.

— Sisäistä laadunvalvontaa varten on mitattava säännöllisesti nollanäytteitä tai näytteitä, joihin on lisätty analyyttiä, tai erityisiä kontrollinäytteitä mieluiten varmennetuilla vertailuaineilla.

— Laboratorion pätevyys osoitetaan osallistumalla jatkuvasti hyvin tuloksin laboratorioiden välisiin tutkimuksiin, jotka koskevat dioksiinien ja dioksiinin kaltaisten PCB-yhdisteiden määrittämistä rehu- tai elintarvikematriiseissa.

— Asetuksen (EY) N:o 882/2004 säännösten mukaisesti laboratorioiden on oltava ISO-oppaan 58 mukaisesti toimivan tunnustetun laitoksen hyväksymiä, millä varmistetaan, että laboratoriot soveltavat analyttistä laadunvarmistusta. Laboratorioiden hyväksyntä on tehtävä EN ISO/IEC 17025 -standardin mukaisesti.

#### 5. VAATIMUKSET DIOKSIINIEN JA DIOKSIININ KALTAISTEN PCB-YHDISTEIDEN ANALYYSILLE

##### Analyysimenettelyjä koskevat perusvaatimukset:

— *Hyvä herkkyys ja matalat toteamisrajat.* PCDD:t ja PCDF:t ovat erittäin myrkyllisiä yhdisteitä, joten ne on pystyttävä havaitsemaan jo määrinä, joiden suuruus on pikogrammoja TEQ (pikogramma =  $10^{-12}$  g). PCB-yhdisteiden tiedetään esiintyvän suurempina pitoisuuksina kuin PCDD- ja PCDF-yhdisteiden. Useimpien PCB-yhdisteiden osalta herkkyudeksi riittää jo nanogrammoina ( $10^{-9}$  g) ilmaistava alue. Niitä toksisempien dioksiinin kaltaisten PCB-yhdisteiden (erityisesti ei-orto-yhdisteiden) mittauksessa herkkyuden on oltava samaa luokkaa kuin PCDD- ja PCDF-yhdisteiden kohdalla.

— *Hyvä selektiivisyys (spesifisyys).* PCDD- ja PCDF-yhdisteet sekä dioksiinin kaltaiset PCB:t on voitava erottaa lukuisista muista uuttamisessa mukana tulevista ja mahdollisesti häiriöitä aiheuttavista yhdisteistä, joiden pitoisuudet voivat olla moninkertaisia verrattuna tarkasteltavien yhdisteiden pitoisuuksiin. Kaasukromatografia-massaspektrometria-menettelyssä (GC-MS) on pystyttävä tarvittaessa erottamaan eri yhdisteet, kuten toksiset yhdisteet (esim. seitsemäntoista 2,3,7,8-substituoitua PCDD- ja PCDF-yhdistettä ja dioksiinin kaltaiset PCB:t) muista yhdisteistä. Biotestien pitää pystyä määrittämään TEQ-arvot valikoiden PCDD- ja PCDF-yhdisteiden ja dioksiinin kaltaisten PCB-yhdisteiden summana.

— *Hyvä tarkkuus (oikeellisuus ja täsmällisyys).* Määrityksessä on pystyttävä antamaan pätevä arvio aineen todellisesta pitoisuudesta näytteessä. Hyvä tarkkuus (mittauksen tarkkuus: mittauksen tuloksen ja mittaussuureen todellisen tai annetun arvon läheisyys) on välttämätöntä, jotta voidaan välttää näytteen analyysin tuloksen hylkääminen TEQ-arvion heikon luotettavuuden perusteella. Tarkkuus ilmaistaan oikeellisuutena (varmennetusta materiaalista mitatun tutkittavan aineen määrän keskiarvon ja sen varmennetun arvon erotus prosentteina tästä arvosta) ja täsmällisyytenä ( $RSD_R$  on uusittavissa olosuhteissa saaduista tuloksista laskettu suhteellinen standardipoikkeama).

Seulontamenetelmiin voi kuulua biotestejä ja GC-MS-menettelyjä; varmistusmenetelmät ovat korkearesoluutioisia kaasukromatografia-massaspektrometriamenettelyjä (HRGC-HRMS-menettelyjä). TEQ-arvon kokonaismäärän osalta on noudatettava seuraavia vaatimuksia:

	Seulontamenetelmät	Varmistusmenetelmät
Väärien negatiivisten tulosten osuus	< 1 %	
Oikeellisuus		- 20 % to + 20 %
Toistotarkkuus $RSD_R$	< 30 %	< 15 %

## 6. ERITYISET VAATIMUKSET SEULONNASSA TAI VARMISTUKSESSA KÄYTETTÄVILLE GC-MS-MENETELMILLE

- Analyysimenetelmän validoimiseksi on aivan menetelmän alussa eli esimerkiksi ennen uuttamista lisättävä <sup>13</sup>C-merkittyjä 2,3,7,8-kloorisubstituoituja sisäisiä PCDD/F-standardiaineita ja <sup>13</sup>C-merkittyjä sisäisiä dioksiinin kaltaisten PCB-yhdisteiden standardiaineita. Vähintään yhtä näistä yhdisteistä on lisättävä kutakin tetra-oktakloorattua PCDD/F-homologiryhmää kohden ja vähintään yhtä näistä yhdisteistä kutakin dioksiinin kaltaisten PCB-yhdisteiden homologiryhmää kohden (tai vaihtoehtoisesti vähintään yhtä näistä yhdisteistä kutakin PCDD/F:ien ja dioksiinin kaltaisten PCB-yhdisteiden valvonnassa käytettyä massaspektrillä määritettyä ionia kohden.) Ainakin varmistusmenetelmien yhteydessä on käytettävä kaikkia 17:ää <sup>13</sup>C-merkittyä 2,3,7,8-kloorisubstituoitua sisäistä PCDD/F-standardiainetta ja kaikkia 12:ta <sup>13</sup>C-merkittyä sisäistä dioksiinin kaltaisten PCB-yhdisteiden standardiainetta.

Suhteelliset vastetekijät on asianmukaista kalibrintiliuosta käyttäen määritettävä myös niille aineille, joiden osalta ei lisätä <sup>13</sup>C-merkittyä analogia.

- Kasvipölyjen elintarvikkeiden ja alle 10 prosenttia rasvaa sisältävien eläinperäisten elintarvikkeiden kohdalla sisäiset standardiaineet on lisättävä ennen uuttamista. Yli 10 prosenttia rasvaa sisältävien eläinperäisten elintarvikkeiden kohdalla ne taas voidaan lisätä joko ennen uuttamista tai rasvauuttamisen jälkeen. Uuttamisen tehokkuus on validoitava asianmukaisesti riippuen siitä, missä vaiheessa sisäiset standardiaineet lisätään, ja siitä, ilmoitetaanko tulokset tuotteessa vai rasvassa olevan pitoisuuden perusteella.
- Ennen GC-MS-analyysia on lisättävä 1 tai 2 saantostandardiainetta.
- Saantojen valvonta on välttämätöntä. Varmistusmenetelmissä sisäisten standardien saantojen tulee olla 60–120 prosenttia. Pienemmät saantoarvot voidaan hyväksyä erityisesti hepta- ja oktakloorattujen dibentsodioksiinien ja dibentsofuraanien osalta, kunhan niiden vaikutus TEQ-arvoon on enintään 10 prosenttia TEQ-arvon kokonaismäärästä (perustana PCDD/F:ien ja dioksiinin kaltaisten PCB-yhdisteiden summa). Seulontamenetelmissä saantojen tulee olla 30–140 prosenttia.
- Dioksiinit on erotettava häiriöitä aiheuttavista klooratuista yhdisteistä, esimerkiksi muista kuin dioksiinin kaltaisista PCB-yhdisteistä ja klooratuista bifenyylieettereistä, soveltuvilla kromatografiatekniikoilla (mieluiten florisil-, alumiinioksidi- ja/tai hiilikolonneilla).
- Isomeerien erotuksen kaasukromatografian avulla on oltava riittävä (1,2,3,4,7,8-HxCDF:n ja 1,2,3,6,7,8-HxCDF:n välisen laakson korkeus ei saa ylittää 25 prosenttia).
- Dioksiinien määrittämiseen on käytettävä EPA-menetelmän 1613 versiota B (Tetra- through octa-chlorinated dioxins and furans by isotope dilution HRGC/HRMS) tai vastaavat tehokkuuskriteerit täyttävää menetelmää.
- Suurimman ja pienimmän arvon välinen ero saa olla enintään 20 prosenttia elintarvikkeilla, joiden dioksiinipitoisuus on noin 1 pg WHO-TEQ rasvagrammaa kohti (perustana PCDD/PCDF:ien ja dioksiinin kaltaisten PCB-yhdisteiden summa). Vähärasvaisiin elintarvikkeisiin on sovellettava vastaavia vaatimuksia pitoisuuden ollessa noin 1 pg WHO-TEQ tuotteen painogrammaa kohti. Pienemmillä pitoisuuksilla – esim. 0,50 pg WHO-TEQ tuotegrammaa kohti – suurimpien ja pienimpien arvojen ero voi olla 25–40 prosenttia.

## 7. SEULONTA-ANALYYSIMENETELMÄT

### 7.1 Johdanto

Seulontaa voidaan käyttää erilaisiin analyysiin: puhtaaseen seulontaan tai kvantitatiiviseen analyysiin.

#### Seulonta

Näytteiden vastetta verrataan vertailunäytteen vasteeseen kyseessä olevalla mittausalueella. Vertailunäytettä vähäisemmän vasteen antavia näytteitä pidetään negatiivisina, suuremman vasteen antaneita mahdollisina positiivisina. Vaatimukset:

- Kussakin koesarjassa on käytettävä nollanäytettä ja vertailunäytettä (-näytteitä), jotka uutetaan ja testataan samaan aikaan identtisissä oloissa. Vertailunäytteen vasteen on oltava selvästi kohonnut verrattuna nollanäytteeseen.
- Lisäksi on käytettävä mitattavan tason 0,5- ja 2-kertaista arvoa edustavia vertailunäytteitä, joilla osoitetaan testin toimivuus halutulla mittausalueella mitattavan tason kontrollia varten.

- Muita matriiseja testattaessa on osoitettava vertailunäytteiden sopivuus mieluiten ottamalla mukaan näytteitä, joiden TEQ-arvoksi on korkearesoluutiosella kaasukromatografia-massaspektrometrialla määritetty vertailunäytteen arvoa lähellä oleva arvo, taikka käyttämällä arvoltaan vastaavaksi säädettyä nollanäytettä.
- Koska sisäisiä standardiaineita ei voida käyttää biotesteissä, on tehtävä toistettavuustestejä, jotta saadaan tietoja yksittäisen koesarjan keskihajonnasta. Vaihtelukertoimen on oltava pienempi kuin 30 prosenttia.
- Biotestien osalta on määriteltävä kohdeyhdisteet, mahdolliset häiriöt sekä suurimmat hyväksyttävät nollatasot.

#### *Kvantitatiivinen analyysi*

Kvantitatiivisessa analyysissä tarvitaan standardilaimennussarja, kaksin- tai kolminkertainen puhdistus sekä mittaus-, nolla- ja saantokontrollit. Tulos voidaan ilmoittaa TEQ:na, jolloin oletetaan signaalista vastaavien yhdisteiden olevan TEQ-periaatteen mukaisia. Tämä voidaan tehdä tuottamalla TCDD:n (tai dioksiinin, furaanin tai dioksiinin kaltaisten PCB-yhdisteiden standardiseoksen) avulla kalibrointikuvaaja, jonka perusteella lasketaan TEQ-taso uutteenä ja sitä kautta näytteessä. Tulos korjataan perustana nollanäytteelle laskettu TEQ-arvo (jotta otetaan huomioon epäpuhtaudet käytetyistä liuottimista ja kemikaaleista) ja saanto (lasketaan pitoisuudeltaan noin kyseessä olevaa tasoa edustavan laadunvalvontanäytteen TEQ-arvosta). On huomattava, että osa ilmeisestä saantohäviöstä voi johtua matriisivaikutuksista ja/tai biotestien TEF-arvojen ja WHO:n virallisten TEF-arvojen eroista.

### **7.2 Vaatimukset seulontaan käytettäville analyysimenetelmille**

- Seulontaan voidaan käyttää GC-MS-menetelmiä ja biotestimenetelmiä. GC-MS-menetelmien osalta vaatimuksina on käytettävä 6 kohdassa esitettyjä vaatimuksia. Solupohjaisten biotestien erityisvaatimukset esitetään tämän liitteen 7.3 kohdassa ja testisarjapohjaisten biotestien erityisvaatimukset liitteen 7.4 kohdassa.
- On ilmoitettava värien positiivisten ja värien negatiivisten tulosten määrä suuressa näytemäärässä enimmäismäärien tai toimintarajojen ala- ja yläpuolella varmistavalla analyysimenetelmällä määritettyyn TEQ-arvoon verrattuna. Todellisten värien negatiivisten tulosten osuuden on oltava alle 1 prosentti. Värien positiivisten tulosten määrän pitää olla niin pieni, että seulontavälineen käytöstä on hyötyä.
- Positiiviset tulokset on aina vahvistettava varmistavalla analyysimenetelmällä (HRGC/HRMS). Lisäksi laajaa TEQ-vaihtelualuetta edustavat näytteet on vahvistettava HRGC/HRMS:llä (noin 2–10 % negatiivisista näytteistä). Tiedot biotestin ja HRGC/HRMS:n tulosten vastaavuudesta on ilmoitettava.

### **7.3 Erityisvaatimukset solupohjaisille biotesteille**

- Biotestiä suoritettaessa on kussakin testauksessa käytettävä TCDD-viitepitoisuussarjaa tai dioksiinin, furaanin tai dioksiinin kaltaisten PCB-yhdisteiden seosta (täysimittainen annos-vastekuvaaja, jossa  $R^2 > 0,95$ ). Seulonnassa voidaan kuitenkin käyttää matalien pitoisuuksien näytteiden analysointiin laajennettua matalien pitoisuuksien kuvaajaa.
- Biotestin tulosten valvomiseen vakiomittaisella ajanjaksolla on käytettävä laadunvalvontalomakkeessa TCDD-viitepitoisuutta (noin 3 kertaa määräysraja). Vaihtoehtoisesti voidaan käyttää vertailunäytteen suhteellista vastetta verrattuna TCDD-kalibrointikäyrään, sillä solukohtainen vaste voi riippua useista eri tekijöistä.
- Kullekin vertailumateriaalille on luotava laadunvalvontakortti, joka on tarkastettava. Näin varmistetaan, että tulokset vastaavat ohjeita.
- Erityisesti kvantitatiivisissa laskelmissa on käytetyn näytelaimennuksen oltava vastekäyrän lineaarisella osuudella. Pitoisuudeltaan vastekäyrän lineaarisen osuuden ylittävät näytteet on laimennettava ja testattava uudelleen. Tämän vuoksi kerralla onkin testattava vähintään kolme laimennosta.
- Prosentuaalinen keskihajonta saa olla enintään 15 prosenttia kunkin näytelaimennoksen kolminkertaisessa määrittämisessä ja enintään 30 prosenttia kolmen erillisen kokeen välillä.
- Toteamisrajan arvoksi voidaan asettaa kolme kertaa nollaliuoksen tai taustavasteen keskihajonnan arvo. Vaihtoehtoisesti voidaan käyttää tausta-arvoa suurempaa vastetta (5 kertaa nollaliuoksen vaste) laskettuna kyseisen päivän kalibrointikäyrältä. Määritysrajaksi voidaan asettaa 5–6 kertaa nollaliuoksen tai tausta-arvon keskihajonta, tai sitten voidaan käyttää selvästi tausta-arvoa suurempaa vastetta (10 kertaa nollaliuoksen vaste) laskettuna kyseisen päivän kalibrointikäyrältä.

#### 7.4 Erityisvaatimukset testisarjapohjaisille biotesteille

- On varmistettava, että testisarjapohjaiset biotestit ovat riittävän herkkiä ja luotettavia elintarvikkeiden testaukseen.
- Valmistajan ohjeita näytteen valmistamiselle ja analyysille on noudatettava.
- Viimeisen käyttöpäivän ohittaneita testisarjoja ei pidä käyttää.
- Muitten sarjojen yhteydessä käytettäviksi tarkoitettuja tarvikkeita tai komponentteja ei pidä käyttää.
- Testisarjoja on säilytettävä annettujen säilytyslämpötilarajojen ja käytettävä annettujen käyttölämpötilarajojen puitteissa.
- Toteamisraja on immunomäärityksissä 3 kertaa keskihajonta, joka on määritetty 10:llä nollanäytteen toistoanalyysillä ja jaetaan lineaarisen regressiokuvaajan kulmakertoimella.
- Laboratoriotesteissä on käytettävä vertailustandardeja, jotta taataan, että vastaavuus standardiin nähden on hyväksyttävissä rajoissa.

#### 8. TULOSTEN RAPORTOINTI

Mikäli analyttinen menetelmä sallii, analyysin tuloksiin on sisällyttävä yksittäisten PCDD/F:ien ja PCB-yhdisteiden pitoisuudet ja tulokset on ilmoitettava pienimpinä, suurimpina ja väliarvoina, jotta tulosten raportointiin saadaan mukaan mahdollisimman paljon tietoja, jolloin tuloksia pystytään tulkitsemaan erityisten vaatimusten mukaisesti.

Raporttiin tulee sisältyä myös näytteen rasvapitoisuus sekä rasvan uuttamiseen käytetty menetelmä.

Yksittäisten sisäisten standardiaineiden saantotiedot on toimitettava, jos saantojen arvo on 6 kohdassa mainitun alueen ulkopuolella tai jos enimmäismäärä ylittyy. Muissa tapauksissa ne on toimitettava pyydettyä.

Koska mittausten epävarmuus on otettava huomioon päätettäessä näytteen säännöstenmukaisuudesta, kyseisen muuttujan on myös oltava saatavissa. Siksi määritystulos on raportoitava muodossa  $x \pm U$ , jossa  $x$  on määritystulos ja  $U$  on mittaukseen liittyvä laajennettu epävarmuustekijä, jossa käytetään kattavuuskerrointa 2, jolloin luotettavuustaso on noin 95 prosenttia. Jos dioksiinipitoisuudet ja dioksiinin kaltaisten PCB-yhdisteiden pitoisuudet määritetään erikseen, erillisten analyysitulosten yhteenlaskettua arvioitua laajennettua epävarmuutta on käytettävä dioksiinipitoisuuksien ja dioksiinin kaltaisten PCB-yhdisteiden pitoisuuksien summana.

Jos mittausten epävarmuus otetaan huomioon soveltamalla päätösrajaa  $CC\alpha$  (liitteen I kohdassa 5 kuvatulla tavalla), tiedot tästä muuttujasta on ilmoitettava.

Tulokset on ilmaistava samoina yksikköinä ja (vähintään) yhtä monina merkittävänä arvoina kuin asetuksessa (EY) N:o 1881/2006 vahvistetut enimmäispitoisuudet.

---

## Liitteen II lisäys

**Taulukko: Ihmisille aiheutuvan riskin arvioinnissa käytettävät WHO:n toksisuusekvivalenssikertoimet (TEF), jotka perustuvat Tukholmassa 15.–18. kesäkuuta 1997 pidetyn Maailman terveysjärjestön (WHO) kokouksen päätelmiin (Van den Berg *et al.*, 1998, Toxic Equivalency Factors (TEFs) for PCBs, PCDDs, PCDFs for Humans and for Wildlife. *Environmental Health Perspectives*, 106(12), 775)**

Yhdiste	TEF-arvo	Yhdiste	TEF-arvo
<b>Dibentso-para-dioksiinit (PCDD:t)</b>		<b>Dioksiinin kaltaiset PCB-yhdisteet: ei-orto-PCB-yhdisteet ja mono-orto-PCB-yhdisteet</b>	
2,3,7,8-TCDD	1		
1,2,3,7,8-PeCDD	1	<i>Ei-orto-PCB-yhdisteet</i>	
1,2,3,4,7,8-HxCDD	0,1	PCB 77	0,0001
1,2,3,6,7,8-HxCDD	0,1	PCB 81	0,0001
1,2,3,7,8,9-HxCDD	0,1	PCB 126	0,1
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	0,01	PCB 169	0,01
OCDD	0,0001		
<b>Dibentsofuraanit (PCDF:t)</b>		<i>Mono-orto-PCB-yhdisteet</i>	
2,3,7,8-TCDF	0,1	PCB 105	0,0001
1,2,3,7,8-PeCDF	0,05	PCB 114	0,0005
2,3,4,7,8-PeCDF	0,5	PCB 118	0,0001
1,2,3,4,7,8-HxCDF	0,1	PCB 123	0,0001
1,2,3,6,7,8-HxCDF	0,1	PCB 156	0,0005
1,2,3,7,8,9-HxCDF	0,1	PCB 157	0,0005
2,3,4,6,7,8-HxCDF	0,1	PCB 167	0,00001
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	0,01	PCB 189	0,0001
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	0,01		
OCDF	0,0001		

Käytetyt lyhenteet: T = tetra; Pe = penta; Hx = heksa; Hp = hepta; O = okta; CDD = klooridibentsodioksiini; CDF = klooridibentsofuraani; CB = klooribifenyyl.