

KOMISSION PÄÄTÖS (EU) 2019/63**annettu 19 päivänä joulukuuta 2018**

organisaatioiden vapaaehtoisesta osallistumisesta yhteisön ympäristöasioiden hallinta- ja auditointijärjestelmään (EMAS-järjestelmä) annetun Euroopan parlamentin ja neuvoston asetuksen (EY) N:o 1221/2009 mukaisesta alakohtaisesta viiteasiakirjasta, jossa esitetään ympäristöasioiden hallinnan parhaat toimintatavat, alakohtaiset ympäristönsuojelun tason indikaattorit ja vertailuesimerkkejä huipputasen osaamisesta sähkö- ja elektroniikkalaitteiden valmistuksen alalla

(ETA:n kannalta merkityksellinen teksti)

EUROOPAN KOMISSIO, joka

ottaa huomioon Euroopan unionin toiminnasta tehdyn sopimuksen,

ottaa huomioon organisaatioiden vapaaehtoisesta osallistumisesta yhteisön ympäristöasioiden hallinta- ja auditointijärjestelmään (EMAS-järjestelmä) ja asetuksen (EY) N:o 761/2001 ja komission päätösten 2001/681/EY ja 2006/193/EY kumoamisesta 25 päivänä marraskuuta 2009 annetun Euroopan parlamentin ja neuvoston asetuksen (EY) N:o 1221/2009 ⁽¹⁾, ja erityisesti sen 46 artiklan 1 kohdan,

sekä katsoo seuraavaa:

- (1) Asetuksessa (EY) N:o 1221/2009 veloitetaan komissio laatimaan alakohtaisia viiteasiakirjoja tietyille talouden aloille. Asiakirjoissa on esitettävä ympäristöasioiden hallinnan parhaat toimintatavat, ympäristönsuojelun tason indikaattorit sekä tarvittaessa vertailuesimerkkejä huipputasen osaamisesta ja luokitusjärjestelmät ympäristönsuojelun tason arvioimiseksi. Asetuksella (EY) N:o 1221/2009 perustettuun ympäristöasioiden hallinta- ja auditointijärjestelmään rekisteröityneiden tai siihen rekisteröitymistä valmistelevien organisaatioiden on otettava mainitut asiakirjat huomioon, kun ne kehittävät ympäristöasioiden hallintajärjestelmiään ja arvioivat ympäristönsuojelunsa tasoa asetuksen IV liitteen mukaisesti laaditussa ympäristöselonteossaan tai päivitettyssä ympäristöselonteossaan.
- (2) Asetuksen (EY) N:o 1221/2009 mukaan komissio laatii työsuunnitelman, jossa esitetään ohjeellinen luettelo aloista, jotka katsotaan ensisijaisiksi hyväksyttäessä alakohtaisia ja eri aloille yhteisiä viiteasiakirjoja. Komission tiedonannossa (organisaatioiden vapaaehtoisesta osallistumisesta yhteisön ympäristöasioiden hallinta- ja auditointijärjestelmään (EMAS-järjestelmä) ⁽²⁾) annetun asetuksen (EY) N:o 1221/2009 mukainen ohjeellinen luettelo aloista, joita varten hyväksytään alakohtaisia ja eri aloille yhteisiä viiteasiakirjoja) määritellään yhdeksi ensisijaiseksi alaksi sähkö- ja elektroniikkalaitteiden valmistus.
- (3) Sähkö- ja elektroniikkalaitteiden valmistuksen alaa koskevassa alakohtaisessa viiteasiakirjassa olisi keskityttävä sähkö- ja elektroniikkalaitteiden parhaisiin toimintatapoihin, indikaattoreihin ja vertailuesimerkkeihin. Siinä olisi yksilöitävä ympäristöasioiden hallinnan parhaiden toimintatapojen avulla konkreettisia toimia, joilla parannetaan ympäristöasioiden hallintaa alan yrityksissä kokonaisuudessaan kolmella pääalalla, jotka ovat valmistusprosessit, toimitusketjun hallinta ja kiertotalouden edistämistoimet.
- (4) Jotta organisaatioilla, ympäristötoimentajilla ja muilla olisi riittävästi aikaa valmistautua sähkö- ja elektroniikkalaitteiden valmistusalaan koskevan alakohtaisen viiteasiakirjan käyttöönottoon, tämän päätöksen soveltamispäivä olisi siirrettävä 120 päivän päähän siitä, kun se on julkaistu *Euroopan unionin virallisessa lehdessä*.
- (5) Tämän päätöksen liitteenä olevaa alakohtaista viiteasiakirjaa laatiessaan komissio on asetuksen (EY) N:o 1221/2009 mukaisesti kuullut jäsenvaltioita ja muita sidosryhmiä.
- (6) Tässä päätöksessä säädetyt toimenpiteet ovat asetuksen (EY) N:o 1221/2009 49 artiklalla perustetun komitean lausunnon mukaiset,

⁽¹⁾ EUVL L 342, 22.12.2009, s. 1.

⁽²⁾ EUVL C 358, 8.12.2011, s. 2.

ON HYVÄKSYNYT TÄMÄN PÄÄTÖKSEN:

1 artikla

Alakohtainen viiteasiakirja, jossa esitetään asetuksen (EY) N:o 1221/2009 tarkoituksia varten ympäristöasioiden hallinnan parhaat toimintatavat, alakohtaiset ympäristönsuojelun tason indikaattorit ja vertailuesimerkkejä huipputason osaamisesta sähkö- ja elektroniikkalaitteiden valmistuksen alalla, on tämän päätöksen liitteenä.

2 artikla

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

Sitä sovelletaan 19 päivästä toukokuuta 2019.

Tehty Brysselissä 19 päivänä joulukuuta 2018.

Komission puolesta

Puheenjohtaja

Jean-Claude JUNCKER

LIITE

1. JOHDANTO

Tämä alakohtainen viiteasiakirja perustuu Euroopan komission Yhteisen tutkimuskeskuksen (JRC) laatimaan yksityiskohtaiseen tieteellis-poliittiseen kertomukseen ⁽¹⁾ ("parhaita toimintatapoja koskeva kertomus").

Asiaa koskeva lainsäädäntö

Organisaatioiden vapaaehtoinen osallistuminen yhteisön ympäristöasioiden hallinta- ja auditointijärjestelmään (EMAS-järjestelmä) otettiin käyttöön vuonna 1993 neuvoston asetuksella (ETY) N:o 1836/93 ⁽²⁾. Sitten EMAS-järjestelmään on tehty kaksi merkittävää tarkistusta:

— Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus (EY) N:o 761/2001 ⁽³⁾;

— Asetus (EY) N:o 1221/2009.

Viimeisimmän tarkistuksen, joka tuli voimaan 11. tammikuuta 2010, keskeisin uutuus on alakohtaisten viiteasiakirjojen laatimista koskeva 46 artikla. Alakohtaisissa viiteasiakirjoissa on esitettävä ympäristöasioiden hallinnan parhaat toimintatavat, ympäristönsuojelun tason indikaattorit määrättyille aloille sekä tarvittaessa vertailuesimerkkejä huipputason osaamisesta ja luokitusjärjestelmiä ympäristönsuojelun tason arvioimiseksi.

Asiakirjan tulkinta ja käyttö

Ympäristöasioiden hallinta- ja auditointijärjestelmä (EMAS-järjestelmä) on vapaaehtoinen järjestelmä, jossa organisaatiot voivat sitoutua ympäristönsuojelun tason jatkuvaan parantamiseen. Tässä alakohtaisessa viiteasiakirjassa annetaan kyseisen kehyksen puitteissa ohjeita sähkö- ja elektroniikkalaitteiden valmistuksen alalle sekä esitetään useita parannusmahdollisuuksia ja parhaita toimintatapoja.

Asiakirja on laadittu Euroopan komissiossa hyödyntäen sidosryhmiltä saatuja kannanottoja. Tekninen työryhmä, jossa oli mukana alan asiantuntijoita ja sidosryhmiä ja jota johti JRC, keskusteli ja lopulta sopi tässä asiakirjassa kuvailluista ympäristöasioiden hallinnan parhaista toimintatavoista, alakohtaisista ympäristönsuojelun tason indikaattoreista ja vertailuesimerkeistä huipputason osaamisesta; erityisesti kyseisten vertailuesimerkkien katsottiin edustavan sellaista ympäristönsuojelun tasoa, jonka alan parhaiten suoriutuvat organisaatiot voivat saavuttaa.

Alakohtaisen viiteasiakirjan tavoitteena on auttaa ja tukea kaikkia organisaatioita, jotka aikovat parantaa ympäristönsuojelun tasoaan, antamalla niille ideoita ja virikkeitä sekä käytännön neuvoja ja teknisiä ohjeita.

Tämä alakohtainen viiteasiakirja on suunnattu ensisijaisesti organisaatioille, jotka ovat jo rekisteröityneet EMAS-järjestelmään, toiseksi organisaatioille, jotka harkitsevat EMASiin rekisteröitymistä tulevaisuudessa, ja kolmanneksi kaikille organisaatioille, jotka haluavat lisätietoa ympäristöasioiden hallinnan parhaista toimintatavoista parantaakseen ympäristönsuojelun tasoaan. Tämän asiakirjan tavoitteena on siis auttaa kaikkia sähkö- ja elektroniikkalaitteiden valmistuksen alan organisaatioita keskittymään olennaisiin välittömiin ja välillisiin ympäristönäkökohtiin sekä saamaan tietoa ympäristöasioiden hallinnan parhaista toimintatavoista, myös asianmukaisista alakohtaisista ympäristönsuojelun tason indikaattoreista, jotta ne voivat mitata ympäristönsuojelun tasoaan, ja huipputason osaamista koskevista vertailuesimerkeistä.

Alakohtaisten viiteasiakirjojen huomioon ottaminen EMAS-rekisteröidyissä organisaatioissa

Asetuksen (EY) N:o 1221/2009 mukaan EMAS-rekisteröityjen organisaatioiden on otettava alakohtaiset viiteasiakirjat huomioon kahdella eri tasolla:

1. laatiessaan ja toteuttaessaan ympäristöjärjestelmänsä ympäristökatselmusten perusteella (4 artiklan 1 kohdan b alakohta):

⁽¹⁾ Kyseinen tieteellis-poliittinen kertomus on yleisesti saatavilla JRC:n verkkosivustolla osoitteessa http://susproc.jrc.ec.europa.eu/activities/emas/documents/BEMP_EEE_Manufacturing.pdf. Tässä alakohtaisessa viiteasiakirjassa esitetyt ympäristöasioiden hallinnan parhaat toimintatapoja ja niiden soveltamista koskevat päätelmät sekä määritetyt alakohtaiset ympäristönsuojelun tason indikaattorit ja vertailuesimerkit huipputason osaamisesta perustuvat tieteellis-poliittisessa kertomuksessa esitettyihin havaintoihin. Kaikki taustatiedot ja tekniset tiedot löytyvät kertomuksesta.

⁽²⁾ Neuvoston asetus (ETY) N:o 1836/93, annettu 29 päivänä kesäkuuta 1993, teollisuusyritysten vapaaehtoisesta osallistumisesta yhteisön ympäristöasioiden hallinta- ja auditointijärjestelmään (EYVL L 168, 10.7.1993, s. 1).

⁽³⁾ Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus (EY) N:o 761/2001, annettu 19 päivänä maaliskuuta 2001, organisaatioiden vapaaehtoisesta osallistumisesta yhteisön ympäristöasioiden hallinta- ja auditointijärjestelmään (EMAS-järjestelmä) (EYVL L 114, 24.4.2001, s. 1).

Organisaatioiden olisi käytettävä alakohtaisten viiteasiakirjojen asianmukaisia osia määritellesään ja tarkistaessaan ympäristötavoitteitaan ja -päämääriään ympäristökatselmuksessa ja -politiikassa havaittujen asiaankuuluvien ympäristönäkökohtien mukaisesti sekä päättäessään toimista, joita ne toteuttavat ympäristönsuojelun tasonsa parantamiseksi.

2. laatiessaan ympäristöselontekoa (4 artiklan 1 kohdan d alakohta ja 4 artiklan 4 kohta).

a) Organisaatioiden olisi otettava huomioon alakohtaisen viiteasiakirjan asiaankuuluvat alakohtaiset ympäristönsuojelun tason indikaattorit valitessaan indikaattoreita⁽⁴⁾, joita ne käyttävät ympäristönsuojelun tasoa koskevassa raportoinnissaan.

Valitessaan indikaattoreita raportointia varten organisaatioiden olisi otettava huomioon vastaavassa alakohtaisessa viiteasiakirjassa ehdotetut indikaattorit ja niiden merkityksellisyys organisaation ympäristökatselmuksessaan havaitsemien merkittävien ympäristönäkökohtien suhteen. Indikaattorit on otettava huomioon vain, jos niillä on merkitystä niiden ympäristönäkökohtien suhteen, joita pidetään merkittävimpinä ympäristökatselmuksessa.

b) Organisaatioiden olisi ympäristönsuojelun tasosta ja muista tekijöistä ympäristöselonteossa raportoidessaan mainittava, miten asiaankuuluvat ympäristöasioiden hallinnan parhaat toimintatavat ja mahdolliset vertailuesimerkit huipputasoon osaamisesta on otettu huomioon.

Niiden olisi kuvattava, miten asiaankuuluvia ympäristöasioiden hallinnan parhaita toimintatapoja ja vertailuesimerkkejä huipputasoon osaamisesta (jotka antavat viitteitä parhaiden suoriutujen saavuttamasta ympäristönsuojelun tasosta) on käytetty toimenpiteiden ja toimien määrittämisessä ja mahdollisesti painopisteiden asettamisessa niiden ympäristönsuojelun tason parantamiseksi (edelleen). Ympäristöasioiden hallinnan parhaiden toimintatapojen täytäntöönpano tai määritettyjen vertailuesimerkkien huipputasoon osaamisen saavuttaminen ei kuitenkaan ole pakollista, sillä EMAS-järjestelmän vapaaehtoisen luonteen vuoksi organisaatiot voivat itse arvioida kustannusten ja hyötyjen perusteella, miten käyttökelpoisia vertailuesimerkit ja parhaiden toimintatapojen täytäntöönpano niille ovat.

Organisaatioiden olisi arvioitava ympäristöasioiden hallinnan parhaiden toimintatapojen ja huipputasoon osaamisen vertailuesimerkkien – vastaavalla tavalla kuin ympäristönsuojelun tason indikaattoreiden – merkitystä ja sovellettavuutta ympäristökatselmuksessaan havaitsemiensa merkittävien ympäristönäkökohtien sekä teknisten ja taloudellisten näkökohtien mukaisesti.

Alakohtaisten viiteasiakirjojen niitä osatekijöitä (indikaattorit, ympäristöasioiden hallinnan parhaat toimintatavat tai vertailuesimerkit huipputasoon osaamisesta), joita organisaatio ei pidä merkityksellisinä ympäristökatselmuksessaan havaitsemiensa merkittävien ympäristönäkökohtien suhteen, ei tule sisällyttää kertomukseen eikä kuvata ympäristöselonteossa.

EMAS-järjestelmään osallistuminen on jatkuva prosessi. Aina, kun organisaatio suunnittelee parantavansa ympäristönsuojelunsa tasoa (ja tarkastelee ympäristönsuojelun tasoaan), sen on haettava alakohtaisesta viiteasiakirjasta tietoa siitä, mihin seikkoihin sen tulisi puuttua seuraavaksi.

EMAS-järjestelmän ympäristötodentajat tarkistavat, onko organisaatio ottanut alakohtaisen viiteasiakirjan huomioon ympäristöselontekoa laatiessaan ja millä tavoin (asetuksen (EY) N:o 1221/2009 18 artiklan 5 kohdan d alakohta).

Akkreditoidut ympäristötodentajat tarvitsevat auditointia suorittaessaan organisaatiolta näyttöä siitä, miten alakohtaisen viiteasiakirjan asiaankuuluvat osatekijät on valittu ympäristökatselmusten perusteella ja otettu huomioon. Ympäristötodentajat eivät tarkista, noudattaako organisaatio kuvattuja vertailuesimerkkejä huipputasoon osaamisesta, mutta ne todentavat näytön siitä, miten alakohtaista viiteasiakirjaa on käytetty ohjeena niiden indikaattoreiden ja asianmukaisten vapaaehtoisten toimenpiteiden määrittämisessä, joita toteuttamalla organisaatio voi parantaa ympäristönsuojelun tasoaan.

⁽⁴⁾ EMAS-asetuksen liitteen IV (B osan e alakohtaan) mukaan ympäristöselonteossa on oltava "yhteenveto saatavilla olevista tiedoista, joissa organisaation ympäristönsuojelun tasoa verrataan merkittävien ympäristövaikutusten osalta sen ympäristöpäämääriin ja -tavoitteisiin. Raportoinnissa on käytettävä keskeisiä indikaattoreita ja muita soveltuvia ympäristönsuojelun tason indikaattoreita, jotka on esitetty C osassa". Liitteessä IV olevassa C osassa todetaan seuraavaa: "Kunkin organisaation on raportoitava vuosittain ympäristönsuojelun tasostaan ympäristöselonteossaan määriteltujen yksityiskohtaisempien ympäristönäkökohtien osalta ja tapauksen mukaan otettava huomioon 46 artiklassa tarkoitetut alakohtaiset viiteasiakirjat."

EMAS-järjestelmän ja alakohtaisen viiteasiakirjan vapaaehtoisen luonteen vuoksi organisaatioille ei pitäisi aiheutua kohtuuttomia rasitteita tällaisen näytön esittämisestä. Todentajat eivät saa etenkin vaatia yksittäistä perustelua kullekin parhaalle toimintatavalle, alakohtaiselle ympäristönsuojelun tason indikaattorille ja vertailuesimerkille huipputasoon osamisesta, jotka mainitaan alakohtaisessa viiteasiakirjassa ja joita organisaatio ei pidä ympäristökatselmuksensa perusteella merkityksellisinä. Ne voivat kuitenkin ehdottaa muita merkityksellisiä tekijöitä, jotka organisaatio voisi ottaa huomioon tulevaisuudessa lisätodisteena sitoutumisestaan ympäristönsuojelun tasonsa jatkuvaan parantamiseen.

Alakohtaisen viiteasiakirjan rakenne

Tässä asiakirjassa on neljä lukua. Sen luvussa 1 esitellään EMAS-järjestelmän oikeudellista taustaa ja kerrotaan, miten tätä asiakirjaa tulee käyttää, ja luvussa 2 määritellään tämän asiakirjan soveltamisala. Luvussa 3 kuvataan lyhyesti ympäristöasioiden hallinnan parhaat toimintatavat⁽⁵⁾ sekä tiedot niiden sovellettavuudesta. Kun tiettyä ympäristöasioiden hallinnan parasta toimintatapaa koskevia erityisiä ympäristönsuojelun tason indikaattoreita ja huipputasoon osamista koskevia vertailuesimerkkejä on pystytty laatimaan, myös ne esitetään. Huipputasoon osamista koskevia vertailuesimerkkejä ei kuitenkaan pystytty laatimaan kaikista parhaista toimintatavoista joko siksi, että käytettävissä on vain vähän tietoja, tai siksi, että kunkin yrityksen ja/tai tuotantolaitoksen erityisolosuhteet (valmistettavan sähkö- ja elektroniikkalaitteen tyyppi vaihtelee suurista kodinkoneista pieniin ja mikroelektronisiin laitteisiin; kyseessä voi olla sekä yritysten välinen kauppa että kuluttajakauppa; kussakin tuotantolaitoksessa toteutettavat valmistusprosessit ovat hyvin erilaisia jne.) vaihtelevat niin paljon, etteivät huipputasoon osamista koskevat vertailuesimerkit olisi mielekkäitä. Vaikka huipputasoon osamista koskevia vertailuesimerkkejä esitetään, niitä ei ole tarkoitettu tavoitteiksi, joihin kaikkien yritysten olisi pyrittävä, tai mittareiksi, joilla alan yritysten pitäisi vertailla ympäristönsuojelun tasoaan. Sen sijaan niitä tulisi tarkastella toimina, jotka helpottavat yksittäisiä yrityksiä arvioimaan edistymistään ja motivoivat niitä pyrkimään yhä parempaan tilanteeseen. Lopuksi 4 luvussa esitetään kattava taulukko, joka sisältää valikoiman olennaisimpia ympäristönsuojelun tason indikaattoreita sekä niihin liittyvät selitykset ja vertailuesimerkit huipputasoon osamisesta.

2. SOVELTAMISALA

Tässä viiteasiakirjassa käsitellään ympäristönsuojelun tasoa sähkö- ja elektroniikkalaitteiden valmistuksen alalla. Tämän asiakirjan kohderyhmää ovat sähkö- ja elektroniikkalaitteiden valmistuksen alalla toimivat yritykset eli ne, joiden NACE-toimialaluokituksen koodit ovat seuraavat (Euroopan parlamentin ja neuvoston asetuksella (EY) N:o 1893/2006⁽⁶⁾ vahvistetun tilastollisen toimialaluokituksen mukaan):

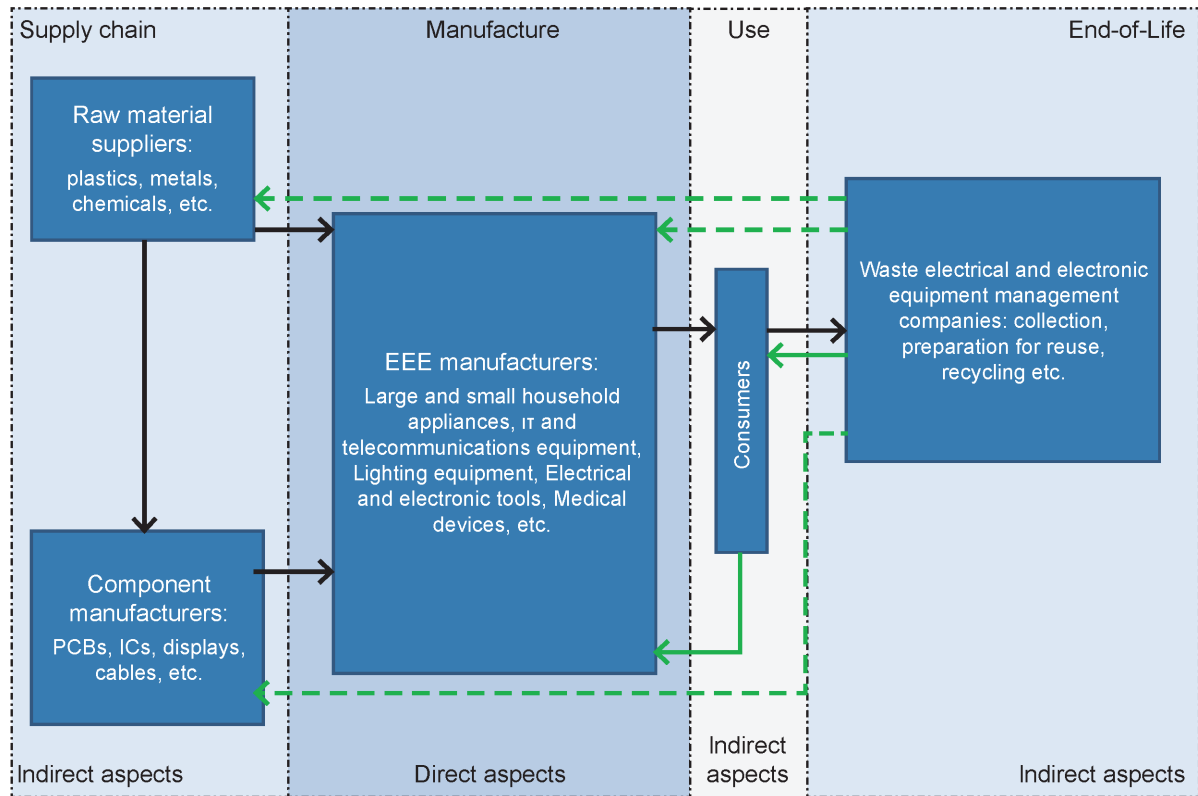
- 26 – Tietokoneiden sekä elektronisten ja optisten tuotteiden valmistus
- 27 – Sähkölaitteiden valmistus
- 28.12, 28.13 – Hydraulisten voimalaitteiden valmistus sekä pumppujen ja kompressoreiden valmistus
- 28.22 – Nosto- ja siirtolaitteiden valmistus
- 28.23 – Konttorikoneiden ja -laitteiden valmistus.

Tässä viiteasiakirjassa käsitellään toimia, joihin sähkö- ja elektroniikkalaitteiden valmistajat voivat ryhtyä voidakseen parantaa ympäristönsuojelun tasoaan sähkö- ja elektroniikkalaitteiden koko toimitusketjussa, kuten kuvassa on esitetty. Kuvassa nuoli osoittaa, mitkä ovat keskeiset materiaalivirrat arvoketjun eri toimijoiden välillä. Termeillä ”välitön” ja ”välillinen” erotellaan ne toimet, jotka ovat valmistajan täydessä hallinnassa (”välittömät ympäristönäkökohdat”), niistä toimista, jotka ovat seurausta kolmansien osapuolten kanssa toimimisesta mutta joihin sähkö- ja elektroniikkalaitteiden valmistaja voi vaikuttaa kohtuullisessa määrin (”välilliset ympäristönäkökohdat”).

⁽⁵⁾ Yksityiskohtainen kuvaus kaikista parhaista toimintatavoista sekä käytännön ohjeet niiden toteuttamisesta ovat JRC:n julkaisemassa parhaista toimintatavoista koskevassa kertomuksessa, joka on saatavana osoitteessa http://susproc.jrc.ec.europa.eu/activities/emas/documents/BEMP_EEE_Manufacturing.pdf. Organisaatiota kehoitetaan tutustumaan kertomukseen, jos se haluaa saada lisätietoja tässä alakohtaisessa viiteasiakirjassa kuvatusta parhaista toimintatavoista.

⁽⁶⁾ Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus (EY) N:o 1893/2006, annettu 20 päivänä joulukuuta 2006, tilastollisen toimialaluokituksen NACE Rev. 2 vahvistamisesta sekä neuvoston asetuksen (ETY) N:o 3037/90 ja tiettyjen eri tilastoaloja koskevien yhteisön asetusten muuttamisesta (EUVL L 393, 30.12.2006, s. 1).

Yhteenveto keskeisistä materiaalivirroista sähkö- ja elektroniikkalaitteiden valmistuksen arvoketjussa



Tämä viiteasiakirja on jaettu kolmeen pääkohtaan (taulukko 2–1), jotka kattavat valmistajien näkökulmasta keskeiset ympäristönäkökohdat sähkö- ja elektroniikkalaitteiden arvoketjussa.

Taulukko 2–1

Sähkö- ja elektroniikkalaitteiden valmistuksen alaa koskevan viiteasiakirjan rakenne ja keskeiset käsiteltävät ympäristönäkökohdat

Kohta	Kuvaus	Keskeiset käsiteltävät ympäristönäkökohdat
3.1 Parhaat toimintatavat valmistusprosesseissa	Tässä kohdassa käsitellään toimia, jotka liittyvät sähkö- ja elektroniikkalaitteiden valmistuksen keskeisiin prosesseihin.	Komponenttien valmistus ja kokoaminen Lopputuotteen kokoaminen Tuotantolaitoksen tilat Alueen hoito
3.2 Parhaat toimintatavat toimitusketjun hallinnassa	Tässä kohdassa käsitellään sitä, miten sähkö- ja elektroniikkalaitteiden valmistajat hallitsevat toimitusketjua. Siinä keskitytään toimintoihin, joita alan yritykset voivat käyttää materiaalien kestävässä hankinnassa, vaarallisten aineiden korvaamisessa ja toimitusketjun niiden vaikutusten vähentämisessä, jotka kohdistuvat biologiseen monimuotoisuuteen.	Materiaalien ja komponenttien hankinta Viestintä toimittajien kanssa ja toimittajien hallinnointi Tuotesuunnittelu

Kohta	Kuvaus	Keskeiset käsiteltävät ympäristönäkökohdat
3.3 Kiertotaloutta edistävät parhaat toimintatavat	Tässä kohdassa käsitellään sellaisia johtamiseen liittyviä ja strategisia toimintatapoja, joilla sähkö- ja elektroniikkalaitteiden valmistajat voivat edistää kiertotaloutta. Tällaisia toimintatapoja ovat esimerkiksi suunnittelukäytäntöjen muuttaminen, tuotteiden uudelleenvalmistus tai aiempaa kestävämpien liiketoimintamallien kehittäminen.	Tuotesuunnittelu / liiketoimintamallien kehittäminen Käytönjälkeinen käsittely

Taulukossa 2–2 esitetyillä ympäristönäkökohdilla katsottiin olevan alalla eniten yleistä merkitystä. Yksittäisten yritysten on kuitenkin arvioitava tapauskohtaisesti, mihin ympäristönäkökohtiin ne keskittyvät.

Taulukko 2–2

Tässä asiakirjassa käsitellyt oleellimmat ympäristönäkökohdat ja asiaankuuluvat tärkeimmät ympäristöpaineet

Oleellimmat ympäristönäkökohdat	Asiaankuuluvat tärkeimmät ympäristöpaineet
Komponenttien valmistus ja kokoaminen	Resurssitehokkuus Vesi Jäte Päästöt ilmaan Maaperä Energia ja ilmastonmuutos Vaaralliset aineet Biologinen monimuotoisuus
Lopputuotteen kokoaminen	Energia ja ilmastonmuutos
Tuotantolaitoksen tilat	Resurssitehokkuus Vesi Jäte Päästöt ilmaan Energia ja ilmastonmuutos Biologinen monimuotoisuus
Alueen hoito	Vesi Jäte Päästöt ilmaan Maaperä Energia ja ilmastonmuutos Biologinen monimuotoisuus
Materiaalien ja komponenttien hankinta	Resurssitehokkuus Energia ja ilmastonmuutos Biologinen monimuotoisuus

Oleellisimmat ympäristönäkökohdat	Asiaankuuluvat tärkeimmät ympäristöpaineet
Viestintä toimittajien kanssa ja toimittajien hallinnointi	Resurssitehokkuus Energia ja ilmastonmuutos Vaaralliset aineet
Tuotesuunnittelu / liiketoimintamallien kehittäminen	Resurssitehokkuus Vesi Jäte Päästöt ilmaan Energia ja ilmastonmuutos Vaaralliset aineet
Käytönjälkeinen käsittely	Resurssitehokkuus Jäte

3. YMPÄRISTÖASIOIDEN HALLINNAN PARHAAT TOIMINTATAVAT, YMPÄRISTÖNSUOJELUN TASON INDIKAATTORIT JA VERTAILUESIMERKIT HUIPPUTASON OSAAMISESTA SÄHKÖ- JA ELEKTRONIKKALAITTEIDEN VALMISTUKSEN ALALLA

3.1 Parhaat toimintatavat valmistusprosesseissa

Tämä kohta on tärkeä sähkö- ja elektroniikkalaitteiden valmistajille.

3.1.1 *Energiatehokas puhdistilateknologia*

Paras toimintatapa on minimoida puhdistilojen energiankulutus. Siihen voidaan päästä toteuttamalla seuraavat toimet:

- Määritellään puhdistilalaitoksen kapasiteetti asianmukaisesti ja mitoitetaan sen laitteisto vastaavasti. Tavoitteena on kaikkien laitteiden koon pienentäminen tarvittavaan vähimmäiskokoon lukuun ottamatta jäähdytystorneja ja passiivisia komponentteja (putkia ja kanavia), jotka voidaan mitoitaa suuremmiksi energiansäästön takia. Koon suurentaminen lisää jäähdytystehoa ja mahdollistaa pienempien tuulettimien ja pumppujen käyttämisen.
- Pienennetään puhdistilan ja sen ympäristön välistä paine-eroa ja mukautetaan ilmamäärä tarpeen mukaiseksi, jotta voidaan pienentää tuulettimien sähkönkulutusta.
- Säädetään puhdistilan lämpötila-alue ja suhteellisen kosteuden vaihteluväli suuremmaksi. Toiminta-alueiden suurentaminen pienentää tuloilman jäähdytykseen, esilämmitykseen ja kuivaukseen tarvittavaa energiankulutusta.
- Säädetään otsapintanopeus ⁽⁷⁾ pienemmäksi yhdistämällä suuria ilmastointilaitteita pienempiin tuulettimiin, jolloin ilma kiertää pienemmällä nopeudella.
- Määritetään pienin mahdollinen ilmanvaihtonopeus vähentämällä lämpökuormaa ja hiukkasten muodostumista puhdistilassa.
- Hyödynnetään kaikki mahdollisuudet puhdistilassa syntyvän lämpökuorman pienentämiseksi ja prosessilaitteiden hukkalämmön talteenottamiseksi. Talteen otettua hukkalämpöä voidaan käyttää esimerkiksi tuloilman uudelleenlämmittämiseen.
- Käytetään erittäin tehokkaita komponentteja, kuten tuulettimia, pumppuja ja jäähdyttimiä, joissa voidaan käyttää taajuusmuuttajia, jotta voidaan reagoida paremmin puhdistilan vaihtelevaan kuormitukseen.

⁽⁷⁾ Otsapintanopeus on se nopeus, jolla ilma kulkee ilmastointilaitteen suodattimien ja/tai lämmitys-/jäähdytyskierukoiden läpi.

- Vältetään puhdastilan toimintoihin tarvittavan veden ylipuhdistamista noudattamalla kyseisen puhdastilan luokituksen määräyksiä ilman liian suuria turvallisuusmarginaaleja.

Sovellettavuus

Tämä paras toimintatapa on laajasti sovellettavissa kaikkiin sähkö- ja elektroniikkalaitteiden valmistajiin, jotka toimivat puhdastiloissa.

Uusissa puhdastiloissa ilmanvaihtonopeus voi olla pienempi kuin sen luokituksen mukaan suositeltu nopeusalue, mutta tällöin on varmistettava, että puhdastilan laatuvaatimukset täyttyvät, ja ilmanvaihtonopeutta on tarvittaessa mukautettava. Vanhemmissa puhdastiloissa ilmanvaihtonopeutta voidaan pienentää käyttämällä hiukkasten määrän valvontaa ja jatkuvaa seuranta.

Toimintatapaan liittyvät ympäristönsuojelun tason indikaattorit ja vertailuesimerkit huippuosaamisesta

Ympäristönsuojelun tason indikaattorit	Vertailuesimerkit huippuosaamisesta
(i1) Energiankulutus painetun piirilevyn valmistukseen käytettävässä puhdastilassa (kilowattituntia yhtä prosessoitua piirilevyneliometriä kohti)	Ei sovelleta
(i2) Energiankulutus puolijohteiden ja/tai integroitujen piirilevyjen valmistukseen käytettävässä puhdastilassa (kilowattituntia yhtä piikiekkoneliösenttimetriä kohti)	
(i3) Ilmanvaihtonopeus (numero/tunti)	
(i4) Asennetun jäähdytyslaitteiston COP (lämpökerroin) (kilowattituntia tuotettua jäähdytysenergiaa / kilowattituntia kulutettua energiaa)	
(i5) Vedenjohtavuus ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	

3.1.2 Energiatohokas jäähdytystechnologia

Paras toimintatapa on vähentää jäähdytyksen tarvetta ja parantaa tuotantoprosesseissa ja tuotantohalleissa käytettävien jäähdytysjärjestelmien energiatohokkuutta. Siihen voidaan päästä toteuttamalla seuraavat toimet:

- Arvioidaan ja optimoidaan kussakin prosessissa ja/tai jäähdytettävissä huoneissa/tiloissa tarvittava lämpötilataso.
- Käytetään kaskadijäähdytystä jakamalla olemassa oleva jäähdytyspiiri kahteen tai useampaan lämpötilatasoon.
- Käytetään vapaajäähdytystechnikoita. Erilaisia kyseeseen tulevia teknisiä vaihtoehtoja ovat esimerkiksi suorajäähdytys kylmemmän ulkoilman läpivirtauksella, vapaajäähdytys ilmalla, jossa vesikiertoa jäähdytetään ulkoilmalla, ja vapaajäähdytys vedellä (jäähdytystorni).
- Käytetään lämmön talteenottoon perustuvaa ilmanvaihtojärjestelmää ulkoa tulevan tuloilman jäähdyttämiseen ja kuivaamiseen.
- Käytetään absorptiojäähdytystechnologiaa vaihtoehtona kompressorijäähdyttimille. Talteenotettua hukkalämpöä voidaan käyttää kylmäaineen lämpökompresointiin.

Sovellettavuus

Nämä jäähdytyksen energiatohokkuutta parantavat toimet ovat laajasti sovellettavissa sähkö- ja elektroniikkalaitteita valmistaviin yrityksiin.

Jotta vapaajäähdytystä voidaan käyttää, jäähdytysjärjestelmän paluuvirtauksen lämpötilan on oltava suurempi kuin ulkoilman lämpötilan ja tuotantolaitoksessa on oltava riittävästi tilaa ulkona.

Absorptiojäähdytystä voidaan käyttää, jos hukkalämmön tai uusiutuvan lämmön lähde on jatkuvasti saatavilla tuotantolaitoksessa tai sen ympäristössä.

Jos jäähdytystarve on ympärivuotinen, se vaikuttaa merkittävästi ehdotettujen toimien taloudelliseen kannattavuuteen.

Toimintatapaan liittyvät ympäristönsuojelun tason indikaattorit ja vertailuesimerkit huippuosaamisesta

Ympäristönsuojelun tason indikaattorit	Vertailuesimerkit huippuosaamisesta
(i6) Yksittäisen jäähdytyslaitteen lämpökerroin (COP) (kilowattia tuotettua jäähdytystehoa / kilowattia käytettyä tehoa)	Ei sovelleta
(i7) Järjestelmän lämpökerroin (COSP) sekä jäähdytysjärjestelmän lisälaitteiden, kuten pumppujen, tarvitsema energia (kilowattia tuotettua jäähdytystehoa / kilowattia käytettyä tehoa)	
(i8) Kaskadijäähdyttimien käyttö (K/E)	
(i9) Vapaajäähdytyksen käyttö (K/E)	
(i10) Lämmön talteenottoon perustuvien ilmanvaihtolaitteiden käyttö (K/E)	
(i11) Absorptiojäähdyttimien käyttö (K/E)	
(i12) Jäähdytysjärjestelmän energiankulutus yhtä liikevaihdon yksikköä kohti (kWh/EUR)	

3.1.3 Energiatohokas juotto

Paras toimintatapa on parantaa sulatusjuoton energiatohokkuutta.

Nykyisten juotoslaitteiden osalta paras toimintatapa on seuraava:

- Maksimoidaan nykyisten sulatusjuotolaitteiden kapasiteetti, jotta voidaan pienentää yhden valmistetun piirilevyneliömetrin sähköntarvetta. Tähän päästään optimoimalla juottolinjan siirtimen nopeus samalla, kun kuitenkin säilytetään riittävän suuri prosessi-ikkuna.
- Asennetaan juotoslaitteeseen eristys jälkiasennuksena.

Uusien juotoslaitteiden osalta paras toimintatapa on seuraava:

- Valitaan laite, jossa on i) nykyaikainen virranhallintajärjestelmä (esimerkiksi valmius- tai lepotila), ii) joustava jäähdytysjärjestelmä, jossa voidaan vaihdella sisäisen ja ulkoisen jäähdytysyksikön välillä ja jossa on hukkalämmön talteenotto, ja iii) nykyaikainen nestemäisen typen kulutusseuranta- ja -valvontajärjestelmä.
- Käytetään tuulettimissa tasavirtamoottoreita vaihtovirtamoottorien sijaan, jotta eri moottoreiden nopeutta voidaan säädellä erikseen.

Sekä nykyisten järjestelmien että uusien juotoslaitteiden osalta paras toimintatapa on

- välttää nestemäisen typen käyttöä laitteissa, jotka eivät ole kovin herkkiä, kuten yksinkertaiset kokoonpanot.

Sovellettavuus

Tämä paras toimintatapa on sovellettavissa sähkö- ja elektroniikkalaitteiden valmistajiin, jotka käyttävät sulatusjuottoa, ja etenkin painettujen piirilevyjen tuotannossa toimintatapa on erityisen merkityksellinen.

Uusia juotoslaitteita koskevia toimia sovelletaan sitten, kun päätös uuden sulatusjuottolinjan hankinnasta on tehty. Sijoituksen tuotto määräytyy energiasäästöjen sijaan pitkälti lisääntyneen tuottavuuden, tehokkuuden ja ylläpitovaatimusten mukaan.

Toimintatapaan liittyvät ympäristönsuojelun tason indikaattorit ja vertailuesimerkit huippuosaamisesta

Ympäristönsuojelun tason indikaattorit	Vertailuesimerkit huippuosaamisesta
(i13) Kokonaisenergiantarve prosessoidun painetun piirilevyn pinta-alayksikköä kohti (kilowattituntia sähköä / m ² piirilevyä)	Ei sovelleta
(i14) Typenkulutus prosessoidun painetun piirilevyn pinta-alayksikköä kohti (kilogrammaa tyypeä / m ² piirilevyä)	

3.1.4 Kuparin kierrätys prosessikemikaaleista paikan päällä

Paras toimintatapa on ottaa kupari talteen painettujen piirilevyjen valmistuksessa käytetyistä syövytysmenetelmäaineista elektrolyysillä. Näin saadaan talteen laadukasta kuparia, vähennetään syövytysaineen määrää ja säästetään vettä.

Sovellettavuus

Tämä paras toimintatapa on sovellettavissa painettujen piirilevyjen tuotantolaitoksiin. Taloudelliseen kannattavuuteen vaikuttavat kuitenkin paljolti tuotantomäärät ja talteen saatavan laadukkaan kuparin määrä (ts. yli 60 t kuparia vuodessa). Toinen rajoitus on paikan päällä olevan kierrätysjärjestelmän tilan tarve, joka vaihtelee 50–80 neliömetrin välillä laitteiston kokoonpanon ja puskurisäiliöiden tilavuuden mukaan. Järjestelmän ei kuitenkaan tarvitse olla syövytyslaitteiston välittömässä läheisyydessä.

Toimintatapaan liittyvät ympäristönsuojelun tason indikaattorit ja vertailuesimerkit huippuosaamisesta

Ympäristönsuojelun tason indikaattorit	Vertailuesimerkit huippuosaamisesta
(i15) Paikan päällä oleva kuparin kierrätysjärjestelmä käytössä (K/E)	Ei sovelleta
(i16) Syövytysprosessin aineista kierrätettävän kuparin määrä (t/vuosi)	

3.1.5 Suihkuhuuhtelujärjestelmät

Paras toimintatapa on minimoida veden käyttö sähkö- ja elektroniikkalaitteiden painettuja piirilevyjä valmistavissa yrityksissä asentamalla useita suihkuhuuhtelujärjestelmiä, joissa on vähintään neljä vaihetta.

Paras toimintatapa sisältää myös vedenkäytön optimoinnin, jolloin huuhtelukylpyjen vedenotto asetetaan prosessikohtaisen laatuvaatimusten mukaan ja huuhtelukylvyn vettä käytetään uudestaan prosessin eri vaiheissa.

Sovellettavuus

Tämä paras toimintatapa on sovellettavissa painettuja piirilevyjä valmistaviin yrityksiin. Optimointitoimia voidaan soveltaa ja useita suihkuhuuhtelujärjestelmiä, joissa on vähintään neljä vaihetta, voidaan asentaa sekä nykyisiin että uusiin laitteisiin. Vähintään neljässä vaiheessa toimivien suihkuhuuhtelujärjestelmien osalta käytettävissä oleva tila voi asettaa joitakin rajoituksia.

Viisivaiheisia suihkuhuuhtelujärjestelmiä voidaan käyttää parhaiten järjestelmissä, joiden kapasiteetti on suuri tai joissa käytetään vahvoja elektrolyyttejä. Huomioon on kuitenkin otettava myös seuraavat rajoittavat tekijät:

- erittäin väkevän huuhteluveden vuoksi on käytettävä enemmän kemikaaleja, ja jäteveden käsittelyssä ioninpoiston aikainen sedimentoituminen kestää kauemmin

- huuhtelukylpyvesi lämpenee, koska pumppuja on enemmän, mikä taas suurentaa mikrobikontaminaation riskiä
- mikrobikontaminaation riskiä on pienennettävä käyttämällä asianmukaisia veden desinfiointitekniikoita.

Toimintatapaan liittyvät ympäristönsuojelun tason indikaattorit ja vertailuesimerkit huippuosaamisesta

Ympäristönsuojelun tason indikaattorit	Vertailuesimerkit huippuosaamisesta
(i17) Tuotantolaitoksen kokonaisvedenkulutus (montako litraa valmistettua piirilevyneliometriä kohti)	(b1) Vähintään puolet huuhtelulaitteista on varustettu suihkuhuuhtelujärjestelmällä, joka toimii vähintään neljällä vaiheella
(i18) Neljässä tai viidessä vaiheessa toimivien suihkuhuuhtelujärjestelmien osuus huuhtelulaitteiden kokonaismäärästä (%)	
(i19) Neljässä tai viidessä vaiheessa toimivien suihkuhuuhtelujärjestelmien vedenkulutus verrattuna kolmivaiheisten suihkuhuuhtelujärjestelmien vedenkulutukseen (%)	
(i20) Viisivaiheisia suihkuhuuhtelujärjestelmiä käytössä (K/E)	

3.1.6 Perfluoriyhdisteiden päästöjen minimointi

Paras toimintatapa on minimoida perfluoriyhdisteiden (PFC) päästöt puolijohteiden tuotantolaitoksissa seuraavilla toimilla:

- Korvataan PFC-kaasut, joiden lämmitysvaikutus on suuri, sellaisilla kaasuilla, joiden lämmitysvaikutus on pienempi (esimerkiksi kemialliseen kaasufaasikasvatukseen perustuvassa kammioiden puhdistuksessa C_2F_6 korvataan C_3F_8 :lla).
- Optimoidaan kemialliseen kaasufaasikasvatukseen perustuva kammionpuhdistusprosessi käytettävien PFC-kaasujen muuntokertoimen suurentamiseksi. Näin vältetään käyttämättömien PFC-kaasujen aiheuttamat päästöt kammionpuhdistusprosessin jälkeen. Tämä edellyttää päästöjen tarkkailua sekä toimintaparametrien, kuten kammion paineen ja lämpötilan, plasmakäsittelyn kaasunvirtausnopeuden ja kaasusuhteiden, mukauttamista PFC-kaasuseosten käytön yhteydessä.
- Käytetään etäohjattavaa plasmakäsittelyteknologiaa, jossa PFC-kaasujen (esimerkiksi $C_2F_6:n$ ja $CF_4:n$) käyttö korvataan etäohjauksella syötettävällä NF_3 :lla. Tässä prosessissa NF_3 hajoaa plasmassa ennen prosessikammioon siirtymistä. Koska sitä siis käytetään tavallista tehokkaammin, prosessikammioista pääsee ulos vain hyvin vähän NF_3 :a käsittelyn jälkeen.
- Asennetaan käyttöpaikalle päästövähennystekniikoita, joita ovat esimerkiksi pesuri, joka asennetaan tyhjiöpumpun jälkeen, tai pieni plasmalähde, joka asennetaan ennen tyhjiöpumppua. Näillä laitteilla vähennetään PFC-yhdisteiden päästöjä plasmasyövytyksessä.

Sovellettavuus

Tämä paras toimintatapa on laajasti sovellettavissa puolijohteiden tuotantolaitoksiin, joissa käytetään PFC-kaasuja. On kuitenkin arvioitava tapauskohtaisesti, mitkä toimet voidaan toteuttaa tietyssä laitoksessa.

Prosessin optimointia voidaan soveltaa laajalti, ja se voi olla tehokas toimi sekä nykyisissä laitoksissa että uusissa kemiallisessa kaasufaasikasvatuksessa käytettävissä kammioissa. Se on myös ainoa kustannussäästöjä tuova toimi, koska sen avulla on mahdollista pienentää kaasunkulutusta ja lisätä kapasiteettia.

PFC-kaasuja on usein teknisesti mahdotonta korvata muilla kaasuilla etenkin plasmasyövytyksessä.

Etäohjattua plasmakäsittelyteknologiaa, jossa käytetään tyypitrifluoridia, voidaan soveltaa laajalti tuotantolaitoksissa. Sen käyttöönotto voi kuitenkin edellyttää prosessilaitteiston vaihtamista. Se on siis kannattavampaa uuden tuotantolaitoksen rakentamisen tai vanhentuneen prosessilaitteiston uusimisen yhteydessä.

Käyttöpaikan päästövähennystekniikoiden osalta pesurit ovat yleisempiä kuin plasmanpoistolaitteet käyttöpaikalla. Pesurijärjestelmien käyttöön liittyviä rajoituksia ovat tila, olemassa oleva infrastruktuuri ja kustannukset. Plasmanpoistolaitteiden osalta yksi keskeisimmistä rajoituksista on niiden pieni virtauksen käsittelykapasiteetti.

Toimintatapaan liittyvät ympäristönsuojelun tason indikaattorit ja vertailuesimerkit huippuosaamisesta

Ympäristönsuojelun tason indikaattorit	Vertailuesimerkit huippuosaamisesta
(i21) Perfluoriyhdistepäästöjen normalisoitu päästöarvo (kg CO ₂ ekv/cm ²) (i22) PFC-päästöjen minimointi käyttämällä yhtä seuraavista tekniikoista (K/E): <ul style="list-style-type: none"> — sellaisten PFC-kaasujen, joiden lämmitysvaikutus on korkea, korvaaminen kaasuilla, joiden lämmitysvaikutus on pienempi — prosessin optimointi kemialliseen kaasufaasikasvatukseen pohjautuvan kammiokäsittelyn avulla — etäohjattavan plasmakäsittelyteknologian asennus — käyttöpaikan päästövähennystekniikoiden käyttö. 	(b2) PFC-päästöjen normalisoitu päästöarvo uusissa puoli-johteiden tuotantolaitoksissa tai laajasti saneeratuissa laitoksissa on pienempi kuin 0,22 kg CO ₂ ekv/cm ²

3.1.7 Paineilman järjevä ja tehokas käyttö

Paras toimintatapa on se, että sähkö- ja elektroniikkalaitteiden valmistajat vähentävät paineilman käyttöön liittyvää energiankulutustaan valmistusprosesseissa seuraavilla toimilla:

- Paineilman käytön kartoitus ja arviointi. Jos osaa paineilmasta käytetään tehottomissa käyttökohteissa tai epäasianmukaisesti, muut tekniset ratkaisut voivat olla tarkoituksenmukaisempia tai tehokkaampia. Jos yrityksessä harkitaan siirtymistä paineilmatyökaluista sähkötyökaluihin tietyssä käyttökohteessa, on tehtävä asianmukainen arviointi, jossa otetaan huomioon energiankulutuksen lisäksi myös kaikki ympäristönäkökohdat sekä käyttökohteeseen liittyvät erityistarpeet.
- Paineilmajärjestelmän optimointi näin:
 - etsimällä vuodot ja korjaamalla ne käyttäen sopivaa valvontatekniikkaa, kuten ultraäänimittalaitteita, sellaisiin ilmvuotoihin, jotka ovat vaikeasti löydettävissä tai jotka sijaitsevat hankalassa paikassa
 - parantamalla paineilman tarjonnan ja kysynnän vastaavuutta tuotantolaitoksessa eli sovittamalla paine, määrä ja laatu kulutuselektronikan erilaisten laitteiden tarpeisiin ja tarvittaessa tuottamalla paineilmaa lähempänä sen kulutuspaikkoja valitsemalla hajautettuja yksiköitä yhden suuren, kaikki käytöt kattavan kompressorin sijasta
 - tuottamalla paineilmaa pienemmällä paineella vähentämällä jakeluverkoston painehäviöitä ja tarvittaessa lisäämällä paineennoistin vain sellaisiin laitteisiin, joissa tarvitaan suurempaa painetta, sen sijaan, että se lisittäisiin useimpiin laitteisiin
 - suunnittelemalla paineilmajärjestelmä vuotuisen kuormituksen pysyvyyssäyrän perusteella, jotta varmistetaan minimaaliseen energiankulutukseen perustuva syöttö perus-, huippu- ja minimikuormituksen yhteydessä

- valitsemalla paineilmajärjestelmään erittäin tehokkaat komponentit, kuten erittäin tehokkaat kompressorit, taajuusmuuttajat ja ilmankuivaimet, joihin on integroitu jäähdytintä
- ottamalla kompressori(e)n lämpö talteen, kun kaikki edellä mainittu on optimoitu, asentamalla kompressorien öljykiertoon levylämmönvaihdin talteenotettua lämpöä voidaan hyödyntää monenlaisissa käyttökohteissa, kuten tuotteiden kuivaamisessa, absorptiokuivaimen regeneraatiossa, tilan lämmityksessä, absorptiojäähdyttimen toimintaan perustuvassa jäähdytyksessä tai muuntamalla talteenotettu lämpö mekaaniseksi energiaksi käyttämällä ORC-tekniikkaan perustuvia koneita.

Sovellettavuus

Tämän parhaan toimintatavan yhteydessä kuvatut toimet ovat sovellettavissa kaikkiin sähkö- ja elektroniikkayrityksiin, joissa käytetään paineilmaa.

Lämmön talteenoton osalta jatkuva prosessilämmön kysyntä on tarpeen, jotta siihen liittyvät energia- ja kustannussäästöt voidaan saavuttaa.

Toimintatapaan liittyvät ympäristönsuojelun tason indikaattorit ja vertailuesimerkit huippuosaamisesta

Ympäristönsuojelun tason indikaattorit	Vertailuesimerkit huippuosaamisesta
(i23) Paineilmajärjestelmän sähkönkulutus tilavuusyksikköä kohti käyttöpaikalla (kWh/m ³)	(b3) Paineilmajärjestelmän sähkönkulutus on alle 0,11 kWh/m ³ tuotettua paineilmaa; suurten laitteistojen työpaine on 6,5 baaria, tilavuusvirta on normalisoitu arvoihin 1 013 mbar ja 20 °C, ja paine-erot ovat enintään 0,2 baaria.
(i24) Ilmavuotoindeksi ⁽¹⁾ (nro)	(b4) Kun kaikki paineilmalaitteet on kytketty pois päältä, verkon paine pysyy vakaana eivätkä (valmiustilassa olevat) kompressorit siirry kuormitustilaan.

⁽¹⁾ Kun kaikki paineilmalaitteet on kytketty pois päältä, ilmavuotoindeksi on yhtä kuin jokaisen kompressorin käyntiajan summa kerrottuna kyseisen kompressorin teholla jaettuna kokonaisvalmiusajalla ja järjestelmän kompressorien kokonaisteholla

$$\text{Ilmavuotoindeksi} = \frac{\sum_i t_{i(cr)} * C_{i(cr)}}{t_{(sb)} * C_{(tot)}}$$

3.1.8 Biologisen monimuotoisuuden suojelu ja lisääminen

Paras toimintatapa on laatia ja toteuttaa biologisen monimuotoisuuden suojelua ja lisäämistä tuotantotiloissa ja lähialueilla koskeva toimintasuunnitelma ja tarkistaa sitä säännöllisesti. Esimerkkejä toimintasuunnitelmaan sisällytettävistä toimista:

- puiden istuttaminen tai kotoperäisten lajien uudelleen istuttaminen huonokuntoiseen luontoympäristöön
- eläimistön ja kasviston tutkiminen, tavoitteena dokumentoida tietyn paikan biologisen monimuotoisuuden tila ja seurata sitä
- laitoksen alueella olevan avoimen maa-alueen palauttaminen ”luonnontilaan”
- uusien elinympäristöjen luominen luontotyyppinä kehittämällä
- työntekijöiden, heidän perheidensä ja paikallisten yhteisöjen osallistaminen biologista monimuotoisuutta koskeviin hankkeisiin.

Sovellettavuus

Tämä paras toimintatapa on laajasti sovellettavissa kaikkiin sähkö- ja elektroniikkalaitteiden valmistajiin.

Toimintatapaan liittyvät ympäristönsuojelun tason indikaattorit ja vertailuesimerkit huippuosaamisesta

Ympäristönsuojelun tason indikaattorit	Vertailuesimerkit huippuosaamisesta
(i25) Maankäyttö – tuotantopaikan maa-alue ja sen arvioitu luonnollinen arvo (esimerkiksi ympäristövaurioalueet, suojelualueiden viereiset alueet, biologisesti erittäin monimuotoiset alueet) (m ²)	(b5) Biologista monimuotoisuutta koskeva toimintasuunnitelma toteutetaan kaikissa tuotantolaitoksissa monimuotoisuuden (kasviston ja eläimistön) tilan suojelemiseksi ja parantamiseksi tietyssä paikassa
(i26) Suojelualueet tai ennallistetut luontotyytit tuotantopaikan alueella tai sen ulkopuolella mutta valmistajan hallinnoimana tai suojelemana (m ²)	
(i27) Alueen biologiseen monimuotoisuuteen liittyvän toimintasuunnitelman toteuttaminen kaikissa tuotantolaitoksissa (K/E)	

3.1.9 Uusiutuvan energian käyttö

Paras toimintatapa on se, että sähkö- ja elektroniikkalaitteita valmistavat yritykset käyttävät uusiutuvaa energiaa prosesseissaan

- ostamalla uusiutuvista energialähteistä tuotettua sähköä, jonka lisäisyys on todennettu, tai tuottamalla sähköä itse uusiutuvista energialähteistä
- tuottamalla itse lämpöä uusiutuvista energialähteistä.

Sovellettavuus

Tämä paras toimintatapa on laajasti sovellettavissa kaikkiin yrityksiin alalla.

Uusiutuvista energialähteistä peräisin olevan (itse tuotetun tai ostetun) sähkön käyttö on mahdollista kaikissa tapauksissa.

Sitä vastoin uusiutuvista energialähteistä peräisin olevan lämmön integrointi sähkö- ja elektroniikkalaitteiden valmistusprosesseihin on vaikeampaa, koska se on monimutkaista, siinä tarvitaan korkeita lämpötiloja ja joissain tapauksissa lämmön kysyntä ja uusiutuvista energialähteistä peräisin olevan lämmön tarjonnan kausittaisuus eivät vastaa toisiaan.

Toimintatapaan liittyvät ympäristönsuojelun tason indikaattorit ja vertailuesimerkit huippuosaamisesta

Ympäristönsuojelun tason indikaattorit	Vertailuesimerkit huippuosaamisesta
(i28) Uusiutuvista lähteistä peräisin olevan (itse tuotetun tai ostetun, kun lisäisyys on todennettu) sähkön osuus sähkön kokonaiskulutuksesta (%)	Ei sovelleta
(i29) Uusiutuvista lähteistä peräisin olevan lämmön osuus lämmön kokonaiskulutuksesta (%)	

3.1.10 Optimoitu jätteenkäsittely tuotantolaitoksissa

Paras toimintatapa on, että sähkö- ja elektroniikkalaitteiden valmistajat kehittävät ja toteuttavat jätteenkäsittelystrategian, jossa priorisoidaan muita käsittelyvaihtoehtoja kuin loppukäsittelyä kaikkeen tuotantolaitoksissa tuotettuun jätteeseen ja noudatetaan jätehierarchyä⁽⁸⁾. Tässä strategiassa on otettava huomioon sekä vaarattomat että vaaralliset jätejakeet. Lisäksi siinä on asetettava kunnianhimoiset parantamistavoitteet ja seurattava niiden saavuttamista sekä selvittävät mahdollisuudet soveltaa teolliseen symbioosiin perustuvaa lähestymistapaa.

⁽⁸⁾ Euroopan parlamentin ja neuvoston 19 päivänä marraskuuta 2008 antamassa direktiivissä 2008/98/EY, joka koskee jätteitä ja tiettyjen direktiivien kumoamista (EUVL L 312, 22.11.2008, s. 3) ja joka tunnetaan myös nimellä jätedirektiivi, esitetään jätteen vähentämiseen ja hallintaan tähtäävien toimien etusijajärjestys. Sillä tarkoitetaan jätehierarchyä. Sen tärkein prioriteetti on jätteen ehkäiseminen, jota seuraa uudelleenkäyttö. Kolmantena on kierrätys ja neljäntenä (energian) talteenotto sellaisista jätejakeista, joita ei voida ehkäistä, käyttää uudelleen tai kierrättää. Viimeisellä sijalla on loppukäsittely, joka tulee kysymykseen vain, jos mikään edellisistä keinoista ei ole mahdollinen.

Sovellettavuus

Tämä paras toimintatapa on laajasti sovellettavissa kaikkiin sähkö- ja elektroniikkalaitteita valmistaviin yrityksiin.

Teollisen symbioosin tehokasta toteuttamista rajoittaa eri yritysten välisen viestinnän ja koordinoinnin tarve eli tiedon ja näkemyksen puuttuminen toisten yritysten toimista ja sitä kautta jätteen ja sivutuotteiden mahdollisista hyödyntämisreiteistä.

Toimintatapaan liittyvät ympäristönsuojelun tason indikaattorit ja vertailuesimerkit huippuosaamisesta

Ympäristönsuojelun tason indikaattorit	Vertailuesimerkit huippuosaamisesta
(i30) Tehokkaan jätteenkäsittelystrategian kehittäminen ja toteuttaminen (K/E)	(b6) Yrityksellä on jätteenkäsittelystrategia, jota käytetään kaikissa toimipaikoissa
(i31) Niiden tuotantopaikkojen osuus, joilla on jätteenkäsittelystrategia (%)	(b7) Yrityksen saavuttama jätteen loppukäsittelyn vähentämisaste on keskimäärin 93 prosenttia kaikissa tuotantolaitoksissa
(i32) Tuotantolaitoksissa syntyneen jätteen kierrätysaste (%)	
(i33) Tuotantolaitoksissa syntyneen loppukäsittelyn vähentämisaste (%)	
(i34) Tietyn tuotteen tai tuotevalikoiman osalta jätteen tuottaminen (1 tonni tai muu sopiva toiminnallinen yksikkö tuotetta) (kg/t)	

3.2 Parhaat toimintatavat toimitusketjun hallinnassa

Tämä kohta on merkityksellinen sähkö- ja elektroniikkalaitteiden valmistajille, sillä siinä käsitellään niiden toimitusketjuun liittyviä käytäntöjä.

3.2.1 Vaarallisten aineiden kustannustehokasta ja ympäristöä säästävää korvaamista koskevat arviointityökalut

Paras toimintatapa on käyttää vertailuvälineitä ostetuissa materiaaleissa olevien vaarallisten aineiden yksilöinnissä ja arvioinnissa, jotta ne voidaan korvata muilla aineilla. Valmistajat käyttävät aineiden jäljittämiseksi toimittajilta saatuja tietoja, jotka toimitetaan mieluiten kattavina raaka-aineilmoituksina tai vaatimustenmukaisuusvakuutuksina. Arvioinnissa keskitytään seuraaviin kolmeen vaiheeseen:

- Selvitetään, onko kyseinen aine erityistä huolta aiheuttava aine (REACH-asetuksen mukaisen kandidaattilistan perusteella) tai RoHS-direktiivin nojalla rajoitettu aine⁽⁹⁾, jolloin aineen korvaaminen on erittäin tärkeää.
- Luokitellaan kyseinen aine käyttöturvallisuustiedotteen tietojen perusteella ja vahvistetaan luokitus vertaamalla sitä vaarallisten aineiden tietokantaan.
- Käytetään edellä mainittujen toimien lisäksi arviointityökalua tiettyjen aineiden, kuten joidenkin ftalaattien ja halogenoitujen palonestoaineiden, yhteydessä, jotta voidaan selvittää parhaat vaihtoehtoiset aineet.

Sovellettavuus

Tämä paras toimintatapa on periaatteessa sovellettavissa kaikkiin yrityksiin alalla. Pk-yrityksillä ei kuitenkaan välttämättä ole resursseja pyytää kattavia raaka-aineilmoituksia monilta toimittajilta. Silloin ne voivat pyytää toimittajiltaan vaatimustenmukaisuusvakuutukset, joita on täydennetty laboratoriotesteillä.

⁽⁹⁾ Joitakin aineita voidaan silti käyttää RoHS-direktiivin poikkeusten nojalla.

Toimintatapaan liittyvät ympäristönsuojelun tason indikaattorit ja vertailuesimerkit huippuosaamisesta

Ympäristönsuojelun tason indikaattorit	Vertailuesimerkit huippuosaamisesta
(i35) Kattavan raaka-aineilmoituksen antavien toimittajien osuus (montako prosenttia toimitusketjun toimijoista)	(b8) Kaikkien keskeisten toimittajien (prosenttiosuutena toimitusketjun toimijoista) on noudatettava pakollista vaatimusta toimittaa kattava raaka-aineilmoitus
(i36) Niiden toimittajien osuus, jotka antavat yrityskohtaiseen rajoitusluetteloon liittyvän toimittajan vaatimustenmukaisuusvakuutuksen, jota on täydennetty laboratoriotesteihin perustuvalla (mieluiten kolmannen tahon tekemällä) sertifiointilla (montako prosenttia toimitusketjun toimijoista)	
(i37) Kahden edellisen indikaattorin julkistaminen (esimerkiksi verkkosivuilla ja vuotuisissa kestävyysraporteissa (K/E))	

3.2.2 Toimitusketjun kasvihuonekaasupäästöjen julkistaminen ja niitä koskevien tavoitteiden asettaminen

Paras toimintatapa on arvioida hyväksytyjen standardien mukaan kaikki välittömät ja tärkeimmät välilliset kasvihuonekaasupäästöt (kaikki luokan 1 ja 2 sekä tärkeimmät luokan 3 päästöt ⁽¹⁰⁾) ja julkaista nämä tiedot säännöllisesti. Arvioinnin perusteella paras toimintatapa on asettaa näiden välillisten ja välittömien kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiseen tähtäävät tavoitteet sekä osoittaa kasvihuonekaasupäästöjen todellinen absoluuttinen ja/tai suhteellinen vähentyminen ja julkaista nämä tiedot säännöllisesti.

Sovellettavuus

Tämä paras toimintatapa on sovellettavissa kaikkiin yrityksiin alalla. Luokan 3 päästöjen laskemiseen liittyy kuitenkin rajoituksia, jotka johtuvat sähkö- ja elektroniikkalaitteiden arvoketjujen monimutkaisuudesta.

Toimintatapaan liittyvät ympäristönsuojelun tason indikaattorit ja vertailuesimerkit huippuosaamisesta

Ympäristönsuojelun tason indikaattorit	Vertailuesimerkit huippuosaamisesta
(i38) Hyväksytyllä vakiomenetelmällä laskettujen kasvihuonekaasupäästöjen julkaisu määräajoin (esimerkiksi vuosittain) (K/E)	(b9) Kasvihuonekaasupäästöt (mukaan luettuina luokat 1 ja 2 sekä tärkeimmät päästöt luokasta 3) lasketaan hyväksytyllä vakiomenetelmällä ja julkaistaan määräajoin
(i39) Luokan 3 päästöjen kategoriat sisällytetty arviointiin	
(i40) Todellisten ja osoitettujen absoluuttisten ja/tai suhteellisten kasvihuonekaasupäästövähennysten julkaisu määräajoin (esimerkiksi vuosittain) (K/E)	
	(b10) Absoluuttiset tai suhteelliset kasvihuonekaasupäästöjen vähennystavoitteet julkaistaan
	(b11) Absoluuttiset ja/tai suhteelliset todelliset kasvihuonekaasupäästövähennykset osoitetaan todeksi ja julkaitaan määräajoin

⁽¹⁰⁾ Kasvihuonekaasujen vähentämistä koskevan pöytäkirjan mukaan luokan 1 päästöjä ovat yrityksen kaikki välittömät kasvihuonekaasupäästöt eli yrityksen omistamista tai hallinnoimista laitoksista tai ajoneuvoista vapautuvat päästöt. Luokan 2 päästöjä ovat välilliset kasvihuonekaasupäästöt ostetusta elektroniikasta, lämmöstä, jäähdytyksestä tai höyrystä eli ne päästöt, jotka ovat aiheutuneet muualla yrityksen alueella kulutetun energian tuottamiseksi. Luokan 3 päästöt ovat kaikkia muita välillisiä päästöjä tuotteesta (tavara tai palvelu) tai materiaalivirroista, jotka saapuvat yrityksen alueelle tai lähtevät sieltä.

3.2.3 Elinkaariarvioinnin soveltaminen

Paras toimintatapa on hyödyntää elinkaariarviointeja päätöksenteon tukivälineenä seuraavissa yhteyksissä: strateginen suunnittelu (makrotaso), tuotteiden, laitosten ja prosessien muotoilu ja suunnittelu (mikrotaso) sekä yrityksen ympäristönsuojelun tason seuranta (ympäristötilinpito). Tuotevalikoimia koskevan elinkaariarvioinnin tekeminen ympäristönsuojelun tason parantamisen tukemiseksi on kaikkein oleellisin sovelluskohde toimialalla, ja sen avulla voidaan asettaa elinkaariarviointiin perustuvat parannustavoitteet tuotevalikoimille.

Sovellettavuus

Tämä paras toimintatapa on laajasti sovellettavissa kaikkiin sähkö- ja elektroniikkalaitteiden valmistajiin ja etenkin suuriin yrityksiin.

Pienissä ja keskiuurissa yrityksissä elinkaariarvioinnin tekemistä rajoittavia tekijöitä ovat sisäiset resurssit ja arvioinnin monimutkaisuus. Yksinkertaistetut elinkaariarvioinnin seurantavälineet ja valmiit tietokannat kuitenkin auttavat vähentämään hankaluuksia.

Toimintatapaan liittyvät ympäristönsuojelun tason indikaattorit ja vertailuesimerkit huippuosaamisesta

Ympäristönsuojelun tason indikaattorit	Vertailuesimerkit huippuosaamisesta
(i41) Elinkaariarvioinnin sisällyttäminen ISO 14040- ja ISO 14044 -standardien mukaisesti yrityksen ympäristöstrategiaan ja arvioinnin käyttö tehtäessä suuria päätöksiä uusien ja uudelleenmuotoiltujen tuotteiden kehittämisestä (K/E)	(b12) Elinkaariarviointi tehdään kansainvälisten ISO 14040- ja ISO 14044 -standardien mukaan
(i42) Niiden tuotevalikoiden prosenttiosuus, joiden osalta elinkaariarviointiin perustuvat parantamistavoitteet on saavutettu (painotettuina tuotemallien määrällä tai myyntiluvuilla)	(b13) Yritys tekee elinkaariarvioinnin uusille ja uudelleenmuotoilluille tuotteille, ja tuloksia käytetään järjestelmällisesti tuotekehitystä koskevien valintojen perusteena

3.2.4 Luonnon monimuotoisuuden suojeleminen ja lisääminen sähkö- ja elektroniikkalaitteiden toimitusketjussa

Paras toimintatapa on kehittää toimitusketjun tuotteisiin ja toimintoihin liittyvien, luonnon monimuotoisuuteen kohdistuvien vaikutusten hallintaan tarkoitettu ohjelma ja toteuttaa se.

Toimitusketjussa tuotettavien tuotteiden ja materiaalien sekä niiden biologiseen monimuotoisuuteen kohdistuvien vaikutusten kartoituksen perusteella voidaan laatia hankintaohjeita ja -vaatimuksia, joiden tavoitteena on saada aikaan muutoksia tuotteisiin ja komponentteihin, jotka mahdollisesti vaikuttavat biologiseen monimuotoisuuteen muita enemmän.

Sovellettavuus

Tämä paras toimintatapa on sovellettavissa kaikkiin sähkö- ja elektroniikkalaitteita valmistaviin yrityksiin.

Toimintatapaan liittyvät ympäristönsuojelun tason indikaattorit ja vertailuesimerkit huippuosaamisesta

Ympäristönsuojelun tason indikaattorit	Vertailuesimerkit huippuosaamisesta
<p>(i43) Toimitusketjussa tuotettavien tuotteiden ja materiaalien biologiseen monimuotoisuuteen kohdistuvien vaikutusten arvioinnin toteuttaminen määrääjain (K/E)</p> <p>(i44) Hankintaohjeiden ja -vaatimusten laatiminen biologisen monimuotoisuuden arvioinnissa määritetyille tärkeimmille tuotteille ja materiaaleille (K/E)</p> <p>(i45) Seuraavat tiedot kaikista tuoteryhmistä (esimerkiksi puu- ja paperituotteet), joille yrityksessä on laadittu hankintavaatimukset:</p> <ul style="list-style-type: none"> — ensisijaiseksi hankinnaksi katsottavien tuotteiden osuus (%) — hyväksyttäväksi hankinnaksi katsottavien tuotteiden osuus (%) — vältettäväksi hankinnaksi katsottavien tuotteiden osuus (%) <p>(i46) Niiden toimittajien osuus (ostomäärällä mitattuna), jotka ovat toimittaneet alustavan raportin niiden mahdollisista vaikutuksista biologiseen monimuotoisuuteen (%)</p> <p>(i47) Niiden toimittajien osuus (ostomäärällä mitattuna), jotka ovat laatineet biologisen monimuotoisuuden hoitosuunnitelman (%)</p> <p>(i48) Niiden toimittajien osuus (ostomäärällä mitattuna), jotka toteuttavat biologisen monimuotoisuuden hoitosuunnitelmaansa (ts. edistyvät asetettujen tavoitteiden saavuttamisessa) (%)</p>	<p>(b14) Yritys toteuttaa toimitusketjussa tuotettujen tuotteiden ja materiaalien biologiseen monimuotoisuuteen kohdistuvien vaikutusten määrääjain arviointia koskevaa ohjelmaa, ja arvioinnin tuloksia käytetään tärkeimpien tuotteiden ja materiaalien hankintaohjeiden ja -vaatimusten laatimisessa.</p>

3.3 Kiertotaloutta edistävät parhaat toimintatavat

Tämä kohta on oleellinen sähkö- ja elektroniikkalaitteita valmistaville yrityksille, ja siinä käsitellään kiertotaloutta edistäviä hallinnollisia ja strategisia käytäntöjä.

3.3.1 Tuotteiden suunnittelua kiertotalouteen koskevat strategiset ohjeet

Paras toimintatapa on se, että käytössä on lähestymistapa, jolla varmistetaan, että kaikki erilaiset ympäristönäkökohdat ja etenkin kiertotalouteen siirtymistä edistävät toimet sisällytetään järjestelmällisesti tuotteiden suunnitteluprosessiin. Tällainen lähestymistapa perustuu seuraaviin seikkoihin:

- Asetetaan tavoitteet tuotteiden ympäristönsuojelun tason parantamiseksi joko yrityksen tasolla (yleiset tavoitteet kaikille tuotteille) tai tietyn tuotteen tasolla. Tavoitteiden on oltava selvät ja hyvin määritetyt, ja niistä on tiedotettava yrityksen tasolla, jotta kaikkien tasojen työntekijät tietävät ne. Kiertotalouteen liittyviä tavoitteita voidaan asettaa tuotekohtaisesti keston, korjattavuuden, päivitettävyyden ja kierrätettävyyden osalta; tuotteen suunnittelu määrää nämä ominaisuudet pitkälti.
- Suunnitteluprosessiin osallistutaan eri yksiköistä, joista saadaan palautetta ja jotka liittyvät tuotteen valmistukseen, käyttöön ja käytöstäpoistoon, joissakin tapauksissa myös ulkoisilta sidosryhmiltä.
- Luodaan yritykseen tunne, että uusien tuotteiden erilaisten suunnitteluieritelmien kehittäminen on yhteinen hanke.

Tätä toteutetaan jommallakummalla tai kummallakin seuraavista lähestymistavoista:

- Asetetaan yrityksen tasolla uusien tuotteiden suunnittelulle sisäiset ympäristövaatimukset, joihin sisältyvät tarkkaan määritetyt yleiset tavoitteet ja pakolliset vaatimukset, joita kehitetään jatkuvasti organisaation eri yksiköistä saadun palautteen perusteella. Kun kutakin tuotetta aletaan suunnitella, nämä vaatimukset muunnetaan kyseisen tuotteen suunnitteluertelmiksi.
- Perustetaan kunkin tuotteen suunnittelua varten monialainen suunnittelukomitea tai ohjausryhmä, jossa on edustajia kaikista eri yksiköistä, jotka liittyvät varsinaisen tuotesuunnitteluprosessin eri vaiheisiin.

Sovellettavuus

Tämä paras toimintatapa on sovellettavissa kaikkiin sähkö- ja elektroniikkalaitteita valmistaviin yrityksiin.

Toimintatapaan liittyvät ympäristönsuojelun tason indikaattorit ja vertailuesimerkit huippuosaamisesta

Ympäristönsuojelun tason indikaattorit	Vertailuesimerkit huippuosaamisesta
(i49) Kiertotaloustavoitteiden asettaminen uusille tuotteille (K/E)	(b15) Yritys on asettanut uusille tuotteille kiertotaloustavoitteita ja ottanut käyttöön tehokkaan tuotesuunnitteluprosessin, jolla varmistetaan tavoitteiden saavuttaminen
(i50) Suunnitteluprosesseihin osallistuneiden eri yksiköiden määrä yrityksessä (lkm.)	
(i51) Niiden tuotteiden tai komponenttien osuus (määrän tai tuoton perusteella), joiden osalta on aloitettu nimenomaisesti kiertotalouden eri lähestymistavat huomioivat suunnittelu- tai uudelleensuunnittelusykliä (%)	
(i52) Ympäristöhyödyt, jotka on saavutettu sellaisten tuotteiden koko elinkaaren aikana, jotka on myyty sen vuoden aikana, jona ne on suunniteltu tai uudelleensuunniteltu (kg/CO ₂ hiilipäästöjen osalta, kg säästettyä materiaalia resurssitehokkuuden osalta jne.)	

3.3.2 Yhtenäisesti suunnitellun tuotteen ja palvelun tarjoaminen

Sähkö- ja elektroniikkalaitteiden valmistajille paras toimintatapa on tarjota integroitua tuote-palvelukokonaisuuksia sekä yritysten välisessä kaupassa että kuluttajakaupassa. Tarkoituksena on siis siirtyä fyysisten tuotteiden suunnittelusta ja myymisestä sellaisen tuote-palvelukokonaisuuden tarjoamiseen, joka parantaa sekä toiminnallisuutta että ympäristönsuojelun tasoa. Tuote-palvelukokonaisuudet luovat valmistajille esimerkiksi kannustimia varmistaa, että niiden tuotteet ovat kestäviä, tai antaa mahdollisuuden ottaa tuotteet takaisin niiden uudelleenkäyttöä tai käytön jatkamiseen tähtäävää kunnostamista varten.

Sovellettavuus

Tuote-palvelukokonaisuusmalli on sovellettavissa erityisesti niihin sähkö- ja elektroniikkalaitteisiin, joiden pääomakustannukset ovat suuret ja joiden käyttöikä on pitkä.

Sovellettavuus sähköisiin kodinkoneisiin, joiden ostohinta tai materiaalikustannukset ovat pienet tai joiden koko/paino on huomattava, on rajallinen (tuotteiden takaisinotto ei esimerkiksi ole kannattavaa, jos taloudellinen/tekninen arvo on liian pieni kuljetuskustannuksiin verrattuna).

Toimintatapaan liittyvät ympäristönsuojelun tason indikaattorit ja vertailuesimerkit huippuosaamisesta

Ympäristönsuojelun tason indikaattorit	Vertailuesimerkit huippuosaamisesta
(i53) Tuote-palvelukokonaisuusmallin toteuttaminen ja sen varmistaminen, että siitä koituu ympäristöhyötyjä (K/E)	(b16) Yritys ottaa tuote-palvelukokonaisuuden käyttöön liiketoiminnassaan ja varmistaa, että se johtaa ympäristönsuojelun tason jatkuvaan paranemiseen tarjotun tuote-palvelukokonaisuuden osalta
(i54) Asiakkaan tiloihin asennettujen tuotteiden takaisinotomäärät tuote-palvelukokonaisuudessa tuoteluokittain (%)	(b17) Leasing-sopimukseen liittyvien laitteiden takaisinoton aste kuluttajilta 100 prosenttia ja kunnostusaste 30 prosenttia
(i55) Uudelleenkäytettyjen laitteiden osuus tuote-palvelukokonaisuuden yhteydessä asennettujen laitteiden kokonaismäärästä (%)	

3.3.3 Käytettyjen tuotteiden uudelleenvalmistus tai huolellinen kunnostaminen

Paras toimintatapa on ehkäistä jätteen syntyminen uudelleenvalmistamalla tai kunnostamalla käytettyjä sähkö- ja elektroniikkalaitteita ja niiden tuominen markkinoille uudelleenkäyttöä varten. Uudelleenvalmistettujen tai kunnostettujen tuotteiden laatu on vähintään sama kuin silloin, kun ne tuotiin ensimmäisen kerran markkinoille, ja ne myydään asianmukaisen takuun kanssa.

Sovellettavuus

Tämä käytäntö on erityisen sopiva laitteille, jotka ovat kohtalaisen tai hyvin pääomavaltaisia.

Toimintatapaan liittyvät ympäristönsuojelun tason indikaattorit ja vertailuesimerkit huippuosaamisesta

Ympäristönsuojelun tason indikaattorit	Vertailuesimerkit huippuosaamisesta
(i56) Elinkaariarvioinnin käyttö sen osoittamiseen, että uudelleenvalmistus- tai kunnostustoimista koituu ympäristönettohyötyjä, myös uusien tuotemallien energiatehokkuusparannuksien kannalta (K/E)	(b18) Elinkaariarvioinnin käyttö sen osoittamiseen, että uudelleenvalmistus- tai kunnostustoimista koituu ympäristönettohyötyjä, myös uusien tuotemallien energiatehokkuusparannuksien kannalta (K/E)

3.3.4 Kierrätysmuovipitoisuuden lisääminen sähkö- ja elektroniikkalaitteissa

Paras toimintatapa on lisätä kierrätysmuovin käyttöä sähkö- ja elektroniikkalaitteiden valmistamisessa, jos se on mahdollista materiaalilta vaadittaviin ominaisuuksiin nähden. Siihen voidaan päästä kierrättämällä muovin tuotantojätettä suljetussa kierrossa, kierrättämällä omista tuotteista peräisin olevaa kuluttajamuovijätettä suljetussa kierrossa ja ostamalla kierrätettyä muovia, joka on valmistettu kuluttajamuovijätteestä (avoimen kierron kierrätys).

Sovellettavuus

Tämä paras toimintatapa on sovellettavissa moniin polymeereihin, joita käytetään sähkö- ja elektroniikkalaitteiden valmistuksessa. Ensimmäinen muovin voidaan korvata kierrätysmuovilla, jos materiaalilta vaadittavat ominaisuudet täyttyvät.

Toimintatapaan liittyvät ympäristönsuojelun tason indikaattorit ja vertailuesimerkit huippuosaamisesta

Ympäristönsuojelun tason indikaattorit	Vertailuesimerkit huippuosaamisesta
(i57) Tietyn tuotteen tai -tuoteryhmän valmistuksessa käytetyn tuotantovaiheen kierrätysmuovin osuus kyseiseen tuotteeseen tai tuoteryhmään käytetyn muovin kokonaismäärästä (%)	Ei sovelleta
(i58) Tietyn tuotteen tai -tuoteryhmän valmistuksessa käytetyn kulutusvaiheen kierrätysmuovin osuus kyseiseen tuotteeseen tai tuoteryhmään käytetyn muovin kokonaismäärästä (%)	
(i59) Valmistuksessa käytetyn tuotantovaiheen kierrätysmuovin kokonaismäärä (tonnia)	
(i60) Valmistuksessa käytetyn kulutusvaiheen kierrätysmuovin kokonaismäärä (tonnia)	
(i61) Kierrätysmuovista valmistettujen tuotteiden myynti kokonaismyynnistä (%)	

4. SUOSITELLUT KESKEISET ALAKOHTAISET YMPÄRISTÖNSUOJELUN TASON INDIKAATTORIT

Seuraavassa taulukossa luetellaan joukko sähkö- ja elektroniikkalaitteiden valmistuksen alaa koskevia ympäristönsuojelun tason indikaattoreita sekä niihin liittyviä vertailuesimerkkejä ja viittaukset asianmukaisiin parhaisiin toimintatapoihin. Ne kuuluvat 3 luvussa mainittuihin indikaattoreihin.

Ympäristönsuojelun tason indikaattorit ja vertailuesimerkit huipputasen osaamisesta sähkö- ja elektroniikkalaitteiden valmistuksen alalla

Indikaattori	Mittayksiköt	Pääasiallinen kohderyhmä	Lyhyt kuvaus	Seurannan suositeltu vähimmäistaso	Asiaan liittyvä keskeinen EMAS-asetuksen mukainen indikaattori (*)	Vertailuesimerkki huippuosaamisesta	Asianmukainen paras toimintatapa (†)
Parhaat toimintatavat valmistusprosesseissa							
Energiankulutus painettujen piirilevyjen valmistuksessa käytettävässä puhdistilassa	kWh/m ²	Sähkö- ja elektroniikkalaitteiden valmistajat	Energiankulutus painettujen piirilevyjen valmistuksessa käytettävässä puhdistilassa prosessoidun painetun piirilevyyn pinta-alayksikköä kohti	Laitos	Energiatehokkuus	Ei sovelleta	3.1.1
Energiankulutus puolijohteiden ja/tai integroitujen piirilevyjen valmistukseen käytettävässä puhdistilassa	kWh/cm ²	Sähkö- ja elektroniikkalaitteiden valmistajat	Energiankulutus puolijohteiden ja/tai integroitujen piirilevyjen valmistukseen käytettävässä puhdistilassa prosessoidun puolijohteiden ja/tai integroitujen piirilevyjen pinta-alayksikköä kohti	Laitos	Energiatehokkuus	Ei sovelleta	3.1.1
Ilmanvaihtonopeus	Luku/tunti	Sähkö- ja elektroniikkalaitteiden valmistajat	Puhdistilinan vaihtumistiheys	Laitos	Energiatehokkuus	Ei sovelleta	3.1.1
Järjestelmän lämpöeroin (COSP)	kW tuotettua jäähdytystehoa / kW käytettyä tehoa	Sähkö- ja elektroniikkalaitteiden valmistajat	Jäähdytysjärjestelmän tuottaman hyödynnettävän jäähdytystehon ja jäähdytysjärjestelmän kuluttaman sähkön suhde. Lisälaitteiden (esimerkiksi pumppujen) kuluttama sähkö sisältyy tämän suhteen nimittäjään.	Tuotantopaikka	Energiatehokkuus	Ei sovelleta	3.1.2.
Energian kokonaistarve painetun prosessoidun piirilevyyn pinta-alayksikköä kohti	kWh/m ² (kilowattituntia painettua piirilevyneleimetriä kohti)	Sähkö- ja elektroniikkalaitteiden valmistajat	Painettujen piirilevyjen prosessointiin tarvittavan energian määrä jaettuna prosessoitujen painettujen piirilevyjen pinta-alalla	Laitos	Energiatehokkuus	Ei sovelleta	3.1.3.

Indikaattori	Mittayksiköt	Pääasiallinen kohderyhmä	Lyhyt kuvaus	Seurannan suositeltu vähimmäistaso	Asiaan liittyvä keskeinen EMAS-asetuksen mukainen indikaattori (*)	Vertailusimerkki huippuosaamisesta	Asiamukainen paras toimintatapa (†)
Typenkulutus painetun prosoidun piirilevyn pinta-alayksikköä kohti	kg tyypeä valmistettua painettua piirilevyneliometriä kohti	Sähkö- ja elektroniikkalaitteiden valmistajat	Juottoprosessissa käyretyn tyypin määrä jaettuna valmistettujen painettujen piirilevyjen kokonaispinta-alalla	Laitos	Materiaalitehokkuus	Ei sovelleta	3.1.3.
Syövytysprosessin aineista kiertätettävän kuparin määrä	t/vuosi	Sähkö- ja elektroniikkalaitteiden valmistajat	Syövytysprosessin aineista palkan päällä kiertätettävän kuparin paino vuodessa	Tuotantopaikka	Materiaalitehokkuus	Ei sovelleta	3.1.4.
Veden kokonaiskulutus tuotantolaitoksessa	litraa valmistettua painettua piirilevyneliometriä kohti	Sähkö- ja elektroniikkalaitteiden valmistajat	Tuotantolaitoksessa kulutetun veden kokonaistilavuus jaettuna valmistettujen painettujen piirilevyjen pinta-alalla	Tuotantopaikka	Vesi	Vähintään puolet huuhtelulaitteista on varustettu suihkuhuuhtelujärjestelmällä, joka toimii vähintään neljällä vaiheella	3.1.5
Perfluoriyhdistepäästöjen normalisoitu päästöarvo	kg CO ₂ -ekv/cm ²	Sähkö- ja elektroniikkalaitteiden valmistajat	Tuotantolaitoksen PFC-päästöjen aiheuttama lämmitysvaikutus jaettuna valmistettujen kietokojen pinta-alalla	Tuotantopaikka	Päästöt	PFC-päästöjen normalisoitu päästöarvo uusissa puolijohteiden tuotantolaitoksissa tai laajasti saneeratuissa laitoksissa on pienempi kuin 0,22 kg CO ₂ ekv/cm ²	3.1.6

Indikaattori	Mittayksiköt	Pääasiallinen kohderyhmä	Lyhyt kuvaus	Seurannan suositeltu vähimmäistaso	Asiaan liittyvä keskeinen EMAS-asetuksen mukainen indikaattori (*)	Vertailusimerkki huippuosaamisesta	Asiamukainen paras toimintatapa (†)
Paineilmajärjestelmän sähkönkulutus tilavuusyksikköä kohti käyttöajalla	kWh/m ³	Sähkö- ja elektroniikkalaitteiden valmistajat	Paineilmajärjestelmän sähkönkulutus (sisältää kompressoreiden, kuivaimien ja toissijaisten käyttöjen energiankulutuksen) tuotetun paineilman vakiokuutometriä kohti ilmoitetulla paineella	Tuotantopaikka	Energiatehokkuus	Paineilmajärjestelmän sähkönkulutus on alle 0,11 kWh/m ³ tuotettua paineilmaa; suurten laitteistojen työpaine on 6,5 baaria, tilavuusvirta on normalisoitu arvoihin 1 013 mbar ja 20 °C, ja paine-erot ovat enintään 0,2 baaria.	3.1.7
Ilmavuotoindeksi	Numero	Sähkö- ja elektroniikkalaitteiden valmistajat	Kun kaikki paineilmalaitteet on kytketty pois päältä, ilmavuotoindeksi on yhtä kuin jokaisen kompressorin käyntiajan summa kerrottuna kyseisen kompressorin kapasiteetilla jaettuna kokonaisvalmiusajalla ja järjestelmän kompressorien kokonaiskapasiteetilla. Laskukaava on tämä: (Ilmavuotoindeksi = $\frac{\sum t_{i(cv)} * C_{i(cv)}}{t_{(sb)} * C_{(tot)}}$) jossa: $t_{i(cv)}$ on ajanjakso (min), jolloin yksi kompressorit toimii, kun kaikki paineilmalaitteet on kytketty pois päältä (paineilmajärjestelmä valmistilassa). $C_{i(cv)}$ on kompressorin teho (NI/min), kun se kytketty päälle ajaksi $t_{i(cv)}$ kaikkien paineilmalaitteiden ollessa pois päältä. $t_{(sb)}$ on kokonaisaika (min), jonka asennettu paineilmalaitte on valmistilassa. $C_{(tot)}$ on kaikkien paineilmajärjestelmän kompressorien nimellistehon summa (NI/min)	Tuotantopaikka	Energiatehokkuus	Kun kaikki paineilmalaitteet on kytketty pois päältä, verkon paine pysyy vakaana eivätkä (valmiustilassa olevat) kompressorit siirry kuormitustilaan.	3.1.7

Indikaattori	Mittayksiköt	Pääasiallinen kohderyhmä	Lyhyt kuvaus	Seurannan suositeltu vähimmäistaso	Asiaan liittyvä keskeinen EMAS-asetuksen mukainen indikaattori (*)	Vertailusimerkki huippuosaamisesta	Asiamukainen paras toimintatapa (†)
Alueen biologiseen monimuotoisuuteen liittyvän toimintasuunnitelman toteuttaminen kaikissa tuotantolaitoksissa	K/E	Sähkö- ja elektroniikkalaitteiden valmistajat	Tämä indikaattori osoittaa, onko kaikissa tuotantolaitoksissa käytössä alueen biologista monimuotoisuutta koskeva toimintasuunnitelma	Tuotantopaikka	Biologinen monimuotoisuus	Biologista monimuotoisuutta koskeva toimintasuunnitelma toteutetaan kaikissa tuotantolaitoksissa monimuotoisuuden (kasviston ja eläimistön) tilan suojelemiseksi ja parantamiseksi tietyssä tuotantopaikassa	3.1.8
Uusiutuvista lähteistä peräisin olevan (itse tuotetun tai ostetun, kun lisäisyys on todennettu) sähkön osuus kokonaiskulutuksesta	%	Sähkö- ja elektroniikkalaitteiden valmistajat	Joko itse tuotettu tai ostettu uusiutuvista lähteistä peräisin oleva sähkö jaettuna tuotantopaikan kokonaiskulutuksella. Uusiutuvista lähteistä peräisin oleva ostettu sähkö otetaan huomioon tässä indikaattorissa vain, jos sen lisäisyys on todennettu (is. jos sitä ei ole jo otettu huomioon toisen organisaation laskelmissa tai sähköverkon kokonaistuotannossa).	Tuotantopaikka	Energiätehoisuus	Ei sovelleta	3.1.9
Uusiutuvista lähteistä peräisin olevan lämmön osuus lämmön kokonaiskulutuksesta	%	Sähkö- ja elektroniikkalaitteiden valmistajat	Uusiutuvista lähteistä peräisin oleva lämpö (esim. aurinkolämpö, maalämpö, biomassalämpö) jaettuna tuotantopaikan lämmön kokonaiskulutuksella	Tuotantopaikka	Energiätehoisuus	Ei sovelleta	3.1.9
Tuotantolaitoksessa syntyneen jätteen loppukäsittelyn vähentämisaste	%	Sähkö- ja elektroniikkalaitteiden valmistajat	Uudelleenkäytettäväksi, kierrätettäväksi tai energian talteenottoon toimitetun jätteen paino jaettuna tuotantolaitoksessa syntyneen jätteen kokonaismäärällä. Tämä indikaattori voidaan laskea erikseen vaaralliseksi ja vaarattomalle jätteelle ja/tai jätevirran tärkeimmille materiaaleille, kuten metalliromulle, polymeereille jne.	Tuotantopaikka	Jätteet	Yrityksen saavuttama jätteen loppukäsittelyn vähentämisaste on keskimäärin 93 prosenttia kaikissa tuotantolaitoksissa	3.1.10

Indikaattori	Mittayksiköt	Pääasiallinen kohderyhmä	Lyhyt kuvaus	Seurannan suositeltu vähimmäistaso	Asiaan liittyvä keskeinen EMAS-asetuksen mukainen indikaattori (*)	Vertailuesimerkki huippuosaamisesta	Asiainmukainen paras toimintatapa (†)
Niiden tuotantopaikkojen osuus, joilla on jätteenkäsittelystrategia	%	Sähkö- ja elektroniikkalaitteiden valmistajat	Tämä indikaattori ilmaistaan niiden tuotantopaikkojen lukumääränä, joissa on tämän parhaan toimintatavan kuvauksessa esitettyihin seikkoihin perustuva jätteenkäsittelystrategia, jaettuna yhtiön tuotantopaikkojen kokonaismäärällä. Jos yrityksellä on vain yksi tuotantopaikka, se voidaan ilmaista kyllä/ei-indikaattorina paikan osalta.	Tuotantopaikka	Jätteet	Yrityksellä on jätteenkäsittelystrategia, jota käytetään kaikissa toimipaikoissa.	3.1.10

Parhaat toimintatavat toimitusketjun hallinnassa

Kattavan raaka-ainelmoituksen osuus	%	Sähkö- ja elektroniikkalaitteiden valmistajat	Tällä indikaattorilla mitataan niiden toimittajien osuutta toimitusketjun toimijoista, jotka toimittavat kattavan raaka-ainelmoituksen, toimitusketjun toimijoiden kokonaismäärästä	Tuotantopaikka	Luonnon monimuotoisuus Materiaalitehokkuus	Kaikkien keskeisten toimittajien (prosenttiosuutena toimitusketjun toimijoista) on noudatettava pakollista vaatimusta toimittaa kattava raaka-ainelmoitus	3.2.1
Hyväksytyllä vakiomenetelmällä laskettujen kasvihuonekaasupäästöjen julkaisu määrärajojen (esimerkiksi vuosittain)	K/E	Sähkö- ja elektroniikkalaitteiden valmistajat	Tämä indikaattori liittyy siihen, lasketaanko yrityksen kasvihuonekaasupäästöt (mukaan luettuna luokat 1 ja 2 sekä tärkeimmät päästöt luokasta 3) hyväksytyllä vakiomenetelmällä ja julkaistaanko ne määrärajojen	Yritys	Päästöt	Kasvihuonekaasupäästöt (mukaan luettuna luokat 1 ja 2 sekä tärkeimmät päästöt luokasta 3) lasketaan hyväksytyllä vakiomenetelmällä ja julkaistaan määrärajojen	3.2.2
Todellisten ja osoitettujen absoluuttisten ja/tai suhteellisten kasvihuonekaasupäästöjen julkaisu määrärajojen (esimerkiksi vuosittain)	K/E	Sähkö- ja elektroniikkalaitteiden valmistajat	Tämä indikaattori liittyy siihen, julkaiseeko yritys osoitetut todelliset kasvihuonekaasupäästövähennykset määrärajojen	Yritys	Päästöt	Absoluuttiset ja/tai suhteelliset todelliset kasvihuonekaasupäästövähennykset osoitetaan todeksi ja julkaistaan määrärajojen	3.2.2

Indikaattori	Mittayksiköt	Pääasiallinen kohderyhmä	Lyhyt kuvaus	Seurannan suositeltu vähimmäistaso	Asiaan liittyvä keskeinen EMAS-asetuksen mukainen indikaattori (*)	Vertailusimerkki huippuosaamisesta	Asiamukainen paras toimintatapa (†)
Elinkaariarvioinnin sisällyttämisen ISO 14040- ja ISO 14044 -standardien mukaisesti yrityksen ympäristöstrategiaan ja arvioinnin käyttö uudelleenmuotoilujen tuottamisen kehittämisestä	K/E	Sähkö- ja elektroniikkalaitteiden valmistajat	Tämä indikaattori liittyy siihen, onko elinkaariarviointi sisällytetty yrityksen ympäristöstrategiaan ja käytetäänkö sitä tehtäessä suuria päätöksiä uusien tai uudelleenmuotoilujen tuotteiden kehittämisestä	Yritys	Energiatehokkuus Materiaalitehokkuus Vesi Jäte Biologinen monimuotoisuus Päästöt	Elinkaariarviointi tehdään kansainvälisten ISO 14040- ja ISO 14044 -standardien mukaan. Yritys tekee elinkaariarvioinnin uusille ja uudelleenmuotoiluille tuotteille, ja tuloksia käytetään järjestelmällisesti tuotekehitystä koskevien valintojen perusteena	3.2.3
Hankintaohjeiden ja -vaatimusten laatimisen biologisen monimuotoisuuden arvioinnissa määrättyille tärkeimmille tuotteille ja materiaaleille	K/E	Sähkö- ja elektroniikkalaitteiden valmistajat	Tämä indikaattori liittyy siihen, laaditaan malleille tuotteille ja materiaaleille luonnon monimuotoisuuteen liittyvät hankintaohjeet ja -vaatimukset, jotka on määritetty tärkeimmiksi toimituksessa tuotettavien tuotteiden ja materiaalien biologiseen monimuotoisuuteen kohdistuvien vaikutusten määrittämiseen tehtävässä arvioinnissa.	Yritys	Biologinen monimuotoisuus	Yritys toteuttaa toimituksessa tuotettujen tuotteiden ja materiaalien biologiseen monimuotoisuuteen kohdistuvien vaikutusten määräämään liittyvää ohjelmaa, ja arvioinnin tuloksia käytetään tärkeimpien tuotteiden ja materiaalien hankintaohjeiden ja -vaatimusten laatimisessa.	3.2.4

Indikaattori	Mittayksiköt	Pääasiallinen kohderyhmä	Lyhyt kuvaus	Seurannan suositeltu vähimmäistaso	Asiaan liittyvä keskeinen EMAS-asetuksen mukainen indikaattori (*)	Vertailusimerkki huippuosaamisesta	Asiamukainen paras toimintatapa (†)
Kiertotaloutta edistävät parhaat toimintatavat							
Kiertotaloustavoitteiden asettaminen uusille tuotteille	K/E	Sähkö- ja elektroniikkalaitteiden valmistajat	Tämä indikaattori liittyy siihen, onko uusille tuotteille tai tuoteryhmille asetettu kiertotaloustavoitteita.	Yritys	Materiaalitehokkuus	Yritys on asettanut uusille tuotteille kiertotaloustavoitteita ja ottanut käyttöön tehokkaan tuotesuunnitteluprosessin, jolla varmistetaan tavoitteiden saavuttaminen	3.3.1
Niiden tuotteiden tai komponenttien osuus (määrän tai tuoton perusteella), joiden osalta on aloitettu nimenomaisesti kiertotalouden eri lähestymistavat huomioivat suunnittelu- tai uudelleensuunnitteluyksiköt, jaettuna yrityksen tuottamien tuotteiden tai komponenttien kokonaismäärällä	%	Sähkö- ja elektroniikkalaitteiden valmistajat	Niiden tuotteiden tai komponenttien määrä, joiden osalta on aloitettu nimenomaisesti kiertotalouden eri lähestymistavat huomioivat suunnittelu- tai uudelleensuunnitteluyksiköt, jaettuna yrityksen tuottamien tuotteiden tai komponenttien kokonaismäärällä	Yritys	Materiaalitehokkuus	Ei sovelleta	3.3.1
Tuote-palvelukokonaisuusmallin toteuttaminen ja sen varmistaminen, että siitä koituu ympäristöhyötyjä	K/E	Sähkö- ja elektroniikkalaitteiden valmistajat	Tällä indikaattorilla seurataan sitä, onko käytössä tuote-palvelukokonaisuusmalli, jonka tavoitteena on parantaa tuotteiden ympäristönsuojelun tasoa	Yritys	Materiaalitehokkuus	Yritys ottaa tuote-palvelukokonaisuuden käyttöön liiketoiminnassaan ja varmistaa, että se johtaa ympäristösuojelun tason jatkuvaan paranemiseen tarjottuun tuote-palvelukokonaisuuden osalta	3.3.2

Indikaattori	Mittayksiköt	Pääasiallinen kohderyhmä	Lyhyt kuvaus	Seurannan suositeltu vähimmäistaso	Asiaan liittyvä keskeinen EMAS-asetuksen mukainen indikaattori (1)	Vertailuesimerkki huippuosaamisesta	Asiamukainen paras toimintatapa (2)
Asiakkaan tiloihin asennettujen tuotteiden takaisinotto määrät tuote-palvelukokonaisuudessa tuotetuokittain	%	Sähkö- ja elektroniikkalaitteiden valmistajat	Tämä indikaattori ilmaistaan prosenttiosuutena niistä tuotteista, jotka on asennettu asiakkaan tiloihin tuote-palvelukokonaisuusmallin mukaisesti ja jotka valmistaja on ottanut takaisin uudelleenkäyttöä tai käytön jatkamiseen tähtäävää kunnostusta varten	Yritys	Materiaalitehokkuus	Leasing-sopimuksiin liittyvien laitteiden takaisinoton aste kulluttajilta 100 prosenttia ja kunnostusaste 30 prosenttia	3.3.2
Uudelleenkäytettyjen laitteiden osuus tuote-palvelukokonaisuuden yhteydessä asennettujen laitteiden kokonaismäärästä (%)	%	Sähkö- ja elektroniikkalaitteiden valmistajat	Tämä indikaattori ilmaistaan uudelleenkäytettyjen laitteiden lukumääränä jaettuna niiden laitteiden kokonaismäärällä, jotka yritys on asentanut tuote-palvelukokonaisuusmallin mukaisesti	Yritys	Materiaalitehokkuus	Ei sovelleta	3.3.2
Elinkaariarvioinnin käyttö sen osoittamiseen, että uudelleenvalmistus- tai kunnostustoimista koituu ympäristöetohyötyjä, myös uusien tuotemallien energiatehokkuusparannuksien osalta	K/E	Sähkö- ja elektroniikkalaitteiden valmistajat	Tämä indikaattori liittyy siihen, käytetäänkö uudelleenvalmistus- tai kunnostustoimien tullen ympäristöetohyötyjen osoittamiseen elinkaariarviointia	Yritys	Materiaalitehokkuus	Elinkaariarvioinnin käyttö sen osoittamiseen, että uudelleenvalmistus- tai kunnostustoimista koituu ympäristöetohyötyjä, myös uusien tuotemallien energiatehokkuusparannuksien kannalta	3.3.3
Valmistuksessa käytetyn tuotantovaiheen kierrätysmuovin kokonaismäärä	Tonnia	Sähkö- ja elektroniikkalaitteiden valmistajat	Sähkö- ja elektroniikkalaitteiden valmistuksessa käytetyn tuotantovaiheen kierrätysmuovin paino	Tuotantopaikka/yritys	Materiaalitehokkuus	Ei sovelleta	3.3.4
Valmistuksessa käytetyn kulutusvaiheen kierrätysmuovin kokonaismäärä	Tonnia	Sähkö- ja elektroniikkalaitteiden valmistajat	Sähkö- ja elektroniikkalaitteiden valmistuksessa käytetyn kulutusvaiheen kierrätysmuovin paino	Tuotantopaikka/yritys	Materiaalitehokkuus	Ei sovelleta	3.3.4

(1) EMAS-asetuksen mukaiset keskeiset indikaattorit on lueteltu asetuksen (EY) N:o 1221/2009 liitteen IV C osan 2 kohdassa.

(2) Numerot tarkoittavat tämän asiakirjan kohtia.