# KOMISSION PÄÄTÖS (EU) 2021/2054,

## annettu 8 päivänä marraskuuta 2021,

## 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 huipputason osaamisesta televiestintä- ja tieto- ja viestintätekniikkapalvelujen 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 velvoitetaan komissio laatimaan alakohtaisia viiteasiakirjoja tietyille talouden aloille. Asiakirjoissa on esitettävä ympäristöasioiden hallinnan parhaat toimintatavat, ympäristönsuojelun tason indikaattorit sekä tarvittaessa vertailuesimerkkejä huipputason 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 huomioon alakohtaiset viiteasiakirjat, kun ne kehittävät ympäristöjärjestelmiään ja arvioivat ympäristönsuojelunsa tasoa asetuksen IV liitteen mukaisesti laaditussa ympäristöselonteossaan tai päivitetyssä 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. Komissio on yksilöinyt kyseisessä työsuunnitelmassa ([2]) televiestintä- ja tieto- ja viestintätekniikkapalvelut, jäljempänä 'televiestintä- ja TVT-palvelut', ensisijaiseksi alaksi.

(3) Televiestintä- ja TVT-palvelujen alaa koskevassa alakohtaisessa viiteasiakirjassa olisi esitettävä ympäristöasioiden hallinnan parhaat toimintatavat kaikille televiestintä- ja TVT-palvelujen tarjoajille, mukaan lukien teleoperaattorit, tieto- ja viestintätekniikan konsulttiyritykset, tietojenkäsittely- ja verkkoisännöintiyritykset, ohjelmistojen kehittäjät ja kustantajat, lähetystoiminnan harjoittajat sekä tieto- ja viestintäteknisten laitteiden ja toimipaikkojen asentajat. Lisäksi olisi esitettävä yksittäisiä ympäristöasioiden hallinnan parhaita toimintatapoja koskevat ympäristönsuojelun tason indikaattorit ja vertailuesimerkkejä huipputason osaamisesta aina, kun se on mahdollista ja mielekästä.

(4) Näiden alakohtaisten ympäristöasioiden hallinnan parhaiden toimintatapojen ([3]) avulla olisi yksilöitävä konkreettisia toimia yritysten yleisen ympäristöasioiden hallinnan parantamiseksi neljällä keskeisellä osa-alueella. Tärkeimmät osa-alueet, joiden katsotaan parhaiten tukevan kaikkien televiestintä- ja TVT-palveluntarjoajien toimia, ovat monialaiset kysymykset, datakeskukset, sähköiset viestintäverkot sekä energia- ja ympäristötehokkuuden parantaminen muilla aloilla.

([1]) EUVL L 342, 22.12.2009, s. 1.

([2]) Komission tiedonanto – organisaatioiden vapaaehtoisesta osallistumisesta yhteisön ympäristöasioiden hallinta- ja auditointijärjestelmään (EMAS-järjestelmä) annetun asetuksen (EY) N:o 1221/2009 mukainen ohjeellinen luettelo aloista, joita varten hyväksytään alakohtaisia ja eri aloille yhteisiä viiteasiakirjoja (EUVL C 358, 8.12.2011, s. 2).

([3]) Canfora P., Gaudillat P., Antonopoulos I., Dri M., Best Environmental Management Practice in the Telecommunications and ICT Services Sector, EUR 30365 EN, Euroopan unionin julkaisutoimisto, Luxemburg, 2020, ISBN 978-92-76–21574–5, doi:10.2760/354984, JRC121781; https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC121781

(5) Jotta televiestintä- ja TVT-palvelujen alan organisaatioilla, ympäristötodentajilla, kansallisilla viranomaisilla, akkreditointi- ja toimilupaelimillä ja muilla toimijoilla olisi riittävästi aikaa valmistautua televiestintä- ja TVT-palveluja koskevan alakohtaisen viiteasiakirjan käyttöönottoon, tämän päätöksen soveltamispäivää olisi lykättävä.

(6) Alakohtaista viiteasiakirjaa laatiessaan komissio on asetuksen (EY) N:o 1221/2009 mukaisesti kuullut jäsenvaltioita ja muita sidosryhmiä.

(7) Tässä päätöksessä säädetyt toimenpiteet ovat asetuksen (EY) N:o 1221/2009 49 artiklalla perustetun komitean lausunnon mukaiset,

ON HYVÄKSYNYT TÄMÄN PÄÄTÖKSEN:

*1 artikla*

Alakohtainen viiteasiakirja, jossa esitetään ympäristöasioiden hallinnan parhaat toimintatavat, alakohtaiset ympäristönsuojelun tason indikaattorit ja vertailuesimerkkejä huipputason osaamisesta televiestintä- ja tieto- ja viestintätekniikkapalvelujen 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 25 päivästä maaliskuuta 2022.

Tehty Brysselissä 8 päivänä marraskuuta 2021.

*Komission puolesta*
*Puheenjohtaja*
Ursula VON DER LEYEN

*LIITE*

**Sisältö**

1. JOHDANTO ....90

2. SOVELTAMISALA ....92

3. YMPÄRISTÖASIOIDEN HALLINNAN PARHAAT TOIMINTATAVAT, ALAKOHTAISET YMPÄRISTÖNSUOJELUN TASON INDIKAATTORIT JA VERTAILUESIMERKIT HUIPPUTASON OSAAMISESTA TELEVIESTINTÄ- JA TVT-PALVELUJEN ALALLA ....96

3.1 Ympäristöasioiden hallinnan parhaat toimintatavat monialaisissa kysymyksissä ....96

3.1.1 Ympäristöjärjestelmien hyödyntäminen mahdollisimman tehokkaalla tavalla ....96

3.1.2 Kestävien TVT-tuotteiden ja -palvelujen hankinta ....97

3.1.3 Loppukäyttäjälaitteiden energiankulutuksen optimointi ....98

3.1.4 Uusiutuvan ja vähähiilisen energian käyttö ....99

3.1.5 TVT-laitteiden resurssitehokkuuden parantaminen jätteiden syntymisen ehkäisemisen, uudelleenkäytön ja kierrätyksen avulla ....99

3.1.6 Tietoliikennetarpeen minimointi vihreiden ohjelmistojen avulla .... 100

3.2 Datakeskusten ympäristöasioiden hallinnan parhaat toimintatavat .... 101

3.2.1 Datakeskuksen energianhallintajärjestelmän toteuttaminen (ml. TVT- ja muiden laitteiden mittaaminen, seuranta ja hallinta) .... 101

3.2.2 Tiedonhallintaa ja tallentamista koskevien toimintaperiaatteiden määrittely ja täytäntöönpano .... 102

3.2.3 Ilmavirtojen hallinnan ja suunnittelun parantaminen .... 103

3.2.4 Jäähdytyksen hallinnan parantaminen .... 103

3.2.5 Lämpötila- ja kosteusasetusten tarkistaminen ja säätäminen .... 104

3.2.6 Ympäristöasioiden hallinnan parhaat toimintatavat uusien laitteiden valintaan ja käyttöönottoon datakeskuksissa 105

3.2.6.1 Ympäristöystävällisten laitteiden valinta ja käyttöönotto datakeskuksissa .... 105

3.2.7 Uusien datakeskusten rakentamiseen ja datakeskusten kunnostamiseen liittyvät parhaat toimintatavat .... 106

3.2.7.1 Uusien datakeskusten suunnittelu .... 106

3.2.7.2 Datakeskusten tuottaman hukkalämmön uudelleenkäyttö .... 106

3.2.7.3 Datakeskusrakennusten suunnittelu ja fyysinen sijoittelu .... 107

3.2.7.4 Uuden datakeskuksen maantieteellisen sijainnin valinta .... 107

3.2.7.5 Vaihtoehtoisten vedenlähteiden käyttö .... 108

3.3 Sähköisiin viestintäverkkoihin liittyvät ympäristöasioiden hallinnan parhaat toimintatavat .... 109

3.3.1 Nykyisten verkkojen energianhallinnan parantaminen .... 109

3.3.2 Sähkömagneettisia kenttiä koskevan riskinhallinnan parantaminen tietojen arvioinnin ja läpinäkyvyyden avulla 110

3.3.3 Energiatehokkaampien sähköisen viestinnän verkkolaitteiden valinta ja käyttöönotto .... 111

3.3.4 Televiestintäverkkojen asentaminen ja parantaminen .... 112

3.3.5 Ympäristövaikutusten vähentäminen televiestintäverkkoja rakennettaessa tai kunnostettaessa .... 113

3.4 Energia- ja ympäristötehokkuuden parantaminen muilla aloilla (viherryttäminen tieto- ja viestintätekniikan avulla) 114

3.4.1 Viherryttäminen tieto- ja viestintätekniikan avulla .... 114

4. SUOSITELLUT KESKEISET ALAKOHTAISET YMPÄRISTÖNSUOJELUN TASON INDIKAATTORIT .... 115

## 1. **JOHDANTO**

Tämä alakohtainen viiteasiakirja perustuu Euroopan komission Yhteisen tutkimuskeskuksen (JRC) laatimaan yksityiskohtaiseen tiede- ja politiikkaraporttiin ([1]), jäljempänä 'parhaita toimintatapoja koskeva raportti'.

Asiaa koskeva lainsäädäntö

Organisaatioiden vapaaehtoinen osallistuminen yhteisön ympäristöasioiden hallinta- ja auditointijärjestelmään, jäljempänä 'EMAS-järjestelmä', mahdollistettiin vuonna 1993 neuvoston asetuksella (ETY) N:o 1836/93 ([2]). Sittemmin EMAS-järjestelmään on tehty kaksi merkittävää tarkistusta:

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

Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus (EY) N:o 1221/2009.

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

Asiakirjan tulkinta ja käyttö

EMAS-järjestelmä on vapaaehtoinen järjestelmä, jossa organisaatiot voivat sitoutua ympäristönsuojelun tasonsa jatkuvaan parantamiseen. Tässä alakohtaisessa viiteasiakirjassa annetaan kyseisen kehyksen puitteissa ohjeita televiestintä- ja tieto- ja viestintätekniikkapalvelujen, jäljempänä 'televiestintä- ja TVT-palvelut', alalle sekä esitetään useita parannusmahdollisuuksia ja parhaita toimintatapoja.

Asiakirja on laadittu Euroopan komissiossa hyödyntäen sidosryhmien esittämiä näkemyksiä. JRC:n johdolla toiminut tekninen työryhmä, jossa oli mukana alan asiantuntijoita ja sidosryhmiä, keskusteli ja lopulta sopi tässä asiakirjassa kuvatuista ympäristöasioiden hallinnan parhaista toimintatavoista, alakohtaisista ympäristönsuojelun tason indikaattoreista ja huipputason osaamista koskevista vertailuesimerkeistä. 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 se on suunnattu organisaatioille, jotka harkitsevat rekisteröitymistä EMAS-järjestelmään tulevaisuudessa, ja kolmanneksi kaikille organisaatioille, jotka haluavat lisätietoa ympäristöasioiden hallinnan parhaista toimintatavoista parantaakseen ympäristönsuojelun tasoaan. Tämän asiakirjan tavoitteena on siis auttaa kaikkia televiestintä- ja TVT-palvelujen alan organisaatioita keskittymään olennaisiin välittömiin ja välillisiin ympäristönäkökohtiin sekä saamaan tietoa ympäristöasioiden hallinnan parhaista toimintatavoista, asianmukaisista alakohtaisista ympäristönsuojelun tason indikaattoreista, joilla ne voivat mitata ympäristönsuojelun tasoaan, sekä 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 tulosten perusteella *(4 artiklan 1 kohdan b alakohta):*

([1]) Raportti on yleisesti saatavilla JRC:n verkkosivustolla osoitteessa https://susproc.jrc.ec.europa.eu/activities/emas/telecom.html. Tässä alakohtaisessa viiteasiakirjassa esitetyt ympäristöasioiden hallinnan parhaita toimintatapoja ja niiden soveltamista koskevat päätelmät sekä määritetyt alakohtaiset ympäristönsuojelun tason indikaattorit ja vertailuesimerkit huipputason osaamisesta perustuvat tiede- ja politiikkaraportissa esitettyihin havaintoihin. Kaikki taustatiedot ja tekniset tiedot löytyvät raportista.

([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 määritellessään 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 tarvitsee ottaa huomioon vain, kun niillä on merkitystä niiden ympäristönäkökohtien suhteen, joita pidetään merkittävimpinä ympäristökatselmuksessa.

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

Niiden olisi kuvattava, miten asiaankuuluvia ympäristöasioiden hallinnan parhaita toimintatapoja ja vertailuesimerkkejä huipputason osaamisesta (jotka antavat viitteitä parhaiden suoriutujien 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 huipputason osaamisen vertailuesimerkkien tason 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 huipputason osaamisen vertailuesimerkkien – vastaavasti 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 huipputason osaamisesta), joita organisaatio ei pidä merkityksellisinä ympäristökatselmuksessaan havaitsemiensa merkittävien ympäristönäkökohtien suhteen, ei tule raportoida eikä kuvata ympäristöselonteossa.

EMAS-järjestelmään osallistuminen on jatkuva prosessi. Aina, kun organisaatio suunnittelee parantavansa ympäristönsuojelun tasoaan (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 huipputason 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 liitteessä IV olevan B osan f kohdan mukaisesti ympäristöselonteossa on oltava ”yhteenveto tiedoista, joita on saatavilla organisaation ympäristönsuojelun tasosta suhteessa sen merkittäviin ympäristönäkökohtiin. Raportoinnin on koskettava sekä ympäristönsuojelun tason keskeisiä indikaattoreita että ympäristönsuojelun tason erityisiä indikaattoreita, jotka esitetään C osassa. Jos on olemassa ympäristöpäämääriä ja -tavoitteita, niitä koskevat tiedot on raportoitava.” Liitteessä IV olevan C osan 3 kohdassa todetaan, että ”kunkin organisaation on raportoitava vuosittain suoritustasostaan niissä merkittävissä välittömissä ja välillisissä ympäristönäkökohdissa ja -vaikutuksissa, jotka liittyvät sen ydinliiketoimintaan ja ovat mitattavissa ja todennettavissa ja joita keskeiset indikaattorit eivät ole vielä kattaneet. Jos 46 artiklassa tarkoitettuja alakohtaisia viiteasiakirjoja on saatavilla, organisaation on otettava ne huomioon merkityksellisten alakohtaisten indikaattorien määrittämiseksi.”

EMAS-järjestelmän ja alakohtaisen viiteasiakirjan vapaaehtoisen luonteen vuoksi organisaatioille ei pitäisi aiheutua kohtuuttomia rasitteita tällaisen näytön esittämisestä. Todentajat eivät saa etenkään vaatia yksittäistä perustelua jokaiselle parhaalle toimintatavalle, alakohtaiselle ympäristönsuojelun tason indikaattorille ja huipputason osaamista koskevalle vertailuesimerkille, jotka mainitaan alakohtaisessa viiteasiakirjassa mutta 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

Tämä viiteasiakirja sisältää neljä lukua. Sen 1 luvussa esitellään EMAS-järjestelmän oikeudellista taustaa ja kerrotaan, miten tätä asiakirjaa tulee käyttää, ja 2 luvussa määritellään asiakirjan soveltamisala. Luvussa 3 kuvataan lyhyesti ympäristöasioiden hallinnan parhaat toimintatavat ([5]) ja esitetään tiedot niiden sovellettavuudesta. Silloin kun on pystytty laatimaan tiettyä ympäristöasioiden hallinnan parasta toimintatapaa koskevia erityisiä ympäristönsuojelun tason indikaattoreita ja huipputason osaamista koskevia vertailuesimerkkejä, myös ne esitetään. Kaikkia ympäristöasioiden hallinnan parhaita toimintamalleja varten ei kuitenkaan voitu määrittää vertailuesimerkkejä huipputason osaamisesta, koska tietoja ei ollut saatavilla riittävästi tai koska kunkin yrityksen ja/tai toimipaikan erityisolosuhteet (esim. datakeskusten ympäristö- ja ilmasto-olosuhteet ja syrjäisten tukiasemien saavutettavuus) vaihtelevat siinä määrin, että huipputason osaamista koskeva vertailuesimerkki ei olisi mielekäs. Silloinkin kun huipputason osaamista koskevia vertailuesimerkkejä esitetään, niitä **ei ole** tarkoitettu tavoitteiksi, jotka kaikkien yritysten on saavutettava, tai mittareiksi, joilla verrataan *kaikkien alalla toimivien yritysten* ympäristönsuojelun tasoa, vaan pikemminkin esimerkeiksi siitä, mikä on mahdollista, jotta *yksittäiset yritykset voivat arvioida edistymistään* ja jotta ne olisivat motivoituneita pyrkimään lisäparannuksiin. Lopuksi 4 luvussa esitetään kattava taulukko, joka sisältää valikoiman olennaisimpia ympäristönsuojelun tason indikaattoreita sekä niihin liittyvät selitykset ja vertailuesimerkit huipputason osaamisesta.

## 2. **SOVELTAMISALA**

Tässä viiteasiakirjassa käsitellään televiestintä- ja TVT-palvelujen alan ([6]) ympäristönsuojelun tasoa. Asiakirjassa kuvatut ympäristöasioiden hallinnan parhaat toimintatavat määriteltiin parhaiksi käytännöiksi, joilla voidaan tukea kaikkien televiestintä- ja TVT-palvelujen tarjoajien toimia, mukaan lukien teleoperaattorit, tieto- ja viestintätekniikan konsulttiyritykset, tietojenkäsittely- ja verkkoisännöintiyritykset, ohjelmistojen kehittäjät ja kustantajat, lähetystoiminnan harjoittajat sekä tieto- ja viestintäteknisten laitteiden ja toimipaikkojen asentajat. Useista esitetyistä ympäristöasioiden hallinnan parhaista toimintatavoista saattaa olla hyötyä myös suurille organisaatioille, jotka tallentavat ja käsittelevät suuria määriä asiakkaita, toimitusketjuja ja/tai tuotteita koskevia tietoja (kuten julkishallinnon organisaatiot, sairaalat, yliopistot ja pankit).

Tämän asiakirjan soveltamisalaan kuuluvat televiestintä- ja TVT-palvelujen alan yritykset ja organisaatiot jaetaan seuraaviin luokkiin:

Ainoastaan tietyt kustannustoiminnan alaluokat (NACE-koodi 58):

58.21 Tietokonepelien kustantaminen

58.29 Muu ohjelmistojen kustantaminen

Kaikki televiestinnän alaluokat (NACE-koodi 61):

61.1 Kiinteän puhelinverkon hallinta ja palvelut

61.2 Langattoman verkon hallinta ja palvelut

61.3 Satelliittiviestintä

61.9 Muut televiestintäpalvelut

([5]) Yksityiskohtaiseen kuvaukseen jokaisesta parhaasta toimintatavasta ja käytännön ohjeisiin niiden soveltamisesta voi tutustua Yhteisen tutkimuskeskuksen (JRC) julkaisemassa parhaita toimintatapoja koskevassa raportissa, joka on saatavilla myös verkossa osoitteessa http://susproc.jrc.ec.europa.eu/activities/emas/documents/BEMP_Telecom_FinalReport.pdf.
Organisaatioita kehotetaan tutustumaan raporttiin, jos ne haluavat lisätietoa alakohtaisessa viiteasiakirjassa kuvailluista parhaista toimintatavoista.

([6]) Huom. Eurooppalaisessa sähköisen viestinnän säännöstössä (eurooppalaisesta sähköisen viestinnän säännöstöstä 11 päivänä joulukuuta 2018 annettu Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi (EU) 2018/1972), jossa otetaan huomioon televiestinnän, tiedotusvälineiden ja tietotekniikan alojen lähentyminen, vahvistetaan yhteiset säännöt, joita sovelletaan alalle laajemminkin (esim. myös lähetystoimintaan). Tarvittaessa ympäristöasioiden hallinnan parhaiden toimintatapojen yhteydessä viitataan uuteen nimikkeistöön.

Kaikki ohjelmistoja, konsultointia ja siihen liittyvää toimintaa koskevan luokan alaluokat (NACE-koodi 62):

62.01 Ohjelmistojen suunnittelu ja valmistus

62.02 Atk-laitteisto- ja ohjelmistokonsultointi

62.03 Tietojenkäsittelyn ja laitteistojen käyttö- ja hallintapalvelut

62.09 Muu laitteisto- ja tietotekninen palvelutoiminta

Ainoastaan tietyt tietopalvelutoiminnan alaluokat (NACE-koodi 63):

63.11 Tietojenkäsittely, palvelintilan vuokraus ja niihin liittyvät palvelut

63.12 Verkkoportaalit

Tämän keskeisen kohderyhmän lisäksi ympäristöasioiden hallinnan parhaista toimintatavoista saattaa lisääntyvän digitalisoitumisen vuoksi olla hyötyä myös muun tyyppisille organisaatioille, jotka on NACE-luokiteltu mutta jotka eivät kuulu edellä lueteltuihin NACE-luokkiin:

— Kirjojen ja lehtien kustantaminen ja muu kustannustoiminta (NACE-koodi 58.1) internetin kautta

— Elokuva-, video- ja televisio-ohjelmatuotanto, äänitteiden ja musiikin kustantaminen (NACE-koodi 59)

— Radio- ja televisiotoiminta (NACE-koodi 60) internetin kautta

— Uutistoimistot (NACE-koodi 63.91)

— Muualla luokittelematon tietopalvelutoiminta (NACE-koodi 63.99)

Lisäksi useista ympäristöasioiden hallinnan parhaista toimintatavoista saattaa olla hyötyä myös muihin NACE-pääluokkiin luokitelluille organisaatioille, jotka hallinnoivat tai käyttävät laajamittaisia tiedontallennus-, datankäsittely- ja/tai televiestintäinfrastruktuureja olennaisena osana toimintaansa. Tällaiset organisaatiot voivat kuulua esimerkiksi seuraaviin luokkiin:

— Ohjelmistojen jäljentäminen (NACE-koodi 18.20)

— Puhelinpalvelukeskusten toiminta (NACE-koodi 82.20)

— Arkkitehti- ja insinööripalvelut ja niihin liittyvä tekninen konsultointi (NACE-koodi 71.1)

— Tekninen testaus ja analysointi (NACE-koodi 71.20)

— Luonnontieteen ja tekniikan tutkimus ja kehittäminen (NACE-koodi 72.1)

— Kirjastojen, arkistojen, museoiden ja muiden kulttuurilaitosten toiminta (NACE-koodi 91.0) sekä suuret organisaatiot, jotka tallentavat ja käsittelevät suuria määriä asiakkaita, toimitusketjuja ja/tai tuotteita koskevia tietoja, kuten julkishallinnon organisaatiot, sairaalat, yliopistot, pankit, valmistajat, vähittäiskauppiaat ja muut palveluyritykset.

Tässä asiakirjassa määritelty televiestintä- ja TVT-palvelujen ala kattaa vain tietyn osan tällaisten palvelujen ja niihin liittyvien laitteiden arvoketjusta. Tällä valinnalla pyrittiin välttämään päällekkäisyyksiä muiden parhaita käytäntöjä esittelevien asiakirjojen kanssa:

— Tieto- ja viestintätekniikan valmistusteollisuus (NACE-koodit 26.1, 26.2, 26.3 ja 26.8), tieto- ja viestintäteknisten laitteiden kauppa (NACE-koodi 46.5), keskustietokoneiden ja vastaavien tietokoneiden asentaminen (NACE-koodi 33.20) sekä tieto- ja viestintäteknisten laitteiden kierrätys, uudelleenkäyttö ja korjaus (NACE-koodi 95.1) kuuluvat sähkö- ja elektroniikkalaitteiden valmistuksen parhaita toimintatapoja esittelevän asiakirjan ([7]) piiriin.

— Tieto- ja viestintätekniikan vähittäiskaupan (NACE-koodi 47.1 ja 47.4) katsotaan kuuluvan vähittäiskaupan parhaita käytäntöjä esittelevän asiakirjan ([8]) piiriin.

([7]) Sähkö- ja elektroniikkalaitteiden valmistuksen parhaita käytäntöjä esittelevää asiakirjaa kehitetään parhaillaan, ja se on saatavilla verkossa osoitteessa http://susproc.jrc.ec.europa.eu/activities/emas/eeem.html.

([8]) Vähittäiskaupan parhaita käytäntöjä esittelevä asiakirja on saatavilla verkossa osoitteessa http://susproc.jrc.ec.europa.eu/activities/emas/retail.html.

Tämä asiakirja kattaa televiestintä- ja TVT-palvelujen alan organisaatioiden ydintoiminnot. TVT-resurssien suoran hallinnoinnin lisäksi ydintoimintoihin katsotaan sisältyvän myös suhteet keskeisiin sidosryhmiin. Ne tosin rajoittuvat käytäntöihin, joita televiestintä- ja TVT-palvelujen tarjoajat voivat itse toteuttaa (esim. ympäristökriteerien vahvistaminen TVT-laitteiden hankinnan yhteydessä ja tietojen antaminen asiakkaille näille toimitettujen laitteiden energiankulutuksesta).

Asiakirjassa ei käsitellä yritysten toimistotilojen hallinnointia tai yleistä liikennepolitiikkaa, koska ne ovat tavallista toimintaa kaikentyyppisissä organisaatioissa eivätkä koske erityisesti televiestintä- ja TVT-palvelujen alalla toimivia organisaatioita. Lisäksi liikkuvuutta (liikematkat ja työntekijöiden työmatkat) koskevia ympäristöasioiden hallinnan parhaita toimintatapoja ja toimistojen kestävyyskäytäntöjä on jo kehitelty asiakirjassa, jossa esitellään ympäristöasioiden hallinnan parhaita toimintatapoja julkishallinnossa ([9]). Näiden osa-alueiden osalta ei siten ole yksilöity rakennuksia tai liikennettä koskevia ympäristöasioiden hallinnan parhaita toimintatapoja, joita sovellettaisiin erityisesti televiestintä- ja TVT-palvelujen alalle.

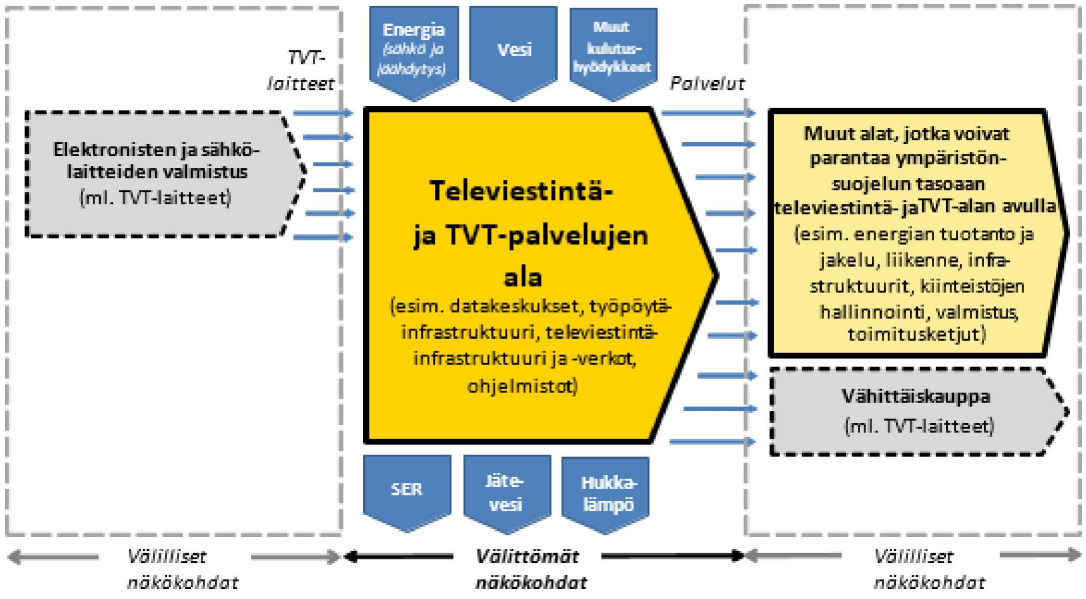
Myöskään tieto- ja viestintäteknisten laitteiden valmistusta, vähittäismyyntiä tai kierrätystä ei käsitellä tässä asiakirjassa, koska niitä käsitellään asiakirjoissa, joissa esitetään ympäristöasioiden hallinnan parhaita toimintatapoja muilla aloilla.

Tässä asiakirjassa erotetaan toisistaan

— ympäristöasioiden hallinnan parhaat toimintatavat, joilla voidaan minimoida televiestintä- ja TVT-palvelujen alan organisaatioiden ympäristövaikutukset (tieto- ja viestintätekniikan viherryttäminen), sekä

— ympäristöasioiden hallinnan parhaat toimintatavat, joilla televiestintä- ja TVT-palvelujen alan organisaatiot voivat auttaa minimoimaan myös muiden alojen kuin televiestintä- ja TVT-palvelujen alan ympäristövaikutukset (viherryttäminen tieto- ja viestintätekniikan avulla).

Kaaviossa 1 esitetään yleiskatsaus televiestintä- ja TVT-palvelujen alan ympäristöasioiden hallinnan parhaisiin toimintatapoihin.




**Kaavio 1: Yleiskatsaus asiakirjan soveltamisalaan**

Televiestintä- ja TVT-palvelujen alan tärkeimmät ympäristönäkökohdat ja niihin liittyvät ympäristöpaineet esitetään taulukossa 1. Nämä ympäristönäkökohdat valittiin alan kannalta merkityksellisimmiksi, ja niitä käsitellään tässä asiakirjassa. Kunkin organisaation on kuitenkin arvioitava tapauskohtaisesti, mitä ympäristönäkökohtia niiden on hallinnoitava.

([9]) Julkishallinnon parhaita käytäntöjä esittelevä asiakirja on saatavilla verkossa osoitteessa http://susproc.jrc.ec.europa.eu/activities/emas/public_admin.html.

*Taulukko 1*

**Televiestintä- ja TVT-palvelujen alan tärkeimmät ympäristönäkökohdat ja ympäristöpaineet**

| Palvelu/toiminto | Tärkeimmät ympäristönäkökohdat | Tärkeimmät ympäristöpaineet |
|---|---|---|
| Datakeskukset | — TVT-laitteet (esim. palvelimet, tallennuslaitteet)<br>— Ohjelmistot (prosessorit)<br>— LVI<br>— Tehonsyöttö<br>— Rakennukset | — Energian ja veden kulutus<br>— Sähkö- ja elektroniikkalaiteromun ja jäteveden syntyminen<br>— Sähköntuotannosta ja kylmäainevuodoista aiheutuvat kasvihuonekaasupäästöt |
| Loppukäyttäjälaitteet | — TVT-laitteet (esim. tietokoneet, oheislaitteet)<br>— Ohjelmistot | — Tehonsyöttölaitteistoja kuormittava energiankulutus<br>— Sähkö- ja elektroniikkalaiteromun syntyminen<br>— Sähköntuotannosta aiheutuvat kasvihuonekaasupäästöt |
| Televiestintäinfrastruk–tuurit ja -verkot | — Rakennukset (esim. keskustoimistot, tukiasemat)<br>— Solmukohdat (esim. antennit, satelliitit, reitittimet)<br>— Yhteydet (esim. kaapelit, kuidut, kiinteä verkko)<br>— Päätelaitteet (esim. puhelimet, tietokoneet, modeemit)<br>— Ohjelmistot (esim. prosessorit) | — Verkkolaitteiden ja jäähdytysjärjestelmien sähkönkulutus<br>— Kuljetuksiin liittyvä polttoaineenkulutus<br>— Sähkö- ja elektroniikkalaiteromun syntyminen<br>— Sähkömagneettisten aaltojen syntyminen<br>— Sähköntuotannosta aiheutuvat kasvihuonekaasupäästöt<br>— Infrastruktuurien käyttöönotosta johtuvat maiseman ja elinympäristöjen muutokset |
| Lähetyspalvelut | — Rakennukset (tukiasemat)<br>— Lähettimet (esim. antennit, satelliitit)<br>— Yhteydet (esim. kaapelit, kuidut)<br>— Päätelaitteet (esim. radiot, televisiot)<br>— Ohjelmistot (prosessorit) | — Energiankulutus<br>— Sähkö- ja elektroniikkalaiteromun syntyminen<br>— Sähkömagneettisten aaltojen syntyminen<br>— Sähköntuotannosta aiheutuvat kasvihuonekaasupäästöt<br>— Maiseman ja elinympäristöjen muutokset |

Tämän viiteasiakirjan ympäristöasioiden hallinnan parhaat toimintatavat on jaoteltu taulukossa 2 esitetyllä tavalla.

*Taulukko 2*

**Asiakirjan rakenne**

| Kohta | Kuvaus |
|---|---|
| 3.1 Ympäristöasioiden hallinnan parhaat toimintatavat monialaisissa kysymyksissä | Tässä osiossa kuvataan toimintatapoja, joita kaikki televiestintä- ja TVT-palvelujen alan toimijat voivat toteuttaa (esim. ympäristöjärjestelmän toteuttaminen, ympäristöä säästävän hankintapolitiikan käyttöönotto, sähkö- ja elektroniikkalaiteromun ehkäisy ja käsittely, uusiutuvien energialähteiden käyttö). |
| 3.2 Datakeskusten ympäristöasioiden hallinnan parhaat toimintatavat | Nämä ympäristöasioiden hallinnan parhaat toimintatavat keskittyvät datakeskuksille ominaisiin käytäntöihin (esim. jäähdytys ja ilmavirtojen hallinta, palvelinten virtualisointi). Niitä käsitellään myös Cenelecin teknisessä raportissa CLC/TR 50600-99-1. |

| | |
|---|---|
| 3.3 Sähköisten viestintäverkkojen ympäristöasioiden hallinnan parhaat toimintatavat | Tässä osiossa esitellään toimintatapoja, joilla pyritään parantamaan olemassa olevien kiinteiden ja langattomien verkkojen hallintaa (energiankulutukseen ja sähkömagneettisiin kenttiin liittyvien kysymysten osalta), lisäämään energiatehokkaampien verkkolaitteiden asentamista sekä vähentämään verkkoinfrastruktuurien rakentamisen tai kunnostamisen vaikutuksia. |
| 3.4 Parhaat toimintatavat ympäristönsuojelun tason parantamiseksi muilla aloilla (viherryttäminen tieto- ja viestintätekniikan avulla) | Tämä osio esittelee, miten tieto- ja viestintätekniikalla voidaan vähentää ympäristövaikutuksia myös muilla aloilla televiestintä- ja TVT-palveluyritysten käytännön esimerkkien pohjalta. |

## 3. YMPÄRISTÖASIOIDEN HALLINNAN PARHAAT TOIMINTATAVAT, ALAKOHTAISET YMPÄRISTÖNSUOJELUN TASON INDIKAATTORIT JA VERTAILUESIMERKIT HUIPPUTASON OSAAMISESTA TELEVIESTINTÄ- JA TVT-PALVELUJEN ALALLA

### 3.1 Ympäristöasioiden hallinnan parhaat toimintatavat monialaisissa kysymyksissä

Tässä osiossa keskitytään monialaisiin toimiin, joita voidaan soveltaa televiestintä- ja TVT-palvelujen alan eri tasoilla (esim. datakeskukset, televiestintäverkot ja loppukäyttäjälaitteet) toimivissa kaikentyyppisissä organisaatioissa.

#### 3.1.1 *Ympäristöjärjestelmien hyödyntäminen mahdollisimman tehokkaalla tavalla*

TVT-laitoksilla on merkittäviä ympäristövaikutuksia energiankulutuksen, vedenkulutuksen ja jätteen syntymisen kautta. On erityisen tärkeää, että televiestintä- ja TVT-palveluyritykset seuraavat ympäristövaikutuksiaan ja toteuttavat ympäristöjärjestelmän, jotta nämä vaikutukset voidaan järjestelmällisesti minimoida. Paras toimintatapa kattaa seuraavat toimet:

Määritetään organisaation tieto- ja viestintätekniset tarpeet sekä auditoidaan olemassa olevat TVT-laitteet, -palvelut ja -ohjelmistot.

Mitataan, seurataan ja hallitaan TVT-laiteinfrastruktuurien ja -laitosten ympäristönsuojelun tasoa.

Asetetaan tavoitteita ja laaditaan toimintasuunnitelmia, jotka perustuvat vertailuanalyysiin ja parhaisiin käytäntöihin.

Varmistetaan, että asetetut tavoitteet ja laaditut toimintasuunnitelmat ovat osa tehokasta yrityksen laajuista ympäristöpolitiikkaa, kuten energiatehokkuusstrategiaa.

**Sovellettavuus**

Tätä ympäristöasioiden hallinnan parasta toimintatapaa voidaan soveltaa laajasti kaikkiin alan yrityksiin ja organisaatioihin. Prosessin resurssit ja keinot on kuitenkin mukautettava toimipaikan tai yrityksen kokoon ja ympäristövaikutuksiin. Pienten ja keskisuurten yritysten osalta tarvittavat toimet on arvioitava ja vahvistettava.

**Toimintatapaan liittyvät ympäristönsuojelun tason indikaattorit ja huippuosaamisen vertailuesimerkit**

| Ympäristönsuojelun tason indikaattorit | Huippuosaamisen vertailuesimerkit |
|---|---|
| | |
| — Resurssienhallintajärjestelmän (esim. ISO 55001 -sertifioitu järjestelmä) toteutus (K/E)<br>— Niiden toimintojen osuus (% laitoksista/toiminnoista), joissa on toteutettu kehittynyt ympäristöjärjestelmä (esim. EMAS-todennettu tai ISO 14001 -sertifioitu järjestelmä) | — Yrityksellä on kokonaisvaltainen ja yhdennetty resurssienhallintajärjestelmä (esim. ISO 55001 -sertifioitu järjestelmä)<br>— Kaikkien toimien osalta on toteutettu kehittynyt ympäristöjärjestelmä (esim. EMAS-todennettu tai ISO 14001 -sertifioitu järjestelmä) |

| | |
|---|---|
| — Niiden toimintojen osuus, joissa mitataan ja seurataan energian- ja vedenkulutusta sekä jätteenkäsittelyä<br>— Henkilöstön osuus, jolle tarjotaan vähintään kerran tietoa ympäristöpäämääristä sekä koulutusta keskeisistä ympäristöasioiden hallintatoimista<br>— Energiatehokkuusindikaattorien käyttö (K/E)<br>— Sähkö- ja elektroniikkalaiteromun syntyminen (kg tai t) liikevaihtoyksikköä (EUR) kohti<br>— Vesitehokkuusindikaattorien käyttö (K/E)<br>— Kokonaishiilipäästöt (t $CO_2$-ekv.) scope 1- ja scope 2 -päästöjen osalta ([1])<br>— Kompensoidut hiilipäästöt yhteensä (t $CO_2$-ekv.)<br>— Hiilipäästöt (t $CO_2$-ekv.) liikevaihtoyksikköä (EUR) kohti scope 1- ja scope 2 -päästöjen osalta | — Kaikissa toimissa mitataan ja seurataan energian- ja vedenkulutusta sekä jätteenkäsittelyä<br>— Yritys on pyrkinyt kaikin tavoin parantamaan energiatehokkuuttaan (esim. käyttämällä uusiutuvaa energiaa ja kompensoimalla hiilipäästöjään) ja saavuttanut siten hiilineutraaliuden (scope 1- ja scope 2 päästöjen osalta) |

([1]) Scope 1- ja scope 2 -kokonaishiilipäästöt voidaan laskea käyttäen Greenhouse Gas Protocol -mallia: https://ghgprotocol.org/

3.1.2 *Kestävien TVT-tuotteiden ja -palvelujen hankinta*

TVT-tuotteiden ja -palvelujen valinnan ja käyttöönoton on perustuttava yhdennettyyn strategiaan, jolla puututaan tuotteiden ja palvelujen elinkaaren aikaisiin ympäristövaikutuksiin, kuten energiankulutukseen sekä tiettyjen materiaalien, kuten harvinaisten metallien ja kemikaalien, käyttöön. Paras toimintatapa kattaa seuraavat toimet:

— Arvioidaan olemassa olevat TVT-resurssit ja tulevat TVT-tarpeet hankintaprosessin valmistelun yhteydessä.

— Sisällytetään tarjouspyyntöön erityiset ympäristökriteerit, jotka hankinnan on täytettävä.

— Tarjotaan koulutusta ja ohjausta loppukäyttäjille TVT-ratkaisujen käyttöönoton yhteydessä, jotta käyttäjät osaavat hyödyntää tuotteita ja palveluja mahdollisimman tehokkaalla tavalla.

Vahvistetaan energia- ja ympäristötehokkuuskriteerit asiakkaille tarjottaville TVT-laitteille, jotta asiakkaat voivat vähentää omia ympäristövaikutuksiaan.

**Sovellettavuus**

Kestävien TVT-palvelujen ja -tuotteiden hankintaa koskevaa politiikkaa voidaan soveltaa kaikissa yrityksissä, mutta soveltaminen edellyttää kestävyyteen liittyviä erityistaitoja. Suurilla organisaatioilla on paremmat mahdollisuudet vaikuttaa toimittajiinsa, mutta myös pk-yrityksillä voi olla huomattava vaikutusvalta paikallisiin toimittajiin.

**Toimintatapaan liittyvät ympäristönsuojelun tason indikaattorit ja huippuosaamisen vertailuesimerkit**

| Ympäristönsuojelun tason indikaattorit | Huippuosaamisen vertailuesimerkit |
|---|---|
| — Niiden yrityksen hankkimien tuotteiden tai palvelujen osuus, jotka täyttävät erityiset ympäristökriteerit (esim. EU:n ympäristömerkki, huippuluokan energiamerkit, Energy Star, TCO-sertifikaatti)<br>— Omistamisesta aiheutuvia kokonaiskustannuksia käytetään tarjouspyyntöjen perusteena (K/E)<br>— Niiden laitteiden osuus, jotka yritys on hankkinut noudattaen kansainvälisesti tunnustettuja parhaita toimintatapoja tai vaatimuksia (esim. EU-säännöstöt) | — Kaikilla yrityksen hankkimilla TVT-laitteilla on ISO:n tyypin I mukainen ympäristömerkki (esim. EU:n ympäristömerkki tai Blue Angel, jos saatavilla) tai Energy Star -merkki, tai yrityksen hankinnoissa noudatetaan EU:n ympäristöä säästäviä julkisia hankintoja koskevia kriteereitä (jos mahdollista)<br>— Kaikki yrityksen hankkimat laajakaistalaitteet täyttävät laajakaistalaitteita koskevassa EU:n säännöstössä vahvistetut kriteerit<br>— Kaikki yrityksen hankkimat pakkaukset on valmistettu kierrätysmateriaaleista tai niille on myönnetty FSC-merkki |

| | |
|---|---|
| — Niiden yrityksen hankkimien pakkausten osuus, jotka on valmistettu kierrätysmateriaaleista tai joille on myönnetty Hyvän metsänhoidon neuvoston FSC-merkki<br>— Ympäristökriteereille määritetty painoarvo tarjouspyynnöissä<br>— Sellaisten toimittajien osuus, joilla on käytössään ympäristöjärjestelmä tai energianhallintajärjestelmä (esim. EMAS-todennettu tai ISO 14001- tai ISO 50001 -sertifioitu järjestelmä)<br>— Niiden yrityksen asiakkailleen tarjoamien TVT-tuotteiden ja -palvelujen osuus, joista on tarjolla ympäristötietoa loppukäyttäjille | — Ympäristönsuojelun tason painoarvo TVT-laitehankintoja koskevissa tarjouspyynnöissä on 10 prosenttia<br>— Kaikista yrityksen tarjoamista tuotteista ja palveluista on tarjolla ympäristötietoa loppukäyttäjille<br>— Omistamisesta aiheutuvia kokonaiskustannuksia käytetään tarjouspyyntöjen perusteena |

3.1.3 *Loppukäyttäjälaitteiden energiankulutuksen optimointi*

Televiestintä- ja TVT-palveluyritysten toimistoissa ja laitoksissa käytettävien loppukäyttäjälaitteiden energiankulutusta voidaan vähentää huomattavasti erityisten virranhallintatoimien avulla. Paras toimintatapa kattaa seuraavat toimet:

Tekniset ratkaisut:

— Asennetaan käyttäjien tarpeet huomioiden energiatehokkuuden ja toimintojen kannalta asianmukaiset laitteet.

— Konfiguroidaan laitteet asianmukaisesti tarpeettomien toimintojen ja virrankulutuksen minimoimiseksi.

— Suoritetaan säännöllisiä energiakatselmuksia, joissa tarkastetaan laitteiden konfigurointi ja passiivisessa tilassa olevat laitteet.

— Kehitetään virranhallintaratkaisuja, jotka perustuvat erilaisiin virranhallintakeinoihin (manuaalinen hallinta, oletusasetukset, ohjelmistopohjainen hallinta) tai erityisiin virranhallintalaitteisiin (esim. älykkäät jatkojohdot).

Organisatoriset ratkaisut:

— Arvioidaan ratkaisujen hyväksyttävyyttä yksittäisten käyttäjien keskuudessa.

— Lisätään käyttäjien tietoisuutta.

**Sovellettavuus**

Tätä ympäristöasioiden hallinnan parasta toimintatapaa voidaan soveltaa sekä suuriin että pieniin yrityksiin. Pk-yritykset voivat tosin hyötyä enemmän yksittäisten käyttäjien tietoisuuteen nojaavista tekniikoista kuin automatisoiduista hallintaratkaisuista, jotka soveltuvat paremmin suurten yritysten tarpeisiin. Virranhallinnan toteuttaminen riippuu johdon sitoutumisesta yleisten energiansäästötavoitteiden ja ympäristönsuojelun tason tukemiseen. Lisäksi se riippuu henkilöstön osallistumisesta virranhallintatoimiin sekä myös IT- ja hankintaosastojen tuesta.

**Toimintatapaan liittyvät ympäristönsuojelun tason indikaattorit ja huippuosaamisen vertailuesimerkit**

| Ympäristönsuojelun tason indikaattorit | Huippuosaamisen vertailuesimerkit |
|---|---|
| — Toimistojen energiankulutus (kWh) liikevaihtoyksikköä tai työpisteiden tai toimipaikan työntekijöiden lukumäärää kohti (pois lukien LVI-laitteistoista ja valaistuksesta aiheutuva kulutus, jos mahdollista eritellä)<br>— Niiden loppukäyttäjälaitteiden osuus, joiden virranhallinta-asetukset on optimoitu asennuksen yhteydessä<br>— Niiden loppukäyttäjälaitteiden osuus, joiden osalta virranhallintaa auditoidaan asianmukaisella tiheydellä (esim. vuosittain, kerran tuotteen käyttöiän aikana)<br>— Henkilöstön osuus, joka on saanut vähintään kerran koulutusta mahdollisuuksista säästää energiaa | — Kaikkien loppukäyttäjälaitteiden virranhallinta-asetukset optimoidaan asennuksen yhteydessä<br>— Kaikki loppukäyttäjälaitteet auditoidaan virranhallinnan osalta vähintään kerran niiden käyttöiän aikana<br>— Koko henkilöstö on saanut vähintään kerran koulutusta mahdollisuuksista säästää energiaa |

3.1.4 *Uusiutuvan ja vähähiilisen energian käyttö*

TVT-laitosten hiilijalanjälki on suuri intensiivisen energiankäytön vuoksi. Uusiutuvista lähteistä, kuten biomassasta, aurinkoenergiasta ja tuulienergiasta, tuotetun sähkön ja maajäähdytysjärjestelmien käyttö pienentää merkittävästi TVT-laitosten hiilijalanjälkeä. Paras toimintatapa kattaa seuraavat toimet:

— Ostetaan kolmannen osapuolen tuottamaa vihreää sähköä.

— Tuotetaan itse sähköä joko paikan päällä tai toimipaikan ulkopuolella.

— Varastoidaan sähköä paikan päällä tehokkaalla tavalla.

**Sovellettavuus**

Kaikentyyppiset alan yritykset, pk-yritykset mukaan luettuina, voivat soveltaa laajasti tätä ympäristöasioiden hallinnan parasta toimintatapaa. Laitoksen maantieteellinen sijainti ja koko voivat kuitenkin vaikuttaa toimintatavan sovellettavuuteen.

**Toimintatapaan liittyvät ympäristönsuojelun tason indikaattorit ja huippuosaamisen vertailuesimerkit**

| Ympäristönsuojelun tason indikaattorit | Huippuosaamisen vertailuesimerkit |
|---|---|
| — Ostetun uusiutuvista energialähteistä tuotetun sähkön (alkuperätakuu) osuus sähkön kokonaiskäytöstä (%)<br>— Paikan päällä uusiutuvista energialähteistä tuotetun sähkön osuus sähkön kokonaiskäytöstä (%)<br>— Uusiutuvan energian osuus (Renewable Energy Factor, REF) EN 50600–4-3 -standardin mukaisesti<br>— Hiilenkäytön tehokkuus (Carbon Usage Effectiveness, CUE) = laitoksen energiankulutuksesta aiheutuvat hiilipäästöt (kg $CO_2$-ekv.) suhteessa TVT-resurssien kokonaisenergiankulutukseen (kWh)<br>— Käytetyn energian hiilipitoisuus = laitoksen energiankulutuksesta aiheutuvat hiilipäästöt (kg $CO_2$-ekv.) suhteessa laitoksen kokonaisenergiankulutukseen (kWh) | — Kaikki käytetty sähkö on peräisin uusiutuvista energialähteistä (joko ostetaan tai tuotetaan paikan päällä) |

3.1.5 *TVT-laitteiden resurssitehokkuuden parantaminen jätteiden syntymisen ehkäisemisen, uudelleenkäytön ja kierrätyksen avulla*

Resurssitehokkuus ja jätteiden asianmukainen käsittely on tärkeää TVT-alalla, koska alalla käytetään erityisiä materiaaleja, jotka on käsiteltävä asianmukaisesti käyttöiän lopussa ihmisten terveydelle ja ympäristölle aiheutuvien vahinkojen välttämiseksi. Tämä tarjoaa myös merkittäviä mahdollisuuksia rajoittaa resurssien ehtymistä kierrätyksen avulla. TVT-yrityksissä voidaan ottaa käyttöön erityisiä jätteenkäsittelytekniikoita jätteenkäsittelyn parantamiseksi jätehierarkian kaikilla tasoilla. Paras toimintatapa kattaa seuraavat toimet:

— Laaditaan jätteen syntymisen ehkäisemistä koskeva suunnitelma.

— Edistetään elinkaariarviointiin perustuvaa ekologista suunnittelua hankintojen kautta.

— Pidennetään TVT-laitteiden käyttöikää ja ehkäistään laitteiden vanhentumista.

— Otetaan käyttöön järjestelmiä, jotka mahdollistavat TVT-laitteiden uudelleenkäytön.

— Varmistetaan käyttöiän lopussa olevien TVT-laitteiden kerääminen jäljitettävällä tavalla sekä laitteiden asianmukainen lajittelu.

**Sovellettavuus**

Tätä ympäristöasioiden hallinnan parasta toimintatapaa voidaan periaatteessa soveltaa laajasti kaikentyyppisiin alan yrityksiin. Käytännössä pienet yritykset voivat kuitenkin ulkoistaa joitakin jätteenkäsittelyyn liittyviä toimintoja. Lisäksi laitteiden omistajuusmalli määrää resurssitehokkuuden parantamiseen käytettävissä olevat vaihtoehdot.

**Toimintatapaan liittyvät ympäristönsuojelun tason indikaattorit ja huippuosaamisen vertailuesimerkit**

| Ympäristönsuojelun tason indikaattorit | Huippuosaamisen vertailuesimerkit |
|---|---|
| — Niiden laitosten tai toimipaikkojen osuus, joilla on sertifioitu jätteettömyyteen tähtäävä jätteenkäsittelyjärjestelmä tai sertifioitu resurssienhallintajärjestelmä (% laitoksista/toimipaikoista)<br>— TVT-laitteiden keskimääräinen käyttöikä, joka lasketaan eri tuoteryhmille (esim. palvelimet, reitittimet, loppukäyttäjälaitteet)<br>— Omasta toiminnasta syntyneen uudelleenkäytettäväksi tai kunnostettavaksi talteenotetun tai kierrätettäväksi lähetetyn TVT-jätteen osuus<br>— Asiakkaiden tuottaman uudelleenkäytettäväksi tai kunnostettavaksi talteenotetun tai kierrätettäväksi lähetetyn sähkö- ja elektroniikkalaiteromun tai TVT-jätteen osuus<br>— Kaatopaikalle päätyvän TVT-jätteen määrä (tonneissa) | — Kaikissa laitoksissa on käytössä sertifioitu jätteettömyyteen tähtäävä jätteenkäsittelyjärjestelmä tai sertifioitu resurssienhallintajärjestelmä<br>— 90 prosenttia omista TVT-laitteista otetaan talteen uudelleenkäyttöä tai kunnostamista varten tai lähetetään kierrätettäväksi<br>— 30 prosenttia asiakkaiden TVT-laitteista otetaan talteen uudelleenkäyttöä tai kunnostamista varten tai lähetetään kierrätettäväksi (sovelletaan TVT-yrityksiin, jotka toimittavat laitteita asiakkaille)<br>— TVT-jätettä ei päädy lainkaan kaatopaikalle |

3.1.6 *Tietoliikennetarpeen minimointi vihreiden ohjelmistojen avulla*

Vaikka ohjelmistot eivät kuluta energiaa suoraan, niillä on merkittävä vaikutus niiden TVT-laitteiden energiatehokkuuteen, joissa ohjelmistoja käytetään. Ohjelmistokoodeissa ei kuitenkaan usein oteta huomioon energiankulutusta, joten on olemassa mahdollisuuksia optimoida ohjelmistojen toimintaa sekä vähentää käsiteltävien ja siirrettävien tietojen määrää ja siten myös laitteistojen energiankulutusta.

Tämä ympäristöasioiden hallinnan paras toimintatapa koskee käytäntöjä, joita voidaan soveltaa uusien ohjelmistojen kehittämisessä ja olemassa olevien ohjelmistojen optimoinnissa palvelimille ja verkoille, ottaen huomioon älypuhelinten ja tablettien mobiilisovellukset, kannettavien ja pöytätietokoneiden ohjelmistot sekä verkkoportaalit ja verkkopohjaiset sovellukset. Paras toimintatapa kattaa seuraavat toimet:

— Valitaan tai kehitetään energiatehokkaampia ohjelmistoja, joilla minimoidaan TVT-laitteiden virrankulutus käytön aikana.

— Suunnitellaan kysyntään mukautuvia ohjelmistoja loppukäyttäjien tarpeiden arvioinnin pohjalta, jotta voidaan välttää energian liikakulutus ohjelmiston käytön aikana ja ehkäistä nykyisten TVT-laitteiden vanhenemista.

— Seurataan ohjelmistojen energiankulutusta, jotta voidaan arvioida hankittavien ohjelmistojen todellista suorituskykyä tai mahdollisuuksia parantaa nykyisten ohjelmistojen energiatehokkuutta.

— Arvioidaan ohjelmistojen ympäristövaikutuksia elinkaariarvioinnin avulla kehitysvaiheessa sekä suorituskyvyn (prosessori, keskusmuisti ja energiankäyttö) mittaamisen avulla käyttövaiheessa.

— Refaktoroidaan nykyiset ohjelmistot niiden energiatehokkuuden parantamiseksi.

**Sovellettavuus**

Tätä ympäristöasioiden hallinnan parasta toimintatapaa voidaan soveltaa kaikentyyppisiin alan yrityksiin riippumatta siitä, hankkivatko yritykset ohjelmistonsa ulkopuolisilta vai kehittävätkö ne niitä itse.

**Toimintatapaan liittyvät ympäristönsuojelun tason indikaattorit ja huippuosaamisen vertailuesimerkit**

| Ympäristönsuojelun tason indikaattorit | Huippuosaamisen vertailuesimerkit |
|---|---|
| — Niiden toimipaikkojen osuus, jotka ovat toteuttaneet datakeskusten energiatehokkuutta koskevien EU:n käytännesääntöjen parhaat käytännöt tai CLC/TR 50600-99-1 raportin mukaiset odotetut toimintatavat uusien tietotekniikkapalvelujen kehittämisen ja käyttöönoton osalta<br>— Siirretyn datan määrä suhteessa ohjelmiston käyttöön (bittiä verkkosivunäkymää kohti tai bittiä mobiilisovelluksen käyttöminuuttia kohti) | — Kaikki datakeskukset ovat toteuttaneet datakeskusten energiatehokkuutta koskevien EU:n käytännesääntöjen parhaat käytännöt tai CLC/TR 50600-99-1 raportin mukaiset parhaat käytännöt uusien tietotekniikkapalvelujen kehittämisen ja käyttöönoton osalta<br>— Kaikki työntekijät (ohjelmistokehittäjät) ovat saaneet koulutusta energiatehokkaista ohjelmistoista |

| | |
|---|---|
| — Niiden uusien ohjelmistojen osuus, joiden osalta energiatehokkuutta on käytetty hankinnan valintaperusteena (%)<br>— Niiden hiljattain kehitystoimien kohteena olleiden ohjelmistojen osuus, joiden osalta energiatehokkuutta on käytetty ohjelmiston kehittämisperusteena (%)<br>— Kysyntään mukautuvien ohjelmistojen osuus<br>— Niiden ohjelmistojen osuus, jotka on refaktoroitu tai joiden koodit on tarkistettu energiatehokkuuden parantamiseksi (%)<br>— Niiden ohjelmistojen osuus, joiden osalta energiatehokkuutta on arvioitu tai seurattu (%)<br>— Niiden ohjelmistojen osuus, joiden osalta elinkaariarviointi on suoritettu<br>— Niiden ohjelmistokehittäjien (työntekijöiden) osuus, jotka ovat saaneet koulutusta energiatehokkaista ohjelmistoista (%) | — Vuoden aikana on toteutettu ainakin yksi hanke tietoliikennetarpeen minimoimiseksi vihreiden ohjelmistojen avulla |

### 3.2 **Datakeskusten ympäristöasioiden hallinnan parhaat toimintatavat**

Tässä osiossa käsitellään toimintatapoja, joilla voidaan parantaa datakeskusten toiminnan ympäristönsuojelun tasoa. Monia tässä luvussa mainituista tekniikoista voidaan soveltaa myös televiestintäkeskuksissa.

Datakeskuksia on paljon erilaisia, ja ne voidaan luokitella monin tavoin. Datakeskusten luokittelu voi perustua muun muassa seuraaviin ominaisuuksiin: datakeskuksen koko (joka voidaan määrittää fyysisen alan, palvelimien lukumäärän ja/tai kapasiteetin mukaan), maantieteellinen sijainti, toiminnan tarkoitus tai tyyppi (esim. yritysdatakeskus, co-location ([10])-, co-hosting- tai verkko-operaattorikeskus) ja turvallisuustaso (tasot I–IV). Kaikki nämä ominaisuudet vaikuttavat siihen, miten jäljempänä esitettyjä ympäristöasioiden hallinnan parhaita toimintatapoja voidaan soveltaa eri datakeskuksissa.

#### 3.2.1 *Datakeskuksen energianhallintajärjestelmän toteuttaminen (ml. TVT- ja muiden laitteiden mittaaminen, seuranta ja hallinta)*

Merkittävä osa datakeskusten ympäristövaikutuksista aiheutuu energiankulutuksesta. Siksi on tärkeää, että datakeskusoperaattoreilla on selkeä ja yksityiskohtainen kuva datakeskuksen energiankulutuksesta tarvittavalla tarkkuustasolla ja että kaikki mahdollisuudet minimoida energiankulutus käytetään järjestelmällisesti hyväksi. Paras toimintatapa kattaa seuraavat toimet:

— Otetaan käyttöön energianhallintajärjestelmä (esim. ISO 50001 -sertifioitu tai EMAS-todennettu järjestelmä).

— Auditoidaan olemassa olevat laitteet ja palvelut sen varmistamiseksi, että kaikki osa-alueet, joilla toimintoja on mahdollista optimoida ja yhdistää, yksilöidään, jotta käyttämätön kapasiteetti saataisiin maksimaalisesti käyttöön ennen uusia merkittäviä investointeja.

— Asennetaan mittauslaitteita, joilla voidaan mitata energiankulutusta ja ympäristöparametreja eri tasoilla (rivi-, kaappi-, kehikko- tai laitetasolla).

— Seurataan laitteiden käyttöä, energiankulutusta ja ympäristöolosuhteita koskevia keskeisiä suorituskykyindikaattoreita ja raportoidaan niistä.

**Sovellettavuus**

Tässä sovelletaan yleisiä huomioita datakeskusten ympäristöasioiden hallinnan parhaista toimintatavoista. Useimmat energianhallinnan parhaat toimintatavat soveltuvat parhaiten paikallisille, keskitason ja yritysluokan datakeskuksille.

([10]) Datakeskusten co-location-palvelut voivat kattaa myös erilaisia tieto- ja viestintäteknisiä keskuspalveluja.

**Toimintatapaan liittyvät ympäristönsuojelun tason indikaattorit ja huippuosaamisen vertailuesimerkit**

| Ympäristönsuojelun tason indikaattorit | Huippuosaamisen vertailuesimerkit |
|---|---|
| — Käytössä on ETSI-standardin mukainen datakeskusten energianhallintaa mittaava suorituskykymittari (DCEM Global KPI)<br>— Niiden laitosten osuus, joissa on käytössä ISO 50001 sertifioitu tai EMAS-järjestelmään integroitu energianhallintajärjestelmä tai jotka noudattavat datakeskusten energiatehokkuutta koskevia EU:n käytännesääntöjä tai CLC/TR 50600-99-1 raportin mukaisia odotettuja toimintatapoja<br>— Erityisillä mittauslaitteilla varustettujen TVT-, jäähdytys- ja virtalaitteiden osuus (käytön, energiankulutuksen, lämpötilan ja kosteuden mittaus)<br>— Henkilöstön osuus, jolle on tarjottu tietoa energiatavoitteista tai koulutusta keskeisistä energianhallintatoimista kuluneen vuoden aikana | — Olemassa olevien datakeskusten $KPI_{DCP}$-arvo on 1,5 tai pienempi<br>— Kaikilla datakeskuksilla on ISO 50001 -sertifioitu tai EMAS-järjestelmään integroitu energianhallintajärjestelmä tai ne noudattavat datakeskusten energiatehokkuutta koskevien EU:n käytännesääntöjen odotettuja vähimmäiskäytäntöjä tai CLC/TR 50600-99-1 -raportin mukaisia odotettuja toimintatapoja |

3.2.2 *Tiedonhallintaa ja tallentamista koskevien toimintaperiaatteiden määrittely ja täytäntöönpano*

Levyasemille tallennetun datamäärän sekä sovellusten, tietokantojen ja palvelujen tarvitseman tietojenkäsittelykapasiteetin minimointi on keskeinen toimenpide, jolla voidaan vähentää datakeskusten energiankulutusta, sillä se auttaa vähentämään sähköllä toimivien laitteiden (palvelinten ja tallennuslaitteiden) määrää. Paras toimintatapa kattaa seuraavat toimet:

— Otetaan käyttöön tehokas tiedonhallinta- ja tallennuspolitiikka, jolla minimoidaan tallennettavien tietojen määrä (tarpeettomat ja päällekkäiset tiedot sekä tiedot, joihin ei edellytetä nopeaa pääsyä).

— Otetaan käyttöön verkko- ja virtualisointiteknologioita, joilla voidaan maksimoida jaettujen alustojen käyttö.

— Yhdistetään olemassa olevia palveluja ja poistetaan käytöstä tarpeettomia laitteistoja (myös virtuaalisia), jotta voidaan vähentää sellaisten laitteiden määrää, joilta edellytetään suurta häiriönsietokykyä ja luotettavuutta (palvelimet, verkko- ja tallennuslaitteet).

Näiden tekniikoiden asianmukainen soveltaminen auttaa vähentämään hankittavien laitteiden määrää ja siten myös merkittävästi vähentämään luonnonvarojen kulutusta.

**Sovellettavuus**

Tätä ympäristöasioiden hallinnan parasta toimintatapaa voidaan soveltaa laajasti kaikissa alan yrityksissä ja organisaatioissa niiden koosta, turvallisuustasosta tai tarkoituksesta riippumatta, tosin soveltaminen voi olla erilaista esimerkiksi yritysluokan datakeskuksissa ja co-location-keskuksissa. Vaikka virtualisointi on yleisempää suuremmissa datakeskuksissa, tätä tekniikkaa voidaan soveltaa myös pienemmissä konesaleissa.

**Toimintatapaan liittyvät ympäristönsuojelun tason indikaattorit ja huippuosaamisen vertailuesimerkit**

| Ympäristönsuojelun tason indikaattorit | Huippuosaamisen vertailuesimerkit |
|---|---|
| — Energiankulutus (kWh) laitekehikkoa kohti<br>— Tallennustilan keskimääräinen käyttöaste (%)<br>— Palvelimen keskimääräinen käyttöaste (%)<br>— Laitekaapin keskimääräinen käyttöaste (%)<br>— Virtualisoitujen palvelimien osuus (%)<br>— Niiden datakeskusten osuus, jotka ovat toteuttaneet datakeskusten energiatehokkuutta koskevien EU:n käytännesääntöjen odotetut vähimmäiskäytännöt tai CLC/TR 50600-99-1 -raportin mukaiset odotetut toimintatavat tiedonhallinnan ja tallennuksen sekä olemassa olevien TVT-laitteiden ja -palvelujen hallinnan osalta | — Kaikki datakeskukset ovat toteuttaneet datakeskusten energiatehokkuutta koskevien EU:n käytännesääntöjen odotetut vähimmäiskäytännöt tai CLC/TR 50600-99-1 -raportin mukaiset odotetut toimintatavat tiedonhallinnan ja tallennuksen sekä olemassa olevien TVT-laitteiden ja -palvelujen hallinnan osalta |

3.2.3 *Ilmavirtojen hallinnan ja suunnittelun parantaminen*

Tietotekniikkajärjestelmien luotettavuus riippuu ympäristöolosuhteista (mm. lämpötila, kosteus ja pöly), joiden asianmukaisuus on varmistettava valvomalla sisäilman laatua. Datakeskusten ilmavirtojen hallinnan tavoitteena on välttää ilman uudelleenkierrätys sekä laitteisiin syötetyn jäähdytysilman ja laitteiden kehittämän kuuman ilman sekoittuminen. Paras toimintatapa kattaa seuraavat toimet:

— Toteutetaan TVT-laitteille kuuma- ja kylmäkäytävät sen varmistamiseksi, että ilma virtaa laitteistoissa siten, etteivät kylmä ja kuuma ilma pääse sekoittumaan.

— Varmistetaan käytävien eriyttäminen ja eristäminen, jotta vältetään ilman uudelleenkierto palvelimien ympärillä.

— Jaotellaan TVT-laitteet niiden ympäristövaatimusten (pääasiassa kosteus- ja lämpötilavaatimusten) mukaan, ja huolehditaan ilman asianmukaisesta virtaamisesta, jotta eri ympäristöalueet voidaan erottaa toisistaan.

— Parannetaan lattian ja sisäkaton rakenteita ohivirtauksen vähentämiseksi, ilman uudelleenkierron ehkäisemiseksi sekä kaapeleiden ja muiden rakenteiden aiheuttamien esteiden vähentämiseksi.

— Säädellään syötetyn jäähdytysilman määrää ja laatua tietotekniikkalaitteiden tarpeiden mukaisesti (ottaen huomioon laitteiden tuottama lämpö ja laitteiden ympäristövaatimukset). Jäähdytysilmaa tulee syöttää hieman enemmän kuin tarpeen lämpimän ilman uudelleenkierron minimoimiseksi.

Ilmavirtojen hallinnan parantaminen lisää jäähdytyslaitteiden tehokkuutta ja tehoa, vähentää tuulettimien ja ilmankostuttimien käyttöä (ja niiden energiankulutusta) sekä minimoi hukkalämmön syntymisen.

**Sovellettavuus**

Useimmat näistä toimista soveltuvat vain datakeskusoperaattoreille, koska toimet edellyttävät toimintaolosuhteiden muuttamista, laitosten suunnittelun kehittämistä tai uusien laitteiden asentamista. Vaikka näitä parhaita toimenpiteitä voidaan soveltaa kaikenkokoisissa datakeskuksissa, mittakaavavaikutuksia voidaan saavuttaa etenkin suurissa datakeskuksissa, joissa investointi maksaa itsensä nopeammin takaisin.

**Toimintatapaan liittyvät ympäristönsuojelun tason indikaattorit ja huippuosaamisen vertailuesimerkit**

| Ympäristönsuojelun tason indikaattorit | Huippuosaamisen vertailuesimerkit |
|---|---|
| — Ilmavirran hyötysuhde: tuulettimen tehonkulutus (kWh) suhteessa sen tuottamaan ilmavirtaukseen ($m^3/h$)<br>— Kiertoilman lämpötilaindeksi (Return Temperature Index, RTI; ilman uudelleenkierron havaitseminen)<br>— Ilmankäsittelykoneen virtausteho (ei yksikköä)<br>— Ilmankäsittelykoneen lämpöteho (ei yksikköä)<br>— Laitekehikon jäähdytysindeksi (sallitun imulämpötilan ja ASHRAE:n suositteleman imulämpötilan välinen ero)<br>— (Toisistaan eristetyillä) kuuma- ja kylmäkäytävillä varustettujen laitekehikkojen osuus<br>— Niiden datakeskusten osuus, jotka ovat toteuttaneet datakeskusten energiatehokkuutta koskevien EU:n käytännesääntöjen odotetut vähimmäiskäytännöt tai CLC/TR 50600-99-1 raportin mukaiset odotetut toimintatavat ilmavirtojen hallinnan ja suunnittelun osalta | — Kaikki uudet laitekehikot on varustettu (toisistaan eristetyillä) kuuma- ja kylmäkäytävillä<br>— Kaikki datakeskukset ovat toteuttaneet datakeskusten energiatehokkuutta koskevien EU:n käytännesääntöjen odotetut vähimmäiskäytännöt tai CLC/TR 50600-99-1 raportin mukaiset odotetut toimintatavat ilmavirtojen hallinnan ja suunnittelun osalta sekä TVT-laitteiden ilmavirtojen hallinnan optimoinnin osalta |

3.2.4 *Jäähdytyksen hallinnan parantaminen*

Jäähdytystä tarvitaan TVT-laitteiden tuottaman lämmön poistamiseksi datakeskuksesta tai verkkolaitetilasta ja TVT-laitteiden luotettavan toiminnan takaavien olosuhteiden varmistamiseksi. Datakeskuksen jäähdytysjärjestelmän mitoitus riippuu datakeskuksen sijaintiympäristöstä, datakeskuksessa käytettävien tietoteknisten laitteiden tehokkuudesta ja ilmavirran hallinnan suorituskyvystä. Paras toimintatapa kattaa seuraavat toimet:

— Varmistetaan jäähdytysjärjestelmän optimaalinen kunto tietotekniikkakuormituksen vaatimusten mukaisesti järjestelmän tehokkuuden säilyttämiseksi.

— Tarkistetaan ja mukautetaan jäähdytysjärjestelmän kapasiteettia kytkemällä käyttämättömät laitteet pois päältä ja ottamalla paremmin huomioon laitteiden toimintaa koskevat erityisvaatimukset.

— Optimoidaan ja automatisoidaan jäähdytysjärjestelmän toiminta kytkemällä järjestelmään erityisesti konesalien tarpeisiin suunniteltuja ilmastointilaitteita (CRAC-yksiköitä) tai käyttämällä älykkäitä ja useita tekijöitä huomioon ottavia ilmastointilaitteita.

**Sovellettavuus**

Tätä ympäristöasioiden hallinnan parasta toimintatapaa voidaan soveltaa laajasti kaikkiin alan yrityksiin. Jäähdytysjärjestelmän ylläpito ja sen kapasiteetin säännöllinen tarkistaminen on mahdollista useimmissa datakeskuksissa niiden koosta, turvallisuustasosta tai tarkoituksesta riippumatta.

Jäähdytystehon hallinnan automatisointi voi kuitenkin aiheuttaa älylaitteiden hankinnasta aiheutuvia kustannuksia, minkä vuoksi tämä toimi soveltuu paremmin suurten datakeskusten tarpeisiin.

Huomaa, että erityinen sääntely tai ympäristöohjeistukset voivat olla ristiriidassa jäähdytystarpeen vähentämispyrkimysten kanssa. Esimerkiksi BREEAM ja LEED antavat pisteitä datakeskuksen eristyksen lisäämisestä. Datakeskuksen eristyksen lisääminen kuitenkin lisää jäähdytystarvetta, koska palvelinten tuottama lämpö ei pääse häviämään.

**Toimintatapaan liittyvät ympäristönsuojelun tason indikaattorit ja huippuosaamisen vertailuesimerkit**

| Ympäristönsuojelun tason indikaattorit | Huippuosaamisen vertailuesimerkit |
|---|---|
| — Suorituskykykerroin (COP): keskimääräinen jäähdytysteho (kW) suhteessa jäähdytysjärjestelmän keskimääräiseen tehonkulutukseen (kW)<br>— Jäähdytysjärjestelmän osuus datakeskuksen energian kokonaiskulutuksesta (%)<br>— Hiilenkäytön tehokkuus (CUE)<br>— Vedenkäytön tehokkuus (WUE)<br>— Niiden datakeskusten osuus, jotka ovat toteuttaneet datakeskusten energiatehokkuutta koskevien EU:n käytännesääntöjen (kohdat 5.2, 5.4 ja 5.5) odotetut vähimmäiskäytännöt tai CLC/TR 50600-99-1 raportin mukaiset odotetut toimintatavat jäähdytyksen hallinnan osalta | — Valitaan laitteet, joiden COP on vähintään 7 vesijäähdytyslaitteiden ja 4 tai korkeampi suorahöyrysteisten (Direct Expansion, DX) jäähdytysjärjestelmien osalta<br>— Kaikki datakeskukset ovat toteuttaneet datakeskusten energiatehokkuutta koskevien EU:n käytännesääntöjen (kohdat 5.2, 5.4 ja 5.5) odotetut vähimmäiskäytännöt tai CLC/TR 50600-99-1 raportin mukaiset odotetut toimintatavat jäähdytyksen hallinnan osalta |

3.2.5 *Lämpötila- ja kosteusasetusten tarkistaminen ja säätäminen*

TVT-laitteita usein jäähdytetään yli tarpeen, jolloin palvelinten imuilman lämpötilan asetusarvoa on mahdollista nostaa suositeltujen tai sallittujen lämpötila-alueiden puitteissa jäähdytysjärjestelmän jäähdytystehon ja energiankulutuksen vähentämiseksi.

Sama pätee usein myös kosteutukseen, eli myös ilmankostuttimien energian- ja veden kulutusta voidaan vähentää sallimalla aiempaa laajempi kosteustasoalue. Paras toimintatapa kattaa seuraavat toimet:

— Tarkistetaan jäähdytysjärjestelmien lämpötilan asetusarvot ja nostetaan niitä (jos mahdollista) jäähdytystarpeen vähentämiseksi ja esilämmitinten käytön maksimoimiseksi.

— Tarkistetaan jäähdytysjärjestelmien kosteusasetukset ja muutetaan niitä (jos mahdollista) ilmankostuttimien käytön vähentämiseksi.

**Sovellettavuus**

Tätä ympäristöasioiden hallinnan parasta toimintatapaa voidaan soveltaa laajasti kaikentyyppisiin alan yrityksiin. Lämpötilan asetusarvojen nostaminen, syöttöilman määrän ja laadun säätäminen sekä kosteusasetusten tarkistaminen on mahdollista toteuttaa useimmissa datakeskuksissa niiden koosta, turvallisuustasosta tai tarkoituksesta riippumatta palvelinvalmistajan käyttöohjeiden mukaisesti ja hyväksyttävissä käyttöolosuhteissa.

**Toimintatapaan liittyvät ympäristönsuojelun tason indikaattorit ja huippuosaamisen vertailuesimerkit**

| Ympäristönsuojelun tason indikaattorit | Huippuosaamisen vertailuesimerkit |
|---|---|
| — Ilmavirran hyötysuhde: tuulettimen tehonkulutus (kWh) suhteessa sen tuottamaan ilmavirtaukseen ($m^3/h$)<br>— Kiertoilman lämpötilaindeksi (RTI)<br>— Niiden datakeskusten osuus, jotka ovat toteuttaneet datakeskusten energiatehokkuutta koskevien EU:n käytännesääntöjen odotetut vähimmäiskäytännöt tai CLC/TR 50600-99-1 raportin mukaiset odotetut toimintatavat lämpötila- ja kosteusasetusten osalta | — Kaikki datakeskukset ovat toteuttaneet datakeskusten energiatehokkuutta koskevien EU:n käytännesääntöjen odotetut vähimmäiskäytännöt tai CLC/TR 50600-99-1 raportin mukaiset odotetut toimintatavat lämpötila- ja kosteusasetusten osalta |

3.2.6 *Ympäristöasioiden hallinnan parhaat toimintatavat uusien laitteiden valintaan ja käyttöönottoon datakeskuksissa*

Tässä osiossa käsitellään toimintatapoja, joilla voidaan parantaa datakeskuksissa käytettävien yksittäisten laitteiden ja TVT-palvelujen energiatehokkuutta.

3.2.6.1 Ympäristöystävällisten laitteiden valinta ja käyttöönotto datakeskuksissa

TVT-laitteiden ja jäähdytys- ja virransyöttölaitteiden valinnan ja käyttöönoton on perustuttava yhdennettyyn strategiaan, jolla optimoidaan laitteiden yleinen ympäristönsuojelun taso (energiankäyttö, vedenkäyttö, koko elinkaaren aikana käytetty energia ja resurssitehokkuus). Paras toimintatapa kattaa seuraavat toimet:

— Pannaan täytäntöön datakeskuslaitteisiin sovellettava ympäristöä säästävä hankintapolitiikka, joka ulottuu prosessin valmistelusta tarjousten arviointiin.

— Valitaan ja asennetaan ympäristöä säästäviä palvelimia ja tallennuslaitteita, joihin kuuluvat esimerkiksi virranhallintaominaisuuksilla varustetut laitteet, datakeskuksen tehotiheyteen ja jäähdytystarpeisiin soveltuvat laitteet sekä odotetut ympäristövaatimukset (lämpötila ja kosteus) täyttävät laitteet.

— Valitaan ympäristöystävällisiä jäähdytyslaitteita eli esimerkiksi laitteita, joiden COP-arvo on suuri, nopeussäätöisiä laitteita, asianmukaisesti mitoitettuja jäähdytyskoneita, keskitettyjä jäähdytysjärjestelmiä ja esilämmittimiä.

— Valitaan ympäristöä säästäviä virransyöttölaitteita, kuten tehokkaita ja modulaarisia UPS-ratkaisuja.

**Sovellettavuus**

Ympäristöä säästäviä hankintoja ja ympäristöystävällisiä palvelimia koskevat tekniikat ovat laajasti sovellettavissa kaikkiin uusiin ja olemassa oleviin datakeskuksiin.

Jäähdytysjärjestelmien osalta datakeskuksen sijainti on keskeinen tekijä vapaajäähdytysjärjestelmän toteutettavuuden ja suorituskyvyn kannalta. Vaihtoehtoiset jäähdytysjärjestelmät, kuten nestejäähdytys- tai ilmajäähdytysjärjestelmät, ovat helpommin toteutettavissa uusiin datakeskuksiin kuin olemassa oleviin datakeskuksiin. Virransyöttöjärjestelmien osalta tekijät, jotka on otettava huomioon uusien, tehokkaampien UPS-järjestelmien käyttöönotossa, vaihtelevat sen mukaan, ollaanko rakentamassa uutta infrastruktuuria vai parantamassa olemassa olevaa infrastruktuuria.

**Toimintatapaan liittyvät ympäristönsuojelun tason indikaattorit ja huippuosaamisen vertailuesimerkit**

| Ympäristönsuojelun tason indikaattorit | Huippuosaamisen vertailuesimerkit |
|---|---|
| — Suunniteltu PUE-arvo (design PUE, dPUE)<br>— Niiden yrityksen hankkimien TVT-tuotteiden tai palvelujen osuus, jotka täyttävät tietyt ympäristökriteerit (esim. EU:n ympäristömerkki, Energy Star) | — Kaikilla datakeskuksen uusilla TVT-laitteilla on ISO:n tyypin I mukainen ympäristömerkki (esim. EU:n ympäristömerkki tai Blue Angel, jos saatavilla) tai Energy Star -merkki |

| | |
|---|---|
| — Sellaisten toimittajien osuus, joilla on käytössä ympäristöjärjestelmä tai energianhallintajärjestelmä (esim. EMAS-sertifikaatti, ISO 14001- tai ISO 50001 -sertifioitu järjestelmä)<br>— Niiden laitosten osuus, jotka ovat toteuttaneet datakeskusten energiatehokkuutta koskevien EU:n käytännesääntöjen odotetut vähimmäiskäytännöt tai CLC/TR 50600-99-1 raportin mukaiset odotetut toimintatavat uusien tietotekniikkalaitteiden, virransyöttölaitteiden ja jäähdytyslaitteistojen valinnan ja käyttöönoton osalta<br>— UPS-järjestelmän keskimääräinen energiatehokkuus (valmistajan ilmoittama)<br>— Jäähdytyslaitteiston keskimääräinen COP-arvo (valmistajan ilmoittama) | — Kaikki datakeskukset ovat toteuttaneet datakeskusten energiatehokkuutta koskevien EU:n käytännesääntöjen odotetut vähimmäiskäytännöt tai CLC/TR 50600-99-1 raportin mukaiset odotetut toimintatavat uusien tietotekniikkalaitteiden, jäähdytyslaitteistojen, virransyöttölaitteiden ja muiden datakeskuslaitteiden valinnan ja käyttöönoton osalta<br>— UPS-järjestelmä täyttää UPS-järjestelmiä koskevan säännöstön vaatimukset<br>— Valitaan laitteet, joiden COP on vähintään 7 vesijäähdytyslaitteiden ja 4 tai korkeampi suorahöyrysteisten (Direct Expansion, DX) jäähdytysjärjestelmien osalta |

3.2.7 *Uusien datakeskusten rakentamiseen ja datakeskusten kunnostamiseen liittyvät parhaat toimintatavat*

Tässä osiossa käsitellään uusien tai kunnostettavien datakeskusten ympäristönsuojelun tason parantamiseen liittyviä toimintatapoja.

3.2.7.1 Uusien datakeskusten suunnittelu

Kun datakeskusta rakennetaan tai parannetaan, suunnitteluvaihe tarjoaa parhaimmat mahdollisuudet varmistaa datakeskuksen hyvä ympäristönsuojelun taso. Datakeskukset ovat usein mitoitettu yli tarpeen tulevien laajennusten mahdollistamiseksi, mikä aiheuttaa energiatehottomuutta. Monissa tapauksissa datakeskusrakennus saattaa estää datakeskuksen laitteistojen päivittämisen uusiin, energiatehokkaampiin laitteisiin. Paras toimintatapa kattaa seuraavat toimet:

— Määritetään fyysisen infrastruktuurin häiriönsietokyky ja palvelujen saatavuus liiketoimintavaatimusten mukaan.

— Rakennetaan modulaarinen datakeskus, jotta vältetään ylimitoittaminen ja voidaan maksimoida infrastruktuurin tehokkuus osittaisessa toiminnassa ja muuttuvissa kuormitusolosuhteissa.

**Sovellettavuus**

Tätä ympäristöasioiden hallinnan parasta toimintatapaa voidaan soveltaa laajasti kaikkiin alan yrityksiin, mutta siitä on eniten hyötyä paikallisille, keskitason ja yritysluokan datakeskuksille. Modulaarinen arkkitehtuuri on erityisen tärkeä ottaa huomioon suuria datakeskuksia rakennettaessa.

**Toimintatapaan liittyvät ympäristönsuojelun tason indikaattorit ja huippuosaamisen vertailuesimerkit**

| Ympäristönsuojelun tason indikaattorit | Huippuosaamisen vertailuesimerkit |
|---|---|
| — Datakeskuksen energiankulutus (kWh) suhteessa datakeskuksen pinta-alaan ($m^2$)<br>— Suunniteltu PUE-arvo (design PUE, dPUE)<br>— Niiden laitosten osuus, jotka ovat toteuttaneet datakeskusten energiatehokkuutta koskevien EU:n käytännesääntöjen odotetut vähimmäiskäytännöt tai CLC/TR 50600-99-1 raportin mukaiset odotetut toimintatavat uusien ja kunnostettavien datakeskusten käytön, hallinnan ja suunnittelun osalta | Kaikki datakeskukset ovat toteuttaneet datakeskusten energiatehokkuutta koskevien EU:n käytännesääntöjen odotetut vähimmäiskäytännöt tai CLC/TR 50600-99-1 raportin mukaiset odotetut toimintatavat uusien ja kunnostettavien datakeskusten käytön, hallinnan ja suunnittelun osalta |

3.2.7.2 Datakeskusten tuottaman hukkalämmön uudelleenkäyttö

Kuten kaikki sähkölaitteet, tietotekniset laitteet vaativat virtalähteen ja tuottavat hukkalämpöä käytön aikana. Datakeskukset tuottavat suuria määriä hukkalämpöä, mikä tarjoaa mahdollisuuden lämmön uudelleenkäyttöön. Paras toimintatapa kattaa seuraavat toimet:

— Käytetään uudelleen tietyissä datakeskustiloissa syntyvä hukkalämpö alhaisen lämpötilan lämmityksen tuottamiseksi teollisuus- tai toimistotiloihin (myös datakeskuksen muihin tiloihin).

**Sovellettavuus**

Kaikki datakeskukset voivat panna tämän ympäristöasioiden hallinnan parhaan toimintatavan täytäntöön niiden koosta, turvallisuustasosta tai tarkoituksesta riippumatta.

**Toimintatapaan liittyvät ympäristönsuojelun tason indikaattorit ja huippuosaamisen vertailuesimerkit**

| Ympäristönsuojelun tason indikaattorit | Huippuosaamisen vertailuesimerkit |
|---|---|
| — Energian uudelleenkäyttökerroin (ERF)<br>— Energian uudelleenkäytön tehokkuus (ERE)<br>— Niiden toimipaikkojen osuus, jotka ovat toteuttaneet datakeskusten energiatehokkuutta koskevien EU:n käytännesääntöjen odotetut vähimmäiskäytännöt tai CLC/TR 50600-99-1 raportin mukaiset odotetut toimintatavat datakeskusten tuottaman hukkalämmön uudelleenkäytön osalta | — Kaikki datakeskukset ovat toteuttaneet datakeskusten energiatehokkuutta koskevien EU:n käytännesääntöjen odotetut vähimmäiskäytännöt tai CLC/TR 50600-99-1 raportin mukaiset odotetut toimintatavat datakeskusten tuottaman hukkalämmön uudelleenkäytön osalta |

3.2.7.3 Datakeskusrakennusten suunnittelu ja fyysinen sijoittelu

Datakeskuksen fyysinen sijoittelu vaikuttaa merkittävästi sen jäähdytysjärjestelmän suorituskykyyn, koska jäähdytettävät alueet (joissa laitekehikot sijaitsevat) saattavat sijaita sisäisten lämmönlähteiden (kuten mekaanisten koneiden tai sähkölaitteiden) läheisyydessä tai ulkoisten lämmönlähteiden (kuten auringon säteilyn) lämmittämillä alueilla. Paras toimintatapa kattaa seuraavat toimet:

— Minimoidaan auringon suora lämpösäteily datakeskuksen jäähdytettävillä alueilla jäähdytystarpeen minimoimiseksi.

— Sijoitetaan jäähdytyslaitteet asianmukaisille alueille, kuten sellaisille, joilla ilma pääsee vapaasti liikkumaan, jotka ovat riittävän suuria jäähdytystehon optimoimiseksi, joilla ei sijaitse esteitä ja joilla ei ole lämpöä tuottavia laitteita.

**Sovellettavuus**

Tämä ympäristöasioiden hallinnan paras toimintatapa soveltuu parhaiten uusien yritysluokan datakeskusten rakentamiseen, koska sen tavoitteena on vaikuttaa uusien datakeskusten sijoitteluun ja rakenteeseen ja koska toteutus voi olla kallista.

**Toimintatapaan liittyvät ympäristönsuojelun tason indikaattorit ja huippuosaamisen vertailuesimerkit**

| Ympäristönsuojelun tason indikaattorit | Huippuosaamisen vertailuesimerkit |
|---|---|
| — Niiden toimipaikkojen osuus, jotka ovat toteuttaneet datakeskusten energiatehokkuutta koskevien EU:n käytännesääntöjen odotetut vähimmäiskäytännöt tai CLC/TR 50600-99-1 raportin mukaiset odotetut toimintatavat datakeskusrakennusten fyysisen sijoittelun osalta | — Kaikki datakeskukset ovat toteuttaneet datakeskusten energiatehokkuutta koskevien EU:n käytännesääntöjen odotetut vähimmäiskäytännöt tai CLC/TR 50600-99-1 raportin mukaiset odotetut toimintatavat datakeskusrakennusten fyysisen sijoittelun osalta |

3.2.7.4 Uuden datakeskuksen maantieteellisen sijainnin valinta

Datakeskuksen maantieteellinen sijainti vaikuttaa suuresti sen tuleviin hiili- ja ympäristövaikutuksiin. Paras toimintatapa kattaa seuraavat toimet:

— Suositaan teollisuusalueita rakentamattomien alueiden sijasta.

— Valitaan maantieteellinen sijainti, jossa ympäristöolosuhteet parantavat esilämmittimien suorituskykyä ja tarjoavat siten mahdollisuuksia asentaa laitteistoja, joilla voidaan tuottaa uusiutuvaa energiaa tai rajoittaa uhkien ja luonnonkatastrofien vaikutuksia.

— Sijoitetaan datakeskus lähelle energia-, jäähdytys- ja lämmityslähteitä, jotta voidaan minimoida energialiikenteestä aiheutuva energiahävikki ja tarjota mahdollisuuksia vähentää hiilidioksidipäästöjä (esim. uusiutuvan energian käytön, hukkalämmön ja vapaajäähdytyksen avulla).

— Minimoidaan datakeskusrakennuksen ympäristövaikutukset (esim. melu, esteettiset vaikutukset ja televiestintäverkkojen ja muiden infrastruktuurien tarve).

**Sovellettavuus**

Tätä ympäristöasioiden hallinnan parasta toimintatapaa voidaan soveltaa laajasti kaikentyyppisiin alan yrityksiin, myös pk-yrityksiin, mutta se soveltuu parhaiten keskitason ja yritysluokan datakeskuksiin.

**Toimintatapaan liittyvät ympäristönsuojelun tason indikaattorit ja huippuosaamisen vertailuesimerkit**

| Ympäristönsuojelun tason indikaattorit | Huippuosaamisen vertailuesimerkit |
|---|---|
| — Vapaajäähdytysratkaisuilla (esim. esilämmittimet, geoterminen jäähdytys) varustettujen uusien laitosten osuus<br>— Uusiutuvaa energiaa paikan päällä (esim. aurinkopaneelit, tuuliturbiinit) tuottavien uusien laitosten osuus<br>— Lämmön uudelleenkäyttöjärjestelmällä varustettujen uusien laitosten osuus<br>— Niiden toimipaikkojen osuus, jotka ovat toteuttaneet datakeskusten energiatehokkuutta koskevien EU:n käytännesääntöjen odotetut vähimmäiskäytännöt tai CLC/TR 50600-99-1 raportin mukaiset odotetut toimintatavat datakeskusten maantieteellisen sijoittelun osalta | — Kaikki datakeskukset ovat toteuttaneet datakeskusten energiatehokkuutta koskevien EU:n käytännesääntöjen odotetut vähimmäiskäytännöt tai CLC/TR 50600-99-1 raportin mukaiset odotetut toimintatavat datakeskusten maantieteellisen sijoittelun osalta |

3.2.7.5 Vaihtoehtoisten vedenlähteiden käyttö

Datakeskuksissa käytetään vettä kahteen tarkoitukseen, jotka liittyvät läheisesti toisiinsa, eli jäähdytykseen ja kostuttamiseen. Erityisesti haihdutukseen perustuvat jäähdyttimet tarvitsevat huomattavia määriä vettä. Paras toimintatapa kattaa seuraavat toimet:

— Seurataan kaikista lähteistä peräisin olevan veden kulutusta kaikissa datakeskustiloissa.

— Rajoitetaan juomavesivaroihin kohdistuvia vaikutuksia käyttämällä ei-juotavaa vettä (esim. sadevesi, jätevesi).

**Sovellettavuus**

Tämä ympäristöasioiden hallinnan paras toimintatapa on tärkeä suurille, yritysluokan datakeskuksille. Jäähdytysjärjestelmäratkaisun valinta riippuu datakeskuksen koosta, joka riippuu pitkälti yrityksen toiminnasta ja koosta.

**Toimintatapaan liittyvät ympäristönsuojelun tason indikaattorit ja huippuosaamisen vertailuesimerkit**

| Ympäristönsuojelun tason indikaattorit | Huippuosaamisen vertailuesimerkit |
|---|---|
| — Datakeskuksissa kulutetun veden osuus lähteen mukaan (esim. vesijohtovesi, sadevesi tai muu ei-juotava vesi)<br>— Datakeskuksen vedenkulutus ($m^3$) suhteessa datakeskuksen pinta-alaan ($m^2$)<br>— Vedenkäytön tehokkuus (WUE)<br>— Niiden toimipaikkojen osuus, jotka ovat toteuttaneet datakeskusten energiatehokkuutta koskevien EU:n käytännesääntöjen odotetut vähimmäiskäytännöt tai CLC/TR 50600-99-1 raportin mukaiset odotetut toimintatavat vedenlähteiden osalta | — Kaikki datakeskukset ovat toteuttaneet datakeskusten energiatehokkuutta koskevien EU:n käytännesääntöjen odotetut vähimmäiskäytännöt tai CLC/TR 50600-99-1 raportin mukaiset odotetut toimintatavat vedenlähteiden osalta |

### 3.3 **Sähköisiin viestintäverkkoihin liittyvät ympäristöasioiden hallinnan parhaat toimintatavat**

Tässä osiossa kuvataan käytäntöjä, joissa keskitytään sähköisen viestintäinfrastruktuurin ja -verkkojen ([11]) muodostavien elementtien verkkokonfiguraatioon.

#### 3.3.1 *Nykyisten verkkojen energianhallinnan parantaminen*

Loppukäyttäjien tarpeiden vaihtelun vuoksi sähköisten viestintäverkkojen liikennekuormitus vaihtelee huomattavasti ajan ja tilan mukaan. Nykyaikaisten televiestintälaitteiden energiankulutus on suurinta silloin, kun laitteen liikennekuormitus on huipussaan, mutta energiankulutus on kuitenkin lähes yhtä suurta, vaikka laite olisi vajaakäytössä. Suuri osa verkon päivittäisestä energiankulutuksesta käytetään siis järjestelmän koko kapasiteetin tuottamiseen, vaikka todellinen liikennetarve olisi paljon vähäisempää. Paras toimintatapa kattaa seuraavat toimet:

— Mitataan verkkoelementtien energiankulutusta käyttämällä älykkäitä energiamittareita ja automatisoituja analysointiratkaisuja.

— Käytetään älykkäitä valmiustoimintoja verkon energianhallinnassa, ja mukautetaan verkon kokonaiskapasiteettia tarpeeseen siirtämällä mahdollisimman monta laitetta alhaisen kulutuksen tilaan, kun liikennekuormitus on alhainen.

— Käytetään dynaamisia tehon säätömahdollisuuksia verkkolaitteiden toimintatavan mukauttamisessa alhaisen tai kohtuullisen liikennekuormituksen ajanjaksoihin.

— Hyödynnetään dynaamista tiedonsiirron aikataulutusta dataliikenteen hallinnan parantamiseksi ja siirrettävien datapakettien määrän ja ajoituksen hallitsemiseksi.

— Tarjotaan energiaa säästäviä palveluja liikennetarpeen vähentämiseksi silloin, kun liikennekuormitus on huipussaan, sekä verkon kokonaiskapasiteetin rajoittamiseksi.

**Sovellettavuus**

Tähän ympäristöasioiden hallinnan parhaaseen toimintatapaan liittyvien eri toimien sovellettavuus esitetään taulukossa 3.

*Taulukko 3*

**Nykyisten sähköisten viestintäverkkojen energianhallinnan parantamiseen tähtäävien parhaiden toimintatapojen sovellettavuus**

| Menetelmä | Verkkosegmentti | Verkkoteknologia | Loppukäyttäjien tarpeet | Toimijat |
|---|---|---|---|---|
| **Energiankulutuksen mittaaminen** | Runkoverkosta liityntäverkkoihin | Kaikentyyppiset teknologiat | Kaikentyyppiset loppukäyttäjät | Sähköisten viestintäverkkojen operaattorit |
| **Älykkäiden valmiustoimintojen käyttö** | Runkoverkosta liityntäverkkoihin | Kaikentyyppiset teknologiat | Ei sovellu käyttäjille, jotka edellyttävät vakaata yhteyttä tai hyvin lyhyttä käynnistysaikaa | Sähköisten viestintäverkkojen operaattorit |
| **Dynaamisten tehon säätömahdollisuuksien hyödyntäminen** | Runkoverkosta liityntäverkkoihin | Kaikentyyppiset teknologiat | Kaikentyyppiset loppukäyttäjät | Sähköisten viestintäverkkojen operaattorit |
| **Dynaamisen tiedonsiirron aikataulutuksen hyödyntäminen** | Runkoverkosta liityntäverkkoihin | Kaikentyyppiset teknologiat | Ei sovellu käyttäjille, jotka edellyttävät nopeita siirtonopeuksia | Sähköisten viestintäverkkojen operaattorit |

([11]) Huom. Tässä asiakirjassa termiä ’sähköinen viestintäverkko’ käytetään eurooppalaisen sähköisen viestinnän säännöstön mukaisessa laajassa merkityksessä (joka kattaa myös langattomat, optiset ja muut vastaavat viestintäverkot). Termillä ei siis viitata pelkästään sellaiseen fyysisen kerroksen viestintään, joka perustuu *sähköisten* signaalien siirtämiseen.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Energiaa säästävien palvelujen tarjoaminen** | Runkoverkosta liityntäverkkoihin | Kaikentyyppiset teknologiat | Ei sovellu käyttäjille, jotka edellyttävät korkealaatuisia palveluja | Sähköisten viestintäverkkojen operaattorit ja TVT-palveluntarjoajat |

**Toimintatapaan liittyvät ympäristönsuojelun tason indikaattorit ja huippuosaamisen vertailuesimerkit**

| Ympäristönsuojelun tason indikaattorit | Huippuosaamisen vertailuesimerkit |
|---|---|
| — Keskimääräinen energiankulutus asiakasta tai tilaajaa kohti (kWh/asiakas tai /tilaaja) ([1])<br>— Matkaviestin- tai kiinteän verkon tiedonsiirron energiatehokkuus: siirretty datamäärä suhteessa energiankulutukseen (bittiä/J)<br>— Osuus verkon energiankulutuksesta, jonka osalta energiankulutusta mitataan (%)<br>— Sellaisten verkkosolmujen osuus, joiden osalta toteutetaan dynaamisia tehonhallintaratkaisuja (kuten dynaamista tehon säätämistä tai dynaamista tiedonsiirron aikataulutusta) (%) | — Energiankulutusta seurataan reaaliaikaisesti 50 prosentin osalta verkon kokonaiskulutuksesta televiestintäpaikan (perusasemat ja/tai kiinteän verkon solmukohdat) tai sitä korkeammalla tasolla<br>— Käytössä on televiestintäverkon energianhallintajärjestelmä |

([1]) Huom. Tämä indikaattori ei sovellu erityyppisten operaattoreiden väliseen vertailuun.

3.3.2 *Sähkömagneettisia kenttiä koskevan riskinhallinnan parantaminen tietojen arvioinnin ja läpinäkyvyyden avulla*

Sähkömagneettiset kentät ovat aiheuttaneet yleistä huolestuneisuutta langattomien verkkojen lisääntymisen myötä. Ongelmiin on puututtu määrittämällä tiukat säännöt ja toteuttamalla kattavia tutkimuksia. Teleoperaattoreiden paras toimintatapa:

— Parannetaan sähkömagneettisia kenttiä koskevaa riskinhallintaa arvioimalla altistumista koskevia tietoja ja varmistamalla tiedon läpinäkyvyys.

**Sovellettavuus**

Tämän ympäristöasioiden hallinnan parhaan toimintatavan toteutus riippuu sähkömagneettisia kenttiä koskevista kansallisista säännöksistä ja paikallisesta tilanteesta (esim. sähkömagneettisille kentille altistumista vastustavien organisaatioiden olemassaolo, sähkömagneettisiin kenttiin liittyvien kysymysten käsittely tiedotusvälineissä sekä onko antennit sijoitettu näkyvästi). Toimintatapa soveltuu parhaiten verkko-operaattoreille.

**Toimintatapaan liittyvät ympäristönsuojelun tason indikaattorit ja huippuosaamisen vertailuesimerkit**

| Ympäristönsuojelun tason indikaattorit | Huippuosaamisen vertailuesimerkit |
|---|---|
| — Niiden toimipaikkojen osuus (%), jotka mittausten perusteella noudattavat sähkömagneettisiin kenttiin sovellettavia raja-arvoja<br>— Niiden toimipaikkojen osuus (%), joiden osalta sähkömagneettisiin kenttiin sovellettavien raja-arvojen noudattamista seurataan säännöllisesti tai jatkuvasti (myös ohjelmiston avulla)<br>— Niiden edellä mainittujen kahden indikaattorin tulosten osuus (%), jotka on asetettu julkisesti saataville läpinäkyvällä tavalla | – |

3.3.3 *Energiatehokkaampien sähköisen viestinnän verkkolaitteiden valinta ja käyttöönotto*

Sekä matkaviestinverkoissa että kaapeliverkoissa käytetään TVT-laitteita, joiden asianmukainen toiminta edellyttää sähköä ja erityisiä ympäristöolosuhteita. Sähköisen viestinnän ([12]) operaattoreilla on mahdollisuus parantaa energiatehokkuutta verkoissaan valitsemalla, ottamalla käyttöön ja konfiguroimalla asianmukaiset laitteet. Paras toimintatapa kattaa seuraavat toimet:

— Valitaan ja otetaan käyttöön energiatehokkaimmat TVT-laitteet (radio-, televiestintä-, laajakaista- ja tietotekniikka-laitteet) televiestintäverkoissa (mm. energiatehokkaampi teknologia ja tehonhallintaominaisuudet).

— Otetaan käyttöön yhdennettyjä ja monistandardiratkaisuja useiden rinnakkaisten, huonosti konfiguroitujen yhden standardin mukaisten järjestelmien sijasta.

— Valitaan ja otetaan käyttöön energiatehokkaimmat jäähdytysjärjestelmät tukiasemilla (esim. passiivinen jäähdytys, yksinkertaiset tuulettimet ja lämmönvaihtimet) ja keskustoimistoissa (esim. kuuma- ja kylmäkäytävät erottavat levyt, kuumailman leviämisen estävät rakenteet ja ilmanvaihtokanavat).

— Valitaan ja otetaan käyttöön energiatehokkaimmat UPS-järjestelmät (kuten tehokkaat ja modulaariset UPS-ratkaisut) tukiasemilla ja keskustoimistoissa.

— Suunnitellaan televiestintäpaikat energiatehokkuuden maksimoivalla tavalla siirtämällä hajautettuja toimintoja kaapeliverkon keskuspalvelimille, sijoittamalla radiolaitteet lähemmäs antennia ja varmistamalla UPS-järjestelmän asianmukainen suunnittelu.

— Käytetään energiaa säästäviä ohjelmistoja koko verkossa sekä virtualisointitekniikoita (laitteiden yhteiskäytön lisäämiseksi ja tarvittavien laitteiden määrän vähentämiseksi) ja erilaisia verkkotoimintoja (verkon joustavuuden ja tehokkuuden lisäämiseksi).

**Sovellettavuus**

Tähän ympäristöasioiden hallinnan parhaaseen toimintatapaan liittyvien toimien sovellettavuus esitetään taulukossa 4.

*Taulukko 4*

**Tähän ympäristöasioiden hallinnan parhaaseen toimintatapaan liittyvien toimien sovellettavuus**

| Menetelmä | Verkkosegmentti | Verkkoteknologia | Loppukäyttäjien tarpeet | Toimijat |
|---|---|---|---|---|
| Valitaan energiatehokkaampia TVT-laitteita (radio-, televiestintä-, laajakaista- ja tietotekniset laitteet) | Runkoverkosta liityntäverkkoihin | Kaikentyyppiset teknologiat | Kaikentyyppiset loppukäyttäjät | Sähköisten viestintäverk–kojen operaattorit ja teknologian tarjoajat |
| Yhdennettyjen ja monistandardiratkaisu-jen käyttöönotto | Liityntäverkot | Matkaviestinverkot | Kaikentyyppiset loppukäyttäjät | Sähköisten viestintäverk–kojen operaattorit ja asentajat |
| Valitaan ja otetaan käyttöön energiatehokkaampia jäähdytysjärjestelmiä | Runkoverkosta liityntäverkkoihin | Kaikentyyppiset teknologiat | Kaikentyyppiset loppukäyttäjät | Sähköisten viestintäverk–kojen operaattorit, teknologian tarjoajat ja asentajat |
| Valitaan ja otetaan käyttöön energiatehokkaampia UPS-järjestelmiä | Runkoverkosta liityntäverkkoihin | Kaikentyyppiset teknologiat | Kaikentyyppiset loppukäyttäjät | Sähköisten viestintäverk–kojen operaattorit, teknologian tarjoajat ja asentajat |

([12]) Eurooppalaisen sähköisen viestinnän säännöstön mukainen merkitys.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Suunnitellaan energiatehokkaampia televiestintäpaikkoja | Liityntäverkot | Kaikentyyppiset teknologiat | Kaikentyyppiset loppukäyttäjät | Sähköisten viestintäverk–kojen operaattorit ja asentajat |
| Energiansäästöt mahdollistavien ohjelmistojen käyttö | Runkoverkosta liityntäverkkoihin | Kaikentyyppiset teknologiat | Kaikentyyppiset loppukäyttäjät | Sähköisten viestintäverk–kojen operaattorit |

**Toimintatapaan liittyvät ympäristönsuojelun tason indikaattorit ja huippuosaamisen vertailuesimerkit**

| Ympäristönsuojelun tason indikaattorit | Huippuosaamisen vertailuesimerkit |
|---|---|
| — Niiden laajakaistalaitteiden osuus (%), jotka täyttävät laajakaistalaitteita koskevan säännöstön ([1]) vaatimukset energiankulutuksen osalta<br>— Niiden laitteiden osuus (%), jotka mahdollistavat dynaamisen energianhallinnan<br>— Monistandardiratkaisuilla varustettujen tukiasemien osuus<br>— Etäohjattavalla radiovastaanottimella (Remote Radio Head, RRH) tai aktiivisella antennijärjestelmällä (Active Antenna System, AAS) varustettujen tukiasemien osuus<br>— ETSIn standardin ([2]) mukaisilla laitteistoilla varustettujen toimipaikkojen osuus<br>— Muulla kuin mekaanisella jäähdytysjärjestelmällä varustettujen toimipaikkojen osuus<br>— Lämpötila on asetettu toimipaikan laitteistojen suurimman sallitun lämpötilan mukaan (K/E)<br>— UPS-järjestelmän keskimääräinen tehokkuus<br>— Jäähdytysjärjestelmän keskimääräinen COP | — Kaikki uudet asennetut laajakaistalaitteet täyttävät laajakaistalaitteita koskevien EU:n käytännesääntöjen vaatimukset energiankulutuksen osalta<br>— Voima- tai energialaitoksen energiatehokkuus on vähintään 96 prosenttia<br>— Valitaan laitteet, joiden COP on vähintään 7 vesijäähdytyslaitteiden ja 4 tai korkeampi suorahöyrysteisten (Direct Expansion, DX) jäähdytysjärjestelmien osalta |

([1]) Laajakaistalaitteiden energiankulutusta koskeva EU:n säännöstö:
https://e3p.jrc.ec.europa.eu/communities/ict-code-conduct-energy-consumption-broadband-communication-equipment
([2]) ETSI ES 202 336.

3.3.4 *Televiestintäverkkojen asentaminen ja parantaminen*

Verkon toimipaikoissa voidaan saada aikaan merkittäviä energiansäästöjä uusien energiatehokkaiden laitteiden asentamisen lisäksi organisatorisilla ratkaisuilla, kuten varmistamalla, että käyttämättömät laitteet kytketään pois päältä tai että tehon ja jäähdytyksen syöttö on mitoitettu oikein ja optimoitu nykyisiin tarpeisiin nähden. Paras toimintatapa kattaa seuraavat toimet:

— Hyödynnetään teknologista siirtymää verkkopaikkojen optimoinnissa (esim. 5G-teknologian käyttöönotto nykyisissä tukiasemapaikoissa tai kiinteillä asemilla, jotka siirtyvät kupariverkosta valokuituverkkoon), poistetaan käyttämättömät laitteet käytöstä tai kytketään ne pois päältä, vaihdetaan vanhentuneet laitteet uusiin ja konfiguroidaan jäähdytysjärjestelmät asianmukaisesti.

— Otetaan käyttöön käytöstäpoistosuunnitelma, jossa edellä kuvatut toimintatavat sisällytetään hallintaprosessiin, jonka tavoitteena on tukiasemapaikkojen parantaminen.

**Sovellettavuus**

Tämä ympäristöasioiden hallinnan paras toimintatapa soveltuu parhaiten suurille matkaviestinyhtiöille, jotka omistavat tuhansia toimipaikkoja, sekä verkkojen ylläpitäjille maaseutualueilla (missä toimipaikat on sijoiteltu etäämmälle toisistaan). Tämän ympäristöasioiden hallinnan parhaan toimintatavan osalta tärkeimmät toimijat ovat TVT-laitteiden asentamisesta vastaavat teleoperaattorit ja TVT-laitteiden toimittajat.

**Toimintatapaan liittyvät ympäristönsuojelun tason indikaattorit ja huippuosaamisen vertailuesimerkit**

| Ympäristönsuojelun tason indikaattorit | Huippuosaamisen vertailuesimerkit |
|---|---|
| — Matkaviestinverkon tiedonsiirron energiatehokkuus ($EE_{MN,DV}$)<br>— Matkaviestinverkon kattavuuden energiatehokkuus ($EE_{MN,CoA}$)<br>— Kaapeliverkon tehokkuus (tieto- ja viestintätekniikan energiankulutus suhteessa verkon kokonaiskulutukseen)<br>— Vuosittain käytöstä tai tukiasemalta poistettujen käyttämättömien tai tehottomien laitteiden määrä (kg)<br>— Osuus verkosta, jonka osalta on siirrytty kupariverkosta valokuituverkkoon (%) | — Kaikkien olemassa olevien verkkopaikkojen osalta on määritetty optimointisuunnitelma ja hallintaprosessi (esim. käyttämättömien ja vanhentuneiden tehottomien laitteiden poistaminen, jäähdytysjärjestelmien asianmukainen konfigurointi) |

3.3.5 *Ympäristövaikutusten vähentäminen televiestintäverkkoja rakennettaessa tai kunnostettaessa*

Televiestintä- ja lähetysinfrastruktuurit aiheuttavat lähiympäristössään haittoja (mm. esteettiset vaikutukset ja generaattoreiden ja jäähdytysjärjestelmien aiheuttama melu), ja niiden maankäytöstä saattaa seurata biologisen monimuotoisuuden häiriintymistä. Tällaisten vaikutusten rajoittamista uusien infrastruktuurien rakentamisen tai olemassa olevien infrastruktuurien kunnostamisen yhteydessä koskeva ympäristöasioiden hallinnan paras toimintatapa kattaa seuraavat toimet:

— Suunnitellaan kapasiteettia ja ennakoidaan tarpeita ennen rakentamista tai kunnostamista.

— Sijoitetaan TVT-infrastruktuurit rinnakkain, jotta voidaan rajoittaa erillisten infrastruktuurien määrää.

— Sijoitetaan verkkoinfrastruktuurit (esim. kiinteät verkot, antennit ja rakennukset) olemassa olevien kulkuväylien läheisyyteen ja suojelualueiden ulkopuolelle.

— Asennetaan melua vähentäviä ratkaisuja, kuten meluesteitä, melua vaimentavia materiaaleja ja äänenvaimentimia.

**Sovellettavuus**

Tähän ympäristöasioiden hallinnan parhaaseen toimintatapaan liittyvien toimien sovellettavuus esitetään taulukossa 5.

*Taulukko 5*

**Tähän ympäristöasioiden hallinnan parhaaseen toimintatapaan liittyvien toimien sovellettavuus**

| Menetelmä | Verkkosegmentti | Toiminta | Toimijat |
|---|---|---|---|
| **TVT-infrastruktuurien rinnakkain sijoittaminen ja yhteiskäyttö** | Radioliityntäverkot (RAN) | Uudet rakennushankkeet ja kunnostaminen | Verkko-operaattorit, muiden infrastruktuurien omistajat |
| **Sijoittaminen olemassa olevien kulkuväylien läheisyyteen ja suojelualueiden ulkopuolelle** | Mikä tahansa verkkoinfrastruktuuri | Uudet rakennushankkeet | Verkko-operaattorit, paikallisviranomaiset |
| **Melua vähentävien ratkaisujen asentaminen** | Tukiasemat ja keskustoimistot (generaattorit ja jäähdytysjärjestelmät) | Uudet rakennushankkeet ja kunnostaminen | Verkko-operaattorit, paikallisviranomaiset |

**Toimintatapaan liittyvät ympäristönsuojelun tason indikaattorit ja huippuosaamisen vertailuesimerkit**

| Ympäristönsuojelun tason indikaattorit | Huippuosaamisen vertailuesimerkit |
|---|---|
| — Toimipaikkojen passiivisen yhteiskäytön osuus (%)<br>— Toimipaikkojen aktiivisen yhteiskäytön osuus (%)<br>— Toimet, joilla vähennetään esteettisiä ja ympäristövaikutuksia (esim. melunvähentämisratkaisut) uusia kaapeliverkkoja rakennettaessa (K/E) | — Vähintään 30 prosenttia toimipaikoista on yhteiskäytössä muiden toimijoiden kanssa (mikäli oikeudellisesti tai muutoin mahdollista) |

### 3.4 **Energia- ja ympäristötehokkuuden parantaminen muilla aloilla (viherryttäminen tieto- ja viestintätekniikan avulla)**

Tässä osiossa käsitellään toimintatapoja, joissa keskitytään merkittävimpiin mahdollisuuksiin, joilla televiestintä- ja TVT-palvelujen ala voi parantaa muiden alojen ympäristönsuojelun tasoa.

#### 3.4.1 *Viherryttäminen tieto- ja viestintätekniikan avulla*

Kaikilla aloilla on mahdollisuus käyttää neljää keskeistä tieto- ja viestintätekniikkaan perustuvaa keinoa vähentää kasvihuonekaasupäästöjä ja parantaa ympäristönsuojelun tasoa. Nämä ovat

— digitalisaatio ja dematerialisaatio

— tiedonkeruu ja viestintä

— järjestelmien integrointi

— prosessien, toimien ja toiminnan optimointi.

Nämä ratkaisut liittyvät läheisesti toisiinsa ja täydentävät toisiaan. Niitä sovelletaan elinkaaren eri vaiheissa: palveluja tai tuotteita kehitettäessä, kehittämis- ja käyttövaiheen välillä sekä käyttäjien toimipaikoissa.

Tieto- ja viestintätekniikan alan yritysten näkökulmasta ja kunkin neljän keskeisen keinon osalta paras toimintatapa kattaa seuraavat toimet:

— Jatketaan sellaisten uusien ratkaisujen kehittämistä, jotka tarjoavat mahdollisuuksia vähentää ympäristövaikutuksia (esim. T&K-investointien ja muiden alojen yritysten kanssa solmittavien kumppanuuksien avulla).

— Autetaan yrityksiä ottamaan käyttöön tällaisia ratkaisuja toimissaan ja liiketoiminnassaan (esim. suunnittelemalla ratkaisut kunkin asiakkaan tarpeiden mukaan sekä tarjoamalla koulutusta ja tietoa).

— Otetaan tarvittaessa käyttöön näitä ratkaisuja myös sisäisesti.

**Sovellettavuus**

Tätä ympäristöasioiden hallinnan parasta toimintatapaa voidaan soveltaa laajasti kaikentyyppisiin alan yrityksiin.

**Toimintatapaan liittyvät ympäristönsuojelun tason indikaattorit ja huippuosaamisen vertailuesimerkit**

| Ympäristönsuojelun tason indikaattorit | Huippuosaamisen vertailuesimerkit |
|---|---|
| — Kasvihuonekaasupäästöt Greenhouse Gas Protocol -standardin mukaisesti (scope 3 -päästöt)<br>— Asiakkaille ehdotettujen innovatiivisten dematerialisointia edistävien ratkaisujen lukumäärä<br>— Asiakkaalle digitaalisesti toimitettujen tuotteiden ja palvelujen osuus (liikevaihdon perusteella) | — – |

## 4. SUOSITELLUT KESKEISET ALAKOHTAISET YMPÄRISTÖNSUOJELUN TASON INDIKAATTORIT

Taulukossa 4.1 on luettelo televiestintä- ja TVT-palvelujen alan keskeisistä ympäristönsuojelun tason indikaattoreista sekä niihin liittyvistä vertailuesimerkeistä ja viittauksista asiaankuuluviin ympäristöasioiden hallinnan parhaisiin toimintatapoihin. Ne kuuluvat 3 luvussa esitettyihin indikaattoreihin.

*Taulukko 4.1*

**Keskeiset ympäristönsuojelun tason indikaattorit ja vertailuesimerkkejä huipputason osaamisesta televiestintä- ja TVT-palvelujen alalla**

| Indikaattori | Tavalliset yksiköt | Pääasiallinen kohderyhmä | Seurannan suositeltu vähimmäistaso | Asiaan liittyvä keskeinen EMAS-indikaattori [1] | Vertailuesimerkki huippuosaamisesta | Vertailuesimerkkiin liittyvä ympäristöasioiden hallinnan paras toimintatapa [2] |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Ympäristöasioiden hallinnan parhaat toimintatavat monialaisissa kysymyksissä** | | | | | | |
| Resurssienhallintajärjestelmän (esim. ISO 55001 -sertifioitu järjestelmä) toteutus | K/E | Kaikki televiestintä- ja TVT-yritykset | Toimipaikka | Materiaalitehokkuus | Yrityksellä on kokonaisvaltainen ja yhdennetty resurssienhallintajärjestelmä (esim. ISO 55001 -sertifioitu järjestelmä) | 3.1.1 |
| Niiden toimintojen osuus, joissa on toteutettu kehittynyt ympäristöjärjestelmä (esim. EMAS-todennettu tai ISO 14001 -sertifioitu järjestelmä) | % laitoksista/ toiminnoista | Kaikki televiestintä- ja TVT-yritykset | Toimipaikka | Kaikki | Kaikkien toimien osalta on toteutettu kehittynyt ympäristöjärjestelmä (esim. EMAS-todennettu tai ISO 14001 -sertifioitu järjestelmä) | 3.1.1 |
| Niiden toimintojen osuus, joissa mitataan ja seurataan energian- ja vedenkulutusta sekä jätteenkäsittelyä | % laitoksista/ toiminnoista | Kaikki televiestintä- ja TVT-yritykset | Toimipaikka | Energiatehokkuus, vesi, jätteet | Kaikissa toimissa mitataan ja seurataan energian- ja vedenkulutusta sekä jätteenkäsittelyä | 3.1.1 |
| Kokonaishiilipäästöt scope 1- ja scope 2 -päästöjen osalta | t $CO_2$-ekv. | Kaikki televiestintä- ja TVT-yritykset | Yritys | Päästöt | Yritys on pyrkinyt kaikin tavoin parantamaan energiatehokkuuttaan (esim. käyttämällä uusiutuvaa energiaa ja kompensoimalla hiilipäästöjään) ja saavuttanut siten hiilineutraaliuden (scope 1- ja scope 2 -päästöjen osalta) | 3.1.1 |
| Niiden yrityksen hankkimien tuotteiden tai palvelujen osuus, jotka täyttävät erityiset ympäristökriteerit (esim. EU:n ympäristömerkki, huippuluokan energiamerkit, Energy Star, TCO-sertifikaatti) | % | Kaikki televiestintä- ja TVT-yritykset | Yritys | Kaikki | Kaikilla yrityksen hankkimilla TVT-laitteilla on ISO:n tyypin I mukainen ympäristömerkki (esim. EU:n ympäristömerkki tai Blue Angel, jos saatavilla) tai Energy Star -merkki, tai yrityksen hankinnoissa noudatetaan EU:n ympäristöä säästäviä julkisia hankintoja koskevia kriteereitä (jos mahdollista) | 3.1.2 |

| Indikaattori | Tavalliset yksiköt | Pääasiallinen kohderyhmä | Seurannan suositeltu vähimmäistaso | Asiaan liittyvä keskeinen EMAS-indikaattori (1) | Vertailuesimerkki huippuosaamisesta | Vertailuesimerkkiin liittyvä ympäristöasioiden hallinnan paras toimintatapa (2) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Niiden laitteiden osuus, jotka yritys on hankkinut noudattaen kansainvälisesti tunnustettuja parhaita toimintatapoja tai vaatimuksia (esim. EU-säännöstöt) | % | Kaikki televiestintä- ja TVT-yritykset | Yritys | Energiatehokkuus | Kaikki yrityksen hankkimat laajakaistalaitteet täyttävät laajakaistalaitteita koskevassa EU:n säännöstössä vahvistetut kriteerit | 3.1.2 |
| Niiden yrityksen hankkimien pakkausten osuus, jotka on valmistettu kierrätysmateriaaleista tai joille on myönnetty Hyvän metsänhoidon neuvoston FSC-merkki | % | Kaikki televiestintä- ja TVT-yritykset | Yritys | Materiaalitehokkuus, biologinen monimuotoisuus | Kaikki yrityksen hankkimat pakkaukset on valmistettu kierrätysmateriaaleista tai niille on myönnetty FSC-merkki | 3.1.2 |
| Ympäristökriteereille määritetty painoarvo tarjouspyynnöissä | % | Kaikki televiestintä- ja TVT-yritykset | Yritys | Kaikki | Ympäristönsuojelun tason painoarvo TVT-laitehankintoja koskevissa tarjouspyynnöissä on 10 prosenttia | 3.1.2 |
| Niiden yrityksen asiakkailleen tarjoamien TVT-tuotteiden ja -palvelujen osuus, joista on tarjolla ympäristötietoa loppukäyttäjille | % | Kaikki televiestintä- ja TVT-yritykset | Yritys | Kaikki | Kaikista yrityksen tarjoamista tuotteista ja palveluista on tarjolla ympäristötietoa loppukäyttäjille | 3.1.2 |
| Omistamisesta aiheutuvia kokonaiskustannuksia käytetään tarjouspyyntöjen perusteena | (K/E) | Kaikki televiestintä- ja TVT-yritykset | Yritys | Materiaalitehokkuus, energiatehokkuus | Omistamisesta aiheutuvia kokonaiskustannuksia käytetään tarjouspyyntöjen perusteena | 3.1.2 |
| Niiden loppukäyttäjälaitteiden osuus, joiden virranhallinta-asetukset on optimoitu asennuksen yhteydessä | % | Kaikki televiestintä- ja TVT-yritykset | Toimipaikka | Energiatehokkuus | Kaikkien loppukäyttäjälaitteiden virranhallinta-asetukset optimoidaan asennuksen yhteydessä | 3.1.3 |
| Niiden loppukäyttäjälaitteiden osuus, joiden osalta virranhallintaa auditoidaan asianmukaisella tiheydellä (esim. vuosittain, kerran tuotteen käyttöiän aikana) | % | Kaikki televiestintä- ja TVT-yritykset | Toimipaikka | Energiatehokkuus | Kaikki loppukäyttäjälaitteet auditoidaan virranhallinnan osalta vähintään kerran niiden käyttöiän aikana | 3.1.3 |
| Henkilöstön osuus, joka on saanut vähintään kerran koulutusta mahdollisuuksista säästää energiaa | % | Kaikki televiestintä- ja TVT-yritykset | Toimipaikka | Energiatehokkuus | Koko henkilöstö on saanut vähintään kerran koulutusta mahdollisuuksista säästää energiaa | 3.1.3 |

| Indikaattori | Tavalliset yksiköt | Pääasiallinen kohderyhmä | Seurannan suositeltu vähimmäistaso | Asiaan liittyvä keskeinen EMAS-indikaattori ([1]) | Vertailuesimerkki huippuosaamisesta | Vertailuesimerkkiin liittyvä ympäristöasioiden hallinnan paras toimintatapa ([2]) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Ostetun uusiutuvista energialähteistä tuotetun sähkön (alkuperätakuu) osuus sähkön kokonaiskäytöstä<br>Paikan päällä uusiutuvista energialähteistä tuotetun sähkön osuus sähkön kokonaiskäytöstä | % | Kaikki televiestintä- ja TVT-yritykset | Yritys | Energiatehokkuus | Kaikki käytetty sähkö on peräisin uusiutuvista energialähteistä (joko ostetaan tai tuotetaan paikan päällä) | 3.1.4 |
| Niiden laitosten tai toimipaikkojen osuus, joilla on sertifioitu jätteettömyyteen tähtäävä jätteenkäsittelyjärjestelmä tai sertifioitu resurssienhallintajärjestelmä (% laitoksista/toimipaikoista) | % | Kaikki televiestintä- ja TVT-yritykset | Toimipaikka | Jätteet<br>Materiaalitehokkuus | Kaikissa laitoksissa on käytössä sertifioitu jätteettömyyteen tähtäävä jätteenkäsittelyjärjestelmä tai sertifioitu resurssienhallintajärjestelmä | 3.1.5 |
| Omasta toiminnasta syntyneen uudelleenkäytettäväksi tai kunnostettavaksi talteenotetun tai kierrätettäväksi lähetetyn TVT-jätteen osuus | % | Kaikki televiestintä- ja TVT-yritykset | Toimipaikka | Jätteet<br>Materiaalitehokkuus | 90 prosenttia omista TVT-laitteista otetaan talteen uudelleenkäyttöä tai kunnostamista varten tai lähetetään kierrätettäväksi | 3.1.5 |
| Asiakkaiden tuottaman uudelleenkäytettäväksi tai kunnostettavaksi talteenotetun tai kierrätettäväksi lähetetyn sähkö- ja elektroniikkalaiteromun tai TVT-jätteen osuus | % | Kaikki televiestintä- ja TVT-yritykset | Toimipaikka | Jätteet<br>Materiaalitehokkuus | 30 prosenttia asiakkaiden TVT-laitteista otetaan talteen uudelleenkäyttöä tai kunnostamista varten tai lähetetään kierrätettäväksi (sovelletaan TVT-yrityksiin, jotka toimittavat laitteita asiakkaille) | 3.1.5 |
| Kaatopaikalle päätyvän TVT-jätteen määrä | t/vuosi | Kaikki televiestintä- ja TVT-yritykset | Toimipaikka | Jätteet | TVT-jätettä ei päädy lainkaan kaatopaikalle | 3.1.5 |
| Niiden toimipaikkojen osuus, jotka ovat toteuttaneet datakeskusten energiatehokkuutta koskevien EU:n käytännesääntöjen parhaat käytännöt tai CLC/TR 50600-99-1 raportin mukaiset odotetut toimintatavat uusien tietotekniikkapalvelujen kehittämisen ja käyttöönoton osalta | % | Kaikki televiestintä- ja TVT-yritykset | Toimipaikka | Energiatehokkuus | Kaikki datakeskukset ovat toteuttaneet datakeskusten energiatehokkuutta koskevien EU:n käytännesääntöjen parhaat käytännöt tai CLC/TR 50600-99-1 raportin mukaiset parhaat käytännöt uusien tietotekniikkapalvelujen kehittämisen ja käyttöönoton osalta | 3.1.6 |
| Niiden ohjelmistokehittäjien (työntekijöiden) osuus, jotka ovat saaneet koulutusta energiatehokkaista ohjelmistoista | % | Kaikki televiestintä- ja TVT-yritykset | Yritys | Energiatehokkuus | Kaikki työntekijät (ohjelmistokehittäjät) ovat saaneet koulutusta energiatehokkaista ohjelmistoista | 3.1.6 |
| Niiden hiljattain kehitystoimien kohteena olleiden ohjelmistojen osuus, joiden osalta energiatehokkuutta on käytetty ohjelmiston kehittämisperusteena (%) | % | Kaikki televiestintä- ja TVT-yritykset | Yritys | Energiatehokkuus | Vuoden aikana on toteutettu ainakin yksi hanke tietoliikennetarpeen minimoimiseksi vihreiden ohjelmistojen avulla | 3.1.6 |

| Indikaattori | Tavalliset yksiköt | Pääasiallinen kohderyhmä | Seurannan suositeltu vähimmäistaso | Asiaan liittyvä keskeinen EMAS-indikaattori (1) | Vertailuesimerkki huippuosaamisesta | Vertailuesimerkkiin liittyvä ympäristöasioiden hallinnan paras toimintatapa (2) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Datakeskusten ympäristöasioiden hallinnan parhaat toimintatavat** | | | | | | |
| Käytössä on ETSI-standardin mukainen datakeskusten energianhallintaa mittaava suorituskykymittari (DCEM Global KPI) | | Datakeskusoperaattorit | Toimipaikka | Energiatehokkuus | Olemassa olevien datakeskusten $KPI_{DCP}$-arvo on 1,5 tai pienempi | 3.2.1 |
| Niiden laitosten osuus, joissa on käytössä ISO 50001 sertifioitu tai EMAS-järjestelmään integroitu energianhallintajärjestelmä tai jotka noudattavat datakeskusten energiatehokkuutta koskevia EU:n käytännesääntöjä tai CLC/TR 50600-99-1 raportin mukaisia odotettuja toimintatapoja | % | Datakeskusoperaattorit | Toimipaikka | Energiatehokkuus | Kaikilla datakeskuksilla on ISO 50001 -sertifioitu tai EMAS-järjestelmään integroitu energianhallintajärjestelmä tai ne noudattavat datakeskusten energiatehokkuutta koskevien EU:n käytännesääntöjen odotettuja vähimmäiskäytäntöjä tai CLC/TR 50600-99-1 -raportin mukaisia odotettuja toimintatapoja | 3.2.1 |
| Niiden datakeskusten osuus, jotka ovat toteuttaneet datakeskusten energiatehokkuutta koskevien EU:n käytännesääntöjen odotetut vähimmäiskäytännöt tai CLC/TR 50600-99-1 raportin mukaiset odotetut toimintatavat **tiedonhallinnan ja tallennuksen** sekä **olemassa olevien TVT-laitteiden ja palvelujen hallinnan** osalta | % | Datakeskusoperaattorit | Toimipaikka | Energiatehokkuus | Kaikki datakeskukset ovat toteuttaneet datakeskusten energiatehokkuutta koskevien EU:n käytännesääntöjen odotetut vähimmäiskäytännöt tai CLC/TR 50600-99-1 raportin mukaiset odotetut toimintatavat **tiedonhallinnan ja tallennuksen** sekä **olemassa olevien TVT-laitteiden ja palvelujen hallinnan** osalta | 3.2.2 |
| (Toisistaan eristetyillä) kuuma- ja kylmäkäytävillä varustettujen laitekehikkojen osuus | % | Datakeskusoperaattorit | Toimipaikka | Energiatehokkuus | Kaikki uudet laitekehikot on varustettu (toisistaan eristetyillä) kuuma- ja kylmäkäytävillä | 3.2.3 |
| Niiden datakeskusten osuus, jotka ovat toteuttaneet datakeskusten energiatehokkuutta koskevien EU:n käytännesääntöjen odotetut vähimmäiskäytännöt tai CLC/TR 50600-99-1 raportin mukaiset odotetut toimintatavat **ilmavirtojen hallinnan ja suunnittelun** osalta | % | Datakeskusoperaattorit | Toimipaikka | Energiatehokkuus | Kaikki datakeskukset ovat toteuttaneet datakeskusten energiatehokkuutta koskevien EU:n käytännesääntöjen odotetut vähimmäiskäytännöt tai CLC/TR 50600-99-1 raportin mukaiset odotetut toimintatavat **ilmavirtojen hallinnan ja suunnittelun** sekä TVT-laitteiden ilmavirtojen hallinnan optimoinnin osalta | 3.2.3 |

| Indikaattori | Tavalliset yksiköt | Pääasiallinen kohderyhmä | Seurannan suositeltu vähimmäistaso | Asiaan liittyvä keskeinen EMAS-indikaattori (1) | Vertailuesimerkki huippuosaamisesta | Vertailuesimerkkiin liittyvä ympäristöasioiden hallinnan paras toimintatapa (2) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Suorituskykykerroin (COP): keskimääräinen jäähdytysteho (kW) suhteessa jäähdytysjärjestelmän keskimääräiseen tehonkulutukseen (kW) | – | Datakeskusoperaattorit | Toimipaikka | Energiatehokkuus | Valitaan laitteet, joiden COP on vähintään 7 vesijäähdytyslaitteiden ja 4 tai korkeampi suorahöyrysteisten (Direct Expansion, DX) jäähdytysjärjestelmien osalta | 3.2.4, 3.3.1, 3.5.3 |
| Niiden datakeskusten osuus, jotka ovat toteuttaneet datakeskusten energiatehokkuutta koskevien EU:n käytännesääntöjen (kohdat 5.2, 5.4 ja 5.5) odotetut vähimmäiskäytännöt tai CLC/TR 50600-99-1 raportin mukaiset odotetut toimintatavat **jäähdytyksen hallinnan** osalta | % | Datakeskusoperaattorit | Toimipaikka | Energiatehokkuus | Kaikki datakeskukset ovat toteuttaneet datakeskusten energiatehokkuutta koskevien EU:n käytännesääntöjen (kohdat 5.2, 5.4 ja 5.5) odotetut vähimmäiskäytännöt tai CLC/TR 50600-99-1 raportin mukaiset odotetut toimintatavat **jäähdytyksen hallinnan** osalta | 3.2.4 |
| Niiden datakeskusten osuus, jotka ovat toteuttaneet datakeskusten energiatehokkuutta koskevien EU:n käytännesääntöjen odotetut vähimmäiskäytännöt tai CLC/TR 50600-99-1 raportin mukaiset odotetut toimintatavat **lämpötila- ja kosteusasetusten** osalta | % | Datakeskusoperaattorit | Toimipaikka | Energiatehokkuus | Kaikki datakeskukset ovat toteuttaneet datakeskusten energiatehokkuutta koskevien EU:n käytännesääntöjen odotetut vähimmäiskäytännöt tai CLC/TR 50600-99-1 raportin mukaiset odotetut toimintatavat **lämpötila- ja kosteusasetusten** osalta | 3.2.5 |
| Suunniteltu PUE-arvo (design PUE, dPUE) | – | Datakeskusoperaattorit | Toimipaikka | Energiatehokkuus | – | 3.2.6.1, 3.4.1 |
| Niiden yrityksen hankkimien TVT-tuotteiden tai palvelujen osuus, jotka täyttävät tietyt ympäristökriteerit (esim. EU:n ympäristömerkki, Energy Star) | % | Datakeskusoperaattorit | Toimipaikka | Energiatehokkuus Materiaalitehokkuus | Kaikilla datakeskuksen uusilla TVT-laitteilla on ISO:n tyypin I mukainen ympäristömerkki (esim. EU:n ympäristömerkki tai Blue Angel, jos saatavilla) tai Energy Star -merkki | 3.2.7.1 |
| Niiden laitosten osuus, jotka ovat toteuttaneet datakeskusten energiatehokkuutta koskevien EU:n käytännesääntöjen odotetut vähimmäiskäytännöt tai CLC/TR 50600-99-1 raportin mukaiset odotetut toimintatavat **uusien tietotekniikkalaitteiden, virransyöttölaitteiden ja jäähdytyslaitteistojen valinnan ja käyttöönoton** osalta | % | Datakeskusoperaattorit | Toimipaikka | Energiatehokkuus | Kaikki datakeskukset ovat toteuttaneet datakeskusten energiatehokkuutta koskevien EU:n käytännesääntöjen odotetut vähimmäiskäytännöt tai CLC/TR 50600-99-1 raportin mukaiset odotetut toimintatavat **uusien tietotekniikkalaitteiden, jäähdytyslaitteistojen, virransyöttölaitteiden ja muiden datakeskuslaitteiden valinnan ja käyttöönoton** osalta | 3.2.6.1 |

| Indikaattori | Tavalliset yksiköt | Pääasiallinen kohderyhmä | Seurannan suositeltu vähimmäistaso | Asiaan liittyvä keskeinen EMAS-indikaattori (1) | Vertailuesimerkki huippuosaamisesta | Vertailuesimerkkiin liittyvä ympäristöasioiden hallinnan paras toimintatapa (2) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| UPS-järjestelmän keskimääräinen energiatehokkuus (valmistajan ilmoittama) | – | Datakeskusoperaattorit | Toimipaikka | Energiatehokkuus | UPS-järjestelmä täyttää UPS-järjestelmiä koskevan säännöstön vaatimukset | 3.2.6.1 |
| Niiden laitosten osuus, jotka ovat toteuttaneet datakeskusten energiatehokkuutta koskevien EU:n käytännesääntöjen odotetut vähimmäiskäytännöt tai CLC/FprTR 50600-99-1 raportin mukaiset odotetut toimintatavat **uusien ja kunnostettavien datakeskusten käytön, hallinnan ja suunnittelun** osalta | % | Datakeskusoperaattorit | Toimipaikka | Materiaalitehokkuus, energiatehokkuus | Kaikki datakeskukset ovat toteuttaneet datakeskusten energiatehokkuutta koskevien EU:n käytännesääntöjen odotetut vähimmäiskäytännöt tai CLC/TR 50600-99-1 raportin mukaiset odotetut toimintatavat **uusien ja kunnostettavien datakeskusten käytön, hallinnan ja suunnittelun** osalta | 3.2.7.1 |
| Niiden toimipaikkojen osuus, jotka ovat toteuttaneet datakeskusten energiatehokkuutta koskevien EU:n käytännesääntöjen odotetut vähimmäiskäytännöt tai CLC/TR 50600-99-1 raportin mukaiset odotetut toimintatavat **datakeskusten tuottaman hukkalämmön uudelleenkäytön** osalta | % | Datakeskusoperaattorit | Toimipaikka | Energiatehokkuus | Kaikki datakeskukset ovat toteuttaneet datakeskusten energiatehokkuutta koskevien EU:n käytännesääntöjen odotetut vähimmäiskäytännöt tai CLC/TR 50600-99-1 raportin mukaiset odotetut toimintatavat **datakeskusten tuottaman hukkalämmön uudelleenkäytön** osalta | 3.2.7.2 |
| Niiden toimipaikkojen osuus, jotka ovat toteuttaneet datakeskusten energiatehokkuutta koskevien EU:n käytännesääntöjen odotetut vähimmäiskäytännöt tai CLC/TR 50600-99-1 raportin mukaiset odotetut toimintatavat **datakeskusrakennusten fyysisen sijoittelun** osalta | % | Datakeskusoperaattorit | Toimipaikka | Energiatehokkuus | Kaikki datakeskukset ovat toteuttaneet datakeskusten energiatehokkuutta koskevien EU:n käytännesääntöjen odotetut vähimmäiskäytännöt tai CLC/TR 50600-99-1 raportin mukaiset odotetut toimintatavat **datakeskusrakennusten fyysisen sijoittelun** osalta | 3.2.7.3 |
| Niiden toimipaikkojen osuus, jotka ovat toteuttaneet datakeskusten energiatehokkuutta koskevien EU:n käytännesääntöjen odotetut vähimmäiskäytännöt tai CLC/TR 50600-99-1 raportin mukaiset odotetut toimintatavat **datakeskusten maantieteellisen sijoittelun** osalta | % | Datakeskusoperaattorit | Toimipaikka | Energiatehokkuus | Kaikki datakeskukset ovat toteuttaneet datakeskusten energiatehokkuutta koskevien EU:n käytännesääntöjen odotetut vähimmäiskäytännöt tai CLC/TR 50600-99-1 raportin mukaiset odotetut toimintatavat **datakeskusten maantieteellisen sijoittelun** osalta | 3.2.7.4 |
| Datakeskuksen vedenkulutus ($m^3$) suhteessa datakeskuksen pinta-alaan ($m^2$) | | Datakeskusoperaattorit | Toimipaikka | Vesi | – | 3.2.7.5 |

| Indikaattori | Tavalliset yksiköt | Pääasiallinen kohderyhmä | Seurannan suositeltu vähimmäistaso | Asiaan liittyvä keskeinen EMAS-indikaattori (1) | Vertailuesimerkki huippuosaamisesta | Vertailuesimerkkiin liittyvä ympäristöasioiden hallinnan paras toimintatapa (2) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Niiden toimipaikkojen osuus, jotka ovat toteuttaneet datakeskusten energiatehokkuutta koskevien EU:n käytännesääntöjen odotetut vähimmäiskäytännöt tai CLC/TR 50600-99-1 raportin mukaiset odotetut toimintatavat **vedenlähteiden** osalta | % | Datakeskusoperaattorit | Toimipaikka | Vesi | Kaikki datakeskukset ovat toteuttaneet datakeskusten energiatehokkuutta koskevien EU:n käytännesääntöjen odotetut vähimmäiskäytännöt tai CLC/TR 50600-99-1 raportin mukaiset odotetut toimintatavat **vedenlähteiden** osalta | 3.2.7.5 |
| **Sähköisten viestintäverkkojen ympäristöasioiden hallinnan parhaat toimintatavat** | | | | | | |
| Osuus verkon energiankulutuksesta, jonka osalta energiankulutusta mitataan | % | Verkko-operaattorit | Toimipaikka | Energiatehokkuus | Energiankulutusta seurataan reaaliaikaisesti 50 prosentin osalta verkon kokonaiskulutuksesta televiestintäpaikan (perusasemat ja/tai kiinteän verkon solmukohdat) tai sitä korkeammalla tasolla | 3.3.1 |
| Keskimääräinen energiankulutus asiakasta tai tilaajaa kohti (*Huom.* Tämä indikaattori ei sovellu erityyppisten operaattoreiden väliseen vertailuun.) | kWh/asiakas tai tilaaja | Verkko-operaattorit | Toimipaikka | Energiatehokkuus | Käytössä on televiestintäverkon energianhallintajärjestelmä | 3.3.1 |
| Niiden toimipaikkojen osuus, jotka mittausten perusteella noudattavat sähkömagneettisiin kenttiin sovellettavia rajaarvoja | % | Verkko-operaattorit | Toimipaikka | Päästöt | – | 3.3.2 |
| Niiden laajakaistalaitteiden osuus (%), jotka täyttävät laajakaistalaitteita koskevan säännöstön vaatimukset energiankulutuksen osalta | % | Verkko-operaattorit | Toimipaikka | Energiatehokkuus | Kaikki uudet asennetut laajakaistalaitteet täyttävät laajakaistalaitteita koskevien EU:n käytännesääntöjen vaatimukset energiankulutuksen osalta | 3.3.3 |
| UPS-järjestelmän keskimääräinen tehokkuus | % | Verkko-operaattorit | Toimipaikka | Energiatehokkuus | Voima- tai energialaitoksen energiatehokkuus on vähintään 96 prosenttia | 3.3.3 |
| Vuosittain käytöstä tai tukiasemalta poistettujen käyttämättömien tai tehottomien laitteiden määrä (kg) | kg | Verkko-operaattorit | Toimipaikka | Materiaalitehokkuus<br>Energiatehokkuus | Kaikkien olemassa olevien verkkopaikkojen osalta on määritetty optimointisuunnitelma ja hallintaprosessi (esim. käyttämättömien ja vanhentuneiden tehottomien laitteiden poistaminen, jäähdytysjärjestelmien asianmukainen konfigurointi) | 3.3.4 |

| Indikaattori | Tavalliset yksiköt | Pääasiallinen kohderyhmä | Seurannan suositeltu vähimmäistaso | Asiaan liittyvä keskeinen EMAS-indikaattori (1) | Vertailuesimerkki huippuosaamisesta | Vertailuesimerkkiin liittyvä ympäristöasioiden hallinnan paras toimintatapa (2) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Toimipaikkojen passiivisen yhteiskäytön osuus | % | Verkko-operaattorit | Toimipaikka | Materiaalitehokkuus | Vähintään 30 prosenttia toimipaikoista on yhteiskäytössä muiden toimijoiden kanssa (mikäli oikeudellisesti tai muutoin mahdollista) | 3.3.5 |
| **Ympäristöasioiden hallinnan parhaat toimintatavat, jotka liittyvät viherryttämiseen tieto- ja viestintätekniikan avulla** | | | | | | |
| Kasvihuonekaasupäästöt Greenhouse Gas Protocol -standardin mukaisesti (scope 3 -päästöt) | t $CO_2$-ekv. | Kaikki televiestintä- ja TVT-yritykset | Yritys | Päästöt | – | 3.4.1 |

(1) Keskeiset EMAS-indikaattorit luetellaan asetuksessa (EC) N:o 1221/2009 olevassa liitteessä IV (C osan 2 kohta).
(2) Numerot viittaavat tämän asiakirjan lukuihin.