

KOMISSION SUOSITUS (EU) 2019/1659,**annettu 25 päivänä syyskuuta 2019,****direktiivin 2012/27/EU 14 artiklan mukaisen lämmityksen ja jäähdytyksen tehostamismahdollisuuksien kattavan arvioinnin sisällöstä**

EUROOPAN KOMISSIO, joka

ottaa huomioon Euroopan unionin toiminnasta tehdyn sopimuksen ja erityisesti sen 194 artiklan,

sekä katsoo seuraavaa:

- (1) Unioni on sitoutunut kestävän, kilpailukykyisen, turvallisen ja hiilivapaaksi saatetun energiajärjestelmän kehittämiseen. Energiaunionistrategiassa asetetaan kunnianhimoiset tavoitteet unionille. Tavoitteena on erityisesti vähentää kasvihuonekaasupäästöjä vuoteen 2030 mennessä vähintään 40 prosentilla vuoteen 1990 verrattuna, nostaa uusiutuvan energian kulutuksen osuus vähintään 32 prosenttiin ja tehostaa energiansäästöjä ja parantaa näin unionin energiavarmuutta, kilpailukykyä ja kestävyttä. Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivissä 2012/27/EU ⁽¹⁾, jäljempänä ”energiatehokkuusdirektiivi”, sellaisena kuin se on muutettuna Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivillä (EU) 2018/2002 ⁽²⁾, vahvistetaan, että energiatehokkuustavoitteena on vähintään 32,5 prosentin säästöt unionin tasolla vuoteen 2030 mennessä.
- (2) Lämmitys ja jäähdytys ovat energian loppukäytön kannalta merkittävin ala, ja niiden osuus on noin 50 prosenttia energian kokonaiskysynnästä EU:ssa. Rakennusten osuus tästä kulutuksesta on 80 prosenttia. Energiakäänteen varmistamiseksi kaikilla EU:n hallinnollisilla tasoilla on olennaisen tärkeää yksilöidä energiatehokkuuden parantamismahdollisuudet, jotta kaikissa jäsenvaltioissa voidaan saada aikaan säästöjä, sekä yhdenmukaistaa politiikkaa.
- (3) Direktiivin 2012/27/EU (energiatehokkuusdirektiivi) 14 artiklan mukaan kaikkien jäsenvaltioiden on toteutettava ja ilmoitettava komissiolle kattava arviointi lämmityksen ja jäähdytyksen tehostamismahdollisuuksista niiden edistämiseksi. Kattavan arvioinnin täytyy sisältää kaikki energiatehokkuusdirektiivin liitteessä VIII mainitut osat.
- (4) Jäsenvaltioiden piti toteuttaa ensimmäinen kattava arviointi 31 päivään joulukuuta 2015 mennessä ja ilmoittaa se komissiolle. Arviointi on komission pyynnöstä saatettava ajan tasalle ja ilmoitettava komissiolle joka viides vuosi.
- (5) Komission yhteinen tutkimuskeskus (JRC) analysoi kattavien arviointien ensimmäisen kokonaisuuden ja havaitsi, että niissä voisi olla hyötyä uusien tietojen keräämisestä, lämmityksen ja jäähdytyksen uusien mahdollisuuksien kuvaamisesta ja kansallisten ja paikallisten viranomaisten vuorovaikutuksen parantamisesta.
- (6) Komissio pyysi 8 päivänä huhtikuuta 2019 päivätyllä kirjeellä jäsenvaltioita toimittamaan energiatehokkuusdirektiivin 14 artiklan 1 kohdassa tarkoitettujen ajan tasalle saatettujen kattavien arviointien 31 päivään joulukuuta 2020 mennessä.
- (7) Komissio totesi, että tietojen keruulle ja käsittelylle on asetettava selkeämmät vaatimukset ja että jäsenvaltioiden olisi saatava keskittää analyysinsä paikallisesti merkityksellisiin lämmitys- ja jäähdytystapoihin teknologianeutraalilla tavalla.

⁽¹⁾ Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 2012/27/EU, annettu 25 päivänä lokakuuta 2012, energiatehokkuudesta, direktiivien 2009/125/EY ja 2010/30/EU muuttamisesta sekä direktiivien 2004/8/EY ja 2006/32/EY kumoamisesta (EUVL L 315, 14.11.2012, s. 1).

⁽²⁾ Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi (EU) 2018/2002, annettu 11 päivänä joulukuuta 2018, energiatehokkuudesta annetun direktiivin 2012/27/EU muuttamisesta (EUVL L 328, 21.12.2018, s. 210).

- (8) Komission delegoidulla asetuksella (EU) 2019/826 ⁽³⁾ yksinkertaistetaan arviointivaatimuksia ja yhdenmukaistetaan ne ajan tasalle saatetun energiaunionia koskevan lainsäädännön, erityisesti rakennusten energiatehokkuutta koskevan direktiivin ⁽⁴⁾, energiatehokkuusdirektiivin ⁽⁵⁾, Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivin (EU) 2018/2001 ⁽⁶⁾ (uusiutuvia energialähteitä koskeva direktiivi) ja Euroopan parlamentin ja neuvoston asetuksen (EU) 2018/1999 ⁽⁷⁾ (hallintoasetus), kanssa.
- (9) Analyysin laadinnan on erityisesti liityttävä tiiviisti asetuksessa (EU) 2018/1999 säädettyyn suunnitteluun ja raportointiin ja perustuttava mahdollisuuksien mukaan aikaisempiin arviointeihin. Kattavien arviointien tulosten toimittamisessa voidaan käyttää Euroopan komission vahvistamaa ilmoitusmallia.
- (10) Tämä asiakirja korvaa komission ohjeet lämmityksen ja jäähdytyksen tehokkuuden edistämisestä ⁽⁸⁾.
- (11) Tällä suosituksella ei muuteta energiatehokkuusdirektiivin oikeusvaikutuksia eikä rajoiteta unionin tuomioistuinten energiatehokkuusdirektiiviä koskevaa sitovaa tulkintaa. Suosituksessa keskitytään säännöksiin, jotka koskevat lämmityksen ja jäähdytyksen tehostamismahdollisuuksien kattavaa arviointia, ja siinä käsitellään energiatehokkuusdirektiivin 14 artiklan ja liitteen VIII vaatimuksia.

ON ANTANUT TÄMÄN SUOSITUKSEN:

Jäsenvaltioiden olisi noudatettava tämän suosituksen liitteissä olevia ohjeita direktiivin 2012/27/EU 14 artiklan ja liitteen VIII mukaisten kattavien arviointien toteuttamisessa.

Tehty Brysselissä 25 päivänä syyskuuta 2019.

Komission puolesta

Miguel ARIAS CAÑETE

Komission jäsen

⁽³⁾ Komission delegoitu asetukset (EU) 2019/826, annettu 4 päivänä maaliskuuta 2019, Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivin 2012/27/EU lämmityksen ja jäähdytyksen tehostamismahdollisuuksien kattavien arviointien sisältöä koskevien liitteiden VIII ja IX muuttamisesta (EUVL L 137, 23.5.2019, s. 3).

⁽⁴⁾ Sellaisena kuin se on muutettuna rakennusten energiatehokkuudesta annetun direktiivin 2010/31/EU ja energiatehokkuudesta annetun direktiivin 2012/27/EU muuttamisesta 30 päivänä toukokuuta 2018 annetulla Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivillä (EU) 2018/844 (EUVL L 156, 19.6.2018, s. 75).

⁽⁵⁾ Sellaisena kuin se on muutettuna direktiivillä (EU) 2018/2002.

⁽⁶⁾ Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi (EU) 2018/2001, annettu 11 päivänä joulukuuta 2018, uusiutuvista lähteistä peräisin olevan energian käytön edistämisestä (EUVL L 328, 21.12.2018, s. 82).

⁽⁷⁾ Euroopan parlamentin ja neuvoston asetukset (EU) 2018/1999, annettu 11 päivänä joulukuuta 2018, energiaunionin ja ilmastotoimien hallinnosta, Euroopan parlamentin ja neuvoston asetusten (EY) N:o 663/2009 ja (EY) N:o 715/2009, Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivien 94/22/EY, 98/70/EY, 2009/31/EY, 2009/73/EY, 2010/31/EU, 2012/27/EU ja 2013/30/EU, neuvoston direktiivien 2009/119/EY ja (EU) 2015/652 muuttamisesta sekä Euroopan parlamentin ja neuvoston asetuksen (EU) N:o 525/2013 kumoamisesta (EUVL L 328, 21.12.2018, s. 1).

⁽⁸⁾ Direktiiviä 2012/27/EU koskevat ohjeet:
<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=CELEX:52013SC0449>

LIITE I

LÄMMITYKSEN JA JÄÄHDYTYKSEN TEHOSTAMISMAHDOLLISUUKSIEN KATTAVIEN ARVIOINTIEN
SISÄLTÖ

1. ENERGIATEHOKKUUSDIREKTIIVIN LIITETTÄ VIII KOSKEVAT YLEISET SUOSITUKSET

Direktiivin 2012/27/EU (energiatehokkuusdirektiivi) 14 artiklan 1 ja 3 kohdan mukaan jäsenvaltioiden on toteutettava ja ilmoitettava komissiolle kattava arviointi energiatehokkaan lämmityksen ja jäähdytyksen hyödyntämismahdollisuuksista. Arvioinnin täytyy sisältää kaikki energiatehokkuusdirektiivin liitteessä VIII tarkoitetut osat.

Jäsenvaltioiden piti toimittaa ensimmäinen arviointi 31 päivään joulukuuta 2015 mennessä. Arviointi on määrä saattaa ajan tasalle joka viides vuosi komission pyynnöstä. Analyysin laadinnan on liityttävä tiiviisti asetuksen (EU) 2018/1999 (hallintoasetus) suunnittelu- ja raportointijärjestelyihin ja perustuttava mahdollisuuksien mukaan aikaisempiin arviointeihin. Jäsenvaltiot voivat käyttää komission käyttöön antamaa ilmoitusmallia.

Arviointien yksinkertaistamiseksi komissio käytti energiatehokkuusdirektiivin 22 ja 23 artiklassa vahvistettuja mahdollisuuksia esittää delegoitua asetusta (EU) 2019/826, jolla muutetaan energiatehokkuusdirektiivin liitettä VIII ja liitteessä IX olevaa 1 osaa.

Tämän asiakirjan tarkoituksena on selittää uudet vaatimukset ja helpottaa komissiolle kattavissa arvioinneissa toimitettavia tietoja koskevien energiatehokkuusdirektiivin liitteessä VIII olevien säännösten tehokasta ja johdonmukaista soveltamista. Tämä asiakirja korvaa komission julkaisemat nykyiset ohjeet lämmityksen ja jäähdytyksen tehokkuuden edistämisestä ⁽¹⁾.

Lämmitystä ja jäähdytystä koskevan kansallisen selvityksen laatimiseksi täydelliseen kattavaan arviointiin täytyy kuulua seuraavat vaiheet:

- hyötyenergian ⁽²⁾ määrän arviointi ja loppuenergiankulutuksen ⁽³⁾ määrittäminen gigawattitunteina vuodessa sektoreittain;
- loppukulutuksen aloille tarjotun nykyisen lämmityksen ja jäähdytyksen yksilöiminen tai arvio (gigawattitunteina vuodessa) tekniikoittain ja erottaen toisistaan fossiilisista ja uusiutuvista energialähteistä saatu energia;
- sellaisten laitosten tarjontamahdollisuuksien yksilöinti, jotka tuottavat hukkalämpöä tai -kylmää (gigawattitunteina vuodessa);
- uusiutuvista lähteistä sekä hukkalämmöstä tai -kylmästä peräisin olevan energian ilmoitettu osuus loppuenergiankulutuksesta kaukolämmityksessä ja -jäähdytyksessä viiden viime vuoden aikana;
- ennuste lämmityksen ja jäähdytyksen kysynnän kehityksestä seuraavien 30 vuoden näkökulmasta (gigawattitunteina) ja
- koko jäsenvaltion kattava kartta, jossa yksilöidään alueet, joilla energian kulutus on suurta, 2 kohdan b alakohdan mukaan määritellyt lämmityksen ja jäähdytyksen tarjontapisteet sekä olemassa olevat ja suunnitellut kaukolämpölaitokset.

Lämmitystä ja jäähdytystä koskevan politiikan yleinen katsaus edellyttää, että arvioinnissa on

- kuvaus tehokkaan lämmityksen ja jäähdytyksen asemasta kasvihuonekaasujen pitkän aikavälin päästövähennyksissä ja
- yleiskatsaus lämmitystä ja jäähdytystä koskevista olemassa olevista politiikoista ja toimista hallintoasetuksen mukaan ilmoitettuna.

⁽¹⁾ Direktiiviä 2012/27/EU koskevat ohjeet:

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=CELEX:52013SC0449>

⁽²⁾ Hyötyenergialla tarkoitetaan kaikkea energiaa, jota loppukäyttäjät tarvitsevat lämmityksenä ja jäähdytyksenä sen jälkeen, kun kaikki energian muuntamisen vaiheet on käyty läpi lämmitys- ja jäähdytyslaitteissa.

⁽³⁾ Kaikki teollisuudelle, liikenteelle, kotitalouksille, palveluihin ja maataloudelle toimitettu energia. Loppuenergiankulutukseen ei kuulu energian muuntamisen alalle ja energiateollisuudelle toimitettu energia. Kaikki erot Eurostatista saatavilla oleviin tilastoihin ja taseisiin on selitettävä.

Lämmityksen ja jäähdytyksen taloudellisten tehostamismahdollisuuksien analysointia varten täydelliseen arviointiin täytyy kuulua seuraavat vaiheet:

- vähähiilisen ja energiatehokkaan lämmityksen ja jäähdytyksen tarjontaan jäsenvaltion alueella soveltuvien tekniikoiden yksilöinti kustannus-hyötyanalyysin perusteella;
- perusskenaario ja vaihtoehtoiset skenaarit tarkkaan määritetylle maantieteelliselle alueelle;
- rahoitukselliset ja taloudelliset analyysit (taloudellisissa analyysissa otetaan huomioon ulkoiset kustannukset);
- herkkyyshanalyysi ja
- käytetyn menetelmän ja tehtyjen oletusten esittely.

Kattavan arvioinnin päätteeksi on lisäksi esitettävä ehdotuksia lämmitystä ja jäähdytystä koskevista täydentävistä ja tulevasta politiikkatoimista.

2. ERITYISET SUOSITUKSET

2.1 SELVITYS LÄMMITYKSESTÄ JA JÄÄHDYTYKSESTÄ

2.1.1 *Arvioidaan lämmityksen ja jäähdytyksen vuotuinen kysyntä hyötyenergiana ja määrällisesti esitettynä loppuenergiankulutuksena sektoreittain*

Energiatehokkuusdirektiivin liitteessä VIII olevan 1 kohdan mukaan jäsenvaltioiden on ilmoitettava uusimmat määrällisesti esitetyt tiedot lämmityksen ja jäähdytyksen loppuenergiankulutuksesta kotitalouksissa, palveluissa ja teollisuudessa sekä kaikilla muilla aloilla, joiden oma kulutus on yli viisi prosenttia kansallisesta hyötylämmityksen ja jäähdytyksen tarpeesta. Jäsenvaltioiden on myös arvioitava näiden alojen lämmitykseen ja jäähdytykseen tarvittavan hyötyenergian määrä ja ilmoitettava se. Kunkin alan loppuenergiankulutus ja hyötyenergia on ilmaistava gigawattitunteina.

Lämmityksen ja jäähdytyksen loppuenergiankulutuksen olisi perustuttava todellisiin, mitattuihin ja varmennettuihin tietoihin sektoreittain eurooppalaisten energiatilastojen ja kansallisten energiataseiden vakiomenettelyn mukaisesti ⁽⁴⁾.

Energiatehokkuusdirektiivin liitteessä VIII olevan 3 kohdan noudattamiseksi on hyödyllistä esittää tarjontaa ja kuluttamista koskevat tiedot maantieteellisesti jaoteltuna, jotta tuleva energian kysyntä voidaan liittää tarjonnan lähteisiin. Tätä varten on tiedettävä lämmityksen ja jäähdytyksen tärkeimpien käyttäjien sijainti. Sen ja mahdollisia tarjoajia koskevien tietojen (energiatehokkuusdirektiivin liitteessä VIII oleva 2 kohta) perusteella sijanneista voidaan laatia kartta liitteessä olevaa 3 kohtaa varten ja saada lisää tietoa maan eri oloista. Maantieteellisessä jaottelussa voidaan käyttää esimerkiksi vakiintunutta aluejakojärjestelmää, kuten postinumeroalueita, paikallishallintoyksiköjä, kuntia, teollisuusalueita ja niiden ympäristöjä.

Lämmityksen ja jäähdytyksen kysyntä voidaan jakaa sektoreittain asiaankuuluviin alaosiin aina, kun se on mahdollista ja hyödyllistä, esimerkiksi tavallisesti tarvittavan energian määrän tai lämpötila-asteen määrittämiseksi ⁽⁵⁾ (esimerkiksi korkealämpötilaiseen lämpöön, keskilämpötilaiseen lämpöön, keski-/matalalämpötilaiseen lämpöön, matalalämpötilaiseen lämpöön, jäähdytyksen ja jäädytykseen). Näin analyysistä saataisiin entistä tarkempi ja hyödyllisempi, esimerkiksi teknisen ja taloudellisen toteuttamiskelpoisuuden määrittämistä varten osana lämmityksen ja jäähdytyksen erityisten tarjontaratkaisujen kustannus-hyötyanalyysia, jotta eri ala-sektoreiden erityistarpeet voidaan täyttää.

Kysynnän asianmukaista jaottelua varten tiedot on kerättävä ja käsiteltävä luotettavasti. Siihen kuuluu usein erilaisten tietokokonaisuuksien yhdistämistä, tietojen käsittelyä ylhäältä alaspäin ja alhaalta ylöspäin suuntautuvien lähestymistapojen perusteella sekä hypoteesien ja oletusten käyttämistä. Jos energiankulutuksesta ei ole saatavilla suoria tietoja, olisi käytettävä epäsuorasti hankittuja tietoja. Tietojen osia voivat olla alueyksikön väestö, energiankulutus henkeä kohti ja rakennusten lämmitetty pinta-ala henkeä kohti. Eri ala-sektoreita varten tarvitaan luultavasti erilaisia toimintamalleja.

⁽⁴⁾ Direktiiviä 2012/27/EU koskevat ohjeet:

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=CELEX:52013SC0449>

⁽⁵⁾ Liitteessä IV on lisätietoa lämmön ja kylmän yleisestä jaottelusta niiden käyttötarkoituksen mukaan.

Kotitalouksissa ja palvelujen valtaosassa on suuri määrä pieniä ja keskisuuria kuluttajia, jotka ovat levittäytyneet kunnan tai muun alueyksikön alueelle. Ne tarvitsevat energiaa pääasiassa tilojen lämmittämiseen/jäähdyttämiseen, ja siksi energian kysyntä määritetään lämmitystä ja/tai jäähdytystä tarvitsevan rakennuksen alan perusteella. Voisi olla hyödyllistä soveltaa perusteita, joissa kysyntä selitetään maantieteellisin käsittein⁽⁶⁾, esimerkiksi ryhmitellä kuluttajat sen mukaan, onko lämmön kysynnän tiheys suurta vai pientä. Samaa jaottelua voidaan käyttää myös silloin, kun rakennussegmentit ovat erilaisia, esimerkiksi ns. lähes nollaenergiarakennuksen vaatimusten täyttämiseksi.

Teollisuudessa on tavallisesti pieni määrä suuria lämmönkuluttajia, joiden kysyntä riippuu teollisuusprosesseista. Tässä tapauksessa kuluttajat voitaisiin ryhmitellä energian kysynnän (megawattituntia vuodessa) ja lämpötilarajojen perusteella.

2.1.2 Yksilöidään/arvioidaan nykyinen lämmityksen ja jäähdytyksen tarjonta tekniikoittain

Tämän vaiheen tarkoituksena on yksilöidä lämmityksen ja jäähdytyksen tarjonnassa käytettävät tekniset ratkaisut (energiatohokkuusdirektiivin liitteessä VIII oleva 1 kohta). Analyysissa ja ilmoitetuissa arvoissa olisi noudatettava samaa rakennetta kuin lämmityksen ja jäähdytyksen kysynnän kuvauksessa. Energiatohokkuusdirektiivin liitteessä VIII olevan 2 kohdan a alakohdan mukaan on ilmoitettava uusimmat saatavilla olevat tiedot gigawattitunteina vuodessa. Paikalla ja muualla kuin paikan päällä olevat lähteet sekä uusiutuvat ja fossiiliset energialähteet on erotettava toisistaan.

Liitteessä olevan 2 kohdan a alakohdassa luetellaan, mitä tietoja tuottamisesta on annettava,

”— kun lämmitys ja jäähdytys on tuotettu paikalla:

- lämpökattiloilla;
- tehokkaalla lämmön ja sähkön yhteistuotannolla;
- lämpöpumpuilla;
- muilla tekniikoilla ja muista lähteistä paikan päällä; ja

— kun lämmitys ja jäähdytys on tuotettu muualla kuin paikan päällä

- tehokkaalla lämmön ja sähkön yhteistuotannolla;
- hukkalämmöllä;
- muilla tekniikoilla ja muista lähteistä muualla kuin paikan päällä;”

Kunkin tekniikan osalta on erotettava toisistaan fossiilisista ja uusiutuvista energialähteistä saatu energia. Jos tietoja ei voida kerätä suoraan, ne olisi kerättävä välillisesti. Edellä oleva luettelo ei ole tyhjentävä vaan sisältää seikat, jotka vähintään on otettava mukaan. Tarpeen mukaan olisi lisättävä täydentäviä energialähteitä täydellisyyden ja täsmällisyyden varmistamiseksi.

Lämmityksen ja jäähdytyksen tarjontalähteitä koskevien tietojen yksityiskohtaisuudessa olisi otettava huomioon kattavaa arviointia varten valitun menetelmän vaatimukset. Niihin voivat kuulua muassa sijaintitiedot, tekniikka, käytetty polttoaine, tarjotun energian määrä ja laatu⁽⁷⁾ (gigawattitunteina vuodessa), lämmön saatavuus (päivittäin tai vuosittain), laitoksen ikä ja odotettu käyttöikä.

⁽⁶⁾ Tällaisia perusteita ovat esimerkiksi

- lämmön kysynnän tiheys (MWh/km²) – lämmityksen ja jäähdytyksen vuosittainen kulutus tietyssä alueyksikössä sijaitsevia rakennuksia kohti, esimerkiksi STRATEGO-hankeraportin (<https://heatroadmap.eu/wp-content/uploads/2018/09/STRATEGO-WP2-Background-Report-6-Mapping-Potenital-for-DHC.pdf>) mukaan suuren kysynnän alueita ovat yli 85 gigawattituntia lämmitystä vuodessa neliökilometriä kohti kuluttavat; ja
- rakennustehokkuus (m²/m²) – rakennusten lämmitetty tai jäähdytetty lattiapinta-ala tietyssä alueyksikössä jaettuna kyseisen yksikön alalla. Lisätietoa on raportin ”Background report providing guidance on tools and methods for the preparation of public heat maps” kohdassa 2.1.1:
<http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC98823>

⁽⁷⁾ Liitteessä IV on lisätietoa lämmön ja kylmän yleisestä jaottelusta niiden käyttötarkoituksen mukaan.

2.2 YKSILÖIDÄÄN HUKKALÄMPÖÄ TAI -KYLMIÄ TUOTTAVAT LAITOKSET JA NIIDEN MAHDOLLINEN LÄMMITYS- TAI JÄÄHDYTYSENERGIAN TUOTANTO

Tämän vaiheen tarkoituksena on yksilöidä, kuvata ja esittää määrällisesti hukkalämmön tai -kylmän lähteet, joiden tekniisiä mahdollisuuksia ei ole vielä hyödynnetty kokonaan. Sitä voitaisiin käyttää indikaattorina vastattaessa nykyiseen tai tulevaan lämmityksen ja jäähdytyksen kysyntään. Energiatieteiden tutkimuskeskukseen liitteessä VIII olevan 2 kohdan b alakohdassa luetellaan analysoitavat tuotantolaitokset:

- ”— lämpövoimat, jotka pystyvät heti tai jälkiasennusten jälkeen tuottamaan hukkalämpöä, jonka kokonaislämpöteho on yli 50 MW;
- lämmön ja sähkön yhteistuotantolaitokset, joissa käytetään liitteessä I olevassa II osassa tarkoitettuja tekniikoita ja joiden kokonaislämpöteho on yli 20 MW;
- jätteenpolttolaitokset;
- uusiutuvan energian laitokset, joiden kokonaislämpöteho on yli 20 MW, jotka eivät ole 2 kohdan b alakohdan i ja ii alakohdassa tarkoitettuja laitoksia ja jotka tuottavat lämmitystä tai jäähdytystä uusiutuvista lähteistä peräisin olevaa energiaa käyttäen;
- teollisuuslaitokset, joiden kokonaislämpöteho on yli 20 MW ja jotka voivat tuottaa hukkalämpöä;”

Jäsenvaltiot voivat ottaa huomioon muitakin lämmön ja kylmän lähteitä kuin edellä luetellut, erityisesti palvelualalla, ja ilmoittaa ne erikseen. Energiatieteiden tutkimuskeskukseen liitteessä VIII olevan 14 artiklan 7 kohdassa tarkoitettuja lupa- ja hyväksymistietoja varten jäsenvaltiot voivat arvioida hukkalämmön tuotantomahdollisuudet lämpövoimaloissa, joiden kokonaislämpöteho on 20–50 megawattia.

Voi myös olla hyödyllistä kuvata tuotetun energian laatua, esimerkiksi lämpötilaa (höyry tai lämmin vesi), joka on käytettävissä sen tavallista käyttötarkoitusta varten⁽⁸⁾. Jos hukkalämmön tai -kylmän määrää tai laatua ei tiedetä, ne voidaan arvioida hyvin dokumentoituihin oletuksiin perustuvan asianmukaisen menetelmän perusteella. Esimerkiksi sähkövoimain hukkalämpö voidaan ottaa talteen eri menetelmillä ja tekniikoilla⁽⁹⁾.

Jäsenvaltioiden on osoitettava kartalla sellaisten hukkalämmön ja -kylmän mahdollisten lähteiden sijainti, jolla voidaan täyttää tulevaisuuden tarpeet.

2.3 KARTAT LÄMMITYKSEN JA JÄÄHDYTYKSEN TARJONNASTA JA KYSYNNÄSTÄ

Energiatieteiden tutkimuskeskukseen liitteen VIII mukaan kansallisten lämmitys- ja jäähdytysmahdollisuuksien kattavaan arviointiin täytyy sisältyä koko jäsenvaltion kattava kartta, jossa näytetään lämmityksen ja jäähdytyksen kysynnän lähteet ja infrastruktuuri, mukaan lukien (ks. liitteessä VIII oleva 3 kohta)

- ”— 1 kohdan mukaiseen analyysiin perustuvat lämmityksen ja jäähdytyksen kysyntäalueet käyttäen johdonmukaisia kriteereitä, joilla voidaan keskittyä runsaasti energiaa tarvitseviin alueisiin kunnissa ja taajamissa;
- 2 kohdan b alakohdan mukaan määritellyt olemassa olevat lämmityksen ja jäähdytyksen tarjontapistet ja kaukolämpölaitokset;
- 2 kohdan b alakohdan tyyppiset suunnitellut lämmityksen ja jäähdytyksen tarjontapistet ja kaukolämpölaitokset;”

Luettelo sisältää vain osat, joiden on oltava kartassa. Siihen voidaan liittää muita osia, esimerkiksi uusiutuvien energialähteiden jakautuminen.

Lämpö- ja kylmäkartan laatimista ei pitäisi pitää erillisenä tehtävänä vaan olennaisena osana lämmityksen ja jäähdytyksen tehokkuuden parantamismahdollisuuksien sekä kuluttajien ja mahdollisten tarjoajien välisten synergioiden arviointiprosessia. Kun karttaa laaditaan, kaikissa lämmityksen ja jäähdytyksen tarjonnasta ja kysynnästä kerätyissä tiedoissa olisi oltava paikatiedot, jotta synergiamahdollisuudet voidaan yksilöidä.

⁽⁸⁾ Liitteessä V on lisätietoa lämmön ja kylmän yleisestä jaottelusta niiden käyttötarkoituksen mukaan.

⁽⁹⁾ Guidelines on best practices and informal guidance on how to implement the comprehensive assessment at Member State level: <http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC98819>

Energiatehokkuusdirektiivin liitteessä VII olevan 3 kohdan a alakohdassa vaadittujen kartan osien on oltava riittävän tarkkoja, jotta yksittäiset lämmityksen ja jäähdytyksen kysyntäalueet voidaan erottaa. Liitteessä olevan 3 kohdan b ja c alakohdassa tarkoitettujen osien virtuaalinen esitys voi olla yleisluontoisempi (riippuu valitusta analyysimenetelmästä ja saatavilla olevista tiedoista), mutta siitä on voitava määrittää tietyn osan sijainti riittävän tarkasti kustannus-hyötyanalyysia varten.

Jos tulevia tarjontapisteitä ja laitoksia koskevat suunnitelmat on ilmoitettu kansalliselle viranomaiselle tai ne on mainittu kansallisissa politiikka-asiakirjoissa, se voi tarkoittaa, että ne ovat riittävän kehittyneitä sisällytettäväksi tähän luokkaan. Tämä ei ole esteenä tuleville suunnittelu- tai investointipäätöksille eikä sido mitään osapuolta.

Kartan tasojen laatimiseen voidaan käyttää erilaisia menetelmiä⁽¹⁰⁾. Jotkin ovat muita yksityiskohtaisempia ja voivat edellyttää suurempia yksityiskohtaisia tietokokonaisuuksia (esim. samanarvonkartat). Toisia varten ei ehkä tarvita niin paljon toimenpiteitä, mutta ne eivät ole niin hyödyllisiä lämmön ja kylmän kuluttajien ja tarjoajien välisten synergioiden yksilöimisessä (esim. aluearvokartat). Jäsenvaltioita kannustetaan laatimaan kartat yksityiskohtaisimpien käytettävissä olevien tietojen perusteella ja suojaamaan samalla kaupallisesti arkaluonteiset tiedot.

Lämpökartta kannattaa antaa verkossa julkisesti saataville. Tämä on jo käytäntönä joissakin jäsenvaltioissa, ja kartta voi olla hyödyllinen työkalu mahdollisille sijoittajille ja yleisölle.

2.4 ENNUSTE LÄMMITYKSEN JA JÄÄHDYTYKSEN KYSYNNÄSTÄ

Energiatehokkuusdirektiivin liitteessä VIII olevan 4 kohdan mukaan on laadittava ennuste lämmityksen ja jäähdytyksen kysynnän kehityksestä seuraavien 30 vuoden näkökulmasta ja annettava lisäksi tarkempaa tietoa seuraavista kymmenestä vuodesta. Ennusteessa on otettava huomioon energiatehokkuuteen ja lämmityksen ja jäähdytyksen kysyntään liittyvien toimintapolitiikkojen ja strategioiden vaikutukset (esim. rakennusten energiatehokkuusdirektiivin⁽¹¹⁾ mukaiset rakennusten pitkän aikavälin peruskorjausstrategiat ja hallintoasetuksen mukaiset yhdenmetyt energia- ja ilmastosuunnitelmat), ja niiden pitäisi perustua eri teollisuuden alojen tarpeisiin.

Ennusteita laatiessaan jäsenvaltioiden olisi käytettävä energiatehokkuusdirektiivin liitteessä VIII olevien 1 ja 2 kohdan mukaan vahvistettua jaottelua nykyisen tarjonnan ja kysynnän määrittämiseksi (esim. kotitaloudet, palveluala, teollisuus ja muut sekä niiden mahdolliset alalohkot).

Asiaankuuluvia kansainvälisiä, kansallisia ja tieteellisiä raportteja voidaan käyttää, kunhan ne perustuvat hyvin dokumentoituun menetelmään ja niistä saadaan riittävän yksityiskohtaista tietoa. Ennusteet voivat perustua vaihtoehtoisesti myös energian kysynnän mallintamiseen. Menetelmät ja oletukset on kuvattava ja selitettävä.

2.5 UUSIUTUVISTA LÄHTEISTÄ SEKÄ HUKKALÄMMÖSTÄ TAI -KYLMASTÄ PERÄISIN OLEVAN ENERGIAN OSUUS LOPPUENERGIANKULUTUKSESTA KAUKOLÄMMITYKSEN JA -JÄÄHDYTYKSEN ALALLA

Jäsenvaltioiden on ilmoitettava uusiutuvista lähteistä sekä hukkalämmöstä ja -kylmästä peräisin olevan energian osuus uusiutuvia energialähteitä koskevan direktiivin⁽¹²⁾ 15 artiklan 7 kohdan mukaisesti. Tiedot voidaan ilmoittaa kaikentyyppisistä uusiutuvia energialähteitä koskevan direktiivin 2 artiklan 1 kohdassa tarkoitetuista uusiutuvista muista kuin fossiilista lähteistä sekä hukkalämmöstä.

Jäsenvaltioiden on käytettävä asianmukaista kansallista menetelmää, kunnes uusiutuvia energialähteitä koskevan direktiivin 35 artiklan mukaisesti on vahvistettu menetelmä uusiutuvan jäähdytyksen laskemista varten.

⁽¹⁰⁾ Hukkalämmön arviointimenetelmistä on lisätietoa raportin "Background report providing guidance on tools and methods for the preparation of public heat maps" kohdissa 3 ja 4:
<http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC98823>

⁽¹¹⁾ Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 2010/31/EU, annettu 19 päivänä toukokuuta 2010, rakennusten energiatehokkuudesta (EUVL L 153, 18.6.2010, s. 13).

⁽¹²⁾ Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi (EU) 2018/2001, annettu 11 päivänä joulukuuta 2018, uusiutuvista lähteistä peräisin olevan energian käytön edistämisestä (EUVL L 328, 21.12.2018, s. 82).

3. TAVOITTEET, STRATEGIAT JA POLITIIKKATOIMET

3.1 TEHOKKAAN LÄMMITYKSEN JA JÄÄHDYTYKSEN ASEMA PITKÄAIKAISISSA KASVIHUONEKAASUJEN PÄÄSTÖVÄHENNYKSISSÄ JA SELVITYS NYKYISISTÄ TOIMINTAPOLITIIKOISTA

Selvitys tehokkaan lämmityksen ja jäähdytyksen kannalta merkityksellisistä nykyisistä toimintapolitiikoista olisi esitettävä tiiviisti ja siinä olisi keskityttävä kaikkiin muutoksiin, joita on tapahtunut hallintoasetuksen mukaisesti ilmoitettuihin verrattuna, ja vältettävä päällekkäisyyksiä.

Lämmitystä ja jäähdytystä koskevien erityisten toimintapolitiikkojen on oltava johdonmukaisia energiaunionin viittä ulottuvuutta ja erityisesti energiatehokkuutta edistävien toimintapolitiikkojen kanssa (hallintoasetuksen 4 artiklan b alakohdan 1–4 alakohta ja 15 artiklan 4 kohdan b alakohta). Nämä ulottuvuudet ovat

- hiilestä irtautuminen, mukaan lukien kasvihuonekaasupäästöjen vähentäminen ja poistaminen uusiutuvan energian osuutta loppuenergiankulutuksessa koskevien kehityskulkujen edistäminen;
- energiatehokkuus, mukaan lukien EU:n vuoden 2030 energiatehokkuustavoitteen ja vuosien 2030, 2040 ja 2050 ohjeellisten välitavoitteiden saavuttamisen edistäminen;
- energiaturvallisuus, mukaan lukien energialähteiden monipuolistaminen, energiajärjestelmän häiriönsietokyvyn ja joustavuuden lisääminen sekä tuontiriippuvuuden vähentäminen;
- energian sisämarkkinat, mukaan lukien yhteenliittäntöjen parantaminen, siirtoinfrastruktuuri, kilpailun perusteella hinnoiteltu ja osallistumiseen suuntautuva kuluttajapolitiikka ja energiaköyhyyden lievittäminen sekä
- tutkimus, innovointi ja kilpailukyky, mukaan lukien yksityisen tutkimuksen ja innovoinnin edistäminen ja puhtaiden teknologioiden käyttöönotto.

Jäsenvaltioiden on kuvattava, miten energiatehokkuus ja kasvihuonekaasupäästöjen vähentäminen lämmityksessä ja jäähdytyksessä liittyvät näihin viiteen ulottuvuuteen, ja esitettävä se mahdollisuuksien mukaan määrällisesti.

3.1.1 **Esimerkki: hiilestä irtautumista koskeva ulottuvuus**

Hiilestä irtautumista koskevassa ulottuvuudessa on esimerkiksi esitettävä määrällisesti lämmityksen ja jäähdytyksen energiatehokkuutta koskevien toimintapolitiikkojen vaikutus päästettyjen kasvihuonekaasujen määrään ja maankäyttöön. Teknologioiden käyttö tulevaisuudessa on kuvattava ja ilmoitettava uusiutuvien muiden kuin fossiilisten energialähteiden käyttö, mukaan lukien uusiutuvaa energiaa lämmitykseen ja jäähdytykseen käyttävät sähkölaitteet (tuuli- ja aurinkovoima) ja lämmön suora tuottaminen uusiutuvan energian kantajista (aurinkolämmitys ja -jäähdytys, biomassa, bio-kaasu, vety, synteettiset kaasut) tai muut. Tätä seuraavan kustannus-hyötyanalyysin (katso jakso 4) avulla voitaisiin määrittää uusia toimintapolitiikkoja ja toimenpiteitä (jakso 5), jotta voidaan saavuttaa lämmitykseen ja jäähdytykseen liittyvät kansalliset energiatehokkuutta ja hiilestä irtautumista koskevat tavoitteet.

3.1.2 **Esimerkki: energiatehokkuutta koskeva ulottuvuus**

Jäsenvaltioiden on yleisen energiatehokkuuden osalta ilmoitettava, miten paljon lämmityksen ja jäähdytyksen energiatehokkuutta koskevan politiikan odotetaan edistävän vuosien 2030, 2040 ja 2050 välitavoitteiden saavuttamista. Tämä on ilmaistava määrällisesti primääri- tai loppuenergian kulutuksena, primääri- tai loppusäästöinä tai energiaintensiteettinä hallintoasetuksen yhteydessä valitun lähestymistavan mukaisesti.

Jäsenvaltioiden olisi myös kuvattava asiaankuuluvien toimintapolitiikkojensa vaikutus energiaturvallisuuteen, tutkimukseen, innovointiin ja kilpailukykyyn.

4. ANALYSOIDAAN LÄMMITYKSEN JA JÄÄHDYTYKSEN TALOUDELLISET TEHOSTAMISMAHDOLLISUUDET

4.1 TALOUDELLISTEN MAHDOLLISUUKSIEN ANALYYSI

4.1.1 **Sisältö**

Jäsenvaltioilla on useita vaihtoehtoja lämmitys- ja jäähdytystekniikoiden taloudellisten mahdollisuuksien analysoimisessa, mutta menetelmässä on (ks. energiatehokkuusdirektiivin liitteessä VIII olevat 7 ja 8 kohta)

- katettava koko jäsenvaltion alue – tämä ei sulje pois mahdollisia ala-analyyseja, joissa käytetään esimerkiksi alueellista jakoa;

- oltava perustana kustannus-hyötyanalyysi (energiatehokkuusdirektiivin 14 artiklan 3 kohta) ja siinä on käytettävä arviointiperusteena nettonykyarvoa;
- osoitettava tehokkaampia ja uusiutuvia energialähteitä käyttäviä lämmitys- ja jäähdytystekniikoita koskevat vaihtoehtoiset skenaariot – tähän kuuluu kansallisten lämmitys- ja jäähdytysjärjestelmien perusskenaarion ja vaihtoehtoisten skenaarioiden laatiminen ⁽¹³⁾;
- otettava huomioon useita tekniikoita – teollisuuden hukkalämpö ja -kylmä, jätteenpolto, tehokas yhteistuotanto, muut uusiutuvan energian lähteet, lämpöpumput ja lämpöhäviöiden vähentäminen nykyisissä kauko verkoissa ja
- otettava huomioon sosioekonomiset tekijät ja ympäristötekijät ⁽¹⁴⁾.

Uusiutuvia energialähteitä koskevan direktiivin 15 artiklan 7 kohdassa tarkoitettussa arvioinnissa tehtävään kustannus-hyötyanalyysiin on sisällytettävä paikka-analyysi ns. vähäisen ekologisen riskin omaavien alueiden osalta ja hukkalämmön ja -kylmän käytöstä lämmityksessä ja jäähdytyksessä, sekä arviointi pienimuotoisten kotitalouksien hankkeiden potentiaalista.

Muita kehittyneitä energiajärjestelmän mallintamistyökaluja voitaisiin käyttää kansallisen energiajärjestelmän lämmön kysynnän ja tarjonnan osatekijöiden monimutkaisempien suhteiden ja erityisesti dynaamisempien näkökohtien arvioinnissa niiden saatavuuden ja tarvittavien tietojen mukaisesti.

Arviointiraportissa on esitettävä tehdyt oletukset erityisesti tärkeimpien panos- ja tuotostekijöiden hinnoista ja diskonttorosta.

4.1.2 Maantieteelliset ja järjestelmän rajat

Maantieteellisten ja järjestelmän rajojen vahvistaminen kattavalle arvioinnille on analyysissa ratkaiseva vaihe. Ne määrittävät sen, mitä osien ryhmää ja osien vuorovaikutusta koskevia näkökohtia analyysissa käsitellään.

Energiatehokkuusdirektiivin liitteessä VIII olevan 8 kohdan d alakohdassa esitetään tästä kaksi yleistä vaatimusta:

- maantieteellisen rajan on katettava tarkkaan määritelty soveltuva maantieteellinen alue ja
- kustannus-hyötyanalyysissä on otettava huomioon kaikki järjestelmän ja maantieteellisen rajan sisällä käytettävissä olevat asiaankuuluvat keskitetyt tai hajautetut energialähteet.

Yleisen maantieteellisen rajan sisään jäävän alueen on oltava sama kuin arvioinnin kattama alue eli kyseessä olevan jäsenvaltion hallinnollinen alue. Etenkin suuria jäsenvaltioita kehoitetaan kuitenkin jakamaan alueensa pienempiin alueisiin (esim. NUTS-1), jotta energiakartoitusta ja -suunnittelua on helpompi hallita ja jotta eri ilmastovyöhykkeet voidaan ottaa huomioon. Jäsenvaltioiden olisi yksilöitävä maantieteellisen rajan sisällä olevat mahdollisuudet synergioihin lämmityksen ja jäähdytyksen kysynnän sekä hukkalämmön ja -kylmän ja uusiutuvista lähteistä peräisin olevan lämmön ja kylmän välillä.

Järjestelmän rajat ovat puolestaan paikallisempi käsite. Niillä määritetään lämmityksen ja jäähdytyksen kuluttajien yksikkö tai ryhmä ja lämmityksen ja jäähdytyksen tarjoajat, joiden välillä energian vaihto on tai voi olla merkittävää. Tuloksena olevia järjestelmiä analysoidaan niiden rajojen puitteissa (käyttämällä kustannus-hyötyanalyysia), jotta voidaan määrittää, onko taloudellisesti kannattavaa ottaa käyttöön tietty vaihtoehto lämmityksen ja jäähdytyksen tarjontaan.

Tällaisia järjestelmiä voisivat esimerkiksi olla ⁽¹⁵⁾

- asuinrakennusten ryhmä (lämmönkuluttajat) ja suunniteltu kaukolämmitysjärjestelmä (mahdollinen lämmityksen tarjoaja);
- soveltuvaa lämmönlähdettä lähellä sijaitseva kaupunginosa;

⁽¹³⁾ Mukaan lukien uusiutuvia energialähteitä koskevan direktiivin 15 artiklan 7 kohdassa tarkoitettu uusiutuvista lähteistä peräisin olevaan energiaan liittyvän potentiaalilin sekä hukkalämmön ja -kylmän käyttöön lämmityksen ja jäähdytyksen alalla liittyvän potentiaalilin arviointi.

⁽¹⁴⁾ Tarkempia selityksiä on liitteessä V.

⁽¹⁵⁾ Luettelo ei ole tyhjentävä, ja se on vain havainnollistamista varten.

- pienemmät lämmitys- ja jäähdytyslaitokset, kuten ostoskeskukset (lämmön ja kylmän kuluttajat) ja lämpöpumput (mahdollinen tekniikka lämmön ja kylmän kysyntään vastaamiseen) ja
- teollisuuslaitos, joka käyttää lämpöä, ja toinen laitos, joka voi tarjota hukkalämpöä.

4.1.3 *Yksilöidään soveltuvat tekniset ratkaisut*

Aiemmissä vaiheissa yksilöityyn kysyntään voidaan vastata useilla eri tehokkailla lämmitys- ja jäähdytysratkaisuilla. Yksi tai useampi seuraavista voidaan määritellä kustannustehokkaimmaksi ja hyödyllisimmäksi lämmitys- tai jäähdytysratkaisuksi:

- energianlähteenä käytettävä resurssi, esimerkiksi hukkalämpö, biomassa tai sähkö;
- tekniikka, jolla muunnetaan energiankantaja kuluttajille hyödylliseksi energiamuodoksi, esimerkiksi lämmön talteenotto tai lämpöpumput ja
- jakelujärjestelmä, jolla voidaan tarjota hyödyllistä energiaa kuluttajille (keskitetty tai hajautettu).

Mahdollisia teknisiä ratkaisuja pitäisi arvioida myös sen perusteella, voidaanko niitä käyttää

- hajautetuissa (tai yksittäisissä) järjestelmissä, joissa useat tuottajat (tai kukin kuluttaja) tuottavat oman lämpönsä tai kylmänsä paikalla ja
- keskitetyissä järjestelmissä, joissa kaukolämmityksen ja -jäähdytyksen järjestelmiä käytetään jakamaan lämpöenergiaa kuluttajille muualla kuin paikan päällä sijaitsevista lämmönlähteistä – niitä voidaan käyttää tarjoamaan lämmitystä ja jäähdytystä järjestelmän rajoille, joilla kysynnän tiheys on tavallisesti suurta, sekä suuren mittakaavan kuluttajille, esimerkiksi teollisuuslaitokselle.

Soveltuvien ratkaisujen valinta tietyn energiantarjonta- ja -kysyntäjärjestelmän rajojen sisällä⁽¹⁶⁾ riippuu useista tekijöistä, muun muassa

- resurssien käytettävyydestä (esimerkiksi biomassan käytettävyys voi riippua biomassakattiloiden käytännöllisyydestä);
- lämmön kysynnän ominaisuuksista (esimerkiksi kaukolämmitys soveltuu erityisen hyvin kaupunkialueille, joissa lämmön kysynnän tiheys on suurta) ja
- mahdollisen lämmön tarjonnan ominaisuuksista (matalan lämpötilan hukkalämpö ei ehkä sovellu käytettäväksi teollisuusprosesseissa, mutta se voisi soveltua kaukolämpöjärjestelmän panokseksi).

4.1.4 *Perusskenaario*

Kuten energiatehokkuusdirektiivin liitteessä VIII olevan 8 kohdan a alakohdan ii alakohdassa todetaan, perusskenaario toimii viitekohtana, ja siinä olisi otettava huomioon kattavaa arviointia laadittaessa voimassa olevat politiikat. Lähtökohta olisi saatava seuraavien kansallisten lämmitys- ja jäähdytysjärjestelmien osien piirteistä:

- selvitys lämmönkuluttajista ja niiden nykyisestä energiankulutuksesta;
- nykyiset lämmön ja kylmän tarjonnan lähteet ja
- mahdolliset lämmön ja kylmän tarjonnan lähteet (jos tällaista kehitystä voidaan kohtuudella odottaa energiatehokkuusdirektiivin liitteessä VIII olevassa osassa I tarkoitettujen nykyisten toimintapolitiikkojen ja toimenpiteiden perusteella).

Perusskenaariossa esitetään energian kysynnän, tarjonnan ja muuntamisen todennäköisin kehitys nykyisen tietämyksen, teknisen kehityksen ja politiikkatoimien perusteella. Se on siis tavanomaista toimintaa ("business as usual", BAU) tai viiteskenaario, jossa täytyy ottaa huomioon kansallisen ja EU:n lainsäädännön mukaiset nykyiset politiikkatoimet. Se voi perustua hallintoasetusta varten nykyisten toimenpiteiden (WEM) perusteella laadittuihin energiatehokkuutta ja uusiutuvaa energiaa koskeviin skenaarioihin.

⁽¹⁶⁾ eli alueella, jolla tarjonta- ja kysyntäjärjestelmät ovat yhteydessä toisiinsa ja joissa järjestelmän ominaisuudet ovat samanlaisia.

Siihen pitäisi sisältyä tietoa siitä, miten kysyntään vastataan tällä hetkellä, ja oletuksia siitä, miten siihen vastataan tulevaisuudessa. Tulevia tekniikoita ei tarvitse rajoittaa tällä hetkellä käytettäviin vaihtoehtoihin. Niihin voi kuulua esimerkiksi tehokasta yhteistuotantoa tai tehokasta kaukolämmitystä ja -jäähdytystä, jos tällaista kehitystä voidaan kohtuudella odottaa.

4.1.4.1 Lämmitys- ja jäähdytystekniikoiden nykyinen yhdistelmä

Perusskenaarioon täytyy kuulua kuvaus lämmitys- ja jäähdytystekniikoiden nykyisestä yhdistelmästä kullakin lämmön kysynnän osalla ja kaikkien energiarjestelmän rajojen sisällä. Ensisijaisia ovat yksityiskohtaisiin tietoihin perustuvat alhaalta ylöspäin suuntautuvat lähestymistavat (esimerkiksi lähellä lähettä kerätyt tiedot tai kyselyjen tulokset).

Jos yksityiskohtaisia tietoja ei ole, tämä panos voidaan hankkia ylhäältä alaspäin suuntautuvalla lähestymistavalla, joka perustuu

- tietoihin polttoaineen kulutuksen nykyisestä yhdistelmästä ja
- oletuksiin kansallisesti käytettävistä tärkeimmistä teknisistä ratkaisuista.

Koska lämmön tarjontaa koskevien tekniikoiden yhdistelmä liittyy lämmön kysynnän lähteisiin, niitä koskevia tietoja voidaan käyttää yhdistelmää koskevien arvioiden tarkistamiseen. Esimerkiksi energiarjestelmän rajan sisällä olevien talojen tai asuntojen määrää koskevia tietoja voitaisiin käyttää asennettujen yksittäisten lämmitysyksikköjen kokonaismäärän arvioinnissa (jos oletetaan, että yksikköjä on asennettu yksi taloa kohti). Teollisuuslaitosten määrää ja kokoa koskevia tietoja voitaisiin puolestaan käyttää teollisuuden lämmöntuotantoyksikköjen määrän (ja niiden kokojen) likimääräistä arviota varten.

4.1.4.2 Lämmitys- ja jäähdytystekniikoiden tuleva yhdistelmä ja niiden korvausaste

Lämmitys- ja jäähdytystekniikoiden tulevaa yhdistelmää voitaisiin arvioida ottamalla viimeisen vuoden polttoaineyhdistelmä ja määrittämällä sen perusteella kyseisen vuoden ja kaikkien välissä olevien vuosien tekniikkayhdistelmä erilaisten kehityskulkujen perusteella sen mukaan, mitä tekniikoita käytetään. Kun nämä tiedot yhdistetään lämmityksen ja jäähdytyksen kysyntää koskeviin ennusteisiin, voidaan laatia ennusteet tekniikkayhdistelmistä koko jaksolle.

Oletuksia lämmitys- ja jäähdytystekniikoiden tulevasta yhdistelmästä voidaan muotoilla myös tekniikan korvausasteen perusteella. Kun oletetaan, että nykyiset lämmöntuotantolaitteet on korvattava niiden taloudellisen käyttöiän aikana, voidaan tehdä oletuksia

- joidenkin tekniikoiden käytöstä analyysin aikajaksolla ja
- muiden korvaamisesta.

Näissä tapauksissa korvausaste olisi raja, jolloin uudet tekniikat otetaan käyttöön nykyistä kysyntää varten. Tiettyjen alojen korvausasteet voitaisiin

- määrittää markkinatutkimusten tai muiden asiaankuuluvien lähteiden perusteella ja ottaa siinä huomioon myös politiikkatoimien mahdollinen vaikutus tai
- arvioida tekniikan keskimääräisen käyttöiän perusteella – kun oletetaan, että käyttöikä on 20 vuotta ja markkinat on kyllästetty, 1/20 osaa kyseisen tekniikan laitteista korvataan vuosittain.

4.1.5 Laaditaan vaihtoehtoiset skenaarit

Energiatehokkuusdirektiivin liitteessä VIII olevan 8 kohdan c alakohdan mukaan on otettava huomioon kaikki skenaarit, jotka voivat vaikuttaa perusskenaarioon, myös tehokkaan yksittäisen lämmityksen ja jäähdytyksen asema. Siksi vaihtoehtoisten skenaarioiden määrän pitäisi jokaisen analysoidun energiarjestelmän sisällä vastata 7 kohdan mukaisesti esitettyjen teknisesti toteuttamiskelpoisten ratkaisujen määrää.

Skenaarit, jotka eivät ole toteuttamiskelpoisia (teknisistä tai taloudellisista syistä tai kansallisen lainsäädännön vuoksi), voidaan jättää pois kustannushyötyanalyysin varhaisessa vaiheessa, mutta tällaiselle poisjättämiselle on annettava hyvin dokumentoidut perustelut.

Vaihtoehtoisten skenaarioiden laatimismenettelyt muistuttavat pääosin perusskenaarion laatimisessa käytettäviä. Eri tekniikoiden osuudet voidaan määrittää kultakin vuodelta ja laitojen koko ja määrä on laskettava. Vaihtoehtoisissa skenaarioissa on otettava huomioon hallintoasetuksessa esitetyt Euroopan unionin energiatehokkuutta ja uusiutuvaa energiaa koskevat tavoitteet. Niissä olisi myös tarkasteltava tapoja nostaa kansallisen osuuden tavoitteita, kun oletetaan, että energian kysyntä kehittyä samalla tavalla kuin perusskenaariossa.

Vaihtoehtoisten skenaarioiden yksityiskohtaisuus vaihtelee seuraavasti:

- paikalla toteutettavissa ratkaisuissa olisi määritettävä tekniikan osuus kysynnän ”segmentissä”⁽¹⁷⁾; kun taas
- muualla kuin paikan päällä toteutettavissa ratkaisuissa ratkaisun täytäntöönpanoa koskeva päätös vaikuttaa kaikkiin segmentteihin kokonaisuutena. Siksi tarvittava kapasiteetti olisi arvioitava kokonaiskysynnän ja kausittaisten kuormituskaavioiden perusteella erottamatta toisistaan kysyntäsegmenttejä (esim. jos kaukolämmityksen ja -jäähdytyksen verkosta saadaan lämmitystä kotitalouksille ja palveluihin, on arvioitava vain molempien segmenttien yhdistetty kapasiteetti).

Kussakin vaihtoehtoisessa skenaariossa on esitettävä määrällisesti seuraavat tekijät perusskenaarioon verrattuna:

- tarkasteltujen tekniikoiden taloudellinen potentiaali käyttäen perusteena nettonykyarvoa;
- kasvihuonekaasujen päästövähennykset;
- primäärienergian säästöt gigawattitunteina vuodessa ja
- vaikutus uusiutuvan energian osuuteen kansallisessa energiayhdistelmässä.

4.2 KUSTANNUS-HYÖTYANALYYSI

Kustannus-hyötyanalyysi on tehtävä, jotta voidaan arvioida tehokkaaseen lämmitys- ja jäähdytstekniikkaan liittyvästä investointipäätöksestä johtuvaa muutosta hyvinvoinnissa. Energiatehokkuusdirektiivin liitteessä VIII olevan 8 kohdan a alakohdan i alakohdan mukaan arviointiperusteena on käytettävä nettonykyarvoa.

Sosiaalinen diskonttokorko on määritettävä. Tämä muuttuja perustuu yhteiskunnan näkemykseen siitä, miten tulevia hyötyjä ja kustannuksia olisi arvostettava nykyisten perusteella.⁽¹⁸⁾ Kun tuleville kustannuksille ja hyödyille annetaan nykyarvo, niitä voidaan verrata ajan myötä.

Kustannus-hyötyanalyysiin täytyy kuulua sijoittajan näkökulmasta tehty taloudellinen analyysi ja rahoituksellinen analyysi sekä taloudellisen diskonttokoron soveltaminen. Näin voidaan yksilöidä mahdolliset poliittiset vaikutuksen alat teknisen ratkaisun rahoituskustannusten ja taloudellisten kustannusten erojen perusteella.

Jotta voidaan arvioida lämmityksen ja jäähdytyksen vaikutus energiajärjestelmään ja niistä mahdollisesti koituvat hyödyt, jäsenvaltioiden olisi arvioitava, minkätyyppiset tekniset ratkaisut voisivat soveltua parhaiten tarpeisiin vastaamiseen. Hyötyjä voisivat olla

- energian kysyntäkäyrän tasoittaminen;
- kysynnän tasaaminen, kun verkossa on ruuhkaa, tai energianhinnan huippukausilla;
- järjestelmän häiriönsietokyvyn ja toimitusvarmuuden paraneminen ja

⁽¹⁷⁾ eli tietyssä loppukäytössä (tilojen lämmitys, jäähdytys, lämmin vesi tai höyry) tai (ala-)sektorilla (esim. kotitalouksissa tai jollakin niiden alasektorilla).

⁽¹⁸⁾ Komission suosittama sosiaalinen diskonttokorko (ks. Guide to cost-benefit analysis of investment projects) on viisi prosenttia koheesiomaissa ja kolme prosenttia muissa jäsenvaltioissa. Jäsenvaltiot voivat ottaa käyttöön eri vertailuarvon edellyttäen, että

- ne perustelevat sen talouskasvuennusteen ja muiden muuttujien perusteella ja
- ne soveltavat sitä yhdenmukaisesti kaikkiin saman maan, alueen tai toimialan samankaltaisiin hankkeisiin.

- määrän lisääminen suuren tarjonnan aikana tai vähentäminen energijärjestelmässä – kustannus-hyötyanalyysissa olisi otettava huomioon tämän joustavuuden arvo.

4.3 HERKKYYSANALYYSI

Kustannus-hyötyanalyysin täytyy sisältää herkkyyshanalyysi, jotta voidaan arvioida keskeisissä tekijöissä tapahtuneiden muutosten vaikutus. Siinä arvioidaan muutosten ja epävarmuuksien vaikutusta nettonykyarvoon (absoluuttisena arvona), ja sen avulla voidaan yksilöidä muuttujat, joihin liittyy suurempi riski. Tyypillisiä selvitettäviä muuttujia ovat

- muutokset investointi- ja käyttökustannuksissa;
- polttoaineen ja sähkön hinnat;
- hiilidioksidikiintiöt ja
- vaikutukset ympäristöön.

5. MAHDOLLISET UUDET STRATEGIAT JA POLITIIKKATOIMET

5.1 ESITETÄÄN UUSIA LAINSÄÄDÄNNÖLLISIÄ JA MUITA TOIMENPITEITÄ

Jäsenvaltioiden on tehtävä selvitys politiikkatoimista, joilla täydennetään energiatehokkuusdirektiivin liitteessä VIII olevassa 6 kohdassa kuvattuja nykyisiä toimia. Seuraavien välillä pitäisi olla looginen yhteys:

- 1 ja 2 kohtaa varten kerätyt tiedot lämmityksestä ja jäähdytyksestä;
- tulevat politiikkatoimet ja
- niiden arvioitu vaikutus.

Seuraavat tekijät on ilmaistava määrällisesti kunkin politiikkatoimen osalta 9 kohdan mukaisesti:

- ”kasvihuonekaasupäästöjen vähennykset;
- primäärienergian säästöt gigawattitunteina vuodessa;
- vaikutus tehokkaan yhteistuotannon osuuteen;
- vaikutus uusiutuvan energian osuuteen kansallisessa energialähteiden yhdistelmässä ja lämmitys- ja jäähdytysalalla;
- yhteydet kansalliseen rahoitussuunnitelmaan sekä julkisen talouden ja markkinatoimijoiden saamat kustannussäästöt;
- arvio julkisista tukitoimenpiteistä, jos niitä on, sekä niiden vuosibudjetti ja mahdollisen tukiosuuden osoittaminen.”

Lämmityksen ja jäähdytyksen energiatehokkuusmahdollisuuksien toteuttamista koskevat suunnitellut politiikkatoimet olisi sisällytettävä yhdennettyyn kansalliseen energia- ja ilmastosuunnitelmaan hallintoasetuksen 21 artiklan mukaisesti. Jäsenvaltiot voivat sisällyttää uusia osia ja luoda yhteyden kattavaan arviointiin, kun ne saattavat suunnitelmia ajan tasalle 30 päivään kesäkuuta 2024 mennessä.

LIITE II

TÄYDENTÄVÄT KIRJALLISUUSLÄHTEET

1. Yleinen kirjallisuus

- Best practices and informal guidance on how to implement the Comprehensive Assessment at Member State level. Yhteinen tutkimuskeskus, Euroopan komissio, 2016. ISBN 979-92-79-54016-5.

<http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC98819>

2. Hukkalämmön ja -kylmän arviointia koskeva kirjallisuus

- Waste heat from industry for district heating. Euroopan komissio, energian pääosasto, 1982

<https://publications.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/2fcd5481-ac79-4e8f-9aaa-ed88a38444db>

3. Lämmityksen ja jäähdytyksen tarjontaa ja kysyntää koskevien karttojen laatimista koskeva kirjallisuus

- Background report providing guidance on tools and methods for the preparation of public heat maps. Yhteinen tutkimuskeskus, Euroopan komissio, 2016. ISBN 978-92-79-54014-1.

<http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC98823>

4. Ulkoiset kustannukset sisältävän kustannus-hyötyanalyysin tekemistä koskeva kirjallisuus

- Handbook on the external costs of transport. CE Delftin Euroopan komission liikenteen ja liikkuvuuden pääosastolle laatima raportti, 2019.

<https://ec.europa.eu/transport/sites/transport/files/studies/internalisation-handbook-isbn-978-92-79-96917-1.pdf>

- Methodologies for the Assessment of Project GHG Emissions and Emission Variations. Euroopan investointipankki, 2018.

https://www.eib.org/attachments/strategies/eib_project_carbon_footprint_methodologies_en.pdf

- The Economic Appraisal of Investment Projects at the EIB. Euroopan investointipankki, 2013.

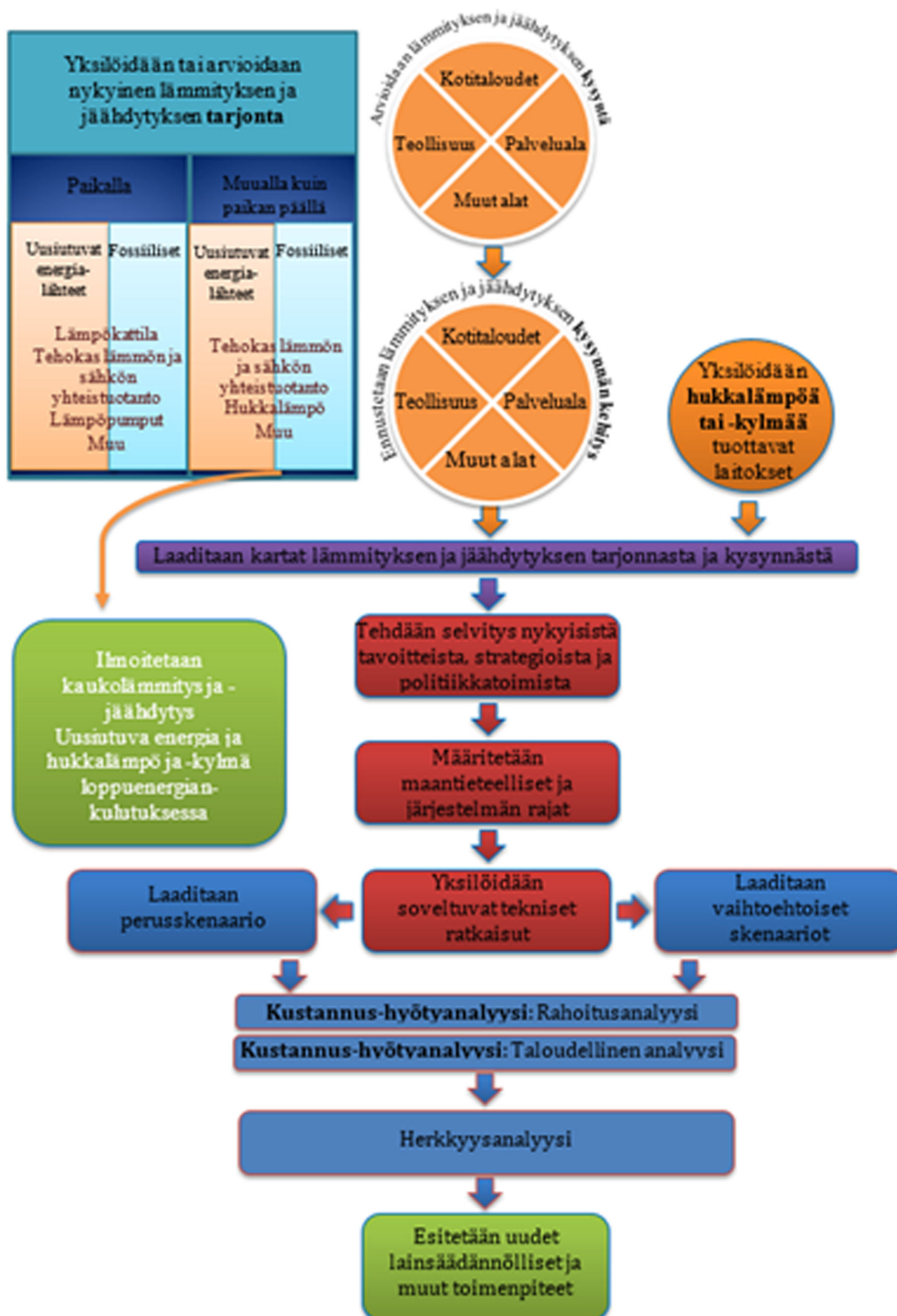
https://www.eib.org/attachments/thematic/economic_appraisal_of_investment_projects_en.pdf

- Guide to Cost-Benefit Analysis of Investment Projects. Economic appraisal tool for Cohesion Policy 2014-2020. Euroopan komissio, alue- ja kaupunkipolitiikan pääosasto, 2014. ISBN 978-92-79-34796-2.

https://ec.europa.eu/inea/sites/inea/files/cba_guide_cohesion_policy.pdf

LIITE III

KATTAVIEN ARVIOINTIEN PROSESSI (ENERGIATEHOKKUUSDIREKTIIVIN LIITE VIII)



LIITE IV

HUKKALÄMMÖN LASKENTA

1. Sisältö

Hukkalämpö on teollisuusprosessista ja lämmön erottamisesta yli jäävää lämpöenergiaa. Energiatohokkuusdirektiivin liitteessä VIII olevan 2 kohdan b alakohdan mukainen hukkalämmön ilmoittamisen laajuus poikkeaa c alakohdasta. Liitteen 2 kohdan b alakohta koskee lueteltujen laitosten ulkopuolella tarjottavaa mahdollista hukkalämmön tarjontaa gigawattitunteina (tekniset mahdollisuudet) vuodessa. Liitteen 2 kohdan c alakohdan mukaan puolestaan ilmoitetaan "uusiutuvista lähteistä sekä hukkalämmöstä tai -kylmästä peräisin olevan energian osuus loppuenergiankulutuksesta kaukolämmityksen ja -jäähdytyksen ⁽¹⁾ alalla viiden viime vuoden aikana".

2. Hukkalämpöä ja -kylmää koskevien hankkeiden laskenta

Prosesseista saatavaa hukkalämpöä ja -kylmää on vaikea laskea, koska heti, kun ylijäämä käytetään paikalla, se ei ole enää "hukkaa" vaan lisää laitoksen tehokkuutta tai vähentää sen käyttökustannuksia.

Periaatteessa lämpö katsotaan hukkalämmöksi vain, kun se on toisen prosessin sivutuote, joka pääsisi ympäristöön, kunnes se tarjotaan käytettäväksi muualla kuin paikan päällä. Toisin sanoen teollisuuden hukkalämpö vastaa energiakuormaa, jota ei ole erotettu muutoin ja joka edellyttää ulkoista jäähdytystä.

Seuraavia luokkia ei pitäisi katsoa hukkalämmöksi:

- lämpö, joka on tuotettu pääasiassa käytettäväksi suoraan paikalla tai muualla kuin paikan päällä ja joka ei ole toisen prosessin sivutuote energiapanoksesta riippumatta;
- lämmön ja sähkön yhteistuotantolaitoksissa yhteistuotantona tuotettu lämpö, koska sähkön ja lämmön yhteistuotanto on luonnostaan energiatehokas toimenpide. Se vähentää hukkalämpöä, koska se käyttää syötettävän polttoaineen energiaa tehokkaammin; ja
- lämpö, joka otetaan tai voitaisiin ottaa talteen sisäisesti samalla paikalla.

Seuraavat ovat esimerkkejä hukkalämmöstä:

- tietokeskukset tai ostoskeskukset, jotka on jäähdytettävä ja joissa toimista johtuva lämpö voidaan toimittaa paikan ulkopuolelle ympäristöön katoamisen sijasta ja
- voimaloiden lauhduttimen jäähdytyshöyryn suora käyttö (lämpö voidaan esimerkiksi toimittaa kasvihuoneiden lämmittämiseen).

Jos uusiutuvista polttoaineista tuotettu lämpö on pääprosessin sivutuote, se voidaan katsoa hukkalämmöksi (esimerkiksi biohajoava jätteenpolto ja biomassa) 2 kohdan b ja c alakohdan mukaista ilmoittamista varten.

Jäsenvaltioille suositellaan seuraavien tietojen keräämistä, jotta ne voivat näyttää hukkalämpöä ja -kylmää koskevat hankkeet kartoilla (3 kohta):

- laitoksen nimi ja sijainti;
- käytettävissä olevan nykyisen ja mahdollisen hukkalämmön ja -kylmän määrä (gigawattitunteina vuodessa) ja laatu (tavallinen lämpötila ja aine) ja
- hukkalämmön ja -kylmän käytettävyyks (tuntia vuodessa).

3. Yhteistuotannon hukkalämmön laskenta

Yhteistuotantoa varten laskettu lämpö on vähennettävä eikä sitä voida laskea hukkalämmöksi mahdollista lämmitys- tai jäähdytysenergian tuotantoa koskevan analyysin tulosten esittämistä varten (2 kohdan b ja c alakohta), ja kolme erilaista energiaa on laskettava erikseen:

- sähköenergia;

⁽¹⁾ Uusiutuva jäähdytys olisi määriteltävä jäähdytykseen ja kaukojäähdytykseen käytettävän uusiutuvan energian määrän laskemista koskevan yhteisen menetelmän mukaisesti (uusiutuvia energialähteitä koskevan direktiivin 35 artikla) sitten, kun se on laadittu. Siihen asti olisi käytettävä asianmukaista kansallista menetelmää.

- yhteistuotannossa tuotetusta lämmöstä saatu lämpöenergia ja
- hukkalämpö, jota ei käytetä ja joka voitaisiin ottaa talteen voimalan lauhduttimesta tai pakokaasuista. Liitteen 2 kohdan b alakohdan mukaan kaikesta tällaisesta lämmöstä on ilmoitettava. Liitteen 2 kohdan c alakohdan mukaan voidaan ilmoittaa vain kyseisen lämmön osuus kaukolämmitysjärjestelmän loppuenergiankulutuksessa.

4. Hukkalämmön ja -kylmän laskenta energiatehokkuusdirektiiviin liitteessä VIII olevan 2 kohdan b alakohdan nojalla

Liitteen 2 kohdan b alakohdassa tarkoitettuun kaukojärjestelmään liittyvässä kaukolämmön ja -kylmän ilmoittamisessa ei ole rajoituksia. Siksi nykyinen ja mahdollinen hukkalämpö ja -kylmä, jota voidaan käyttää suoraan toiseen prosessiin (jos se on mahdollista toimitetussa lämpötilassa) tai nostaa sopivalle tasolle muualla kuin paikan päällä käytettävillä lämpöpumpuilla, on ilmoitettava kokonaisuudessaan.

Hukkalämmön mahdollisuuksien ilmoittaminen 2 kohdan b alakohtaa mukaisesti voi myös perustua teollisuusalueita koskevaan kyselyyn. Kyselyssä voidaan pyytää vastaajia määrittämään

- kokonaisenergiateho;
- lämpökapasiteetti;
- tuotetusta lämmöstä jo käytetty määrä ja
- lämmöstä jäähdytetty (tai kylmästä lämmitetty) tai ympäristöön päästetty määrä.

Mahdollista hukkalämmön ja -kylmän tarjontaa voidaan arvioida myös epäsuorilla arvioilla, jotka perustuvat oletukseen samanlaisista lämmön ja lämpötilan profiileista laitoksissa,

- jotka ovat samalla alalla;
- jotka ovat samanikäisiä;
- jotka ovat samalla tasolla energian yhdentämisessä^(?) ja
- joissa käytetään samanlaisia toimenpiteitä energiahäviöiden vähentämiseksi.

Näin ollen voidaan arvioida, että tuotettua tai käsiteltyä tuotetonta kohti on käytettävissä sama määrä hukkalämpöä tai -kylmää (esimerkiksi kaikilla tietyn ikäisillä ja tiettyä tekniikkaa käyttävillä laitoksilla voisi olla samanlaiset hukkalämpöprofiilit).

Arvioitua potentiaalia voidaan mitata käytettävyyškertoimella, jossa otetaan huomioon

- talteenottolaitteissa käytettävä tekniikka;
- laitoksen ikä;
- energian yhdentämisen taso ja
- talteenottolaitteisiin tehtyjen investointien viimeaikaiset tasot.

Jäsenvaltioiden on erittäin suositeltavaa ilmoittaa hukkalämmön ja -kylmän lämpötila-aste ja aine (nestemäinen vesi, höyry, sula suola vai muu). Näillä tekijöillä määritetään mahdolliset käyttökohteet ja siirtoetäisyydet, mikä vaikuttaa skenaarioiden analyysiin. Hukkalämmön talteenotossa käytettäviä yleisimpiä aineita ovat muun muassa

- palamiskaasut lasinsulatusuuneista, sementtisuuneista, polttosuuneista, alumiinin liekkiuuneista ja kattiloista;
- prosessin sivukaasut teräksen valokaariuuneista, alumiinin liekkiuuneista ja kuivaus- ja leivinuuneista ja
- jäähdytysvesi uuneista, ilmakompressoreista ja sisäpolttomoottoreista.

Höyry on vain harvoin hukkalämpöä, koska tavallisesti sitä tuotetaan pyynnöstä ja se poistetaan tai tiivistetään prosessissa.

^(?) Waste heat from industry for district heating (komission ohje)

<https://publications.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/2fcd5481-ac79-4e8f-9aaa-ed88a38444db>

Seuraavassa taulukossa esitetään lämmön ja kylmän ohjeellinen luokittelu lämpötilan tasojen perusteella ja luetellaan lämmön yleisiä käyttötarkoituksia. Tämä koskee sekä hukka- että hyötylämpöä riippumatta sen tuottamiseen käytetystä polttoaineesta.

Luokka	Aine	Lämpötilaväli (°C)	Yleiset käyttötarkoitukset
korkealämpötilainen lämpö	suora lämmitys konvektiolla (liekkipohjainen), valokaari, öljypohjainen jne.	>500	teräs, sementti, lasi
keskilämpötilainen lämpö	suurpainehöyry	150–500	höyryprosessit kemianteollisuudessa
keski-/matalalämpötilainen lämpö	keskipainehöyry	100–149	höyryprosessit paperi-, elintarvike-, kemianteollisuudessa jne.
matalalämpötilainen lämpö	kuuma vesi	40–99	tilojen lämmitys, prosessit elintarviketeollisuudessa jne.
jäähdytys	vesi	0– ympäristön lämpötila	tilojen jäähdytys, prosessit elintarviketeollisuudessa jne.
jäädytys	kylmäaine	<0	jäädytys elintarvike- ja kemianteollisuudessa

5. Hukkalämmön ilmoittaminen energiatehokkuusdirektiiviin liitteessä VIII olevan 2 kohdan c alakohdan nojalla

Uusiutuvia energialähteitä koskevassa direktiivissä ⁽³⁾ tehokkuus ja uusiutuva energia yhdistetään tiiviisti yhteen, ja siinä katsotaan, että molemmat voidaan ottaa huomioon ohjeellisessa tavoitteessa uusiutuvan energian osuuden lisäämisestä vuosittain lämmityksen ja jäähdytyksen alalla.

Uusiutuvia energialähteitä koskevassa direktiivissä ⁽⁴⁾ määritetään hukkalämpö ”teollisuus- tai sähköntuotantolaitoksissa tai palvelualalla sivutuotteena väistämättä syntyväksi lämmöksi tai kylmäksi, joka katoaisi käyttämättömänä ilmaan tai veteen, jos sitä ei johdetaisi kaukolämmitys- tai jäähdytysjärjestelmään, jos on käytetty tai käytetään yhteistuotantoprosessia tai jos yhteistuotanto ei ole mahdollista”.

Hukkalämmöstä tai -kylmästä ⁽⁵⁾ viiden edellisen vuoden aikana (2 kohdan c alakohta) saadun energian aiemman osuuden ilmoittamista varten otetaan huomioon vain hukkalämpö tai -kylmä kaukolämmityksen ja -jäähdytyksen loppuenergiankulutuksessa.

⁽³⁾ Uusiutuvia energialähteitä koskevan direktiivin 23 artiklassa (uusiutuvan energian käyttöönoton edistäminen lämmityksessä ja jäähdytyksessä) asetetaan ohjeelliset tavoitteet ja säädetään uusiutuvan energian ja hukkalämmön tai -kylmän laskennasta.

⁽⁴⁾ Uusiutuvia energialähteitä koskevan direktiivin 2 artiklan 9 kohta.

⁽⁵⁾ Tässä liitteessä käsitteitä ”hukkalämpö ja -kylmä” ja ”liikalämpö ja -kylmä” pidetään synonyymeinä. Hukkalämpö on pääosin termodynaamisesta prosessista jäljelle jäävää lämpöä, joka pääsisi ympäristöön, ellei sitä otettaisi talteen ja toimitettaisi käytettäväksi muualla kuin paikan päällä. Osa siitä voidaan käyttää muualla kuin paikan päällä, jos löydetään asianmukainen lämpönielu. Sitä voidaan toimittaa lämpöverkkoon tai toiselle teollisuuslaitokselle. Kaukojärjestelmän kautta jaettu kaukolämmön tai -kylmän osa voidaan ilmoittaa energiatehokkuusdirektiivin liitteessä VIII olevan 2 kohdan c alakohtaa varten.

LIITE V

RAHOITUKSELLINEN JA TALOUDELLINEN KUSTANNUS-HYÖTYANALYYSI**1. Sisältö**

Kustannus-hyötyanalyysi on olennaisen tärkeä analyttinen lähestymistapa investointipäätöksestä johtuvan hyvinvoinnin muutoksen arvioinnissa. Siihen kuuluu perusskenaariossa ja vaihtoehtoisissa skenaarioissa tapahtuvien kustannusten ja hyötyjen muutosten arviointi. Tulokset on sitten liitettävä yhteiseen kehykseen, jotta niitä voidaan arvioida ajan myötä ja tehdä johtopäätöksiä niiden kannattavuudesta.

Energiatehokkuusdirektiivin liitteen VIII mukaan kustannus-hyötyanalyysiin täytyy kuulua

- taloudellinen analyysi – siinä otetaan huomioon sosioekonomiset ja ympäristötekijät sekä käsitellään muutoksia yhteiskunnan hyvinvoinnissa yleensä (eli vaurauden tasossa ja elintasossa), joka voi olla yhteydessä hyvinvointiin yksilötasolla; taloudellista analyysia on tavallisesti käytetty päätöksenteon tukena; sekä
- rahoituksellinen analyysi – siinä otetaan huomioon yksityisijoittajan näkökulma käyttämällä tavanomaista diskontatun kassavirran lähestymistapaa nettotuottojen arvioimiseksi.

Kun analyysi tehdään molemmista näkökulmista, voidaan yksilöidä alueet, joilla politiikalla voidaan täyttää puutteet yhteiskunnan tarpeen ja aloitteen taloudellisen toteuttamiskelpoisuuden/soveltuvuuden välillä. Päätöksentekijät voivat siten hyväksyä toimenpiteitä, joilla tuetaan tai edistetään (esimerkiksi velvoitteilla tai taloudellisilla kannustimilla) aloitetta, ja hylätä tukimekanismeja, kun arviointi osoittaa, että ne eivät ole perusteltuja yhteiskunnan kannalta.

Kustannus-hyötyanalyysi perustuu diskontatun kassavirran analyysiin, jossa analyttikko

- määrittää perusskenaarion ja vaihtoehtoiset skenaariot kullekin energiajärjestelmän rajalle;
- esittää määrällisesti ja rahallisesti niiden kustannukset ja hyödyt (ja ottaa huomioon myös kustannusten ja hyötyjen jakautumisen analyysin aikajaksolla) ja
- arvioi muutokset perusskenaarion ja kunkin vaihtoehtoisen skenaarion välillä.

Kun kaikista kustannuksista ja kaikista hyödyistä on kerätty tiedot, arviointiperusteita (tässä tapauksessa nettohyötyä) käytetään erilaisten vaihtoehtoisten skenaarioiden tuloksen arvioinnissa.

2. Rahoituksellinen analyysi

Rahoituksellisessa analyysissa olisi otettava huomioon

- vain saapuvat ja lähtevät kassavirrat; kirjanpitoeriä, jotka eivät vastaa todellisia virtoja (arvonlennukset, varaukset jne.) ei oteta huomioon;
- (todelliset) vakiohinnat, jotka on vahvistettu perusvuodelta, tai nykyiset (nimelliset) hinnat epävarmuuden ja monimutkaisuuden vähentämiseksi;
- ennuste kuluttajahintaindeksistä (KHI);
- kustannusten ja tulojen alv (ellei hankkeen johtaja saa sitä takaisin) ja
- panosten hintoja koskevat välittömät verot (sähkö, työvoima jne.).

Huomioon otettavia hyötyjä ovat

- energian myynnistä saatavat tulot;
- tuet ja
- jäännösarvot.

Kustannuksiin pitäisi kuulua

- lämmitys- ja jäähdytystekniikan pääomakustannukset;
- sen toiminta- ja ylläpitokustannukset ja
- hiilidioksidikustannukset.

Rahoituksellista diskonttokorkoa käytetään tuomaan esiin pääoman vaihtoehtokustannukset eli mahdollinen tuotto, joka saataisiin saman pääoman sijoittamisesta vaihtoehtoiseen hankkeeseen. Riskin havaitsemisen indikaattorina se voi olla erilainen päätöksentekijän näkökulman mukaan ja tekniikoiden välillä (ks. jakso 4).

3. Taloudellinen analyysi

Taloudelliseen analyysiin täytyy kuulua vähintään energiategohkuusdirektiiviin liitteessä VIII olevan 8 kohdan b alakohdan kustannukset ja hyödyt, mukaan lukien

- tuotoksen arvo kuluttajalle;
- laitosten pääomakustannukset;
- laitteet ja liitännäiset energiaverkot;
- muuttuvat ja kiinteät käyttökustannukset ja
- energiakustannukset.

Taloudelliset mahdollisuudet ovat teknisten mahdollisuuksien alakokonaisuus, ja ne ovat taloudellisesti kustannustehokkaita verrattuna tavanomaisiin tarjontapuolen energiaresursseihin. Vaihtoehtoiset skenaariot laaditaan, jotta voidaan testata lämmön kysyntään vastaamista koskevien erilaisten teknisten ratkaisujen mahdollisuuksien toteuttamista. Nämä mahdollisuuksien osat, joista saadaan positiivinen nettohyöty verrattuna perusskenaarioon, osoittavat kustannustehokkuuden ja muodostavat siten kyseisen tekniikan taloudelliset mahdollisuudet.

Vaihtoehtoisissa skenaarioissa, joissa on samanlaiset tulokset, hiilidioksidipäästöjen vähentämistä, primäärienergian säästöjä tai muita keskeisiä indikaattoreita voitaisiin käyttää lisäperusteina päätöksenteon tukemisessa. Kun kustannustehokkaimmat ratkaisut on yksilöity järjestelmän rajan tasolla, ne voidaan yhdistää, jolloin voidaan määrittää kustannustehokkaimmat mahdollisuudet kansallisella tasolla.

Taloudellisessa analyysissä käytettävä sosiaalinen diskonttokorko perustuu yhteiskunnan näkemykseen siitä, miten tulevia hyötyjä ja kustannuksia olisi arvostettava nykyisten perusteella (ks. jakso 4).

Vaikka taloudellisessa analyysissä noudatetaan samaa kaavaa kuin rahoituksellisessä analyysissä, niissä on monia huomattavia eroja. Erityisesti taloudellisessa analyysissä

- on sovellettava rahoitusoikaisuja, koska kyse on pääasiassa taloudessa tehtävistä edustajien välisistä siirroista, joissa ei oteta huomioon todellista vaikutusta taloudelliseen hyvinvointiin;
- panosten (myös työvoiman) hinnat eivät sisällä välittömiä veroja;
- tuet eivät sisälly analyysiin, koska ne ovat siirtoja edustajien välillä eivätkä vaikuta yhteiskunnan taloudelliseen hyvinvointiin kokonaisuudessaan;
- varallisuuden siirrot veronmaksajilta yrityksille ja niihin liittyvät yhteiskunta- ja hyvinvointivaikutukset ovat kustannus yhteiskunnalle, ja ne olisi otettava huomioon; ja
- ulkoisvaikutukset ja vaikutukset yhteiskunnan hyvinvointiin olisi arvioitava⁽¹⁾; tärkeimpiä huomioon otettavia ulkoisvaikutuksia ovat
 - polttoaineiden polttamisen ympäristö- ja terveysvaikutukset ja
 - energiajärjestelmään tehtyjen investointien makrotaloudellinen vaikutus.

4. Rahoitukselliset ja sosiaaliset diskonttokorot

Nettohyötyarvon arvioinnissa on käytettävä diskonttokorkoa. Tämä muuttuja perustuu tulevien kustannusten ja hyötyjen arvoon yhteiskunnalle nykyisiin verrattuna. Diskonttokorkoja käytetään muuntamaan tulevat kustannukset ja hyödyt nykyarvoksi, jolloin voidaan tehdä vertailuja ajan myötä.

Käytössä on kaksi diskonttokorkoa:

- rahoituksellinen diskonttokorko – sitä käytetään rahoituksellisessa analyysissä tuomaan esiin pääoman vaihtoehtokustannukset eli mahdollinen tuotto, joka olisi voitu saada saman pääoman sijoittamisesta vaihtoehtoiseen hankkeeseen. Se voi vaihdella seuraavien mukaan:
 - päätöksentekijän näkökulma – eri sidosryhmillä (esim. teollisuuden toimialoilla, palveluyrityksillä ja kotitalouksien omistajilla) voi olla erilaisia odotuksia ja vaihtoehtokustannuksia käytettävissään olevassa pääomassa ja

⁽¹⁾ Rahoituksellisessa analyysissä näitä ei oteta huomioon, koska ne eivät tuota todellista kassavirtaa sijoittajille.

- tekniikka, koska se on riskin havaitsemisen indikaattori ja
- sosiaalinen diskonttokorko – sitä käytetään taloudellisessa analyysissä tuomaan esiin yhteiskunnan näkemys siitä, miten tulevia hyötyjä ja kustannuksia olisi arvostettava nykyisten perusteella.

Komissio ehdottaa ⁽²⁾, että ohjelmakaudella 2014–2020 käytetään vertailuarvona kahta sosiaalista diskonttokorkoa: viisi prosenttia koheesiomaille ja kolme prosenttia muille. Se myös kannustaa jäsenvaltioita esittämään omat vertailuarvonsa sosiaalista diskonttokorkoa varten. Jäsenvaltiot, joilla on omat arvonsa, voivat käyttää niitä kustannus-hyötyanalyysissä. Ne, joilla sitä ei ole, voivat käyttää viitearvoja. Koska nämä koskevat kautta 2014–2020, sosiaalisen diskonttokoron mahdollisen muutoksen vaikutusta vuoden 2020 jälkeen voitaisiin analysoida herkkyyssanalyysissä.

⁽²⁾ Guide to cost-benefit analysis of investment projects;
https://ec.europa.eu/inea/sites/inea/files/cba_guide_cohesion_policy.pdf

LIITE VI

KUSTANNUS-HYÖTYANALYYSIN ULKOISET KUSTANNUKSET

1. Sisältö

Energiantuotannolla on monia ympäristövaikutuksia, jotka liittyvät saastumiseen, maankäyttöön ja resurssien (esim. polttoaine, vesi) käyttöön. Ne vaikuttavat yhteiskunnan hyvinvointiin. Ympäristövaikutusten rahallisen arvioon on monia menetelmiä, jotta ne voidaan ottaa huomioon päätöksentekoprosessissa ⁽¹⁾ ⁽²⁾.

2. Ympäristöarvon arviointi

Ympäristöarvon arviointiin tarvitaan paljon tietoa ja resursseja. Sitä voidaan helpottaa käyttämällä tietokantoja, joista saadaan ns. ympäristövahinkokertoimet, jotka sisältävät tietoa ympäristövahingosta, joka johtuu esimerkiksi kustakin tietystä tekniikasta käyttämällä tuotetun energian lisäyksiköstä.

Näitä kertoimia voidaan käyttää kunkin skenaarion ympäristö- ja terveysvaikutuksen arvioinnissa. Jos ne ilmaistaan tuotetun energian lisäyksikköä kohti, skenaarion ympäristövahinko olisi tulos tietyn tekniikan energiantuotannon kertomisesta kyseisellä tekniikalla tuotetun energian yksikkökohtaisella vahinkokertoimella seuraavasti:

$$[ENV_{y,t}]_{Scen.} = [E_{y,t}]_{Scen.} \cdot DF_y$$

jossa

$[ENV_{y,t}]_{Scen.}$ on tekniikalla y vuonna t tietyssä skenaariossa tuotettuun energiaan liittyvä ympäristövahinko [euroa];

$[E_{y,t}]_{Scen.}$ on tekniikalla y vuonna t yhdessä skenaariossa tuotettu energia [megawattituntia] ja

DF_y on tekniikalla y tuotetun energian yksikkökohtainen ympäristövahinko [euroa/megawattitunti].

Skenaarion ympäristövahinko on minä tahansa vuonna skenaariossa kyseisenä vuonna käytettyjen kaikkien teknologioiden tuotannon aikaansaaman ympäristövahingon summa:

$$[ENV_{Total,t}]_{Scen.} = \left[\sum_{y=1}^n ENV_{y,t} \right]_{Scen.}$$

Lisätietoa on raporteissa, joissa annetaan ympäristövahinkokertoimet seuraaville ympäristövaikutusluokille: ilmastonmuutos, otsonikato, maaperän hapaneminen, makeanveden rehevöityminen, myrkyllisyys ihmisille, hiukkasten muodostuminen, maatalousmaan käyttö, kaupunkimaan käyttö, energiavarojen väheneminen jne.

Nämä arvot voivat vaihdella ajan myötä eri muuttujien (esim. väestötiheys, ilmakehän yleinen saastekuorma) muutosten vuoksi. Tällaisten muutosten vaikutusta voitaisiin siksi arvioida herkkyysanalyysin osana.

Myös tekniikan suunnittelun muutoksilla ja maakohtaisilla tekijöillä, kuten energiayhdistelmällä, on vaikutuksensa ulkoihin ympäristökustannuksiin ⁽³⁾ ⁽⁴⁾.

Rahoituksellisissa analyysissä otetaan huomioon EU:n päästökauppajärjestelmään kuuluvien laitosten hiilidioksidipäästöjen kustannukset, koska ne on sisällytetty markkinahintoihin hiilidioksidin osalta. Ilmastonmuutoksen vaikutuksen arviointi voi perustua vahinkojen kustannuksia koskevaan lähestymistapaan, jossa päästötonnin arvot ovat suurempia.

Käytettävästä lähestymistavasta riippumatta rahoituksellisesta analyysistä taloudelliseen analyysiin siirryttäessä hiilidioksidipäästöjen kustannukset on poistettava kaksinkertaisen laskennan välttämiseksi.

⁽¹⁾ Guide to cost-benefit analysis of investment projects;
https://ec.europa.eu/inea/sites/inea/files/cba_guide_cohesion_policy.pdf

⁽²⁾ Zvingilaite, E., *Health externalities and heat savings in energy system modelling* (Kgs. Lyngby, DTU, 2013).

⁽³⁾ Euroopan komission ExternE-Pol-hanke.

⁽⁴⁾ *Subsidies and costs of EU energy – final report* (Ecofys, 2014).

2.1 Esimerkkejä

Kun arvioidaan vaihtoehtoisen skenaarion sähkön ja lämmön yhteistuotannon lisäkapasiteetin ympäristövaikutusta, olisi otettava huomioon muutosten ympäristövaikutus sähköntuotantoon:

- uusien sähkön ja lämmön yhteistuotantovoimaloiden rakentaminen – molempien tuotoksena saatujen energiatuotteiden (lämmön ja sähkön) vaikutus on otettava huomioon (vahinkokertoimia käyttämällä). Lisäksi olisi otettava huomioon ympäristövahinkokustannukset, jotka on vältetty tuottamalla sama määrä sähköä ja lämpöä toisella tekniikalla;
- nykyisten voimaloiden muuntaminen sähkön ja lämmön yhteistuotantoa varten – voidaan olettaa, että voimaloiden polttoaineen kulutus ja niiden ympäristövaikutus pysyy vakiona suhteessa perusskenaarioon, joten sitä ei tarvitse ottaa huomioon. Vain muuta tekniikkaa käyttämällä toimitetun lisäenergian ympäristövaikutus on arvioitava.

3. Ulkoisvaikutukset yhteiskunnan hyvinvointiin

Myönteiset ja kielteiset ulkoisvaikutukset ja vaikutukset yhteiskunnan hyvinvointiin on arvioitava. Niitä ei oteta huomioon rahoituksellisessa analyysissä, koska ne eivät tuota todellista kassavirtaa sijoittajille. Tärkeimpiä ulkoisvaikutuksia sekä kustannusten että hyötyjen osalta ovat muun muassa

- ilmanlaatu ja terveysvaikutukset;
 - kuluttajille suunnatun energiantoimituksen turvallisuus, jos niitä ei ole sisällytetty markkinamekanismeilla (esim. joustavuuden arvo, verkkotariffit);
 - sijoitukset ja/tai säästöt energiainfrastruktuurissa;
 - kiertotalous ja resurssitehokkuus;
 - laajemmat ympäristövaikutukset;
 - teollisuuden kilpailukyky lämmityksen ja jäähdytyksen energiatehokkuuden lisääntymisen myötä sekä
 - kasvu ja työllisyys.
-

LIITE VII

LÄMMITYKSEN JA JÄÄHDYTYKSEN TEHOSTAMISMAHDOLLISUUKSIEN KATTAVIEN ARVIOINTIEN
VAPAAEHTOISEN ILMOITTAMISEN MALLI

Seuraavat lomakkeet ovat saatavilla energian pääosaston Europa-verkkosivustolla (<https://ec.europa.eu/energy/en/topics/energy-efficiency/heating-and-cooling>) ja pyynnöstä osoitteesta ENER-EED-REPORTING@ec.europa.eu.

Vapaaehtoisen ilmoittamisen malli direktiiviin 2018/2002/EU 14 artiklan ja liitteen VIII mukaisten kattavan arvioinnin panosten ja tuotosten ilmoittamista varten

Seuraavat lomakkeet ovat saatavilla energian pääosaston Europa-verkkosivustolla (<https://ec.europa.eu/energy/en/topics/energy-efficiency/heating-and-cooling>) ja pyynnöstä osoitteesta ENER EED REPORTING@ec.europa.eu.

Tämän mallin tarkoituksena on helpottaa lämmityksen ja jäähdytyksen tehostamismahdollisuuksien kattavassa arvioinnissa käytettävien ja siitä saatavien määrällisten parametrien ja muuttujien ilmoittamista.

Tämä malli perustuu direktiiviin 2012/27/EU, sellaisena kuin se on muutettuna delegoidulla asetuksella (EU) 2019/826, 14 artiklaan ja liitteeseen VIII sekä komission suositukseen C(2019) 6625 lämmityksen ja jäähdytyksen tehostamismahdollisuuksien kattavien arviointien sisällöstä.

Tämän ilmoitusmallin käyttö on erittäin suositeltavaa mutta vapaaehtoista. Jos mallia käytetään, se on liitettävä kattavan arvioinnin pääraporttiin. Sillä ei ole tarkoitus korvata kyseistä raporttia.

Jäsenvaltiot voivat liittää lisätietoja tähän malliin.

Vuosi X on kattavaan arviointiin kuuluvan jakson ensimmäinen vuosi.

Tässä asiakirjassa esitetään komission yksiköiden näkemykset. Se ei muuta direktiivin oikeudellisia vaikutuksia eikä vaikuta unionin tuomioistuimen antamaan tarkistetun energiatehokkuusdirektiivin sitovaan tulkintaan.

Osa I: Selvitys lämmityksestä ja jäähdytyksestä**1. Ilmoitetaan nykyinen lämmityksen ja jäähdytyksen kysyntä; 4. Ilmoitetaan ennustettu lämmityksen ja jäähdytyksen kysyntä**

		Yksikkö	Vuosi						
			X	X+5	X+10	X+15	X+20	X+25	X+30
Lämmityksen kysyntä, loppuenergia	Kotitaloudet	GWh/v							
	Palveluala	GWh/v							
	Teollisuus	GWh/v							
	Muut alat	GWh/v							
Jäähdytyksen kysyntä, loppuenergia	Kotitaloudet	GWh/v							
	Palveluala	GWh/v							
	Teollisuus	GWh/v							
	Muut alat	GWh/v							
Lämmityksen kysyntä, hyötyenergia	Kotitaloudet	GWh/v							
	Palveluala	GWh/v							
	Teollisuus	GWh/v							
	Muut alat	GWh/v							
Jäähdytyksen kysyntä, hyötyenergia	Kotitaloudet	GWh/v							
	Palveluala	GWh/v							
	Teollisuus	GWh/v							
	Muut alat	GWh/v							

Huomautukset: X on analyysin aloitusvuosi.

Vuoden X sarakkeessa olisi oltava nykyisen lämmityksen ja jäähdytyksen kysynnän todelliset määrät.

Osa I: Selvitys lämmityksestä ja jäähdytyksestä				
2.(a) Ilmoitetaan nykyinen lämmityksen ja jäähdytyksen tarjonta				
VUOSI X				
Paikalla tuotettu energia			Yksikkö	Arvo
Kotitaloudet	Fossiilisen polttoaineen läh	Lämpökattilat	GWh/v	
		Muut tekniikat	GWh/v	
		Tehokas lämmön ja sähkön yhteistuotanto	GWh/v	
	Uusiutuvat energialähteet	Lämpökattilat	GWh/v	
		Tehokas lämmön ja sähkön yhteistuotanto	GWh/v	
		Lämpöpumput	GWh/v	
Palveluala	Fossiilisen polttoaineen läh	Lämpökattilat	GWh/v	
		Muut tekniikat	GWh/v	
		Tehokas lämmön ja sähkön yhteistuotanto	GWh/v	
	Uusiutuvat energialähteet	Lämpökattilat	GWh/v	
		Tehokas lämmön ja sähkön yhteistuotanto	GWh/v	
		Lämpöpumput	GWh/v	
Teollisuus	Fossiilisen polttoaineen läh	Lämpökattilat	GWh/v	
		Muut tekniikat	GWh/v	
		Tehokas lämmön ja sähkön yhteistuotanto	GWh/v	
	Uusiutuvat energialähteet	Lämpökattilat	GWh/v	
		Tehokas lämmön ja sähkön yhteistuotanto	GWh/v	
		Lämpöpumput	GWh/v	
Muut alat	Fossiilisen polttoaineen läh	Lämpökattilat	GWh/v	
		Muut tekniikat	GWh/v	
		Tehokas lämmön ja sähkön yhteistuotanto	GWh/v	
	Uusiutuvat energialähteet	Lämpökattilat	GWh/v	
		Tehokas lämmön ja sähkön yhteistuotanto	GWh/v	
		Lämpöpumput	GWh/v	
		Muut tekniikat	GWh/v	

Muualla kuin paikan päällä tuotettu energia				
Kotitaloudet	Fossiilisen polttoaineen läh	Hukkalämpö	GWh/v	
		Tehokas lämmön ja sähkön yhteistuotanto	GWh/v	
		Muut tekniikat	GWh/v	
	Uusiutuvat energialähteet	Hukkalämpö	GWh/v	
		Tehokas lämmön ja sähkön yhteistuotanto	GWh/v	
		Muut tekniikat	GWh/v	
Palveluala	Fossiilisen polttoaineen läh	Hukkalämpö	GWh/v	
		Tehokas lämmön ja sähkön yhteistuotanto	GWh/v	
		Muut tekniikat	GWh/v	
	Uusiutuvat energialähteet	Hukkalämpö	GWh/v	
		Tehokas lämmön ja sähkön yhteistuotanto	GWh/v	
		Muut tekniikat	GWh/v	
Teollisuus	Fossiilisen polttoaineen läh	Hukkalämpö	GWh/v	
		Tehokas lämmön ja sähkön yhteistuotanto	GWh/v	
		Muut tekniikat	GWh/v	
	Uusiutuvat energialähteet	Hukkalämpö	GWh/v	
		Tehokas lämmön ja sähkön yhteistuotanto	GWh/v	
		Muut tekniikat	GWh/v	
Muut alat	Fossiilisen polttoaineen läh	Hukkalämpö	GWh/v	
		Tehokas lämmön ja sähkön yhteistuotanto	GWh/v	
		Muut tekniikat	GWh/v	
	Uusiutuvat energialähteet	Hukkalämpö	GWh/v	
		Tehokas lämmön ja sähkön yhteistuotanto	GWh/v	
		Muut tekniikat	GWh/v	

