Tämä asiakirja on ainoastaan dokumentoinnin apuväline eikä sillä ole oikeudellista vaikutusta. Unionin toimielimet eivät vastaa sen sisällöstä. Säädösten todistusvoimaiset versiot on johdanto-osineen julkaistu Euroopan unionin virallisessa lehdessä ja ne ovat saatavana EUR-Lexissä. Näihin virallisiin teksteihin pääsee suoraan tästä asiakirjasta siihen upotettujen linkkien kautta.

►**B**

KOMISSION ASETUS (EU) N:o 327/2011,

annettu 30 päivänä maaliskuuta 2011,

Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivin 2009/125/EY täytäntöönpanemisesta ottoteholtaan vähintään 125 watin ja enintään 500 kilowatin moottoreilla varustettujen puhaltimien ekologista suunnittelua koskevien vaatimusten osalta

(ETA:n kannalta merkityksellinen teksti)

(EUVL L 90, 6.4.2011, s. 8)

sellaisena kuin se on muutettuna seuraavilla:

		virallinen lehti		
		N:o	sivu	päivämäärä
►**M1**	Komission asetus (EU) N:o 666/2013, annettu 8 päivänä heinäkuuta 2013	L 192	24	13.7.2013
►**M2**	Komission asetus (EU) 2016/2282, annettu 30 päivänä marraskuuta 2016	L 346	51	20.12.2016
►**M3**	Komission asetus (EU) 2024/1834, annettu 3 päivänä heinäkuuta 2024	L 1834	1	4.7.2024

▼B

KOMISSION ASETUS (EU) N:o 327/2011,

annettu 30 päivänä maaliskuuta 2011,

Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivin 2009/125/EY täytäntöönpanemisesta ottoteholtaan vähintään 125 watin ja enintään 500 kilowatin moottoreilla varustettujen puhaltimien ekologista suunnittelua koskevien vaatimusten osalta

(ETA:n kannalta merkityksellinen teksti)

▼M3

_____

▼B

LIITE I

PUHALTIMIEN EKOSUUNNITTELUVAATIMUKSET

1. **Liitteessä I käytettävät määritelmät**

1) ’Liitäntätapa’ tarkoittaa testi-, liitäntä- tai käyttöjärjestelyä, jolla määritellään testattavan puhaltimen imu- ja paineolosuhteet.

2) ’Liitäntätapa A’ tarkoittaa järjestelyä, jossa puhallin on vapaasti imevä ja vapaasti puhaltava.

3) ’Liitäntätapa B’ tarkoittaa järjestelyä, jossa puhallin on vapaasti imevä ja sen paineaukkoon on kiinnitetty kanava.

4) ’Liitäntätapa C’ tarkoittaa järjestelyä, jossa puhaltimen imuaukkoon on kiinnitetty kanava ja puhallin on vapaasti puhaltava.

5) ’Liitäntätapa D’ tarkoittaa järjestelyä, jossa puhaltimen imu- ja paineaukkoon on kiinnitetty kanava.

6) ’Hyötysuhdeluokka’ tarkoittaa puhaltimen kaasunpoistossa käytettävää energiamuotoa, jota käytetään puhaltimen energiatehokkuuden, joko staattisen hyötysuhteen tai kokonaishyötysuhteen, määrityksessä, jossa

a) ’puhaltimen staattista painetta’ (p_{sf}) on käytetty puhaltimen kaasutehon määritykseen puhaltimen staattisen hyötysuhteen määritykseen käytettävässä yhtälössä;

b) ’puhaltimen kokonaispainetta’ (p_f) on käytetty puhaltimen kaasutehon määritykseen kokonaishyötysuhteen määritykseen käytettävässä yhtälössä.

7) ’Staattinen hyötysuhde’ tarkoittaa puhaltimen energiatehokkuutta, joka perustuu puhaltimen staattisen paineen (p_{sf}) mittaukseen.

8) ’Puhaltimen staattinen paine’ (p_{sf}) tarkoittaa puhaltimen kokonaispainetta (p_f), josta vähennetään puhaltimen dynaaminen paine korjattuna Machin kertoimella.

9) ’Tyhjäkäyntipaine’ tarkoittaa painetta, joka mitataan virtaavan kaasun pisteessä, jos se pysähtyy isentrooppisen prosessin kautta.

10) ’Dynaaminen paine’ tarkoittaa painetta, jonka laskenta perustuu massavirtaan, kaasun keskimääräiseen tiheyteen puhaltimen paineaukolla ja paineaukon pinta-alaan.

11) ’Machin kerroin’ tarkoittaa tietyssä pisteessä vallitsevaan dynaamiseen paineeseen sovellettavaa korjauskerrointa, ja se määritellään tyhjäkäyntipaineeksi, josta on vähennetty paine, joka on suhteutettu absoluuttiseen nollapaineeseen, joka kohdistuu pisteeseen, joka on levossa suhteessa sitä ympäröivään kaasuun, jaettuna dynaamisella paineella.

12) ’Kokonaishyötysuhde’ tarkoittaa puhaltimen energiatehokkuutta, joka perustuu puhaltimen kokonaispaineen (p_f) mittaukseen.

13) ’Puhaltimen kokonaispaine’ (p_f) tarkoittaa puhaltimen paineaukolla vallitsevan tyhjäkäyntipaineen ja puhaltimen imuaukolla vallitsevan tyhjäkäyntipaineen välistä erotusta.

14) ’Hyötysuhdetaso’ tarkoittaa parametria, jota käytetään tietyn ottotehon puhaltimen tavoite-energiatehokkuuden laskennassa sen optimaalisessa energiatehokkuuspisteessä (ilmaistaan parametrina ”N” puhaltimen energiatehokkuuden laskennassa).

▼B

15) ’Tavoite-energiatehokkuus’ $\eta_{tavoite}$ tarkoittaa vähimmäisenergiatehokkuutta, joka puhaltimen on saavutettava täyttääkseen vaatimukset ja joka perustuu puhaltimen ottotehoon sen optimaalisessa energiatehokkuuspisteessä, missä $\eta_{tavoite}$ on arvo, joka saadaan liitteessä II olevassa 3 kohdassa olevasta asianmukaisesta yhtälöstä, kun energiatehokkuutta koskevassa kaavassa käytetään sovellettavaa hyötysuhdetason kokonaislukua N (liitteessä I olevan 2 kohdan taulukot 1 ja 2) ja puhaltimen kilowatteina ilmaistua ottotehoa $P_{e(d)}$ sen optimaalisessa energiatehokkuuspisteessä.

16) ’Taajuusmuuttaja’ tarkoittaa moottoriin ja puhaltimeen integroitua – tai yhtenä järjestelmänä toimivaa – sähköistä tehonmuunninta, joka jatkuvasti muuntaa sähkömoottoriin syötettävää sähkötehoa, jotta moottorin mekaanista lähtötehoa voidaan ohjata moottorilla käytettävän kuorman momentti- ja nopeusominaisuuksien mukaan, lukuun ottamatta jännityksensäätimiä, joissa muutetaan ainoastaan moottorin syöttöjännitettä.

17) ’Yleinen hyötysuhde’ on joko ’staattinen hyötysuhde’ tai ’kokonaishyötysuhde’ riippuen siitä, kumpaa sovelletaan.

2. **Puhaltimen energiatehokkuusvaatimukset**

Puhaltimien energiatehokkuutta koskevat vähimmäisvaatimukset esitetään taulukoissa 1 ja 2.

Taulukko 1

Puhaltimien energiatehokkuutta koskevat vähimmäisvaatimukset ensimmäisessä vaiheessa 1 päivästä tammikuuta 2013

Puhallintyypit	Liitäntätapa (A–D)	Hyötysuhdeluokka (staattinen tai kokonaishyötysuhde)	Tehoalue P kilowatteina	Tavoite-energiatehokkuus	Hyötysuhdetaso (N)
Aksiaalipuhallin	A, C	staattinen	$0{,}125 \leq P \leq 10$	$\eta_{tavoite} = 2{,}74 \cdot \ln(P) - 6{,}33 + N$	36
			$10 < P \leq 500$	$\eta_{tavoite} = 0{,}78 \cdot \ln(P) - 1{,}88 + N$	
	B, D	kokonaishyötysuhde	$0{,}125 \leq P \leq 10$	$\eta_{tavoite} = 2{,}74 \cdot \ln(P) - 6{,}33 + N$	50
			$10 < P \leq 500$	$\eta_{tavoite} = 0{,}78 \cdot \ln(P) - 1{,}88 + N$	
Eteenpäin kaartuvilla siivillä varustettu keskipakopuhallin ja radiaalisiivillä varustettu keskipakopuhallin	A, C	staattinen	$0{,}125 \leq P \leq 10$	$\eta_{tavoite} = 2{,}74 \cdot \ln(P) - 6{,}33 + N$	37
			$10 < P \leq 500$	$\eta_{tavoite} = 0{,}78 \cdot \ln(P) - 1{,}88 + N$	
	B, D	kokonaishyötysuhde	$0{,}125 \leq P \leq 10$	$\eta_{tavoite} = 2{,}74 \cdot \ln(P) - 6{,}33 + N$	42
			$10 < P \leq 500$	$\eta_{tavoite} = 0{,}78 \cdot \ln(P) - 1{,}88 + N$	
Taaksepäin kaartuvilla siivillä varustettu koteloimaton keskipakopuhallin	A, C	staattinen	$0{,}125 \leq P \leq 10$	$\eta_{tavoite} = 4{,}56 \cdot \ln(P) - 10{,}5 + N$	58
			$10 < P \leq 500$	$\eta_{tavoite} = 1{,}1 \cdot \ln(P) - 2{,}6 + N$	
Taaksepäin kaartuvilla siivillä varustettu koteloitu keskipakopuhallin	A, C	staattinen	$0{,}125 \leq P \leq 10$	$\eta_{tavoite} = 4{,}56 \cdot \ln(P) - 10{,}5 + N$	58
			$10 < P \leq 500$	$\eta_{tavoite} = 1{,}1 \cdot \ln(P) - 2{,}6 + N$	
	B, D	kokonaishyötysuhde	$0{,}125 \leq P \leq 10$	$\eta_{tavoite} = 4{,}56 \cdot \ln(P) - 10{,}5 + N$	61
			$10 < P \leq 500$	$\eta_{tavoite} = 1{,}1 \cdot \ln(P) - 2{,}6 + N$	

▼B

Puhallintyypit	Liitäntätapa (A–D)	Hyötysuhdeluokka (staattinen tai kokonaishyötysuhde)	Tehoalue P kilowatteina	Tavoite-energiatehokkuus	Hyötysuhdetaso (N)
Sekavirtauspuhallin	A, C	staattinen	$0{,}125 \leq P \leq 10$	$\eta_{tavoite} = 4{,}56 \cdot \ln(P) - 10{,}5 + N$	47
			$10 < P \leq 500$	$\eta_{tavoite} = 1{,}1 \cdot \ln(P) - 2{,}6 + N$	
	B, D	kokonaishyötysuhde	$0{,}125 \leq P \leq 10$	$\eta_{tavoite} = 4{,}56 \cdot \ln(P) - 10{,}5 + N$	58
			$10 < P \leq 500$	$\eta_{tavoite} = 1{,}1 \cdot \ln(P) - 2{,}6 + N$	
Ristivirtapuhallin	B, D	kokonaishyötysuhde	$0{,}125 \leq P \leq 10$	$\eta_{tavoite} = 1{,}14 \cdot \ln(P) - 2{,}6 + N$	13
			$10 < P \leq 500$	$\eta_{tavoite} = N$	

Taulukko 2

Puhaltimien energiatehokkuutta koskevat vähimmäisvaatimukset toisessa vaiheessa 1 päivästä tammikuuta 2015

Puhallintyypit	Liitäntätapa (A–D)	Hyötysuhdeluokka (staattinen tai kokonaishyötysuhde)	Tehoalue P kilowatteina	Tavoite-energiatehokkuus	Hyötysuhdetaso (N)
Aksiaalipuhallin	A, C	staattinen	$0{,}125 \leq P \leq 10$	$\eta_{tavoite} = 2{,}74 \cdot \ln(P) - 6{,}33 + N$	40
			$10 < P \leq 500$	$\eta_{tavoite} = 0{,}78 \cdot \ln(P) - 1{,}88 + N$	
	B, D	kokonaishyötysuhde	$0{,}125 \leq P \leq 10$	$\eta_{tavoite} = 2{,}74 \cdot \ln(P) - 6{,}33 + N$	58
			$10 < P \leq 500$	$\eta_{tavoite} = 0{,}78 \cdot \ln(P) - 1{,}88 + N$	
Eteenpäin kaartuvilla siivillä varustettu keskipakopuhallin ja radiaalisiivillä varustettu keskipakopuhallin	A, C	staattinen	$0{,}125 \leq P \leq 10$	$\eta_{tavoite} = 2{,}74 \cdot \ln(P) - 6{,}33 + N$	44
			$10 < P \leq 500$	$\eta_{tavoite} = 0{,}78 \cdot \ln(P) - 1{,}88 + N$	
	B, D	kokonaishyötysuhde	$0{,}125 \leq P \leq 10$	$\eta_{tavoite} = 2{,}74 \cdot \ln(P) - 6{,}33 + N$	49
			$10 < P \leq 500$	$\eta_{tavoite} = 0{,}78 \cdot \ln(P) - 1{,}88 + N$	
Taaksepäin kaartuvilla siivillä varustettu koteloimaton keskipakopuhallin	A, C	staattinen	$0{,}125 \leq P \leq 10$	$\eta_{tavoite} = 4{,}56 \cdot \ln(P) - 10{,}5 + N$	62
			$10 < P \leq 500$	$\eta_{tavoite} = 1{,}1 \cdot \ln(P) - 2{,}6 + N$	
Taaksepäin kaartuvilla siivillä varustettu koteloitu keskipakopuhallin	A, C	staattinen	$0{,}125 \leq P \leq 10$	$\eta_{tavoite} = 4{,}56 \cdot \ln(P) - 10{,}5 + N$	61
			$10 < P \leq 500$	$\eta_{tavoite} = 1{,}1 \cdot \ln(P) - 2{,}6 + N$	
	B, D	kokonaishyötysuhde	$0{,}125 \leq P \leq 10$	$\eta_{tavoite} = 4{,}56 \cdot \ln(P) - 10{,}5 + N$	64
			$10 < P \leq 500$	$\eta_{tavoite} = 1{,}1 \cdot \ln(P) - 2{,}6 + N$	
Sekavirtauspuhallin	A, C	staattinen	$0{,}125 \leq P \leq 10$	$\eta_{tavoite} = 4{,}56 \cdot \ln(P) - 10{,}5 + N$	50
			$10 < P \leq 500$	$\eta_{tavoite} = 1{,}1 \cdot \ln(P) - 2{,}6 + N$	
	B, D	kokonaishyötysuhde	$0{,}125 \leq P \leq 10$	$\eta_{tavoite} = 4{,}56 \cdot \ln(P) - 10{,}5 + N$	62
			$10 < P \leq 500$	$\eta_{tavoite} = 1{,}1 \cdot \ln(P) - 2{,}6 + N$	
Ristivirtapuhallin	B, D	kokonaishyötysuhde	$0{,}125 \leq P \leq 10$	$\eta_{tavoite} = 1{,}14 \cdot \ln(P) - 2{,}6 + N$	21
			$10 < P \leq 500$	$\eta_{tavoite} = N$	

▼B

3. **Puhaltimien tuotetietovaatimukset**

1. Jäljempänä 2 kohdan 1–14 alakohdassa luetellut tiedot puhaltimista on esitettävä

a) puhaltimien teknisessä dokumentaatiossa

b) vapaasti käytettävissä olevilla puhaltimien valmistajien internetsivustoilla.

2. Seuraavat tiedot on esitettävä:

1) yleinen hyötysuhde (η) pyöristettynä yhteen desimaaliin

2) energiatehokkuuden määrityksessä käytetty liitäntätapa (A–D)

3) hyötysuhdeluokka (staattinen tai kokonaishyötysuhde)

4) hyötysuhdetaso optimaalisessa energiatehokkuuspisteessä

5) onko puhaltimen hyötysuhteen laskennassa oletettu, että puhaltimen kanssa käytetään taajuusmuuttajaa, ja jos näin on, onko taajuusmuuttaja integroitu puhaltimeen vai onko se asennettava puhaltimen kanssa

6) valmistusvuosi

7) valmistajan nimi tai tavaramerkki, kaupparekisterinumero ja valmistuspaikka

8) tuotteen mallinumero

9) moottorin nimellinen ottoteho (nimelliset ottotehot) (kW), virtausnopeus(-nopeudet) ja paine(-et) optimaalisella energiatehokkuudella

10) kierrosnopeus minuutissa optimaalisessa energiatehokkuuspisteessä

11) ominaissuhde

12) purkamista, kierrätystä tai käytön jälkeistä käsittelyä helpottavat tiedot

13) puhaltimen asentamiseen, käyttöön ja huoltoon liittyvät tiedot, joiden avulla voidaan minimoida puhaltimen ympäristövaikutukset ja taata sen optimaalinen käyttöikä

14) kuvaus muista puhaltimen energiatehokkuuden määrityksessä käytetyistä seikoista, kuten putkista, joita ei kuvailla liitäntätavassa ja joita ei toimiteta puhaltimen kanssa.

3. Tekniseen dokumentaatioon sisältyvät tiedot on annettava 2 kohdan 1–14 alakohdan mukaisessa järjestyksessä. Luettelossa käytettyjä sanamuotoja ei tarvitse noudattaa sanatarkasti. Tekstin sijaan tiedot voidaan esittää kaavioina, kuvina tai symboleina.

4. Edellä 2 kohdan 1, 2, 3, 4 ja 5 kohdassa tarkoitetut tiedot on merkittävä kestävällä tavalla puhaltimen arvokilpeen tai sen läheisyyteen ja 2 kohdan 5 alakohdan osalta on käytettävä jompaakumpaa seuraavista sanamuodoista:

— ”Puhaltimen kanssa on asennettava taajuusmuuttaja.”

— ”Puhaltimeen on integroitu taajuusmuuttaja.”

▼B

5. Valmistajien on annettava käyttöohjeissa tiedot puhaltimia koottaessa, asennettaessa tai huollettaessa noudatettavista varotoimista. Jos tuotetietovaatimuksia koskevan 2 kohdan 5 alakohdan mukaisesti ilmoitetaan, että puhaltimen kanssa on asennettava taajuusmuuttaja, valmistajien on annettava yksityiskohtaiset tiedot taajuusmuuttajan ominaisuuksista, jotta voidaan varmistaa kokoonpanon optimaalinen käyttö.

▼B

LIITE II

MITTAUKSET JA LASKELMAT

1. **Liitteessä II käytettävät määritelmät**

1) ”Imuaukon tilavuusvirta tyhjäkäynnillä” (q) on puhaltimen läpi tiettyä aikayksikköä kohti kulkevan kaasun määrä (m^3/s), joka lasketaan jakamalla puhaltimen liikuttaman kaasun massa (kg/s) kyseisen kaasun tiheydellä puhaltimen imuaukolla (kg/m^3).

2) ”Puristuvuuskerroin” on dimensioton luku, jolla kuvataan kaasuvirran puristuvuutta testin aikana ja joka lasketaan puhaltimen kaasuun kohdistaman mekaanisen työn suhteena työhön, joka kohdistuisi puristumattomaan fluidiin samalla massavirralla, kaasun tiheydellä imuaukolla ja painesuhteella ottaen huomioon puhaltimen paine ’kokonaispaineena’ (k_p) tai ’staattisena paineena’ (k_{ps}).

3) k_{ps} tarkoittaa puhaltimen staattisen kaasutehon laskennassa käytettävää puristuvuuskerrointa.

4) k_p tarkoittaa puhaltimen kokonaiskaasutehon laskennassa käytettävää puristuvuuskerrointa.

5) ”Loppukokoonpano” tarkoittaa puhaltimen loppuun saatettua tai paikalla suoritettua kokoonpanoa, joka sisältää kaikki tarvittavat osatekijät puhaltimen sähköenergian muuntamiseksi kaasutehoksi ilman, että puhaltimeen on tarpeen lisätä osia tai komponentteja.

6) ”Ei lopullinen kokoonpano” tarkoittaa ainakin siipipyörän sisältävää puhaltimen osien kokoonpanoa, joka edellyttää yhtä tai useampaa ulkopuolelta toimitettua komponenttia, jotta sähkövirta voitaisiin muuntaa puhaltimen kaasutehoksi.

7) ”Suora käyttö” tarkoittaa puhaltimen käyttöjärjestelyä, jossa siipipyörä kiinnitetään moottorin akseliin joko suoraan tai koaksiaalikytkimillä ja jossa siipipyörän nopeus on identtinen moottorin pyörimisnopeuden kanssa.

8) ”Voimansiirto” tarkoittaa puhaltimen käyttöjärjestelyä, jossa ei ole kyse edellä määritellystä suorasta käytöstä. Tällaisia käyttöjärjestelyjä ovat esimerkiksi hihnakäyttö taikka vaihteiston tai liukumuhvien käyttö.

9) ”Alhaisen hyötysuhteen käyttö” tarkoittaa voimansiirtoa hihnalla, jonka leveys on alle kolminkertainen suhteessa sen korkeuteen, tai käyttäen jotakin muuta voimansiirron muotoa, ei kuitenkaan korkean hyötysuhteen käyttöä.

10) ”Korkean hyötysuhteen käyttö” tarkoittaa voimansiirtoa hihnalla, jonka leveys on vähintään kolminkertainen suhteessa sen korkeuteen, tai käyttäen hammashihnaa tai hammasvaihteita.

2. **Mittausmenetelmä**

Tässä asetuksessa säädettyjen vaatimusten noudattamiseksi ja niiden noudattamisen varmentamiseksi tarvittavissa mittauksissa ja laskelmissa on käytettävä luotettavaa, tarkkaa ja toistettavissa olevaa menetelmää, jossa otetaan huomioon yleisesti parhaana pidetyt menetelmät ja jonka tulosten epävarmuuden katsotaan olevan alhainen, mukaan luettuina sellaisissa asiakirjoissa vahvistetut menetelmät, joiden viitenumerot on julkaistu tätä tarkoitusta varten *Euroopan unionin virallisessa lehdessä*.

▼B

3. **Laskentamenetelmä**

Tietyn puhaltimen energiatehokkuuden laskentamenetelmä perustuu kaasutehon suhteeseen moottorin ottotehoon, jolloin puhaltimen kaasuteho saadaan kertomalla kaasun tilavuusvirta paine-erolla puhaltimen yli. Paine on joko staattinen tai kokonaispaine, joka on staattisen ja dynaamisen paineen summa riippuen liitäntätavasta ja hyötysuhdeluokasta.

3.1 Jos puhallin toimitetaan loppukokoonpanona, puhaltimen kaasuteho ja ottoteho mitataan sen optimaalisessa energiatehokkuuspisteessä:

a) Jos puhaltimessa ei ole taajuusmuuttajaa, yleisen hyötysuhteen laskennassa käytetään seuraavaa yhtälöä:

$$\eta_e = P_{u(s)} / P_e ,$$

jossa:

η_e on yleinen hyötysuhde;

$P_{u(s)}$ on 3.3 kohdan mukaisesti määritetty puhaltimen kaasuteho sen toimiessa optimaalisessa energiatehokkuuspisteessä;

P_e on puhaltimen moottorin tulonavoissa mitattu teho puhaltimen toimiessa optimaalisessa energiatehokkuuspisteessä.

b) Jos puhaltimessa on taajuusmuuttaja, yleisen hyötysuhteen laskennassa käytetään seuraavaa yhtälöä:

$$\eta_e = (P_{u(s)} / P_{ed}) \cdot C_c ,$$

jossa:

η_e on yleinen hyötysuhde;

$P_{u(s)}$ on 3.3 kohdan mukaisesti määritetty puhaltimen kaasuteho sen toimiessa optimaalisessa energiatehokkuuspisteessä;

P_{ed} on puhaltimen taajuusmuuttajan tulonavoissa mitattu teho puhaltimen toimiessa optimaalisessa energiatehokkuuspisteessä.

C_c on osakuorman kompensointitekijä seuraavasti:

— moottorissa on taajuusmuuttaja ja $P_{ed} \geq 5$ kW, jolloin $C_c = 1{,}04$

— moottorissa on taajuusmuuttaja ja $P_{ed} < 5$ kW, jolloin $C_c = – 0{,}03 \ln (P_{ed}) + 1{,}088$.

3.2 Jos puhallinta ei toimiteta lopullisessa kokoonpanossa, puhaltimen yleinen hyötysuhde lasketaan siipipyörän optimaalisessa energiatehokkuuspisteessä käyttäen seuraavaa yhtälöä:

$$\eta_e = \eta_r \cdot \eta_m \cdot \eta_T \cdot C_m \cdot C_c ,$$

jossa:

η_e on yleinen hyötysuhde;

η_r on puhaltimen siipipyörän hyötysuhde, joka lasketaan kaavalla $P_{u(s)} / P_a$,

jossa

$P_{u(s)}$ on 3.3 kohdan mukaisesti määritetty puhaltimen kaasuteho siipipyörän optimaalisessa energiatehokkuuspisteessä;

▼B

P_a on puhaltimen akseliteho siipipyörän optimaalisessa energiatehokkuuspisteessä;

η_m on moottorin nimellishyötysuhde asetuksen (EY) N:o 640/2009 mukaisesti, jos sitä sovelletaan. Jos moottori ei kuulu asetuksen (EY) N:o 640/2009 soveltamisalaan tai jos moottoria ei toimiteta, lasketaan moottorin nimellishyötysuhteen η_m oletusarvo käyttäen seuraavia arvoja:

— jos suositeltu ottoteho ”P_e” on ≥ 0,75 kW,

$\eta_m = 0{,}000278*(x^3) - 0{,}019247*(x^2) + 0{,}104395*x + 0{,}809761$

jossa $x = Lg\ (P_e)$

ja P_e määritellään 3.1 kohdan a alakohdassa;

— jos suositeltu ottoteho ”P_e” on < 0,75 kW,

$\eta_m = 0{,}1462*\ln(P_e) + 0{,}8381$

ja P_e määritellään 3.1 kohdan a alakohdassa, jolloin puhaltimen valmistajan suositteleman ottotehon P_e olisi oltava riittävän suuri, jotta puhallin voi saavuttaa optimaalisen energiatehokkuuspisteensä, ottaen huomioon siirtojärjestelmistä mahdollisesti aiheutuvat häviöt;

η_T on käyttöjärjestelyn hyötysuhde, josta on käytettävä seuraavia oletusarvoja:

— suoran käytön osalta $\eta_T = 1{,}0$;

— jos kyse on 1 kohdan 9 alakohdassa määritellystä alhaisen hyötysuhteen käytöstä ja

— $P_a \geq 5$ kW, $\eta_T = 0{,}96$ tai

— 1 kW < P_a < 5 kW, $\eta_T = 0{,}0175 * P_a + 0{,}8725$ tai

— P_a < 1 kW, $\eta_T = 0{,}89$

— jos kyse on 1 kohdan 10 alakohdassa määritellystä korkean hyötysuhteen käytöstä ja

— $P_a \geq 5$ kW, $\eta_T = 0{,}98$ tai

— 1 kW < P_a < 5 kW, $\eta_T = 0{,}01 * P_a + 0{,}93$ tai

— P_a < 1 kW, $\eta_T = 0{,}94$

C_m on kompensointitekijä komponenttien yhteensovittamisen huomioon ottamiseksi = 0,9;

C_c on osakuorman kompensointitekijä:

— jos moottorissa ei ole taajuusmuuttajaa $C_c = 1{,}0$

— moottorissa on taajuusmuuttaja ja $P_{ed} \geq 5$ kW, jolloin $C_c = 1{,}04$

— moottorissa on taajuusmuuttaja ja P_{ed} < 5 kW, jolloin $C_c = -0{,}03 \ln(P_{ed}) + 1{,}088$.

3.3 Puhaltimen kaasuteho $P_{u(s)}$ (kW) lasketaan puhaltimen toimittajan valitseman liitäntätavan testimenetelmän mukaisesti:

a) Jos puhallin on mitattu liitäntätavan A mukaan, testauksessa käytettävä puhaltimen staattinen kaasuteho P_{us} saadaan yhtälöstä $P_{us} = q \cdot p_{sf} \cdot k_{ps}$.

b) Jos puhallin on mitattu liitäntätavan B mukaan, testauksessa käytettävä puhaltimen kaasuteho P_u saadaan yhtälöstä $P_u = q \cdot p_f \cdot k_p$.

c) Jos puhallin on mitattu liitäntätavan C mukaan, testauksessa käytettävä puhaltimen staattinen kaasuteho P_{us} saadaan yhtälöstä $P_{us} = q \cdot p_{sf} \cdot k_{ps}$.

▼B

d) Jos puhallin on mitattu liitäntätavan D mukaan, testauksessa käytettävä puhaltimen kaasuteho P_u saadaan yhtälöstä $P_u = q \cdot p_f \cdot k_p$.

4. **Tavoite-energiatehokkuuden laskentamenetelmä**

Tavoite-energiatehokkuus on energiatehokkuus, joka tiettyyn puhallintyyppiin kuuluvan puhaltimen on saavutettava tässä asetuksessa asetettujen vaatimusten noudattamiseksi (ilmaistu täysinä prosentteina). Tavoite-energiatehokkuus lasketaan hyötysuhdekaavoilla, jotka sisältävät sähköisen ottotehon $P_{e(d)}$ ja liitteessä I määritellyn vähimmäishyötysuhdetason. Koko tehoalue katetaan kahdella kaavalla: ensimmäistä sovelletaan puhaltimiin, joiden ottoteho on vähintään 0,125 kW ja enintään 10 kW ja toista puhaltimiin, joiden ottoteho on yli 10 kW ja enintään 500 kW.

Energiatehokkuuden laskentakaavat on kehitetty kolmelle puhallintyyppiryhmälle eri puhallintyyppien erilaisten ominaisuuksien mukaan:

4.1 Aksiaalipuhaltimien, eteenpäin kaartuvilla siivillä varustettujen keskipakopuhaltimien ja radiaalisiivillä varustettujen keskipakopuhaltimien tavoite-energiatehokkuus lasketaan seuraavilla yhtälöillä:

Tehoalue 0,125 kW ≤ P ≤ 10 kW	Tehoalue 10 kW < P ≤ 500 kW
$\eta_{tavoite} = 2{,}74 \cdot \ln(P) - 6{,}33 + N$	$\eta_{tavoite} = 0{,}78 \cdot \ln(P) - 1{,}88 + N$

jossa ottoteho P on sähköinen ottoteho $P_{e(d)}$ ja N on vaaditun energiatehokkuustason kokonaisluku.

4.2 Taaksepäin kaartuvilla siivillä varustettujen koteloimattomien keskipakopuhaltimien, taaksepäin kaartuvilla siivillä varustettujen koteloitujen keskipakopuhaltimien ja sekavirtauspuhaltimien tavoite-energiatehokkuus lasketaan seuraavilla yhtälöillä:

Tehoalue 0,125 kW ≤ P ≤ 10 kW	Tehoalue 10 kW < P ≤ 500 kW
$\eta_{tavoite} = 4{,}56 \cdot \ln(P) - 10{,}5 + N$	$\eta_{tavoite} = 1{,}1 \cdot \ln(P) - 2{,}6 + N$

jossa ottoteho P on sähköinen ottoteho $P_{e(d)}$ ja N on vaaditun energiatehokkuustason kokonaisluku.

4.3 Ristivirtapuhaltimien tavoite-energiatehokkuus lasketaan seuraavilla yhtälöillä:

Tehoalue 0,125 kW ≤ P ≤ 10 kW	Tehoalue 10 kW < P ≤ 500 kW
$\eta_{tavoite} = 1{,}14 \cdot \ln(P) - 2{,}6 + N$	$\eta_{tavoite} = N$

jossa ottoteho P on sähköinen ottoteho $P_{e(d)}$ ja N on vaaditun energiatehokkuustason kokonaisluku.

5. **Tavoite-energiatehokkuuden soveltaminen**

Jotta energiatehokkuutta koskevat vähimmäisvaatimukset täyttyisivät on liitteessä II olevassa 3 kohdassa määritellyllä asianmukaisella menetelmällä lasketun puhaltimen yleisen hyötysuhteen η_e oltava yhtä suuri tai suurempi kuin hyötysuhdetason mukaan määräytyvä tavoitearvo $\eta_{tavoite}$.

▼M2

LIITE III

Markkinavalvontaviranomaisten suorittama tuotteiden vaatimustenmukaisuuden tarkastaminen

Tässä liitteessä määritellyt tarkastuksissa sallitut poikkeamat koskevat ainoastaan jäsenvaltioiden viranomaisten suorittamia mitattujen parametrien tarkastuksia, eikä valmistaja tai maahantuoja saa käyttää niitä sallittuna poikkeamana teknisessä dokumentaatiossa annettuja arvoja määrittäessään tai tulkitessaan näitä arvoja, jotta vaatimukset saataisiin täytettyä, tai ilmoittaakseen paremman suorituskyvyn jollain muulla tavoin.

Tarkastaessaan direktiivin 2009/125/EY 3 artiklan 2 kohdan mukaisesti sitä, onko tuotemalli tässä asetuksessa säädettyjen vaatimusten mukainen, jäsenvaltioiden viranomaisten on tässä liitteessä tarkoitettujen vaatimusten osalta noudatettava seuraavaa menettelyä:

1) Jäsenvaltion viranomaisten on tarkastettava yksi mallia edustava laite.

2) Mallin katsotaan olevan sovellettavien vaatimusten mukainen, jos

   a) teknisessä dokumentaatiossa direktiivin 2009/125/EY liitteessä IV olevan 2 kohdan mukaisesti annetut arvot (ilmoitetut arvot) ja tapauksen mukaan kyseisten arvojen laskemiseen käytetyt arvot eivät ole valmistajan tai maahantuojan kannalta suotuisampia kuin mainitun kohdan g alakohdan mukaisesti tehtyjen vastaavien mittausten tulokset; ja

   b) ilmoitetut arvot ovat tässä asetuksessa säädettyjen vaatimusten mukaiset eivätkä vaaditut valmistajan tai maahantuojan julkaisemat tuotetiedot sisällä arvoja, jotka ovat valmistajan tai maahantuojan kannalta suotuisampia kuin ilmoitetut arvot; ja

   c) kun jäsenvaltion viranomaiset testaavat mallia edustavaa laitetta, määritetyt arvot (testauksessa mitatut asiaankuuluvien parametrien arvot ja näiden mittausten perusteella lasketut arvot) ovat taulukossa 3 annettujen vastaavien tarkastuksissa sallittujen poikkeamien rajoissa.

3) Jos 2 kohdan a tai b alakohdassa tarkoitettuja tuloksia ei saavuteta, on katsottava, ettei kyseinen malli ole tämän asetuksen mukainen.

4) Jos 2 kohdan c alakohdassa tarkoitettua tulosta ei saavuteta:

   a) sellaisten mallien osalta, joita valmistetaan alle viisi kappaletta vuodessa, on katsottava, ettei malli ole tämän asetuksen mukainen;

   b) sellaisten mallien osalta, joita valmistetaan vähintään viisi kappaletta vuodessa, jäsenvaltion viranomaisten on testattava vielä kolme satunnaisesti valittua saman mallin laitetta. Mallin katsotaan olevan sovellettavien vaatimusten mukainen, jos näille kolmelle laitteelle määritettyjen arvojen aritmeettinen keskiarvo on taulukossa 3 annettujen vastaavien tarkastuksissa sallittujen poikkeamien rajoissa.

5) Jos 4 kohdan b alakohdassa tarkoitettua tulosta ei saavuteta, on katsottava, ettei kyseinen malli ole tämän asetuksen mukainen.

6) Jäsenvaltion viranomaisten on toimitettava kaikki asiaa koskevat tiedot muiden jäsenvaltioiden viranomaisille ja komissiolle viipymättä sen jälkeen, kun mallin vaatimustenvastaisuutta koskeva päätös on tehty 3 kohdan, 4 kohdan a alakohdan ja 5 kohdan mukaisesti.

Jäsenvaltioiden viranomaisten on käytettävä liitteessä II vahvistettuja mittaus- ja laskentamenetelmiä.

▼**M2**

Jäsenvaltion viranomaisten on tässä liitteessä tarkoitettujen vaatimusten osalta sovellettava ainoastaan taulukossa 3 esitettyjä tarkastuksissa sallittuja poikkeamia ja käytettävä ainoastaan 1–6 kohdassa kuvattua menettelyä. Muita poikkeamia, kuten yhdenmukaistetuissa standardeissa tai muissa mittausmenetelmissä sallittuja poikkeamia, ei saa soveltaa.

Taulukko 3

Tarkastuksissa sallitut poikkeamat

Parametri	Tarkastuksissa sallittu poikkeama
Yleinen hyötysuhde (η_e)	Määritetyn arvon on oltava vähintään 90 prosenttia vastaavasta ilmoitetusta arvosta.

▼**M3**

_____