

Onderstaande tekst dient louter ter informatie en is juridisch niet bindend. De EU-instellingen zijn niet aansprakelijk voor de inhoud. Alleen de besluiten die zijn gepubliceerd in het Publicatieblad van de Europese Unie (te raadplegen in EUR-Lex) zijn authentiek. Deze officiële versies zijn rechtstreeks toegankelijk via de links in dit document

► **B**

VERORDENING (EU) Nr. 327/2011 VAN DE COMMISSIE

van 30 maart 2011

tot uitvoering van Richtlijn 2009/125/EG van het Europees Parlement en de Raad met betrekking tot de eisen inzake ecologisch ontwerp voor door motoren aangedreven ventilatoren met een elektrisch ingangsvermogen tussen 125 W en 500 kW

(Voor de EER relevante tekst)

(PB L 90 van 6.4.2011, blz. 8)

Gewijzigd bij:

		Publicatieblad		
		nr.	blz.	datum
► <u>M1</u>	Verordening (EU) nr. 666/2013 van de Commissie van 8 juli 2013	L 192	24	13.7.2013
► <u>M2</u>	Verordening (EU) 2016/2282 van de Commissie van 30 november 2016	L 346	51	20.12.2016

**VERORDENING (EU) Nr. 327/2011 VAN DE COMMISSIE****van 30 maart 2011****tot uitvoering van Richtlijn 2009/125/EG van het Europees Parlement en de Raad met betrekking tot de eisen inzake ecologisch ontwerp voor door motoren aangedreven ventilatoren met een elektrisch ingangsvermogen tussen 125 W en 500 kW****(Voor de EER relevante tekst)***Artikel 1***Onderwerp en werkingssfeer**

1. Bij deze verordening worden eisen inzake ecologisch ontwerp vastgesteld voor het op de markt brengen of in bedrijf nemen van ventilatoren, daarin begrepen ventilatoren die geïntegreerd zijn in andere energiegerelateerde producten die onder Richtlijn 2009/125/EG vallen.

2. Deze verordening is niet van toepassing op ventilatoren die geïntegreerd zijn in:

- i) producten met een enkele elektrische motor van 3 kW of minder, waarbij de ventilator is vastgemaakt aan dezelfde drijf-as als die voor de hoofdfunctie;
- ii) droogmachines en was-droogcombinaties ≤ 3 kW maximaal elektrisch ingangsvermogen;
- iii) afzuigkappen < 280 W totaal maximaal elektrisch ingangsvermogen voor de ventilator(en).

3. Deze verordening is niet van toepassing op ventilatoren die:

- a) specifiek zijn ontworpen om te werken op plaatsen waar ontplofingsgevaar kan heersen, zoals gedefinieerd in Richtlijn 94/9/EG van het Europees Parlement en de Raad ⁽¹⁾;
- b) uitsluitend zijn ontworpen voor een korte bedrijfscyclus in noodgevallen, met betrekking tot brandveiligheidseisen die worden vermeld in Richtlijn 89/106/EG van de Raad ⁽²⁾;
- c) specifiek zijn ontworpen om te functioneren:
 - i) a) bij bedrijfstemperaturen van het verplaatste gas van meer dan 100 °C;
 - b) bij een omgevingstemperatuur voor de aandrijfmotor van de ventilator, indien de motor zich buiten de gasstroom bevindt, van meer dan 65 °C;
 - ii) bij een jaarlijkse gemiddelde temperatuur van het verplaatste gas en/of omgevingstemperatuur voor de motor, indien deze zich buiten de gasstroom bevindt, van minder dan – 40 °C;
 - iii) met een toevoerspanning van $> 1\,000$ V wisselstroom of $> 1\,500$ V gelijkstroom;
 - iv) in toxische, zeer corrosieve of brandbare omgevingen of in omgevingen met schurende stoffen;
- d) vóór 1 januari 2015 op de markt zijn gebracht ter vervanging van identieke ventilatoren, die geïntegreerd zijn in producten die vóór 1 januari 2013 op de markt zijn gebracht;

⁽¹⁾ PB L 100 van 19.4.1994, blz. 1.

⁽²⁾ PB L 40 van 11.2.1989, blz. 12.

▼B

met dien verstande dat op de verpakking, bij de productinformatie en in de technische documentatie met betrekking tot a), b) en c), duidelijk moet worden aangegeven dat de ventilator enkel mag worden gebruikt voor het doel waarvoor hij is ontworpen en met betrekking tot d) de producten moeten worden aangegeven waarvoor de ventilator is bedoeld;

▼M1

- e) zijn ontworpen om te werken met een optimale energie-efficiëntie bij 8 000 omwentelingen per minuut of meer.

▼B*Artikel 2***Definities**

Naast de in Richtlijn 2009/125/EG gegeven definities, wordt in deze verordening verstaan onder:

1. „ventilator”: een machine met draaiende bladen die wordt gebruikt om een continue stroom van gas, meestal lucht, in stand te houden die door de machine gaat, met een arbeid per eenheid massa van niet meer dan 25 kJ/kg en die:
 - is ontworpen om te worden gebruikt of uitgerust met een elektromotor met een ingangsvermogen tussen 125 W en 500 kW (≥ 125 W en ≤ 500 kW) voor de aandrijving van de waaier op het optimale energie-efficiëntiepunt;
 - een axiale ventilator, een centrifugale ventilator, een kruisstromventilator of een ventilator met gemengde stroom;
 - al dan niet uitgerust met een motor in de handel wordt gebracht of in bedrijf wordt genomen;
2. „waaier”: het deel van de ventilator dat energie aan de gasstroom afstaat; wordt ook ventilatorwiel genoemd;
3. „axiale ventilator”: een ventilator die het gas stuwt in de asrichting van de draaias van een of meer waaiers, met een tangentiële werwelbeweging die door de draaiende waaier(s) wordt veroorzaakt. De axiale ventilator kan al dan niet uitgerust zijn met een cilindrische behuizing, richtvinnen aan de inlaat of de uitlaat, of een paneel of ring met opening;
4. „richtvinnen aan de inlaat”: vóór de rotor geplaatste vinnen die de gasstroom naar de waaier leiden; ze kunnen al dan niet verstelbaar zijn;
5. „richtvinnen aan de uitlaat”: achter de waaier geplaatste vinnen die de gasstroom weg leiden van de waaier; ze kunnen al dan niet verstelbaar zijn;
6. „paneel met opening”: een paneel met een opening waarin de ventilator gemonteerd is en waarmee men hem aan andere structuren kan bevestigen;
7. „ring met opening”: een ring met een opening waarin de ventilator gemonteerd is en waarmee men hem aan andere structuren kan bevestigen;

▼B

8. „centrifugale ventilator”: een ventilator waarin het gas de waaier(s) in een voornamelijk axiale richting bereikt en in een richting haaks op de as verlaat. De waaier kan een of twee inlaten hebben en wel of niet in een behuizing gemonteerd zijn;
9. „centrifugale ventilator met radiale schoepen”: een centrifugale ventilator waarvan de uitgaande richting van de schoepen van de waaier(s) aan de omtrek radiaal is tegenover de draairichting;
10. „centrifugale ventilator met voorwaarts gebogen schoepen”: een centrifugale ventilator waarvan de uitgaande richting van de schoepen van de waaier(s) aan de omtrek voorwaarts is tegenover de draairichting;
11. „centrifugale ventilator met achterwaarts gebogen schoepen zonder behuizing”: een centrifugale ventilator waarvan de uitgaande richting van de schoepen van de waaier(s) aan de omtrek achterwaarts is tegenover de draairichting en die geen behuizing heeft;
12. „behuizing”: een kast rond de waaier die de gasstroom naar, door en weg van de waaier leidt;
13. „centrifugale ventilator met achterwaarts gebogen schoepen met behuizing”: een centrifugale ventilator waarvan de uitgaande richting van de schoepen van de waaier(s) aan de omtrek achterwaarts is tegenover de draairichting en die een behuizing heeft;
14. „kruisstroomventilator”: een ventilator waarin het pad van het gas door de waaier een richting volgt die voornamelijk haaks staat op zijn as, zowel wanneer ze de waaier bereikt als wanneer ze hem langs de omtrek verlaat;
15. „ventilator met gemengde stroom”: een ventilator waarin het pad van het gas door de waaier het midden houdt tussen het pad van centrifugale en axiale ventilatoren;
16. „korte bedrijfscyclus”: het bedrijf van een motor met constante belasting, niet lang genoeg om een temperatuurevenwicht te bereiken;
17. „verluchtingsventilator”: een ventilator die niet wordt gebruikt in de volgende energiegerelateerde producten:
 - droogmachines en was-droogcombinaties > 3 kW maximaal elektrisch ingangsvermogen;
 - eenheden binnenshuis van huishoudelijke airconditioningproducten en huishoudelijke airconditioningsystemen binnenshuis, met ≤ 12 kW maximaal airco-uitgangsvermogen;
 - informatietechnologieproducten;
18. „specifieke verhouding”: de isentrope druk gemeten bij de ventilatoruitlaat, gedeeld door de isentrope druk bij de ventilatorinlaat, op het optimale energie-efficiëntiepunt van de ventilator.

▼B*Artikel 3***Eisen inzake ecologisch ontwerp**

1. De eisen inzake ecologisch ontwerp voor ventilatoren worden vermeld in bijlage I.
2. Elke energie-efficiëntie-eis voor ventilatoren vervat in bijlage I, sectie 2, is van toepassing overeenkomstig het volgende tijdschema:
 - a) eerste fase: vanaf 1 januari 2013 moeten verluchttingsventilatoren minstens het nagestreefde energie-efficiëntieniveau hebben dat is bepaald in bijlage I, sectie 2, tabel 1;
 - b) tweede fase: vanaf 1 januari 2015 moeten alle ventilatoren minstens het nagestreefde energie-efficiëntieniveau hebben dat is bepaald in bijlage I, sectie 2, tabel 2;
3. De productinformatie-eisen voor ventilatoren en hoe de informatie moet worden vermeld, worden uiteengezet in bijlage I, sectie 3. Deze eisen zijn van toepassing vanaf 1 januari 2013.
4. De in bijlage I, sectie 2, bepaalde energie-efficiëntie-eisen voor ventilatoren zijn niet van toepassing op ventilatoren die ontworpen zijn om te worden gebruikt:

▼M1

▼B

- b) in toepassingen met een specifieke verhouding van meer dan 1.11;
 - c) bij het vervoer van niet-gasvormige substanties in toepassingen van industriële processen.
5. Voor ventilatoren met dubbele functie, d.w.z. zowel onder normale omstandigheden als voor een korte bedrijfscyclus in noodgevallen, worden in het kader van de brandveiligheidseisen van Richtlijn 89/106/EG de in sectie 2 van bijlage I bepaalde waarden van de toepasselijke efficiëntieniveaus verminderd met 10 % voor tabel 1 en met 5 % voor tabel 2.
 6. De naleving van de eisen inzake ecologisch ontwerp wordt gemeeten en berekend overeenkomstig de voorschriften van bijlage II.

*Artikel 4***Overeenstemmingsbeoordeling**

De in artikel 8 van Richtlijn 2009/125/EG vastgestelde procedure voor overeenstemmingsbeoordeling bestaat uit de in bijlage IV bij die richtlijn beschreven interne ontwerpcontrole of het in bijlage V bij die richtlijn beschreven beheersysteem.

*Artikel 5***Controleprocedure voor markttoezicht**

Bij het verrichten van de in artikel 3, lid 2, van Richtlijn 2009/125/EG bedoelde controles met het oog op markttoezicht passen de autoriteiten van de lidstaten de in bijlage III bij deze verordening uiteengezette controleprocedure toe.

▼B*Artikel 6***Indicatieve benchmarks**

De indicatieve benchmarks voor de beste in de handel verkrijgbare ventilatoren op het tijdstip van inwerkingtreding van deze verordening worden beschreven in bijlage IV.

*Artikel 7***Herziening**

De Commissie herzielt deze verordening uiterlijk vier jaar na de inwerkingtreding ervan en legt de resultaten van deze herziening voor aan het Overlegforum ecologisch ontwerp. Bij de herziening wordt met name onderzocht of het haalbaar is het aantal ventilatortypen te beperken om de mededinging te versterken op grond van de energie-efficiëntie voor ventilatoren die een vergelijkbare functie kunnen dienen. Voorts zal bij de herziening worden nagegaan of het toepassingsgebied van de vrijstellingen kan worden beperkt, met toepassing van toleranties voor ventilatoren met een dubbele functie.

*Artikel 8***Inwerkingtreding**

Deze verordening treedt in werking op de twintigste dag na die van de bekendmaking ervan in het *Publicatieblad van de Europese Unie*.

Deze verordening is verbindend in al haar onderdelen en is rechtstreeks toepasselijk in elke lidstaat.



BIJLAGE I

EISEN INZAKE ECOLOGISCH ONTWERP VOOR VENTILATOREN

1. Definities met het oog op de toepassing van bijlage I

- 1) „meetcategorie”: een test, meting of gebruiksofstelling die de inlaat- en uitlaatvoorwaarden van de geteste ventilator bepaalt;
- 2) „meetcategorie A”: een opstelling waarin de ventilator met vrije inlaat en uitlaat wordt gemeten;
- 3) „meetcategorie B”: een opstelling waarin de ventilator wordt gemeten met de inlaat vrij en met de uitlaat aangesloten op een kanaal;
- 4) „meetcategorie C”: een opstelling waarin de ventilator wordt gemeten met de inlaat aangesloten op een kanaal en met de uitlaat vrij;
- 5) „meetcategorie D”: een opstelling waarin de ventilator wordt gemeten met de inlaat en de uitlaat aangesloten op een kanaal;
- 6) „efficiëntie­categorie”: de energie­vorm van het uitgaande gas van de ventilator die wordt gebruikt om de energie­efficiëntie van de ventilator te bepalen; dit kan zowel de statische efficiëntie als de totale efficiëntie zijn, waarbij:
 - a) „statische ventilatordruk” (p_{sf}) wordt gebruikt om het gasvermogen van de ventilator te bepalen in de efficiëntievergelijking voor de statische efficiëntie, en
 - b) „totale ventilatordruk” (p_t) wordt gebruikt om het gasvermogen van de ventilator te bepalen in de efficiëntievergelijking voor de totale efficiëntie;
- 7) „statische efficiëntie”: de energie­efficiëntie van een ventilator, gebaseerd op de meting van de statische ventilatordruk (p_{sf});
- 8) „statische ventilatordruk” (p_{sf}): de totale druk van de ventilator (p_t) min de met de Mach-factor gecorrigeerde dynamische druk van de ventilator;
- 9) „isentrope druk”: de gemeten druk op een punt in een gasstroom, wanneer die door een isentropisch proces tot stilstand komt;
- 10) „dynamische druk”: de druk die wordt berekend op basis van de massastroom, de gemiddelde dichtheid van het gas bij de uitlaat van de ventilator en de oppervlakte van de ventilatoruitlaat;
- 11) „Mach-factor”: een correctiefactor die wordt toegepast op de dynamische druk op een punt dat wordt gedefinieerd als de isentrope druk min de druk ten opzichte van de nul­druk, uitgeoefend op een punt dat in rust­toestand verkeert tegenover het omgevende gas, en gedeeld door de dynamische druk;
- 12) „totale efficiëntie”: de energie­efficiëntie van een ventilator, gebaseerd op de meting van de totale ventilatordruk (p_t);
- 13) „totale ventilatordruk” (p_t): het verschil tussen de isentrope druk bij de uitlaat van de ventilator en de isentrope druk bij de inlaat van de ventilator;
- 14) „efficiëntie­graad”: een parameter in de berekening van de nagestreefde energie­efficiëntie van een ventilator met een specifiek elektrisch ingangsv Vermogen op zijn optimale energie­efficiëntie­punt (uitgedrukt als parameter „N” in de berekening van de energie­efficiëntie van de ventilator);

▼B

- 15) „nagestreefde energie-efficiëntie” η_{doel} : de minimale energie-efficiëntie die een ventilator moet bereiken om aan de vereisten te voldoen; dit is gebaseerd op het elektrisch ingangsvermogen van de ventilator op zijn optimale energie-efficiëntiepunt, waarbij η_{doel} het resultaat is van de toepasselijke vergelijking in sectie 3 van bijlage II, met gebruik van de toepasselijke integer N van de efficiëntiegraad (bijlage I, sectie 2, tabellen 1 en 2) en het elektrisch ingangsvermogen $P_{e(d)}$ van de ventilator, uitgedrukt in kW, op zijn optimale efficiëntiepunt in de toepasselijke formule voor de energie-efficiëntie;
- 16) „snelheidsvariator” (VSD): een elektronische vermogensomzetter die is geïntegreerd in de motor en de ventilator (of er als één systeem mee functioneert), die het aan de elektromotor geleverde vermogen continu laat variëren om het mechanische vermogen van de motor te regelen volgens het koppel of het toerental van de door de motor aangedreven toepassing, met uitsluiting van variabele spanningsregelaars, waarin alleen de voedingsspanning van de motor varieert;
- 17) „algemene efficiëntie”: de „statische efficiëntie” of de „totale efficiëntie”, naargelang het geval.

2. Energie-efficiëntie-eisen voor ventilatoren

De minimale energie-efficiëntie-eisen voor ventilatoren worden uiteengezet in de tabellen 1 en 2.

Tabel 1

Minimale eisen inzake energie-efficiëntie voor ventilatoren vanaf 1 januari 2013

Ventilatortypen	Meetcategorie (A-D)	Efficiëntiecategorie (statisch of totaal)	Vermogensbereik P in kW	Nagestreefde energie-efficiëntie	Efficiëntiegraad (N)
Axiale ventilator	A, C	statisch	$0,125 \leq P \leq 10$	$\eta_{\text{doel}} = 2,74 \cdot \ln(P) - 6,33 + N$	36
			$10 < P \leq 500$	$\eta_{\text{doel}} = 0,78 \cdot \ln(P) - 1,88 + N$	
	B, D	totaal	$0,125 \leq P \leq 10$	$\eta_{\text{doel}} = 2,74 \cdot \ln(P) - 6,33 + N$	50
			$10 < P \leq 500$	$\eta_{\text{doel}} = 0,78 \cdot \ln(P) - 1,88 + N$	
Centrifugale ventilator met voorwaarts gebogen schoepen en centrifugale ventilator met radiale schoepen	A, C	statisch	$0,125 \leq P \leq 10$	$\eta_{\text{doel}} = 2,74 \cdot \ln(P) - 6,33 + N$	37
			$10 < P \leq 500$	$\eta_{\text{doel}} = 0,78 \cdot \ln(P) - 1,88 + N$	
	B, D	totaal	$0,125 \leq P \leq 10$	$\eta_{\text{doel}} = 2,74 \cdot \ln(P) - 6,33 + N$	42
			$10 < P \leq 500$	$\eta_{\text{doel}} = 0,78 \cdot \ln(P) - 1,88 + N$	
Centrifugale ventilator met achterwaarts gebogen schoepen zonder behuizing	A, C	statisch	$0,125 \leq P \leq 10$	$\eta_{\text{doel}} = 4,56 \cdot \ln(P) - 10,5 + N$	58
			$10 < P \leq 500$	$\eta_{\text{doel}} = 1,1 \cdot \ln(P) - 2,6 + N$	
Centrifugale ventilator met achterwaarts gebogen schoepen met behuizing	A, C	statisch	$0,125 \leq P \leq 10$	$\eta_{\text{doel}} = 4,56 \cdot \ln(P) - 10,5 + N$	58
			$10 < P \leq 500$	$\eta_{\text{doel}} = 1,1 \cdot \ln(P) - 2,6 + N$	
	B, D	totaal	$0,125 \leq P \leq 10$	$\eta_{\text{doel}} = 4,56 \cdot \ln(P) - 10,5 + N$	61
			$10 < P \leq 500$	$\eta_{\text{doel}} = 1,1 \cdot \ln(P) - 2,6 + N$	



Ventilatortypen	Meetcategorie (A-D)	Efficiëntie-categorie (statisch of totaal)	Vermogensbereik P in kW	Nagestreefde energie-efficiëntie	Efficiëntiegraad (N)
Ventilator met gemengde stroom	A, C	statisch	$0,125 \leq P \leq 10$	$\eta_{\text{doel}} = 4,56 \cdot \ln(P) - 10,5 + N$	47
			$10 < P \leq 500$	$\eta_{\text{doel}} = 1,1 \cdot \ln(P) - 2,6 + N$	
	B, D	totaal	$0,125 \leq P \leq 10$	$\eta_{\text{doel}} = 4,56 \cdot \ln(P) - 10,5 + N$	58
			$10 < P \leq 500$	$\eta_{\text{doel}} = 1,1 \cdot \ln(P) - 2,6 + N$	
Kruisstroom-ventilator	B, D	totaal	$0,125 \leq P \leq 10$	$\eta_{\text{doel}} = 1,14 \cdot \ln(P) - 2,6 + N$	13
			$10 < P \leq 500$	$\eta_{\text{doel}} = N$	

Tabel 2

Minimale eisen inzake energie-efficiëntie voor ventilatoren vanaf 1 januari 2015

Ventilatortypen	Meetcategorie (A-D)	Efficiëntie-categorie (statisch of totaal)	Vermogensbereik P in kW	Nagestreefde energie-efficiëntie	Efficiëntiegraad (N)
Axiale ventilator	A, C	statisch	$0,125 \leq P \leq 10$	$\eta_{\text{doel}} = 2,74 \cdot \ln(P) - 6,33 + N$	40
			$10 < P \leq 500$	$\eta_{\text{doel}} = 0,78 \cdot \ln(P) - 1,88 + N$	
	B, D	totaal	$0,125 \leq P \leq 10$	$\eta_{\text{doel}} = 2,74 \cdot \ln(P) - 6,33 + N$	58
			$10 < P \leq 500$	$\eta_{\text{doel}} = 0,78 \cdot \ln(P) - 1,88 + N$	
Centrifugale ventilator met voorwaarts gebogen schoepen en centrifugale ventilator met radiale schoepen	A, C	statisch	$0,125 \leq P \leq 10$	$\eta_{\text{doel}} = 2,74 \cdot \ln(P) - 6,33 + N$	44
			$10 < P \leq 500$	$\eta_{\text{doel}} = 0,78 \cdot \ln(P) - 1,88 + N$	
	B, D	totaal	$0,125 \leq P \leq 10$	$\eta_{\text{doel}} = 2,74 \cdot \ln(P) - 6,33 + N$	49
			$10 < P \leq 500$	$\eta_{\text{doel}} = 0,78 \cdot \ln(P) - 1,88 + N$	
Centrifugale ventilator met achterwaarts gebogen schoepen zonder behuizing	A, C	statisch	$0,125 \leq P \leq 10$	$\eta_{\text{doel}} = 4,56 \cdot \ln(P) - 10,5 + N$	62
			$10 < P \leq 500$	$\eta_{\text{doel}} = 1,1 \cdot \ln(P) - 2,6 + N$	
Centrifugale ventilator met achterwaarts gebogen schoepen met behuizing	A, C	statisch	$0,125 \leq P \leq 10$	$\eta_{\text{doel}} = 4,56 \cdot \ln(P) - 10,5 + N$	61
			$10 < P \leq 500$	$\eta_{\text{doel}} = 1,1 \cdot \ln(P) - 2,6 + N$	
	B, D	totaal	$0,125 \leq P \leq 10$	$\eta_{\text{doel}} = 4,56 \cdot \ln(P) - 10,5 + N$	64
			$10 < P \leq 500$	$\eta_{\text{doel}} = 1,1 \cdot \ln(P) - 2,6 + N$	
Ventilator met gemengde stroom	A, C	statisch	$0,125 \leq P \leq 10$	$\eta_{\text{doel}} = 4,56 \cdot \ln(P) - 10,5 + N$	50
			$10 < P \leq 500$	$\eta_{\text{doel}} = 1,1 \cdot \ln(P) - 2,6 + N$	
	B, D	totaal	$0,125 \leq P \leq 10$	$\eta_{\text{doel}} = 4,56 \cdot \ln(P) - 10,5 + N$	62
			$10 < P \leq 500$	$\eta_{\text{doel}} = 1,1 \cdot \ln(P) - 2,6 + N$	
Kruisstroom-ventilator	B, D	totaal	$0,125 \leq P \leq 10$	$\eta_{\text{doel}} = 1,14 \cdot \ln(P) - 2,6 + N$	21
			$10 < P \leq 500$	$\eta_{\text{doel}} = N$	

▼B**3. Productinformatie-eisen voor ventilatoren**

1. De in punten 2.1) tot en met 2.14) vermelde informatie over ventilatoren moet zichtbaar worden vermeld op:
 - a) de technische documentatie van ventilatoren;
 - b) vrij toegankelijke websites van ventilatorenfabrikanten.
2. De volgende informatie moet worden vermeld:
 - 1) totale efficiëntie (η), afgerond tot op één cijfer na de komma;
 - 2) meetcategorie die is gebruikt om de energie-efficiëntie te bepalen (A-D);
 - 3) efficiëntie categorie (statisch of totaal);
 - 4) efficiëntiegraad bij het optimale energie-efficiëntiepunt;
 - 5) of bij de berekening van de ventilatorefficiëntie is uitgegaan van het gebruik van een snelheidsvariator en, zo ja, of de snelheidsvariator is geïntegreerd in de ventilator of samen met de ventilator moet worden geïnstalleerd;
 - 6) fabricagejaar;
 - 7) naam of handelsmerk van de fabrikant, handelsregisternummer en vestigingsplaats van de fabrikant;
 - 8) modelnummer van het product;
 - 9) het nominale ingangsvermogen van de motor (kW), de massastroom en de druk bij optimale energie-efficiëntie;
 - 10) omwentelingen per minuut bij het optimale energie-efficiëntiepunt;
 - 11) de „specifieke verhouding”;
 - 12) informatie ter bevordering van de demontage, recycling of verwijdering aan het eind van de levensduur;
 - 13) informatie betreffende de installatie, het gebruik en het onderhoud van de ventilator met het oog op een minimale impact op het milieu en een optimale levensverwachting;
 - 14) beschrijving van aanvullende elementen die worden gebruikt om de energie-efficiëntie van de ventilator te bepalen, zoals leidingen, die niet in de meetcategorie worden beschreven en niet bij de ventilator worden geleverd.
3. De informatie in de technische documentatie moet in de in punten 2.1) tot en met 2.14) vermelde volgorde worden vermeld. De informatie hoeft niet exact volgens de bewoordingen in de lijst te worden vermeld. Ze mag ook worden weergegeven met behulp van grafieken, cijfers of symbolen.
4. De in de punten 2.1), 2.2), 2.3), 2.4) en 2.5) vermelde informatie moet op duurzame wijze worden aangebracht op of in de nabijheid van het typeplaatje van de ventilator, waarbij voor punt 2.5) een van de volgende bewoordingen moet worden gebruikt om aan te geven wat van toepassing is:
 - „een snelheidsvariator moet samen met deze ventilator worden geïnstalleerd”;
 - „een snelheidsvariator is geïntegreerd in de ventilator”;

▼B

5. In de handleiding moeten de fabrikanten informatie verstrekken over de specifieke voorzorgen die moeten worden genomen bij de assemblage, de installatie of het onderhoud van ventilatoren. Indien in het kader van punt 2.5) van de productinformatie-eisen een snelheidsvariator moet worden geïntegreerd in de ventilator, moet de fabrikant in detail de kenmerken daarvan meedelen om het optimale gebruik na assemblage te garanderen.



BIJLAGE II

METINGEN EN BEREKENINGEN

1. Definities voor de toepassing van bijlage II

- 1) „debiet van het isentrope inlaatvolume” (q): het volume gas dat door de ventilator gaat per tijdseenheid (in m^3/s). Het wordt berekend op basis van de door de ventilator verplaatste gasmassa (in kg/s), gedeeld door de gasdichtheid bij de inlaat van de ventilator (in kg/m^3);
- 2) „samendrukbaarheidsfactor”: een dimensieloze grootheid die de mate van samendrukbaarheid beschrijft die de gasstroom tijdens de test ondergaat. De factor wordt berekend als een verhouding van de mechanische arbeid die de ventilator op het gas uitoefent tegenover dezelfde arbeid op een onsamendrukbare vloeistof met gelijke stroommassa, inlaatdichtheid en drukverhouding, waarbij de ventilatordruk als „totale druk” (k_p) of „statische druk” (k_{ps}) wordt beschouwd;
- 3) k_{ps} : de samendrukbaarheidscoëfficiënt voor de berekening van het statische gasvermogen van een ventilator;
- 4) k_p : de samendrukbaarheidscoëfficiënt voor de berekening van het totale gasvermogen van een ventilator;
- 5) „definitieve montage”: een voltooide of ter plekke gemonteerde ventilator met alle elementen om elektrische energie om te zetten in gasvermogen, zonder toevoeging van bijkomende onderdelen of componenten;
- 6) „niet-definitieve montage”: een montage van ventilatoronderdelen, met ten minste de waaier, die een of meer extern geleverde componenten nodig heeft om elektrische energie te kunnen omzetten in gasvermogen;
- 7) „directe aandrijving”: een aandrijfmechanisme van een ventilator waarbij de waaier op de motoras is gemonteerd, ofwel direct ofwel met een coaxiale koppeling, en waarbij de waaiersnelheid gelijk is aan de draaisnelheid van de motor;
- 8) „transmissie”: een aandrijfmechanisme van een ventilator zonder „directe aandrijving” zoals hierboven gedefinieerd. Dit kan een aandrijving met riem, tandwielkast of slipkoppeling zijn;
- 9) „laagefficiënte aandrijving”: een transmissie met een riem waarvan de breedte minder dan driemaal de hoogte is, of een andere vorm van transmissie die geen „hoog efficiënte aandrijving” is;
- 10) „hoogefficiënte aandrijving”: een transmissie met een riem waarvan de breedte ten minste driemaal de hoogte is, een tandriem of een transmissie met tandwielen.

2. Meetmethode

Met het oog op de naleving, en de controle daarop, van de eisen van deze verordening dienen metingen en berekeningen te worden uitgevoerd aan de hand van een betrouwbare, nauwkeurige en reproduceerbare methode, die beantwoordt aan de algemeen erkende stand van de techniek op dit gebied en waarvan de resultaten zeer betrouwbaar zijn, inclusief de methoden die zijn uiteengezet in de documenten waarvan de referentienummers met het oog daarop zijn gepubliceerd in het *Publicatieblad van de Europese Unie*.

▼B**3. Berekeningsmethode**

De methodologie voor het berekenen van de energie-efficiëntie van een specifieke ventilator is gebaseerd op de verhouding van het gasvermogen tot het elektrisch ingangsvermogen van de motor, waarbij het gasvermogen van de ventilator het product is van het gasvolumedebiet en het drukverschil over de ventilator. De druk is de statische druk of de totale druk, die de som is van de statische en dynamische druk afhankelijk van de meet- en efficiëntiecategorie.

3.1. Wanneer de ventilator als „definitieve montage” wordt geleverd, dienen het gasvermogen en het elektrische ingangsvermogen van de ventilator bij het optimale energie-efficiëntiepunt te worden gemeten:

a) wanneer geen snelheidsvariator is geïntegreerd in de ventilator, dient de algemene efficiëntie te worden berekend met behulp van de volgende vergelijking:

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

waarbij:

η_e de algemene efficiëntie is;

$P_{u(s)}$ het gasvermogen van de ventilator is, bepaald volgens 3.3, wanneer deze bij zijn optimale energie-efficiëntiepunt werkt;

P_e het vermogen is dat wordt gemeten op de netingangsansluitingen van de motor van de ventilator wanneer deze bij zijn optimale energie-efficiëntiepunt werkt;

b) wanneer een snelheidsvariator is geïntegreerd in de ventilator, dient de algemene efficiëntie te worden berekend met behulp van de volgende vergelijking:

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

waarbij:

η_e de algemene efficiëntie is;

$P_{u(s)}$ het gasvermogen van de ventilator is, bepaald volgens 3.3, wanneer deze op zijn optimale energie-efficiëntiepunt werkt;

P_{ed} het vermogen is dat wordt gemeten op de netingangsansluitingen van de snelheidsvariator van de ventilator wanneer deze bij zijn optimale energie-efficiëntiepunt werkt;

C_c een deellastcompensatiefactor is, die als volgt wordt berekend:

— voor een motor met een snelheidsvariator en $P_{ed} \geq 5$ kW, dan $C_c = 1,04$

— voor een motor met een snelheidsvariator en $P_{ed} < 5$ kW, dan $C_c = -0,03 \ln(P_{ed}) + 1,088$.

3.2. Wanneer de ventilator als „niet-definitieve montage” wordt geleverd, wordt de algemene efficiëntie van de ventilator berekend bij het optimale energie-efficiëntiepunt van de waaier met behulp van de volgende vergelijking:

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

waarbij:

η_e de algemene efficiëntie is;

η_r de efficiëntie van de ventilatorwaaier is volgens $P_{u(s)} / P_a$

waarbij:

$P_{u(s)}$ het gasvermogen van de ventilator is, bepaald bij het optimale energie-efficiëntiepunt voor de waaier en volgens punt 3.3 hieronder;

▼ B

P_a het vermogen van de ventilator is bij het optimale energie-efficiëntiepunt van de waaier;

η_m de nominale motorefficiëntie is overeenkomstig Verordening (EG) nr. 640/2009, waar van toepassing. Indien de motor niet onder Verordening (EG) nr.640/2009 valt of er geen motor wordt meegeleverd, wordt een standaard η_m voor de motor berekend op grond van de volgende waarden:

— als het aanbevolen elektrische ingangsvermogen „ P_e ” $\geq 0,75$ kW,

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

waarbij $x = Lg(P_e)$

en P_e overeenkomt met de definitie in 3.1.a);

— als het aanbevolen elektrische ingangsvermogen „ P_e ” $< 0,75$ kW,

$$\eta_m = 0,1462 \cdot \ln(P_e) + 0,8381$$

en P_e overeenkomt met de definitie in 3.1.a), waarbij het elektrische ingangsvermogen P_e dat door de fabrikant wordt aanbevolen voldoende moet zijn voor de ventilator om zijn optimale energie-efficiëntiepunt te bereiken, rekening houdend met verliezen van transmissiesystemen indien van toepassing;

η_T de efficiëntie van het aandrijfmechanisme is waarvoor de volgende standaardwaarden moeten worden gebruikt:

— voor directe aandrijving $\eta_T = 1,0$;

— als de transmissie een laagefficiënte aandrijving is volgens de definitie in 1.9) en

— $P_a \geq 5$ kW, $\eta_T = 0,96$ of

— $1 \text{ kW} < P_a < 5 \text{ kW}$, $\eta_T = 0,0175 \cdot P_a + 0,8725$ of

— $P_a < 1 \text{ kW}$, $\eta_T = 0,89$

— als de transmissie een hoagefficiënte aandrijving is volgens de definitie in 1.10) en

— $P_a \geq 5$ kW, $\eta_T = 0,98$ of

— $1 \text{ kW} < P_a < 5 \text{ kW}$, $\eta_T = 0,01 \cdot P_a + 0,93$ of

— $P_a < 1 \text{ kW}$, $\eta_T = 0,94$

C_m de compensatiefactor is voor de overeenstemming van componenten = 0,9;

C_c de deellastcompensatiefactor is:

— voor een motor zonder snelheidsvariator $C_c = 1,0$

— voor een motor met een snelheidsvariator en $P_{ed} \geq 5$ kW, dan $C_c = 1,04$

— voor een motor met een snelheidsvariator en $P_{ed} < 5$ kW, dan $C_c = -0,03 \ln(P_{ed}) + 1,088$.

3.3. Het gasvermogen van de ventilator, $P_{u(s)}$ (kW), wordt berekend volgens de meetcategorietestmethode die door de leverancier van de ventilator is gekozen:

a) wanneer de ventilator is gemeten volgens meetcategorie A, wordt het statische gasvermogen van de ventilator P_{us} gebruikt met behulp van de vergelijking $P_{us} = q \cdot p_{sf} \cdot k_{ps}$;

b) wanneer de ventilator is gemeten volgens meetcategorie B, wordt het gasvermogen van de ventilator P_u gebruikt met behulp van de vergelijking $P_u = q \cdot p_f \cdot k_p$;

c) wanneer de ventilator is gemeten volgens meetcategorie C, wordt het statische gasvermogen van de ventilator P_{us} gebruikt met behulp van de vergelijking $P_{us} = q \cdot p_{sf} \cdot k_{ps}$;

▼ B

d) wanneer de ventilator is gemeten volgens meetcategorie D, wordt het gasvermogen van de ventilator P_u gebruikt met behulp van de vergelijking $P_u = q \cdot p_f \cdot k_p$.

4. Methodologie voor het berekenen van de nagestreefde energie-efficiëntie

De nagestreefde of doelenergie-efficiëntie is de energie-efficiëntie die een ventilator van een bepaald ventilatortype moet bereiken om aan de eisen die in deze verordening zijn uiteengezet, te voldoen (uitgedrukt in procentpunten). De doelenergie-efficiëntie wordt berekend aan de hand van efficiëntieformules die het elektrische ingangsvermogen, $P_{e(d)}$ en de minimale efficiëntiegraad omvatten, zoals gedefinieerd in bijlage I. Het volledige vermogensbereik is vervat in twee formules: één voor ventilatoren met een elektrisch ingangsvermogen van 0,125 kW tot en met 10 kW en een andere voor ventilatoren met een vermogen van meer dan 10 kW tot en met 500 kW.

Er zijn drie reeksen ventilatortypen waarvoor energie-efficiëntieformules zijn ontwikkeld die de verschillende kenmerken van diverse ventilatortypen weerspiegelen:

- 4.1. De nagestreefde energie-efficiëntie voor axiale ventilatoren, centrifugale ventilatoren met voorwaarts gebogen schoepen en centrifugale ventilatoren met radiale schoepen (axiale ventilator binnenin) wordt berekend met behulp van de volgende vergelijkingen:

Vermogensbereik P van 0,125 kW tot en met 10 kW	Vermogensbereik P van 10 kW tot en met 500 kW
$\eta_{doel} = 2,74 \cdot \ln(P) - 6,33 + N$	$\eta_{doel} = 0,78 \cdot \ln(P) - 1,88 + N$

waarbij het ingangsvermogen P het elektrische ingangsvermogen $P_{e(d)}$ is en N de integer van de vereiste energie-efficiëntiegraad.

- 4.2. De nagestreefde energie-efficiëntie voor centrifugale ventilatoren met achterwaarts gebogen schoepen zonder behuizing, centrifugale ventilatoren met achterwaarts gebogen schoepen met behuizing en ventilatoren met gemengde stroom wordt berekend met behulp van de volgende vergelijkingen:

Vermogensbereik P van 0,125 kW tot en met 10 kW	Vermogensbereik P van 10 kW tot en met 500 kW
$\eta_{doel} = 4,56 \cdot \ln(P) - 10,5 + N$	$\eta_{doel} = 1,1 \cdot \ln(P) - 2,6 + N$

waarbij het ingangsvermogen P het elektrische ingangsvermogen $P_{e(d)}$ is en N de integer van de vereiste energie-efficiëntiegraad.

- 4.3. De nagestreefde energie-efficiëntie voor kruisstroomventilatoren wordt berekend met behulp van de volgende vergelijkingen:

Vermogensbereik P van 0,125 kW tot en met 10 kW	Vermogensbereik P van 10 kW tot en met 500 kW
$\eta_{doel} = 1,14 \cdot \ln(P) - 2,6 + N$	$\eta_{doel} = N$

waarbij het ingangsvermogen P het elektrische ingangsvermogen $P_{e(d)}$ is en N de integer van de vereiste energie-efficiëntiegraad.

5. Toepassing van de nagestreefde energie-efficiëntie

De algemene efficiëntie van de ventilator η_e , berekend volgens de geschikte methode in sectie 3 van bijlage II, moet groter of gelijk zijn aan de doelwaarde η_{doel} die door de efficiëntiegraad is ingesteld om aan de minimale energie-efficiëntie-eisen te voldoen.

▼ M2*BIJLAGE III***Controle op de naleving van productvoorschriften door de markttoezichtautoriteiten**

De in deze bijlage vastgestelde controletoleranties worden uitsluitend gebruikt voor de controle van de gemeten parameters door de autoriteiten van de lidstaten; zij mogen door de fabrikant of de importeur niet worden gebruikt als een toegestane tolerantie voor de vaststelling van de in de technische documentatie opgenomen waarden of om deze waarden te interpreteren om ervoor te zorgen dat naleving wordt bereikt of om op welke manier dan ook betere prestaties naar buiten te brengen.

Wanneer de autoriteiten van de lidstaten aan de hand van de in deze verordening vervatte eisen, overeenkomstig artikel 3, lid 2, van Richtlijn 2009/125/EG, controleren of een productmodel aan de in deze bijlage vervatte eisen voldoet, passen de autoriteiten van de lidstaten de volgende procedure toe:

- (1) De autoriteiten van de lidstaat controleren één eenheid van het model.
- (2) Het model wordt geacht te voldoen aan de toepasselijke eisen als:
 - a) de waarden in de technische documentatie als bedoeld in punt 2 van bijlage IV bij Richtlijn 2009/125/EG (opgegeven waarden) en, indien van toepassing, de waarden die worden gebruikt voor de berekening van deze waarden, niet gunstiger zijn voor de fabrikant of de importeur dan de resultaten van de metingen die worden uitgevoerd overeenkomstig punt 2, onder g), en
 - b) de opgegeven waarden aan de in deze verordening vastgestelde eisen voldoen en de door de fabrikant of de importeur bekendgemaakte, vereiste productinformatie geen waarden bevat die gunstiger zijn voor de fabrikant of de importeur dan de opgegeven waarden, en
 - c) de vastgestelde waarden (de waarden voor de betrokken parameters zoals gemeten bij tests en de waarden die op basis van deze metingen worden berekend), aan de respectieve, in tabel 3 vastgestelde controletoleranties voldoen wanneer de autoriteiten van de lidstaat de eenheid van het model testen.
- (3) Als de in punt 2, onder a) of b), bedoelde resultaten niet worden behaald, wordt het model geacht niet aan deze verordening te voldoen.
- (4) Als het in punt 2, onder c), bedoelde resultaat niet wordt behaald:
 - a) worden modellen waarvan er minder dan vijf per jaar worden vervaardigd, geacht niet aan deze verordening te voldoen;
 - b) voor modellen waarvan er vijf of meer per jaar worden vervaardigd, selecteren de autoriteiten van de lidstaat drie extra te testen eenheden van hetzelfde model. De modellen worden geacht te voldoen aan de toepasselijke eisen als voor deze drie eenheden het rekenkundig gemiddelde van de vastgestelde waarden aan de in tabel 3 vastgestelde respectieve controletoleranties voldoet.
- (5) Als het in punt 4, onder b), bedoelde resultaat niet wordt behaald, wordt het model geacht niet aan deze verordening te voldoen.
- (6) Zodra het besluit van niet-overeenstemming van het model overeenkomstig punt 3, punt 4, onder a), en punt 5 is genomen, verstrekken de autoriteiten van de lidstaat alle relevante informatie aan de autoriteiten van de overige lidstaten en aan de Commissie.

De autoriteiten van de lidstaten gebruiken de in bijlage II vastgestelde meet- en berekeningsmethoden.

▼ M2

De autoriteiten van de lidstaten passen uitsluitend de controletoleranties toe die in tabel 3 zijn vastgesteld, en gebruiken uitsluitend de in de punten 1 tot en met 6 beschreven procedure voor de in deze bijlage bedoelde eisen. Er worden geen andere toleranties, zoals die welke zijn opgenomen in geharmoniseerde normen of in een andere meetmethode, toegepast.

*Tabel 3***Controletoleranties**

Parameter	Controletolerantie
Algemene efficiëntie (η_e)	De vastgestelde waarde mag niet lager zijn dan de waarde die 90 % van de overeenkomstige opgegeven waarde vertegenwoordigt.



BIJLAGE IV

DE IN ARTIKEL 6 BEDOELDE INDICATIEVE BENCHMARKS

De beste in de handel beschikbare technologie voor ventilatoren op het ogenblik van de vaststelling van deze verordening wordt aangegeven in tabel 1. Deze benchmarks zijn mogelijk niet altijd bereikbaar in alle toepassingen of voor het volledige vermogensbereik waarop deze verordening van toepassing is.

Tabel 1

Indicatieve benchmarks voor ventilatoren

Ventilatortypen	Meetcategorie (A-D)	Efficiëntiecat­egorie (statisch of totaal)	Efficiëntie­graad
Axiale ventilator	A, C	statisch	65
	B, D	totaal	75
Centrifugale ventilator met voorwaarts gebogen schoepen en centrifugale ventilator met radiale schoepen	A, C	statisch	62
	B, D	totaal	65
Centrifugale ventilator met achterwaarts gebogen schoepen zonder behuizing	A, C	statisch	70
Centrifugale ventilator met achterwaarts gebogen schoepen met behuizing	A, C	statisch	72
	B, D	totaal	75
Ventilator met gemengde stroom	A, C	statisch	61
	B, D	totaal	65
Kruisstroom-ventilator	B, D	totaal	32