Publicatieblad
van de Europese Unie

NL
L-serie

2024/1834

4.7.2024

VERORDENING (EU) 2024/1834 VAN DE COMMISSIE

van 3 juli 2024

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 en tot intrekking van Verordening (EU) nr. 327/2011 van de Commissie

(Voor de EER relevante tekst)

DE EUROPESE COMMISSIE,

Gezien het Verdrag betreffende de werking van de Europese Unie,

Gezien Richtlijn 2009/125/EG van het Europees Parlement en de Raad van 21 oktober 2009 betreffende de totstandbrenging van een kader voor het vaststellen van eisen inzake ecologisch ontwerp voor energiegerelateerde producten ([1]), en met name artikel 15, lid 1,

Overwegende hetgeen volgt:

(1) Krachtens Richtlijn 2009/125/EG moet de Commissie eisen inzake ecologisch ontwerp vaststellen voor energiegerelateerde producten met een significant omzet- en handelsvolume in de Europese Unie, een significant milieueffect en, door het ontwerp, een significant potentieel voor verbetering met betrekking tot het milieueffect zonder dat dit buitensporige kosten met zich meebrengt.

(2) De Commissie heeft voor het eerst in Verordening (EU) nr. 327/2011 ([2]) eisen inzake ecologisch ontwerp voor bepaalde ventilatoren vastgesteld. Overeenkomstig artikel 7 daarvan heeft zij die verordening herzien en de technische, ecologische en economische aspecten van ventilatoren onderzocht. De herziening is in nauwe samenwerking met belanghebbenden en betrokken partijen uit de Unie en derde landen uitgevoerd. De resultaten zijn openbaar gemaakt en aan het conform artikel 18 van Richtlijn 2009/125/EG opgerichte overlegforum voorgelegd.

(3) Uit de resultaten van de herziening van Verordening (EU) nr. 327/2011 blijkt dat ventilatoren significante elektriciteitsverbruikers in de Unie zijn. Zonder Verordening (EU) nr. 327/2011 zouden ventilatoren in 2020 volgens ramingen 336 TWh elektriciteit hebben verbruikt, wat met 132 Mt CO_2-equivalente emissies overeenkomt, en vanwege de verwachte toename van de marktpenetratie van ventilatoren stijgt dat in 2030 naar verwachting tot 384 TWh.

(4) Door motoren aangedreven ventilatoren zijn een belangrijk onderdeel van gasbehandelingsproducten en -systemen. Bij Verordening (EU) 2019/1781 van de Commissie ([3]) zijn minimumeisen inzake energie-efficiëntie voor elektromotoren vastgesteld. Die eisen zijn ook van toepassing op motoren die deel van een motorventilatorsysteem uitmaken. Veel ventilatoren worden echter gebruikt in combinatie met motoren die niet onder Verordening (EU) 2019/1781 vallen, en de aerodynamische prestaties van de ventilatoren om de passende luchtstroom te creëren, vormen een belangrijk onderdeel van de productefficiëntie, die evenmin door die verordening wordt gereguleerd. Daarom moeten er regels inzake de energie-efficiëntie van die ventilatoren worden vastgesteld of gehandhaafd.

(5) Rekening houdend met de mogelijke overlapping van energiebesparingen met andere maatregelen, zoals die van Verordening (EU) 2019/1781, zorgden de maatregelen van Verordening (EU) nr. 327/2011 in 2020 voor een nettobesparing van ongeveer 14 TWh. Naar verwachting zal dat in 2030 tot 27 TWh stijgen, wat per jaar met 5 Mt CO_2-equivalente emissies in 2020 en 8 Mt CO_2-equivalente emissies in 2030 overeenkomt.

([1]) PB L 285 van 31.10.2009, blz. 10.

([2]) 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 (PB L 90 van 6.4.2011, blz. 8).

([3]) Verordening (EU) 2019/1781 van de Commissie van 1 oktober 2019 tot vaststelling van eisen inzake ecologisch ontwerp voor elektromotoren en snelheidsvariatoren overeenkomstig Richtlijn 2009/125/EG van het Europees Parlement en de Raad, tot wijziging van Verordening (EG) nr. 641/2009 betreffende eisen inzake ecologisch ontwerp voor stand-alone natloper-circulatiepompen en in producten ingebouwde natloper-circulatiepompen en tot intrekking van Verordening (EG) nr. 640/2009 van de Commissie (PB L 272 van 25.10.2019, blz. 74).

(6) Uit de herziening blijkt dat er een significant extra besparingspotentieel voor kosteneffectieve verbeteringen van ventilatoren bestaat. Dat potentieel kan onder meer worden verwezenlijkt door de technologische vooruitgang op het gebied van energie-efficiëntieprestaties, een uitgebreider toepassingsgebied van de verordening, onder andere met stuwkrachtventilatoren, en een betere doeltreffendheid van de maatregel door nauwkeurigere definities.

(7) Voor de toepassing van deze verordening wordt het elektriciteitsverbruik als het belangrijkste milieuaspect van ventilatoren beschouwd.

(8) Het elektriciteitsverbruik van ventilatoren moet worden verbeterd door niet aan eigendomsrechten gebonden kosteneffectieve technologie toe te passen, waardoor de totale gecombineerde aankoop- en gebruikskosten van de ventilatoren kunnen dalen.

(9) Eisen inzake ecologisch ontwerp moeten de eisen inzake het energieverbruik van ventilatoren in de Unie harmoniseren en aldus tot de werking van de eengemaakte markt en de verbetering van de milieuprestaties van die producten bijdragen.

(10) De fabrikanten moeten voldoende tijd hebben om hun producten zo nodig aan te passen. De timing moet zodanig zijn dat de negatieve gevolgen voor de werking van ventilatoren tot een minimum worden beperkt. Daarbij moet ook het gevolg van de kosten voor de fabrikanten, waaronder kleine en middelgrote ondernemingen, in aanmerking worden genomen en moet de tijdige verwezenlijking van de doelstellingen van deze verordening worden gewaarborgd.

(11) Door middel van een extra overgangsperiode moeten marktdeelnemers die ventilatoren in hun producten integreren flexibiliteit krijgen om hun producten aan te passen nadat de conforme ventilatoren op de Uniemarkt worden aangeboden.

(12) De door de Commissie in haar mededeling over het werkplan inzake ecologisch ontwerp en energie-etikettering 2022-2024 ([4]) beoogde maatregelen kunnen in 2030 volgens verwachting in totaal meer dan 440 TWh aan jaarlijkse energiebesparingen opleveren (170 TWh voor herziene en 270 TWh voor nieuwe producten). Ventilatoren zijn als productgroep in de lijst van het werkplan opgenomen en zijn in 2030 volgens ramingen goed voor 10 TWh aan jaarlijkse energiebesparingen ([5]).

(13) Deze verordening moet de marktpenetratie vergroten van technologie die het milieueffect van ventilatoren tijdens de levenscyclus verbetert, wat tot een geraamde jaarlijkse elektriciteitsbesparing van 4 TWh in 2030 en 12 TWh in 2040 leidt, vergeleken met een situatie waarin er geen extra maatregelen worden getroffen.

(14) Met Verordening (EU) nr. 327/2011 zou tot 2020 naar raming 34 TWh per jaar worden bespaard. Aangezien de wijzigingen bij deze verordening een modernisering van Verordening (EU) nr. 327/2011 inhouden, worden die besparingen gehandhaafd en komen de verwachte besparingen van deze verordening daar bovenop.

(15) De metingen van de betrokken productparameters moeten volgens betrouwbare, nauwkeurige en reproduceerbare meetprocedures plaatsvinden waarbij de algemeen erkende, recentste meetmethoden in aanmerking worden genomen, waaronder, indien beschikbaar, de door de Europese normalisatieorganisaties vastgestelde geharmoniseerde normen die in bijlage I bij Verordening (EU) nr. 1025/2012 van het Europees Parlement en de Raad ([6]) zijn genoemd.

(16) Overeenkomstig artikel 8, lid 2, van Richtlijn 2009/125/EG moet in deze verordening worden gespecificeerd welke overeenstemmingsbeoordelingsprocedures gelden.

(17) Ter ondersteuning van de nalevingscontroles moeten de fabrikanten, de importeurs of de gemachtigd vertegenwoordigers de informatie in de technische documentatie als bedoeld in de bijlagen IV en V van Richtlijn 2009/125/EG vermelden, voor zover die informatie op de eisen van deze verordening betrekking heeft.

([4]) Mededeling van de Commissie — Werkplan inzake ecologisch ontwerp en energie-etikettering 2022-2024 (PB C 182 van 4.5.2022, blz. 1).

([5]) Werkdocument van de diensten van de Commissie bij de mededeling van de Commissie — Werkplan inzake ecologisch ontwerp en energie-etikettering 2022-2024 (SWD(2022) 101 final van 30.3.2022).

([6]) Verordening (EU) nr. 1025/2012 van het Europees Parlement en de Raad van 25 oktober 2012 betreffende Europese normalisatie, tot wijziging van de Richtlijnen 89/686/EEG en 93/15/EEG van de Raad alsmede de Richtlijnen 94/9/EG, 94/25/EG, 95/16/EG, 97/23/EG, 98/34/EG, 2004/22/EG, 2007/23/EG, 2009/23/EG en 2009/105/EG van het Europees Parlement en de Raad en tot intrekking van Beschikking 87/95/EEG van de Raad en Besluit nr. 1673/2006/EG van het Europees Parlement en de Raad (PB L 316 van 14.11.2012, blz. 12).

(18) Om deze verordening doeltreffender te maken en de consumenten te beschermen, moet worden verboden dat producten waarvan de prestaties in een testomgeving automatisch veranderen om de opgegeven parameters te verbeteren, in de handel worden gebracht of in gebruik worden genomen.

(19) Om de nalevingscontroles te vergemakkelijken, moeten de markttoezichtautoriteiten grotere ventilatoren kunnen testen in gebouwen zoals die van de fabrikant, of daar getuige van de testen kunnen zijn.

(20) Veel ventilatoren zijn in andere producten geïntegreerd. Met het oog op een maximale kostenefficiënte besparing moet deze verordening op dergelijke ventilatoren van toepassing zijn.

(21) De eisen inzake ecologisch ontwerp moeten ook eisen inzake productinformatie omvatten, zodat potentiële kopers de juiste keuze kunnen maken en de lidstaten gemakkelijker markttoezicht kunnen uitoefenen.

(22) Het is met name van belang gekwantificeerde informatie over de ventilatorefficiëntie bij deellast te eisen, opdat de ontwerpers van ventilatorsystemen de energie-efficiëntie van dergelijke systemen optimaliseren.

(23) Om de herstelbaarheid van producten met ventilatoren te vergemakkelijken, moeten voor dergelijke producten bedoelde ventilatoren voor reserveonderdelen onder bepaalde voorwaarden gedurende een bepaalde termijn bepaalde vrijstellingen kunnen krijgen.

(24) In het EU-actieplan voor de circulaire economie ([7]) en het werkplan inzake ecologisch ontwerp en energie-etikettering 2022-2024 wordt het belang onderstreept van het gebruik van het kader voor ecologisch ontwerp ter ondersteuning van de overgang naar een hulpbronnenefficiëntere en circulairdere economie. Daarom moeten in deze verordening passende eisen worden vastgesteld die tot de doelstellingen van de circulaire economie bijdragen, met name door de beschikbaarheid van reserveonderdelen verplicht te stellen en de beschikbaarheid van belangrijke informatie, zoals over demontage, recycling of verwijdering aan het einde van de levensduur, te waarborgen.

(25) Naast de in deze verordening vastgestelde, wettelijk bindende eisen, moeten benchmarks voor de huidige beschikbare technologie worden vastgesteld om de informatie over de milieuprestaties tijdens de levenscyclus van onder deze verordening vallende producten breed beschikbaar en gemakkelijk toegankelijk te maken, overeenkomstig bijlage I, deel 3, punt 2, bij Richtlijn 2009/125/EG.

(26) Bij een herziening van deze verordening moet worden beoordeeld of de bepalingen passend en doeltreffend zijn om de doelstellingen te verwezenlijken. Het tijdschema voor de herziening moet zodanig worden vastgesteld dat de bepalingen zijn uitgevoerd en de gevolgen op de markt waarneembaar zijn.

(27) Met het oog op de duidelijkheid en de transparantie betreffende de toepasselijke eisen voor verschillende ventilatoren moet Verordening (EU) nr. 327/2011 met ingang van de datum van toepassing van deze verordening worden ingetrokken.

(28) De in deze verordening vervatte maatregelen zijn in overeenstemming met het advies van het bij artikel 19, lid 1, van Richtlijn 2009/125/EG ingestelde comité,

HEEFT DE VOLGENDE VERORDENING VASTGESTELD:

Artikel 1

Onderwerp en toepassingsgebied

1. Bij deze verordening worden eisen inzake ecologisch ontwerp vastgesteld voor het in de handel brengen of het in gebruik nemen van ventilatoren met een elektrisch ingangsvermogen tussen 125 W en 500 kW (≥ 125 W en ≤ 500 kW) op het beste-efficiëntiepunt, met inbegrip van dergelijke ventilatoren die in andere producten zijn geïntegreerd.

([7]) Mededeling van de Commissie aan het Europees Parlement, de Raad, het Europees Economisch en Sociaal Comité en het Comité van de Regio's — Maak de cirkel rond — Een EU-actieplan voor de circulaire economie (COM(2015) 614 final van 2.12.2015).

2. Deze verordening is niet van toepassing op:

a) op de as van elektromotoren gemonteerde ventilatorwaaiers met als enige doel de motor zelf te koelen;

b) in droogmachines en was-droogcombinaties geïntegreerde ventilatoren met een maximaal elektrisch ingangsvermogen van niet meer dan 3 kW;

c) in afzuigkappen geïntegreerde ventilatoren met een totaal maximaal elektrisch ingangsvermogen van minder dan 280 W voor de ventilator(en);

d) ventilatoren met een beste energie-efficiëntiepunt bij 8 000 of meer omwentelingen per minuut;

e) stuwkrachtventilatoren met een maximaal elektrisch ingangsvermogen van minder dan 750 W.

3. Deze verordening is niet van toepassing op ventilatoren die uitsluitend als volgt werken en specifiek als zodanig zijn ontworpen en in de handel zijn gebracht:

a) op plaatsen waar ontploffingsgevaar kan heersen in de zin van artikel 2, punt 5, van Richtlijn 2014/34/EU van het Europees Parlement en de Raad ([8]);

b) voor gebruik in noodsituaties, met betrekking tot de brandveiligheidsvoorschriften zoals bedoeld in Verordening (EU) nr. 305/2011 van het Europees Parlement en de Raad ([9]), met een korte bedrijfscyclus van een uur of meer bij temperaturen van 300 °C en hoger;

c) in kerninstallaties in de zin van artikel 3, punt 1, van Richtlijn 2009/71/Euratom van de Raad ([10]);

d) in militaire inrichtingen (bunkers) en inrichtingen voor civiele bescherming (schuilkelders);

e) indien de bedrijfstemperatuur van het verplaatste gas hoger kan zijn dan 100 °C, lager dan -40 °C of beide;

f) indien de omgevingstemperatuur voor de motor die de ventilator aanstuurt indien die zich buiten de gasstroom bevindt, hoger kan zijn dan 60 °C, lager dan -30 °C of beide;

g) met een voedingsspanning van meer dan 1 000 V wisselstroom of meer dan 1 500 V gelijkstroom;

h) voor het hanteren van giftige, zeer corrosieve of ontvlambare gassen of dampen in de zin van Verordening (EG) nr. 1272/2008 van het Europees Parlement en de Raad ([11]);

i) voor materiaalvervoer dat wordt gekenmerkt door het werken met stoffen met een vastedeeltjesconcentratie van meer dan 10 mg/m³ en deeltjes met een gemiddelde grootte van ten minste 0,1 mm en een hardheid van ten minste 2 op de schaal van Mohs, en met een gemiddelde bladhoek van 50° tot 90°;

j) voor het werken met gassen met biologisch gevaarlijke stoffen van risicogroepen 2, 3 en 4 zoals genoemd in Richtlijn 2000/54/EG van het Europees Parlement en de Raad ([12]);

k) voor het werken met gassen met carcinogene of mutagene agentia in de zin van Richtlijn 2004/37/EG van het Europees Parlement en de Raad ([13]);

([8]) Richtlijn 2014/34/EU van het Europees Parlement en de Raad van 26 februari 2014 betreffende de harmonisatie van de wetgevingen van de lidstaten inzake apparaten en beveiligingssystemen bedoeld voor gebruik op plaatsen waar ontploffingsgevaar kan heersen (PB L 96 van 29.3.2014, blz. 309).

([9]) Verordening (EU) nr. 305/2011 van het Europees Parlement en de Raad van 9 maart 2011 tot vaststelling van geharmoniseerde voorwaarden voor het verhandelen van bouwproducten en tot intrekking van Richtlijn 89/106/EEG van de Raad (PB L 88 van 4.4.2011, blz. 5).

([10]) Richtlijn 2009/71/Euratom van de Raad van 25 juni 2009 tot vaststelling van een communautair kader voor de nucleaire veiligheid van kerninstallaties (PB L 172 van 2.7.2009, blz. 18).

([11]) Verordening (EG) nr. 1272/2008 van het Europees Parlement en de Raad van 16 december 2008 betreffende de indeling, etikettering en verpakking van stoffen en mengsels, tot wijziging en intrekking van de Richtlijnen 67/548/EEG en 1999/45/EG en tot wijziging van Verordening (EG) nr. 1907/2006 (PB L 353 van 31.12.2008, blz. 1).

([12]) Richtlijn 2000/54/EG van het Europees Parlement en de Raad van 18 september 2000 betreffende de bescherming van de werknemers tegen de risico's van blootstelling aan biologische agentia op het werk (zevende bijzondere richtlijn in de zin van artikel 16, lid 1, van Richtlijn 89/391/EEG) (PB L 262 van 17.10.2000, blz. 21).

([13]) Richtlijn 2004/37/EG van het Europees Parlement en de Raad van 29 april 2004 betreffende de bescherming van de werknemers tegen de risico's van blootstelling aan carcinogene of mutagene agentia op het werk (zesde bijzondere richtlijn in de zin van artikel 16, lid 1, van Richtlijn 89/391/EEG van de Raad) (PB L 158 van 30.4.2004, blz. 50).

l) voor het werken met gassen met een samendrukbaarheidsfactor afgerond op de dichtstbijzijnde tweede decimaal, in het aangegeven druk- en temperatuurbereik van het toepassingsgebied dat niet gelijk is aan 1,00;

m) in draadloze of op batterijen werkende apparaten;

n) in draagbare apparaten waarvan het gewicht bij het gebruik met de hand wordt ondersteund;

o) in met de hand geleide mobiele apparatuur die tijdens het gebruik wordt bewogen;

p) luchtcirculatieventilatoren.

Artikel 2

Definities

Voor de toepassing van deze verordening wordt verstaan onder:

1. "ventilator": een machine met draaiende bladen die energie ontvangt die met een of meer waaiers wordt gebruikt om een continue lucht- of andere gasstroom in stand te houden die door de machine gaat, een specifieke verhouding van minder dan 1,1 en aan de uitgang een luchtsnelheid van minder dan 65 m/s heeft, tot de categorieën axiaal, centrifugaal, kruisstroom, gemengde stroom of stuwkracht behoort en uit ten minste een waaier, een motor en een stator bestaat, alsook uit andere meegeleverde significante elementen;

2. "significante elementen": de elementen van een ventilator die tot de continue omzetting van elektrisch vermogen in luchtvolumedebiet en -druk bijdragen of die de efficiëntie van die omzetting beïnvloeden, namelijk:

   a) de waaier(s), met inbegrip van de draaiende elementen met een aerodynamische invloed;

   b) de elektromotor;

   c) de stator;

   d) de andere stationaire aerodynamische elementen met een aerodynamische invloed, waaronder:

      i) de inlaatkelk;

      ii) richtvinnen aan de inlaat en de uitlaat;

      iii) de diffusor;

   e) andere stationaire elementen met aerodynamische invloed, waaronder:

      i) de mechanische transmissie (aerodynamische invloed en invloed op de efficiëntie);

      ii) de elektrische transmissie (aerodynamische invloed en invloed op de efficiëntie), zoals de kabelleidingen, de frequentieomzetter, de snelheidsvariator, de aansluitkast en de wissel-/gelijkstroomomzetter;

      iii) structurele onderdelen die het geheel op zijn plaats houden en de luchtstroom kunnen verstoren (zoals dragers van de motor of de lagers);

3. "beste-efficiëntiepunt" ("BEP"): het beste energie-efficiëntiepunt voor de werking van de ventilator, zoals aangegeven door de fabrikant en bepaald door de ventilatorsnelheid, uitgedrukt in omwentelingen per minuut (rpm);

4. "waaier": het draaiende deel van de ventilator dat energie aan de gasstroom afstaat; wordt ook ventilatorwiel genoemd;

5. "elektromotor" of "motor": een apparaat dat elektrisch ingangsvermogen in mechanisch uitgangsvermogen omzet in de vorm van een rotatie met een toerental en een koppel die van factoren zoals de frequentie van de voedingsspanning en het aantal polen van de motor afhangen, naargelang het geval;

6. "inlaatkelk": een apparaat dat de lucht de waaier instuurt en de vena contracta (maximale insnoering) en de turbulentie vermindert die bij de ingang van de waaier zouden optreden; wordt ook inlaat van de venturibuis, inlaatkegel, aanzuigconus of inlaatconus genoemd;

7. "richtvinnen aan de inlaat": vóór de waaier geplaatste vinnen die de gasstroom naar de waaier leiden en al dan niet verstelbaar zijn;

8. “richtvinnen aan de uitlaat”: achter de waaier geplaatste vinnen die de gasstroom van de waaier weg leiden en al dan niet verstelbaar zijn;

9. “diffusor”: een apparaat dat de prestaties van de ventilator door middel van statisch herstel beïnvloedt;

10. “veiligheidsafscherming”: een raster aan de ventilatorinlaat of -uitlaat dat is ontworpen om te voorkomen dat grote vreemde lichamen of menselijke lichaamsdelen met de bewegende onderdelen in aanraking komen;

11. “stator”: het stationaire deel van de ventilator dat in contact komt met de lucht die door de waaier stroomt, met inbegrip van de delen binnen de geometrische luchtstroomomhulling tussen bepaalde elementen van de ventilatorinlaat en -uitlaat die de ventilatorefficiëntie kunnen verhogen, maar zonder de elementen die geen deel uitmaken van de ventilator zelf en die de efficiëntie kunnen verminderen;

12. “aandrijfsysteem”: de elektromotor, de transmissie of directe aandrijving en, indien aanwezig, de snelheidsvariator;

13. “directe aandrijving”: een aandrijfmechanisme van een ventilator waarbij de waaier rechtstreeks of met een coaxiale koppeling op de motoras is gemonteerd en de waaiersnelheid gelijk is aan het toerental van de motor;

14. “transmissie”: een aandrijfmechanisme van een ventilator zonder directe aandrijving, zoals een aandrijving met een riem, een tandwielkast of een slipkoppeling;

15. “snelheidsvariator” (“VSD”): een geïntegreerde of als afzonderlijke eenheid werkende elektronische vermogens-omzetter die de frequentie en het voltage van de aan één of verscheidene motoren geleverde stroom continu aanpast om het mechanische uitgangsvermogen van de motor volgens het koppel of het toerental van de door de motor aangedreven last te regelen, met inbegrip van de interne regelaars van elektronisch omgepoolde motoren en de geïntegreerde beveiligings- en hulpapparatuur, maar zonder variabele spanningsregelaars waarin alleen de voedingsspanning van de motor varieert;

16. “specifieke verhouding”: de isentrope druk gemeten bij de ventilatoruitlaat, gedeeld door de isentrope druk bij de ventilatorinlaat op het BEP;

17. “ventilatorstroomhoek”: de hoek tussen de stroomrichting van het inkomende en het uitgaande gas van de ventilatorwaaier, uitgedrukt in graden, zoals beschreven in bijlage III;

18. “axiale ventilator”: een ventilator met een ventilatorstroomhoek < 20°, zoals beschreven in bijlage III, punt 4;

19. “centrifugale ventilator”: een ventilator met een stroomhoek ≥ 70°, zoals beschreven in bijlage III, punt 4;

20. “ventilator met gemengde stroom”: een ventilator met een stroomhoek ≥ 20° en < 70°, zoals beschreven in bijlage III, punt 4;

21. “centrifugale bladhoek”: de bladhoek β_2 van een centrifugale ventilator, uitgedrukt in graden, zoals beschreven in bijlage III, punt 5;

22. “ventilator met voorwaarts gebogen schoepen”: een centrifugale ventilator met een bladhoek $\beta_2 > 90°$, zoals beschreven in bijlage III, punt 5;

23. “ventilator met achterwaarts gebogen schoepen”: een centrifugale ventilator met een bladhoek β_2 waarbij $0° < \beta_2 \leq 50°$, zoals beschreven in bijlage III, punt 5;

24. “achterwaarts hellende ventilator”: een centrifugale ventilator met een bladhoek β_2 waarbij $50° < \beta_2 \leq 90°$, zoals beschreven in bijlage III, punt 5;

25. “kruisstroomventilator”: een ventilator waarin het gas een route door de waaier volgt die min of meer haaks op zijn as staat wanneer het de waaier langs de omtrek bereikt en verlaat;

26. “stuwkrachtventilator”: een axiale, centrifugale of radiale ventilator, met inbegrip van radiale en centrifugale stuwkrachtventilatoren met een hoekingang van ≤ 90° naar de uitlaat, die in een ruimte een luchtstraal met een hoge snelheid produceert (stuwkracht), zonder kanalisering, waarbij de luchtstraal de omringende lucht in beweging brengt en zo een luchtstroom door de hele ruimte creëert, en die is ontworpen om met open inlaten en uitlaten in plaats van met tegendruk te werken, met inbegrip van radiale en centrifugale stuwkrachtventilatoren met een hoekingang van ≤ 90° naar de uitlaat;

27. “opgegeven waarden”: de door de fabrikant, importeur of gemachtigd vertegenwoordiger verstrekte waarden voor de opgegeven, de berekende of de gemeten technische parameters voor de nalevingscontrole door de autoriteiten van de lidstaten overeenkomstig artikel 4;

28. “equivalent model”: een model met dezelfde technische eigenschappen die voor de te verstrekken technische informatie relevant zijn, maar door dezelfde fabrikant, importeur of gemachtigd vertegenwoordiger in de handel wordt gebracht of als een ander model met een andere typeaanduiding in gebruik wordt gesteld;

29. “typeaanduiding”: de doorgaans alfanumerieke code waarmee een specifiek productmodel van andere modellen met hetzelfde handelsmerk of dezelfde naam van de fabrikant, importeur of gemachtigd vertegenwoordiger wordt onderscheiden;

30. “motor met diverse snelheden”: een motor waarvan het toerental kan worden aangepast door verschillende motorwindingen onder spanning te brengen;

31. “luchtcirculatieventilator”: een ventilator zonder kanalisering, zonder stator of met een stator die niet met een kanalisering kan worden verbonden, die wordt gebruikt om lucht te verplaatsen in een ruimte, zoals een kamer of een openluchtruimte. Er is geen scheiding tussen de inlaat en de uitlaat en de lucht circuleert vrij van de uitlaat naar de inlaat, er is geen externe druk en de ventilator is geen stuwkrachtventilator en wordt evenmin als zodanig in de handel gebracht. De meetapparatuur is opgesteld volgens meetcategorie E. Ventilatoren waarvan op de website of in de catalogi, de brochures, de technische documentatie of andere middelen van de fabrikant de prestatie-informatie bij een andere druk dan 0 Pa wordt verschaft, zijn geen luchtcirculatieventilatoren.

Artikel 3

Eisen inzake ecologisch ontwerp

De eisen inzake ecologisch ontwerp voor ventilatoren zijn beschreven in bijlage II en gelden met ingang van de aldaar vermelde data.

Artikel 4

Overeenstemmingsbeoordeling

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

2. Ten behoeve van de overeenstemmingsbeoordeling overeenkomstig artikel 8 van Richtlijn 2009/125/EG bevat de technische documentatie een exemplaar van de opgegeven waarden van de parameters in bijlage II, punt 2.2, de opgegeven waarden van de parameters van de testpunten in bijlage II, punt 3 en, indien van toepassing, de productinformatie die overeenkomstig bijlage II, punten 2, 3 en 4 bij deze verordening is verstrekt, alsmede de details en de resultaten van de in bijlage III vermelde berekeningen.

3. Indien de informatie in de technische documentatie voor een bepaald model op een van de volgende wijzen is verkregen, bevat de technische documentatie de details van de berekening, de beoordeling door de fabrikant om de nauwkeurigheid van de berekening te controleren en, in voorkomend geval, de verklaring van overeenkomstigheid tussen de modellen van verschillende fabrikanten:

a) op basis van een model met dezelfde technische eigenschappen die voor de te verstrekken technische informatie relevant zijn, maar dat door een andere fabrikant wordt geproduceerd;

b) door berekeningen op basis van het ontwerp of door extrapolatie van een ander model van dezelfde of een andere fabrikant, of beide.

4. De technische documentatie omvat een lijst van equivalente modellen, met inbegrip van de typeaanduidingen.

5. Indien de fabrikant de in bijlage III, punt 2 beschreven opties voor nalevingsbeoordelingen heeft gebruikt, worden de verwijderde niet-significante elementen, de schaalmodellen en de omstandigheden, berekeningen en plaats van de test naar behoren in de technische documentatie gerapporteerd.

6. Indien er krachtens deze verordening prestatiecurven bij verschillende snelheden beschikbaar moeten zijn overeenkomstig bijlage II, punt 3, worden in de technische documentatie de kenmerken van de gebruikte snelheidsregelingsapparatuur en de snelheid (als percentage van de inherente snelheid) voor die curven vermeld.

7. Een ventilator waaraan een VSD is toegevoegd, wordt niet beschouwd als een nieuw ventilatormodel waarvoor een nieuwe overeenstemmingsbeoordeling vereist is, indien:

a) de VSD zodanig is geplaatst dat hij de luchtstroom niet verstoort;

b) de VSD ter controle uit de ventilator kan worden verwijderd zonder de ventilator of de VSD te beschadigen.

Artikel 5

Controleprocedure voor markttoezicht

Bij het uitvoeren van de bij artikel 3, lid 2, van Richtlijn 2009/125/EG genoemde markttoezichtcontroles gebruiken de autoriteiten van de lidstaten de in bijlage IV bij deze verordening vastgestelde controleprocedure.

Artikel 6

Omzeiling

1. De fabrikanten, importeurs of gemachtigd vertegenwoordigers brengen geen producten in de handel, noch stellen zij producten in gebruik, die zijn ontworpen om tijdens testen hun gedrag of eigenschappen te wijzigen om zo een gunstiger resultaat te bereiken voor de opgegeven waarden van de in deze verordening gereguleerde parameters. Dit heeft betrekking op, maar is niet beperkt tot, producten die zijn ontworpen om te herkennen dat zij worden getest, door herkenning van de testomstandigheden of de testcyclus, en hun gedrag of eigenschappen als reactie daarop automatisch aan te passen, en producten die vooraf zijn ingesteld om hun gedrag of eigenschappen tijdens een test aan te passen.

2. De fabrikanten, importeurs of gemachtigd vertegenwoordigers schrijven geen specifieke testinstructies voor die het gedrag of de eigenschappen van producten wijzigen om een gunstiger resultaat te bereiken voor de opgegeven waarden van de in deze verordening geregelde parameters. Dit heeft betrekking op, maar is niet beperkt tot, het voorschrijven van een handmatige wijziging van een product ter voorbereiding van de test die het gedrag of de eigenschappen van het product wijzigt in vergelijking met het normale gebruik ervan door de eindgebruiker.

3. De fabrikanten, importeurs of gemachtigd vertegenwoordigers brengen geen producten in de handel, noch stellen zij producten in gebruik, die zijn ontworpen om hun gedrag of eigenschappen te wijzigen kort nadat zij in gebruik zijn gesteld op een manier die een verslechtering van de opgegeven waarden van de in deze verordening gereguleerde parameters inhoudt.

Artikel 7

Indicatieve benchmarks

De indicatieve benchmarks voor de best presterende ventilatoren die op de markt beschikbaar zijn op het ogenblik dat deze verordening wordt vastgesteld, zijn in bijlage V vastgelegd.

Artikel 8

Herziening

Uiterlijk op 27 juli 2030 herziet de Commissie deze verordening in het licht van de technologische vooruitgang en legt zij de bevindingen van die herziening en, in voorkomend geval, een ontwerp van een herzieningsvoorstel aan het overlegforum voor. Bij die herziening wordt met name het volgende beoordeeld:

— of het passend is de maatstaven met een uitgebreide en technologieneutrale productbenadering te herzien, met inbegrip van deellastprestaties;

— of het passend is de efficiëntiegrenswaarden te herzien conform de nieuwe maatstaven en de technologische vooruitgang;

— het belang van de regulering van ventilatoren met een elektrisch vermogen van minder dan 125 W, luchtcirculatie-ventilatoren en grote comfortventilatoren;

— het belang van de regulering van stuwkrachtventilatoren met minder dan 750 W;

— gerecycled materiaal en duurzaamheid, alsmede het efficiënte gebruik, de herstelbaarheid, het hergebruik en de recycling van hulpbronnen;

— het belang van de vrijstellingen van artikel 1;

— het belang van de omzeilingsbepalingen van artikel 6;

— het potentieel van 3D-geprinte elementen;

— of het passend is om in het licht van de mogelijke introductie van een digitaal productpaspoort de eisen inzake de opslag van productinformatie te herzien;

— het belang van een verplicht energie-etiket.

Artikel 9

Intrekking en overgangsbepalingen

1. Verordening (EU) nr. 327/2011 wordt met ingang van 24 juli 2026 ingetrokken. De bijlagen I, II en III bij die verordening blijven echter tot en met 24 juli 2037 van toepassing op ventilatoren die in andere producten zijn geïntegreerd.

2. Modeleenheden die tussen 24 juli 2024 en 24 juli 2026 in de handel zijn gebracht en aan deze verordening voldoen, worden geacht aan de eisen van Verordening (EU) nr. 327/2011 te voldoen.

Artikel 10

Inwerkingtreding en toepassing

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

Zij is van toepassing met ingang van 24 juli 2026. De artikelen 6 en 9 zijn evenwel van toepassing met ingang van 24 juli 2024.

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

Gedaan te Brussel, 3 juli 2024.

Voor de Commissie
De voorzitter
Ursula VON DER LEYEN

BIJLAGE I

Definities voor de toepassing van de bijlagen

(1) "meetcategorie": een test, een meting of een gebruiksopstelling die de inlaat- en uitlaatvoorwaarden van de geteste ventilator bepaalt;

(2) "meetcategorie A": een opstelling waarbij de ventilator wordt gemeten met een vrije inlaat en uitlaat, en een scheiding tussen de inlaat en de uitlaat;

(3) "meetcategorie B": een opstelling waarbij de ventilator wordt gemeten met een vrije inlaat en de uitlaat aangesloten op een kanaal, en een scheiding tussen de inlaat en de uitlaat;

(4) "meetcategorie C": een opstelling waarbij de ventilator wordt gemeten met de inlaat aangesloten op een kanaal en een vrije uitlaat, en een scheiding tussen de inlaat en de uitlaat;

(5) "meetcategorie D": een opstelling waarbij de ventilator wordt gemeten met de inlaat en de uitlaat aangesloten op een kanaal, en een scheiding tussen de inlaat en de uitlaat;

(6) "meetcategorie E": een opstelling waarbij de ventilator wordt gemeten met een vrije inlaat en uitlaat, zonder scheiding tussen de inlaat en de uitlaat;

(7) "efficiëntiecategorie": de energievorm van het uitgaande gas van de ventilator waarmee de energie-efficiëntie van de ventilator wordt bepaald, met een onderscheid tussen "statische" en "totale" efficiëntie voor alle ventilatoren behalve stuwkrachtventilatoren en afhankelijk van de vraag of het gasvermogen van de ventilator met de statische ventilatordruk respectievelijk de ventilatordruk is bepaald;

(8) "ventilatorefficiëntie" (η): de verhouding tussen het uitgaande gasvermogen van de ventilator P_u en het elektrisch ingangsvermogen P_e, beide uitgedrukt in W en bepaald op het BEP, vermenigvuldigd met de correctiefactoren voor vermogensomzetting C_p, deellastcompensatie C_c en beschermingscompensatie C_{besch}, met een onderscheid tussen "statische" en "totale" efficiëntie, afhankelijk van de vraag of het gasvermogen van de ventilator P_u met de statische ventilatordruk respectievelijk de ventilatordruk is bepaald, conform bijlage III, punt 6.1;

(9) "gasvermogen van de ventilator" (P_u), in W: het product van het volumedebiet q_v, in m^3/s, en het toepasselijke drukverschil tussen de ventilatorinlaat en -uitlaat Δp (ventilatordruk of statische ventilatordruk), in Pa, beide bepaald op het BEP, met een onderscheid tussen het "statische" en "totale" gasvermogen van de ventilator, afhankelijk van de vraag of het gasvermogen van de ventilator met de statische ventilatordruk respectievelijk de ventilatordruk is bepaald;

(10) "elektrisch ingangsvermogen" (P_e), in W: het elektrisch ingangsvermogen op het BEP of de T_m, gemeten bij de hoofdklemmen van de motor of de VSD, indien die laatste aanwezig is;

(11) "correctie voor vermogensomzetting" (C_p): een correctiefactor voor het verlies van vermogensomzetting, zoals bepaald conform bijlage III, punt 6;

(12) "deellastcompensatie" (C_c): een correctiefactor voor deellast, zoals bepaald conform bijlage III, punt 6;

(13) "beschermingscompensatie" (C_{besch}): een correctiefactor, zoals bepaald conform bijlage III, punt 6, die bij de berekening van de ventilatorefficiëntie kan worden toegepast indien de ventilator is uitgerust met permanent gemonteerde afschermingen die niet kunnen worden verwijderd zonder de ventilator onbruikbaar te maken;

(14) "volumedebiet" (q_v), in m^3/s: het gasvolume dat door de ventilator per tijdseenheid wordt verplaatst en dat van het massadebiet wordt afgeleid, doorgaans met normale lucht met een dichtheid ρ van 1 200 kg/m^3 als standaardwaarde;

(15) "totale druk" (p_{tot}), in Pa: de druk berekend uit de absolute druk en de dynamische druk;

(16) "absolute druk" (p), in Pa: de druk gemeten ten opzichte van de nuldruk;

(17) "dynamische druk" (p_d), in Pa: de druk berekend op basis van de snelheid en de dichtheid;

(18) "statische ventilatordruk" (p_{vs}), in Pa: het verschil tussen de statische druk bij de ventilatoruitlaat en de isentrope druk bij de ventilatorinlaat of, indien de samendrukbaarheid niet van belang is, het verschil tussen de statische druk bij de ventilatoruitlaat en de totale druk bij de ventilatorinlaat. De omnidirectionele kracht per oppervlakte-eenheid die bij de ventilatoruitlaat wordt uitgeoefend; wordt doorgaans gemeten aan de hand van de isentrope druk in een (cilindrisch) gat van passende geometrie en afmetingen dat, de kanaalwand die of een passend meetinstrument dat loodrecht op de richting van de gasstroom staat;

(19) “ventilatordruk” (p_v), in Pa: het verschil tussen de isentrope druk bij de ventilatorinlaat en -uitlaat of, indien de samendrukbaarheid niet van belang is, het verschil tussen de totale druk bij de ventilatoruitlaat en -inlaat. De directionele kracht per oppervlakte-eenheid die bij de ventilatoruitlaat wordt uitgeoefend; wordt doorgaans gemeten aan de hand van de isentrope druk in een (cilindrisch) gat van passende geometrie en afmetingen dat op de gasstroom is gericht;

(20) “isentrope druk” (p_{sg}), in Pa: de druk gemeten op een punt in een stromend gas indien dat door een proces zonder warmte- of materieoverdracht tot stilstand is gebracht;

(21) “efficiëntiegraad”: een parameter in de berekening van de minimale energie-efficiëntie van een ventilator met een specifiek elektrisch ingangsvermogen op het BEP of de T_m (uitgedrukt als parameter *N* bij de berekening van de energie-efficiëntie van de ventilator);

(22) “minimale ventilatorefficiëntie” (η_{min}): de efficiëntie die een ventilator moet bereiken om aan de eisen te voldoen; berekend als het resultaat van de toepasselijke vergelijking in bijlage II met de toepasselijke integer *N* van de efficiëntiegraad en het elektrisch ingangsvermogen P_e van de ventilator, uitgedrukt in kW, op het BEP;

(23) “minimale ventilatorefficiëntie” ($\eta_{r,min}$): de efficiëntie die een ventilator moet bereiken om aan de eisen te voldoen; berekend als het resultaat van de toepasselijke vergelijking in bijlage II met de toepasselijke integer N van de efficiëntiegraad en het elektrisch ingangsvermogen P_e van de ventilator, uitgedrukt in kW, bij de gemeten stuwkracht;

(24) “gemeten stuwkracht” (T_m) de gemeten stuwkracht van een stuwkrachtventilator, in N, beoordeeld volgens meetcategorie E en omgezet naar de standaardluchtdichtheid van 1,2 kg/m³;

(25) “stuwkrachtventilatorefficiëntie” ($\eta_r(T)$): het uitgaande gasvermogen van de ventilator afgeleid van de gemeten stuwkracht van een stuwkrachtventilator, gedeeld door het elektrisch ingangsvermogen P_e, vermenigvuldigd met de correctiefactoren voor vermogensomzetting C_p, deellastcompensatie C_c en beschermingscompensatie C_{besch}, conform bijlage III, punt 6.2;

(26) “specifieke snelheid” (σ_{BEP}): de verhouding tussen het volumedebiet en de ventilatordruk als dimensieloos karakteristiek getal, bepaald op het BEP, conform bijlage III, punt 8;

(27) “geluidsarme ventilator”: een axiale ventilator met een elektrisch ingangsvermogen van 10 kW of meer en een maximale karakteristieke geluidsemissiewaarde $L \leq 32$ dB(A) op het BEP;

(28) “ventilator met een dubbele functie”: een ventilator die voor zowel ventilatie onder normale omstandigheden als in noodsituaties zoals bedoeld in artikel 1, lid 3, punt b), is ontworpen;

(29) “omkeerbare ventilator”: een ventilator die ten minste 80 % van het nominale voorwaartse volumedebiet in tegengestelde richting kan halen;

(30) “op maat gemaakte ventilator”: een ventilator met een op maat gemaakt ontwerp voor een specifieke cliënt en/of een specifieke overeenkomst ten aanzien van een of meer significante elementen, en voor een door de cliënt of de overeenkomst bepaald werkpunt of -gebied. Die ventilatoren worden alleen aan die cliënt of voor die overeenkomst geleverd. De gegevens staan niet in catalogi, onlinemedia of algemene selectie-instrumenten. De prestatiegegevens zijn specifiek op de toepassing en de cliënt of de overeenkomst afgestemd;

(31) “veiligheidskritieke ventilator”: een ventilator die is ontworpen, gecontroleerd, gecertificeerd en vervaardigd binnen het toepassingsgebied van Verordening (EU) nr. 305/2011 of van Richtlijn 2014/34/EU betreffende apparaten en beveiligingssystemen bedoeld voor gebruik op plaatsen waar ontploffingsgevaar kan heersen;

(32) “professionele hersteller”: een exploitant of een onderneming die professionele herstellings- en onderhoudsdiensten voor ventilatoren aanbiedt;

(33) “door de fabrikant gemachtigde professionele hersteller”: een professionele hersteller die door de fabrikant, de importeur of de gemachtigd vertegenwoordiger is erkend om door hen in de handel gebrachte veiligheidskritieke ventilatoren te herstellen;

(34) “aan slijtage onderhevige onderdelen (slijtage-elementen)”: onderdelen die opzettelijk zijn ontworpen vanuit een oogpunt van slijtage, zodat de ventilator aan de eisen voor het beoogde gebruik voldoet. Indien een ventilator bijvoorbeeld in een omgeving met wrijving wordt gebruikt, kan hij door de wrijving snel beschadigd raken. Sommige onderdelen zijn ontworpen als slijtage-elementen om andere kritieke delen te beschermen en om vaker te worden vervangen;

(35) “door eigendomsrechten beschermd gereedschap”: gereedschap dat niet algemeen beschikbaar is en specifiek is ontworpen voor een functie die niet veilig en/of betrouwbaar met algemeen beschikbaar gereedschap kan worden verwezenlijkt;

(36) “inherente snelheid”: het ventilatortoerental wanneer de ventilator onder nominale toevoeromstandigheden van de motor werkt;

(37) “garantie”: verbintenis van de fabrikant, de importeur of de gemachtigd vertegenwoordiger aan de consument om: a) de betaalde prijs terug te betalen; of b) ventilatoren op welke manier dan ook te vervangen, te herstellen of te bewerken als zij niet aan de in de garantieverklaring of reclame-uitingen vermelde specificaties voldoen;

(38) “reserveonderdeel”: een afzonderlijk onderdeel dat een onderdeel met dezelfde of een soortgelijke functie in een ventilator kan vervangen;

(39) “ventilator voor reserveonderdelen”: een ventilator bedoeld ter vervanging van een vergelijkbare bestaande ventilator die in een product is geïntegreerd.

BIJLAGE II

Eisen inzake ecologisch ontwerp voor ventilatoren

Ventilatoren moeten aan de eisen inzake ecologisch ontwerp van de punten 1 tot en met 5 voldoen, met uitzondering van ventilatoren die aan de volgende criteria voldoen:

a) ventilatoren die in andere producten zijn geïntegreerd of uitsluitend voor een dergelijke integratie in de handel worden gebracht;

b) ventilatoren die binnen een jaar na de datum van toepassing van deze verordening in de handel worden gebracht;

c) ventilatoren die aan de eisen van bijlage I bij Verordening (EU) nr. 327/2011 voldoen, van de berekeningsmethoden in bijlage II bij die verordening gebruikmaken en overeenkomstig bijlage III bij die verordening door de markttoezichtautoriteiten kunnen worden gecontroleerd, overeenkomstig de conformiteitsverklaring van de ventilator;

d) de eerste eenheid van het betrokken model is vóór 24 juli 2026 in de handel gebracht.

Ventilatoren voor reserveonderdelen ter vervanging van in een product geïntegreerde en vóór 24 juli 2026 in de handel gebrachte ventilatoren zijn evenwel tot 24 juli 2037 of, voor ventilatoren die voldoen aan de criteria a) tot en met d) *supra*, tot de datum waarop de laatste eenheid van het model voor het laatst in de handel is gebracht van de eisen van de punten 1 tot en met 5 vrijgesteld, op voorwaarde dat:

a) er in het door de fabrikant, de importeur of de gemachtigd vertegenwoordiger aangeboden productassortiment geen vervangingsventilator is die geschikt is voor integratie in het product in kwestie en aan deze verordening voldoet;

b) die aan de informatie-eisen van punt 6 voldoen;

c) die voldoen aan de eisen in bijlage I, punt 2, bij Verordening (EU) nr. 327/2011 die van toepassing waren op de datum van het in de handel brengen van de ventilator die die ventilator moet vervangen, met gebruikmaking van de berekeningsmethoden in bijlage II bij die verordening, en die door de markttoezichtautoriteiten kunnen worden gecontroleerd overeenkomstig bijlage III bij die verordening.

1. **Minimumeisen inzake energie-efficiëntie voor ventilatoren**

Met ingang van 24 juli 2026 zijn de volgende regels van toepassing:

1. ventilatoren, met uitzondering van stuwkracht-, kruisstroom- en de in punt 7 genoemde ventilatoren, hebben een ventilatorefficiëntie (η) die gelijk is aan of groter dan de minimale ventilatorefficiëntie (η_{min}), wat een functie is van het elektrisch ingangsvermogen P_e (in kW) en de minimale efficiëntiegraad N volgens de volgende vergelijkingen:

   — voor ventilatoren met $P_e < 10$ kW: $\eta_{min} = 4{,}56 \ln(P_e) - 10{,}5 + N$ *[%]*;

   — voor ventilatoren met $P_e \geq 10$ kW: $\eta_{min} = 1{,}1 \ln(P_e) - 2{,}6 + N$ *[%]*;

2. stuwkrachtventilatoren hebben een ventilatorefficiëntie (η_r) die gelijk is aan of groter dan de minimale stuwkrachtventilatorefficiëntie ($\eta_{r,min}$), wat een functie is van het elektrische ingangsvermogen P_e (in kW) en de minimale efficiëntiegraad N volgens de volgende vergelijkingen:

   — voor stuwkrachtventilatoren met $P_e \geq 750$ W en < 10 kW: $\eta_{r,min} = 7{,}32 \ln(P_e) - 21{,}25 + N$ *[%]*;

   — voor stuwkrachtventilatoren met $P_e \geq 10$ kW: $\eta_{r,min} = 1{,}73 \ln(P_e) - 8{,}35 + N$ *[%]*;

3. kruisstroomventilatoren hebben een minimale totale ventilatorefficiëntie (B, D) van ten minste 0,21 (21 %) over het volledige vermogensbereik;

4. de ventilatorefficiëntie wordt volgens de meet- en berekeningsmethoden in bijlage III bepaald;

met uitzondering van kruisstroomventilatoren worden de waarden van de minimale efficiëntiegraad N in tabel 1 per ventilatortype, efficiëntiecategorie (statisch en totaal) en meetcategorie (A tot en met E) vermeld, naargelang het geval;

Tabel 1

Minimale efficiëntiegraden

Ventilatortype	Meetcategorie	Efficiëntiecategorie (druk)	Minimale efficiëntiegraden (*N*)
Axiale ventilatoren	A, C	statisch	50
	B, D	totaal	64
Voorwaarts gebogen < 5 kW en achterwaarts hellende centrifugale ventilatoren	A, C	statisch	52
	B, D	totaal	57
Andere centrifugale ventilatoren	A, C	statisch	64
	B, D	totaal	67
Ventilatoren met gemengde stroom	A, C	statisch	$57 + 7 \bullet (\alpha - 45) / 25$
	B, D	totaal	67
Stuwkracht-ventilatoren ≥ 750 W	E		50

5. bij de berekening van de minimale efficiëntiegraad *N* voor ventilatoren met gemengde stroom wordt de ventilatorstroomhoek α gebruikt, in graden afgerond op de dichtstbijzijnde integer en bepaald volgens bijlage III, punt 4;

6. voor ventilatoren met de volgende kenmerken worden de waarden van de minimale efficiëntiegraden *N* in tabel 1 met de overeenkomstige factor(en) vermenigvuldigd, naargelang het geval:

Kenmerken van ventilatoren	Factorwaarde
Ventilatoren met een dubbele functie die voor zowel ventilatie onder normale omstandigheden als in noodsituaties zoals bedoeld in artikel 1, lid 3, punt b), zijn ontworpen	0,9
Omkeerbare ventilatoren	0,85
Geluidsarme ventilatoren	0,9

7. voor centrifugale ventilatoren met een specifieke snelheid $\sigma_{BEP} < 0{,}12$, een elektrisch ingangsvermogen $P_e < 10$ kW, de meetcategorie B of D en de efficiëntiecategorie "totaal" is de minimale ventilatorefficiëntie (η_{min}) een functie van σ_{BEP} als volgt: $\eta_{min} = 2{,}95 \bullet \sigma_{BEP} + 0{,}2$.

2. **Productinformatie-eisen voor ventilatoren**

1. Met ingang van 24 juli 2026 wordt de in punt 2, a) tot en met o), bedoelde informatie over ventilatoren zichtbaar vermeld op:

   a) het technische informatieblad dat of de gebruikshandleiding die bij de ventilator wordt geleverd, tenzij bij de ventilator een internetlink of een QR-code naar de in punt c) bedoelde vrij toegankelijke website wordt verstrekt. Naast de link of de QR-code wordt een pictogram weergegeven conform ISO 7000:2019, referentie nr. 1641;

   b) de technische documentatie voor de doeleinden van de overeenstemmingsbeoordeling overeenkomstig artikel 4, in de volgorde van punt 2, a) tot en met q); de informatie hoeft niet exact volgens die bewoordingen te worden vermeld, maar mag ook met behulp van grafieken, cijfers of symbolen worden weergegeven;

   c) de vrij toegankelijke websites van de ventilatorfabrikant, de importeur of de gemachtigd vertegenwoordiger gedurende ten minste 20 jaar nadat de laatste eenheid van het betrokken model in de handel is gebracht.

2. De volgende informatie wordt vermeld:

a) het ventilatortype: kies een van de volgende typen: axiale ventilator, voorwaarts gebogen centrifugale ventilator, achterwaarts gebogen centrifugale ventilator, achterwaarts hellende centrifugale ventilator, kruisstroomventilator, ventilator met gemengde stroom, stuwkrachtventilator;

b) de ventilatorefficiëntie (η of η_r), hetzij als een getal, afgerond op de dichtstbijzijnde derde decimaal, hetzij als een percentage (met het symbool "%"), afgerond op de dichtstbijzijnde decimaal;

c) of bij de berekening van de ventilatorefficiëntie is uitgegaan van het gebruik van een VSD en, zo ja, of de VSD is geïntegreerd in de ventilator of samen met de ventilator moet worden geïnstalleerd;

d) de meetcategorie die is gebruikt om de ventilatorefficiëntie te bepalen (A-E);

e) de efficiëntiecategorie (statisch of totaal), behalve voor stuwkrachtventilatoren;

f) de efficiëntiegraad N op het BEP of de T_m, behalve voor stuwkrachtventilatoren;

g) het elektrisch ingangsvermogen P_e (in kW, afgerond op de dichtstbijzijnde derde decimaal), het volumedebiet q_v (in m^3/u, afgerond op de dichtstbijzijnde integer, of, indien het debiet ≥ 0,50 m^3/s, in m^3/s, afgerond op de dichtstbijzijnde tweede decimaal) en het toepasselijk drukverschil Δp (in Pa, afgerond op de dichtstbijzijnde integer) op het BEP of de T_m;

h) bijzondere kenmerken: kies een of meer van de volgende opties: ventilator met een dubbele functie, omkeerbare ventilator, geluidsarme ventilator;

i) gelijkspanning van minder dan 100 V, met antwoord "ja" of "nee";

j) een lijst van de bij de ventilator geleverde significante elementen;

k) de specifieke snelheid σ_{BEP}, alleen voor centrifugale ventilatoren met specifieke snelheid $\sigma_{BEP} < 0{,}12$, het elektrisch ingangsvermogen $P_e < 10$ kW, de meetcategorie B of D en de efficiëntiecategorie "totaal";

l) de ventilatorsnelheid in omwentelingen per minuut (rpm, afgerond op de dichtstbijzijnde integer) op het BEP of T_m;

m) de specifieke verhouding, afgerond op de dichtstbijzijnde tweede decimaal;

n) de naam van de fabrikant, de geregistreerde handelsnaam of het geregistreerd handelsmerk en het contactadres van de fabrikant;

o) de typeaanduiding en, in voorkomend geval, andere codes en merktekens die volstaan om het product ondubbelzinnig en gemakkelijk te identificeren;

p) de informatie van belang voor de demontage, de recycling of de verwijdering aan het einde van de levensduur;

q) de informatie betreffende de installatie, het gebruik en het onderhoud van de ventilator met het oog op een zo klein mogelijke impact op het milieu en een optimale levensverwachting.

Voor op maat gemaakte ventilatoren wordt de informatie in de punten a) tot en met q) verstrekt bij de commerciële aanbiedingen die aan de cliënten worden verstrekt in plaats van op de vrij toegankelijke websites.

De in punt 2, a), b), c), d), e) en f) vermelde informatie en het jaar van fabricage worden op bestendige wijze op of in de nabijheid van het typeplaatje van de ventilator aangebracht, en voor punt 2, c) wordt een van de volgende bewoordingen gebruikt, indien van toepassing:

— "Bij deze ventilator moet een snelheidsvariator worden geïnstalleerd";

— "In deze ventilator is een snelheidsvariator geïntegreerd".

In de handleiding verstrekken de fabrikanten informatie over de specifieke voorzorgen die bij de assemblage, de installatie of het onderhoud, zoals reiniging, van ventilatoren moeten worden genomen.

3. **Informatie-eisen inzake deellast of bij specifiek gebruik**

Met ingang van 24 juli 2027 zijn de volgende eisen van toepassing:

1. voor alle ventilatoren, behalve op maat gemaakte ventilatoren, stuwkrachtventilatoren en ventilatoren met motoren met diverse snelheden:

de deellastbedrijfsprestaties van de ventilator worden vermeld, behalve voor op maat gemaakte ventilatoren, stuwkrachtventilatoren en ventilatoren met motoren met diverse snelheden. De prestaties worden met ten minste drie prestatiecurven bij verschillende snelheden beschreven: een bij de aangegeven inherente snelheid, een bij een lagere snelheid tussen 40 % en 50 % van de inherente snelheid en een extra snelheid in het midden (± 10 procentpunten) van de andere twee. Meer dan drie curven mogen worden beschreven, en dit bij snelheden naar keuze, ook van minder dan 40 %.

De prestatiecurven moeten voldoende testpunten bevatten om de karakteristieke curve over het normale werkgebied te kunnen uitzetten.

De informatie over de curven mag digitaal worden weergegeven, zoals via selectie-instrumenten of in een onlinecatalogus. Per testpunt worden de waarden van de volumestroom, de druk, het elektrisch vermogen, het ventilatortoerental en de ventilatorefficiëntie vermeld.

Deze informatie moet beschikbaar zijn op:

a) het technische informatieblad dat of de gebruikershandleiding die bij de ventilator wordt geleverd, tenzij bij de ventilator een internetlink of een QR-code naar de informatie wordt geleverd. Naast de link of de QR-code wordt een pictogram weergegeven conform ISO 7000:2019, referentie nr. 1641;

b) de technische documentatie voor de doeleinden van de overeenstemmingsbeoordeling overeenkomstig artikel 4;

c) de vrij toegankelijke websites van de fabrikant van de ventilator, de importeur of de gemachtigd vertegenwoordiger.

2. Voor op maat gemaakte ventilatoren, met uitzondering van stuwkrachtventilatoren:

de prestaties of de prestatiecurve van op maat gemaakte ventilatoren op de gespecificeerde werkpunten of de gespecificeerde werkgebieden worden vermeld. De prestatiecurven moeten voldoende testpunten bevatten om de karakteristieke curve over het normale werkgebied te kunnen uitzetten. Per testpunt worden de waarden van de volumestroom, de druk, het elektrisch vermogen en de ventilatorefficiëntie vermeld.

Deze informatie moet beschikbaar zijn op:

a) de aan de cliënt verstrekte commerciële aanbiedingen of het technische informatieblad dat of de gebruikershandleiding die bij de ventilator wordt geleverd, tenzij bij de ventilator een internetlink of een QR-code naar de informatie wordt geleverd. Naast de link of de QR-code wordt een pictogram weergegeven conform ISO 7000:2019, referentie nr. 1641;

b) de technische documentatie voor de doeleinden van de overeenstemmingsbeoordeling overeenkomstig artikel 4.

3. Voor stuwkrachtventilatoren:

voor stuwkrachtventilatoren worden de deellastbedrijfsprestaties van de ventilator vermeld:

a) voor stuwkrachtventilatoren met een motor met één snelheid is er geen deellast en is er geen deellastinformatie vereist;

b) voor stuwkrachtventilatoren zonder VSD's of die niet bedoeld zijn om met VSD's te worden gebruikt, maar met een motor met diverse vaste snelheden zijn uitgerust, ligt het extra testpunt bij de instellingen van de laagste snelheid;

c) voor stuwkrachtventilatoren met een VSD of die bedoeld zijn om met een VSD te worden gebruikt, liggen de extra testpunten op 30 % en 50 % van de inherente snelheid.

Per testpunt bevatten de bekendgemaakte gegevens ten minste de stuwkracht, het elektrisch ingangsvermogen, het ventilatortoerental en de ventilatorefficiëntie.

Deze informatie moet beschikbaar zijn op:

a) het technische informatieblad dat of de gebruikershandleiding die bij de ventilator wordt geleverd, tenzij bij de ventilator een internetlink of een QR-code naar de informatie wordt geleverd. Naast de link of de QR-code wordt een pictogram weergegeven conform ISO 7000:2019, referentie nr. 1641;

b) de technische documentatie voor de doeleinden van de overeenstemmingsbeoordeling overeenkomstig artikel 4;

c) de vrij toegankelijke websites van de fabrikant van de ventilator, de importeur of de gemachtigd vertegenwoordiger.

Voor op maat gemaakte ventilatoren wordt de informatie verstrekt bij de commerciële aanbiedingen die aan de cliënten worden verstrekt in plaats van op de vrij toegankelijke websites.

4. Voor ventilatoren met motoren met diverse snelheden, met uitzondering van stuwkrachtventilatoren, zijn de curven voor de inherente en de minimale snelheid van de motor voor de cliënt beschikbaar onder dezelfde voorwaarden als beschreven in de punten 1 en 2, afhankelijk van de vraag of de ventilator een op maat gemaakte ventilator is.

4. **Eisen inzake efficiënt gebruik van hulpbronnen**

Voor ventilatoren die specifiek zijn ontworpen en uitsluitend in de handel zijn gebracht met het oog op de integratie ervan in specifieke energiegerelateerde producten die onder de eisen inzake ecologisch ontwerp vallen met betrekking tot de beschikbaarheid van reserveonderdelen, gelden de op het product toepasselijke specifieke bepalingen van de uitvoeringsverordening voor de daarin bepaalde duur, in plaats van de voorwaarden van dit punt.

Voor op maat gemaakte ventilatoren waarvoor de beschikbaarheid van reserveonderdelen in de overeenkomst is geregeld en die niet onder de vorige paragraaf vallen, zijn geen specifieke eisen van toepassing.

Voor andere ventilatoren zijn de volgende eisen met ingang van 24 juli 2026 van toepassing.

1. beschikbaarheid van reserveonderdelen en software-updates:

a) Voor de modellen waarvan eenheden vanaf 24 juli 2026 in de handel worden gebracht, stellen de fabrikanten, de importeurs of de gemachtigd vertegenwoordigers van ventilatoren, met uitzondering van veiligheidskritieke ventilatoren, ten minste de volgende reserveonderdelen ter beschikking van de professionele herstellers, als afzonderlijke elementen of zoals oorspronkelijk geleverd bij integratie in een geheel, indien die onderdeel van de ventilator zijn:

1) motoren met een nominaal vermogen van minder dan 10 kW;

2) motorborstels;

3) waaiers;

4) statorelementen;

5) mechanische aandrijfelementen;

6) VSD's;

7) sensoren;

8) aan slijtage onderhevige onderdelen (slijtage-elementen);

9) verbindingsstukken en bevestigingsstukken om de reserveonderdelen te monteren;

10) ventilatorlagers;

11) motorlagers indien de ventilator met een motor van meer dan 1 kW is geïntegreerd;

b) Voor de modellen waarvan eenheden vanaf 24 juli 2026 in de handel worden gebracht, stellen de fabrikanten, de importeurs of de gemachtigd vertegenwoordigers van veiligheidskritieke ventilatoren ten minste de volgende reserveonderdelen ter beschikking van de door de fabrikant gemachtigde professionele herstellers, als afzonderlijke elementen of zoals oorspronkelijk geleverd bij integratie in een geheel, indien die onderdeel van de ventilator zijn:

1) motoren met een nominaal vermogen van minder dan 10 kW;

2) motorborstels;

3) waaiers;

4) statorelementen;

5) mechanische aandrijfelementen;

6) VSD's;

7) sensoren;

8) aan slijtage onderhevige onderdelen (slijtage-elementen);

9) verbindingsstukken en bevestigingsstukken om de reserveonderdelen te monteren;

10) ventilatorlagers;

11) motorlagers indien de ventilator met een motor van meer dan 1 kW is geïntegreerd;

c) de in de punten a) en b) genoemde reserveonderdelen worden met ingang van uiterlijk 24 juli 2028 of, indien dat later is, twee jaar nadat de eerste eenheid van het model in de handel is gebracht, beschikbaar gesteld tot minimaal tien jaar nadat de laatste eenheid van het betreffende model in de handel is gebracht. Daartoe wordt de lijst van reserveonderdelen en de bestelprocedure ten minste gedurende dezelfde periode en vanaf dezelfde datum op de vrij toegankelijke website van de fabrikant, de importeur of de gemachtigd vertegenwoordiger openbaar gemaakt. Voor veiligheidskritieke ventilatoren kan de toegang tot de website met de lijst van reserveonderdelen, de bestelprocedure en de herstellingsinformatie met een gebruikersnaam en een wachtwoord tot door de fabrikant gemachtigde professionele herstellers worden beperkt;

d) maximale levertijd van reserveonderdelen:

tijdens de in punt c) genoemde periode waarborgt de fabrikant, de importeur of de gemachtigd vertegenwoordiger dat de reserveonderdelen binnen de volgende termijnen worden geleverd:

1) zoals gespecificeerd in een overeenkomst, indien die tussen de fabrikant en de eindgebruiker van de ventilator bestaat;

2) zo niet, dan volgens de productinformatie van de ventilator en beschikbaar gesteld op vrij toegankelijke websites;

3) zo niet, dan uiterlijk zes weken na de ontvangst van de bestelling;

e) de fabrikanten, de importeurs of de gemachtigd vertegenwoordigers waarborgen dat de in de punten a) en b) genoemde reserveonderdelen kunnen worden vervangen zonder permanente schade aan het product toe te brengen;

(f) indien de fabrikanten, de importeurs of de gemachtigd vertegenwoordigers van ventilatoren software- en firmware-updates beschikbaar stellen, blijven die gedurende ten minste tien jaar na het in de handel brengen van de laatste eenheid van een model beschikbaar en worden die kosteloos verstrekt;

2. toegang tot herstellingsinformatie:

a) gedurende de periode in punt 1, c) stelt de fabrikant, de importeur of de gemachtigd vertegenwoordiger de herstellingsinformatie als volgt aan professionele herstellers beschikbaar:

op de website van de fabrikant, de importeur of de gemachtigd vertegenwoordiger wordt aangegeven hoe professionele herstellers om toegang tot de informatie kunnen verzoeken. Alvorens dat verzoek te aanvaarden, kunnen de fabrikanten, de importeurs of de gemachtigd vertegenwoordigers de professionele hersteller slechts verplichten om aan te tonen dat:

1) de professionele hersteller de technische bekwaamheid heeft om ventilatoren te herstellen en aan de toepasselijke voorschriften voor herstellers van elektrische apparatuur voldoet in de lidstaten waar hij actief is. Verwijzingen naar een officieel registratiesysteem voor professionele herstellers, indien in de betrokken lidstaten een dergelijk systeem bestaat, worden als bewijs van naleving van dit punt geaccepteerd;

2) de professionele hersteller wordt gedekt door een verzekering die de uit zijn activiteit voortvloeiende aansprakelijkheid dekt, of dit nu door de lidstaat wordt vereist of niet;

b) de fabrikanten, de importeurs of de gemachtigd vertegenwoordigers aanvaarden of weigeren het onder punt a) bedoelde verzoek binnen vijf werkdagen;

c) de fabrikanten, de importeurs of de gemachtigd vertegenwoordigers mogen redelijke en evenredige vergoedingen vragen voor de toegang tot herstellingsinformatie of voor het ontvangen van regelmatig bijgewerkte informatie. Een vergoeding is redelijk indien die niet ontmoedigend werkt doordat de mate waarin de professionele hersteller deze informatie gebruikt niet in aanmerking wordt genomen;

d) nadat het verzoek is geregistreerd, krijgt een professionele hersteller binnen één werkdag nadat hij erom vraagt toegang tot de gevraagde herstellingsinformatie. De informatie kan voor een equivalent model of een model van dezelfde reeks worden verstrekt, indien van toepassing;

e) de herstellingsinformatie omvat:

1) de ondubbelzinnige identificatie van het toestel;

2) een demontagekaart of een opengewerkte weergave waarmee ten minste de ter beschikking gestelde reserveonderdelen kunnen worden weergegeven;

3) een technische handleiding met herstelinstructies;

4) een lijst van de nodige herstel- en testapparatuur, waaronder informatie over voor herstelling benodigd en door eigendomsrechten beschermd gereedschap;

5) informatie over onderdelen en diagnose (zoals de theoretische minimale en maximale meetwaarden);

6) diagrammen van de bedrading en de verbindingen;

7) diagnostische foutcodes (met inbegrip van eventuele eigen codes van de fabrikant);

8) instructies voor de installatie van de nodige software en firmware, met inbegrip van resetsoftware;

9) informatie over de manier waarop toegang tot in het product opgeslagen gegevens van gemelde incidenten kan worden verkregen (indien van toepassing);

3. ontmantelingseisen met het oog op materiaalterugwinning en recycling en voorkoming van verontreiniging:

a) de fabrikanten, de importeurs of de gemachtigd vertegenwoordigers waarborgen dat ventilatoren zodanig worden ontworpen dat de materialen en de onderdelen waarnaar in bijlage VII bij Richtlijn 2012/19/EU van het Europees Parlement en de Raad ([1]) wordt verwezen met algemeen beschikbare gereedschappen kunnen worden verwijderd;

b) de fabrikanten, de importeurs en de gemachtigd vertegenwoordigers voldoen aan de verplichtingen van artikel 15, lid 1, van Richtlijn 2012/19/EU.

5. **Productinformatie-eisen inzake materiaalefficiëntie**

Gedurende een minimumperiode die loopt van uiterlijk 24 juli 2028 of, indien dat later is, twee jaar na het in de handel brengen van de eerste eenheid van het model tot ten minste tien jaar nadat de laatste eenheid van het betrokken model in de handel is gebracht, worden de instructies voor gebruikers en installateurs in de vorm van een gebruikershandleiding op de vrij toegankelijke websites van de fabrikanten, de importeurs en de gemachtigd vertegenwoordigers verstrekt en bevatten die de volgende informatie:

a) toegang tot professionele hersteldiensten (internetpagina's, adressen, contactgegevens);

b) informatie voor het bestellen van de voor eindgebruikers beschikbare reserveonderdelen, rechtstreeks bij de fabrikant of via andere kanalen;

c) de minimumperiode waarin die reserveonderdelen beschikbaar zijn;

d) de minimale garantietermijn van de ventilator in jaren;

e) informatie over voor herstelling benodigd en door eigendomsrechten beschermd gereedschap;

f) instructies voor een correcte installatie;

([1]) Richtlijn 2012/19/EU van het Europees Parlement en de Raad van 4 juli 2012 betreffende afgedankte elektrische en elektronische apparatuur (AEEA) (PB L 197 van 24.7.2012, blz. 38).

g) onderhoudsinstructies;

h) de opsporing van fouten, de betekenis van de fouten en de vereiste maatregelen, met inbegrip van de opsporing van fouten waarvoor professionele hulp nodig is;

i) informatie over de gevolgen voor de veiligheid van de gebruiker en voor de garantie indien de gebruiker het toestel zelf herstelt of door een niet-professional laat herstellen.

6. **Productinformatie-eisen voor ventilatoren voor reserveonderdelen**

Vanaf 24 juli 2026 wordt op de verpakking (of het product zelf indien er geen verpakking is), het technische informatieblad dat of de gebruikershandleiding die bij de ventilator wordt verstrekt, en de productinformatie die online en in catalogi beschikbaar is, duidelijk zichtbaar het volgende vermeld:

"Deze ventilator voldoet niet aan de prestatie-eisen van Verordening (EU) 2024/1834 met betrekking tot de eisen inzake ecologisch ontwerp voor door motoren aangedreven ventilatoren met een elektrisch ingangsvermogen tussen 125 W en 500 kW, en kan alleen worden gebruikt ter vervanging van een overeenkomstige bestaande ventilator die vóór 24 juli 2026 in een product is geïntegreerd, omdat er geen ventilator is die aan de regels voldoet en ter vervanging kan dienen.".

Het technische informatieblad dat of de gebruikershandleiding die bij de ventilator voor reserveonderdelen wordt geleverd, bevat het volgende:

a) de naam van de fabrikant, de geregistreerde handelsnaam of het geregistreerd handelsmerk en het contactadres van de fabrikant;

b) de typeaanduiding en, in voorkomend geval, andere codes en merktekens die volstaan om het product ondubbelzinnig en gemakkelijk te identificeren;

c) informatie ter bevordering van de demontage, de recycling of de verwijdering aan het eind van de levensduur;

d) de informatie betreffende de installatie, het gebruik en het onderhoud van de ventilator met het oog op een zo klein mogelijke impact op het milieu en een optimale levensverwachting;

e) informatie over het product of de producten waarin de ventilator voor reserveonderdelen moet worden geïntegreerd.

BIJLAGE III

Metingen en berekeningen

1. Met het oog op de naleving en de nalevingscontrole van de voorwaarden van deze verordening worden metingen en berekeningen verricht aan de hand van de geharmoniseerde normen waarvan de referentienummers voor dat doel in het *Publicatieblad van de Europese Unie* zijn bekendgemaakt, of met behulp van andere betrouwbare, nauwkeurige en reproduceerbare methoden die de algemeen erkende stand van de techniek op dit gebied in aanmerking nemen, conform de punten 2 tot en met 8.

   Bij ontstentenis van toepasselijke normen en totdat de referenties van de desbetreffende geharmoniseerde normen in het *Publicatieblad van de Europese Unie* zijn bekendgemaakt, worden de in tabel 2 beschreven overgangstestmethoden of andere betrouwbare, nauwkeurige en reproduceerbare methoden gebruikt, waarbij de algemeen erkende stand van de techniek in aanmerking wordt genomen, conform de punten 2 tot en met 8.

   Voor de berekeningen in deze bijlage gebruiken de fabrikanten, de importeurs en de gemachtigd vertegenwoordigers de opgegeven waarden van de overeenkomstig artikel 4, lid 2, opgegeven parameters.

2. Voor de nalevingsbeoordeling van de eisen van deze verordening en op voorwaarde dat er betrouwbare, nauwkeurige en reproduceerbare test- en berekeningsmethoden worden gebruikt, kan de fabrikant:

   a) de elementen verwijderen die geen significante elementen zijn in de zin van artikel 2, punt 2;

   b) de testen met het geometrische equivalent van de binnenkant van de stator uitvoeren;

   c) de testen met een schaalmodel van de ventilator uitvoeren en de resultaten voor de ventilator op ware grootte berekenen, indien de ventilator een waaierdiameter heeft van meer dan 1 m voor stuwkrachtventilatoren of 0,5 m voor andere ventilatoren;

   d) de testen bij de cliënt of de fabrikant uitvoeren, indien de ventilator een waaierdiameter heeft van meer dan 1 m voor stuwkrachtventilatoren of 0,5 m voor andere ventilatoren.

3. De naleving van ventilatoren met motoren met diverse snelheden wordt bepaald bij het vermogen en de snelheid die met de voor de cliënt hoogst beschikbare snelheid overeenkomen.

   De naleving van ventilatoren met een aanpasbare bladhoek om aan de behoeften van de cliënt te voldoen, wordt bepaald aan de hand van de minst gunstige bladhoekopstelling die aan de cliënt ter beschikking wordt gesteld.

4. Ventilatorstroomhoek

   De ventilatorstroomhoek α wordt als de gemiddelde waarde van de hoeken α_1 en α_2 volgens onderstaande formule berekend:

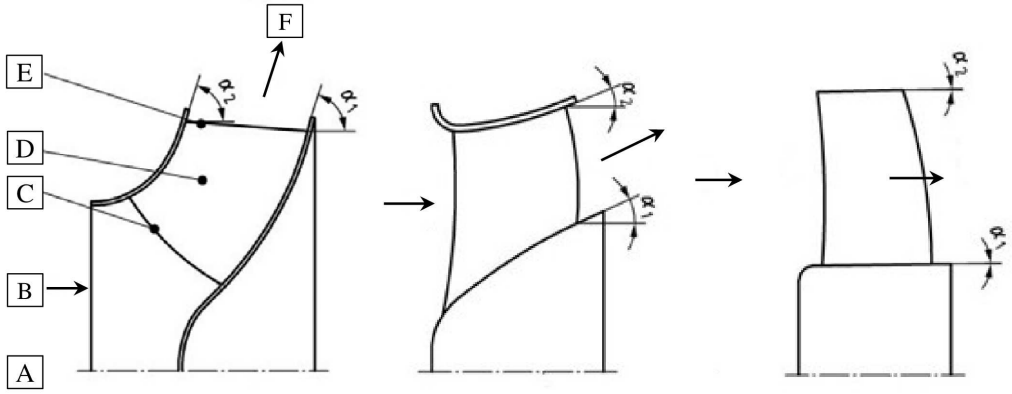
$$\alpha = \frac{\alpha_1 + \alpha_2}{2}$$

   waarbij:

   α_1 de hoek is ten opzichte van de richting van de rotatieas van de raaklijn bij de naaf bij het snijpunt van de achterkant van het blad met de naaf;

   α_2 de hoek is ten opzichte van de richting van de rotatieas van de raaklijn bij de mantel of de buitenste diameter van het blad bij het snijpunt van de achterkant van het blad met de mantel of met de buitenste diameter van het blad, aangezien de hoeken α_1 en α_2 de gemiddelde waarden in de omtrekrichting zijn indien de naaf en/of de mantel niet axiaal symmetrisch zijn.

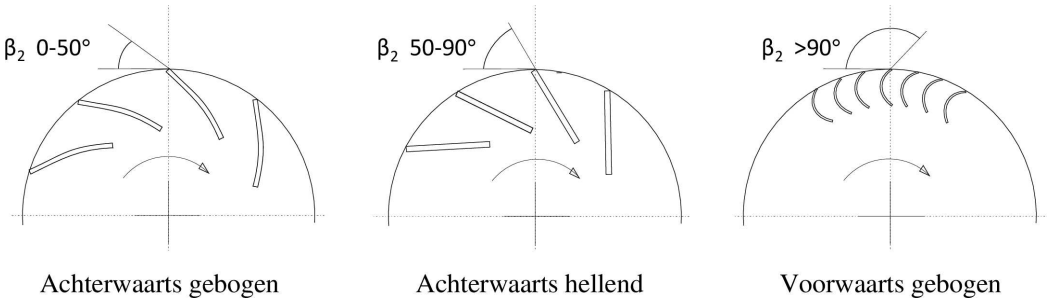
Een waaier wordt beschouwd als “axiaal” indien α < 20°, als “gemengde stroom” indien 20° ≤ α < 70° en als “centrifugaal” indien α ≥ 70°.



Waarbij:
A = rotatieas; B = invoer; C = voorkant van het blad; D = blad; E = achterkant van het blad; F = uitvoer

5. Centrifugale bladhoek

De centrifugale bladhoek β_2 is de hoek tussen de raaklijn aan de buitenomtrek van de buitenste cirkel, zoals bepaald door de achterkant van het blad, en een lijn die door de achterkant van het blad loopt. Om bladen met een snelle hoekverandering aan de achterkant van het blad in aanmerking te nemen, is de hoek het rekenkundige gemiddelde over 50 % van de lengte van de achterkant van het blad. De achterkant van het blad is de rand aan de punt van het blad bij de uitlaat van de waaier. Een centrifugale waaier wordt beschouwd als “achterwaarts gebogen” indien $0° < \beta_2 \leq 50°$, als “achterwaarts hellend” indien $50° < \beta_2 \leq 90°$ en als “voorwaarts gebogen” indien $\beta_2 > 90°$.



6. Ventilatorefficiëntie

6.1. Ventilatoren die geen stuwkrachtventilatoren zijn

De ventilatorefficiëntie wordt als volgt berekend:

$$\eta = C_p \bullet C_c \bullet C_{besch} \bullet P_u/P_e$$

waarbij:

C_p een correctiefactor voor het verlies van vermogensomzetting is met een waarde van 0,9 voor ventilatoren met een gelijkstroommotor met een nominale spanning van minder dan 100 V indien de wissel-/gelijkstroom-omzetter geen deel van de ventilator uitmaakt, en een waarde van 1,0 in andere gevallen;

C_c een correctiefactor voor deellastcompensatie met een van de volgende waarden is:

— $C_c = 1$ voor een ventilator zonder VSD;

— C_c = 1,04 voor een ventilator met een VSD en $P_e \geq 5$ kW en indien die VSD deel van de overeenstemmingsbeoordeling van de ventilator uitmaakt;

— C_c = 1 + 0,0812 (P_e)-0,5 voor een ventilator met een VSD en $P_e < 5$ kW en indien die VSD deel van de overeenstemmingsbeoordeling van de ventilator uitmaakt;

C_{besch} een correctiefactor voor beschermingscompensatie is die bij de berekening van de ventilatorefficiëntie kan worden toegepast indien de ventilator is uitgerust met permanent gemonteerde afschermingen die niet kunnen worden verwijderd zonder de ventilator onbruikbaar te maken. De waarde van C_{besch} is:

— 1 voor een ventilator zonder afscherming, met een verwijderbare afscherming, of met een afscherming met een opening van e > 30 mm;

— 1 + (30e) • 0,004 voor een ventilator met een afscherming met een opening van 20 < e ≤ 30 mm;

— 1,04 + (20 - e) • 0,0035 voor een ventilator met een afscherming met een opening van 10 < e ≤ 20 mm;

— 1,075 + (10 - e) • 0,0375 voor een ventilator met een afscherming met een opening van 8 < e ≤ 10 mm;

— 1,15 voor een ventilator met een afscherming met een opening van e ≤ 8 mm,

waarbij "e" de afmeting van de opening is, wat overeenkomt met de zijde van een vierkante opening, de diameter van een ronde opening en de smalste afmeting van een gleufopening, in de zin van punt 4.2.4.1 van norm EN ISO 13857:2019;

P_u, in W, het product is van het volumedebiet q_v, in m³/s, en het toepasselijke drukverschil tussen de ventilatorinlaat en -uitlaat Δp, in Pa, beide bepaald op het BEP, volgens de formule

$$P_u = q_v \bullet \Delta p$$

waarbij q_v, in m³/s, het gasvolume is dat de ventilator per tijdseenheid verplaatst en dat van het massadebiet wordt afgeleid, doorgaans met normale lucht met een dichtheid ρ van 1 200 kg/m³ als standaardwaarde.

6.2. Stuwkrachtventilatoren

De stuwkrachtventilatorefficiëntie $\eta_r(T)$ wordt als volgt berekend:

$$\eta_r(T) = Cp \bullet Cc \bullet Cbesch \bullet q_v(T) \bullet \frac{\Delta p(T)}{P_e} = Cp \bullet Cc \bullet Cbesch \bullet 0,5 \sqrt{\frac{T_m}{\rho \bullet A_2}} \bullet \frac{T_m}{P_e}$$

waarbij:

$q_v(T)$ het volumedebiet bij stuwkracht T is, in m³/s;

$\Delta p(T)$ het drukverschil bij stuwkracht T is, in Pa;

P_e het elektrische ingangsvermogen voor de ventilator is, in W;

ρ de standaardluchtdichtheid is (1,2 kg/m³);

A_2 de totale oppervlakte van de ventilatoruitlaat is, in m²;

T_m de stuwkracht van de stuwkrachtventilator is zoals bepaald in bijlage I, punt 24;

C_p, C_c en C_{besch} correctiefactoren zijn zoals beschreven in deel 6.1, *supra*.

7. Karakteristieke geluidsemissiewaarde L

De karakteristieke geluidsemissiewaarde L, in dB(A), wordt als volgt bepaald:

$$L = PWL_{waaier} - 30 \log u_{punt} - 10 \log (0,001 \bullet q_v \bullet p_{vs}) + 5 \log D_{waaier}$$

waarbij:

PWL_{waaier} het geluidsvermogensniveau van de waaier op het BEP is, in dB(A);

u_{punt} de snelheid van de waaierpunt op het BEP is, in m/s;

q_v het volumedebiet op het BEP is, in m^3/s;

p_{vs} de statische ventilatordruk op het BEP is, in Pa;

D_{waaier} de diameter van de waaier is, in m.

8. Specifieke snelheid σ_{BEP}

De specifieke snelheid σ_{BEP} van centrifugale ventilatoren met een elektrisch ingangsvermogen P_e < 10 kW, de meetcategorie B of D en de efficiëntiecategorie "totaal" wordt als volgt bepaald:

$$\sigma_{BEP} = n \bullet \frac{2 \bullet \sqrt{\pi \bullet q_{v,BEP}}}{\left(2 \bullet \frac{p_{f,BEP}}{\rho}\right)^{0,75}}$$

waarbij:

σ_{BEP} de specifieke snelheid is;

n de ventilatorsnelheid is, in omwentelingen per seconde (rps);

ρ de luchtdichtheid is (1,2 kg/m^3);

$q_{v,BEP}$ het volumedebiet op het BEP is, in m^3/s;

$p_{v,BEP}$ de ventilatordruk op het BEP is, in Pa;

π het getal pi is (3,14…).

Tabel 2

Referenties en toelichting voor ventilatoren

(De bron van de referenties is het CEN, tenzij anders aangegeven)

Parameter	Referentienummer/titel	Toelichting en korte beschrijving
	FprEN 17166:2020 Ventilatoren — Procedures en methoden ter bepaling van de energie-efficiëntie voor het elektrische ingangsvermogen tussen 125 W en 500 kW	
Meetcategorie	4.3 Identificatie van een geschikte meetcategorie	De meetcategorie is een test, een meting of een gebruiksopstelling die de inlaat- en uitlaatvoorwaarden van de geteste ventilator bepaalt en wordt gebruikt om de energie-efficiëntie vast te stellen. De opgenomen categorieën dragen de labels A tot en met E, overeenkomstig EN ISO 13349:2010 en EN ISO 5801:2017 punten 6.2, 6.3, 6.4, 6.5 (categorieën A tot en met D) en EN ISO 13350:2015 (categorie E — stuwkrachtventilatoren).
Efficiëntiecategorie	3.15.1 en 3.15.3 Definities van ventilatordruk en statische ventilatordruk	De energievorm van het uitgaande gas van de ventilator die wordt gebruikt om de energie-efficiëntie van de ventilator te bepalen, bepaald door de ventilatordruk of de statische ventilatordruk.

Efficiëntiegraad	6.1 en 6.2 Methode ter vergelijking van efficiëntiegraden	De parameter bij de berekening van de minimale energie-efficiëntie van de ventilator wordt in deze verordening met *N* aangeduid. In FprEN 17166:2020 is de minimaal vereiste efficiëntiegraad met N_g aangeduid.
Ventilatorefficiëntie	5.5.2.5 Testen van stuwkrachtventilatoren	De totale stuwkrachtventilatorefficiëntie wordt volgens EN ISO 13350:2015 berekend.
Volumedebiet q_v	3.18 Volumedebiet	Het volumedebiet q_{v1} is het massadebiet gedeeld door de dichtheid bij de ventilatorinlaat: $q_{v1} = q_m/\rho_1$. EN ISO 5801:2017 punt 11.2 en bijlage A voor het meten en het berekenen van het massadebiet, waarbij het volumedebiet aan de hand van punt 15.1.8 kan worden berekend.
Specifieke snelheid σ_{BEP}	3.15.1	De verhouding tussen het debiet en de ventilatordruk als dimensieloos karakteristiek getal bepaald op het BEP, die aan de hand van bijlage III, punt 8, kan worden berekend. De benodigde ventilatordruk kan aan de hand van FprEN 17166:2020 punt 3.15.1 worden berekend.
	EN ISO 5801:2017 Ventilatoren — Prestatietesten met gestandaardiseerde luchtstroomwegen	
Drukverschil Δp (in Pa) op het BEP	12.8.9 Meetmethode	Beschrijft hoe het drukverschil tussen de ventilatorinlaat en -uitlaat wordt gemeten, volgens de verordening op het BEP.
Ventilatortoerental (rpm)	7.2 en 12.3 Toerental	
Specifieke verhouding	15.1.6 Ventilatordruk	De isentrope druk bij de ventilatoruitlaat gedeeld door de isentrope druk bij de ventilatorinlaat bij nominaal debiet. De specifieke verhouding kan aan de hand van EN ISO 5801:2017 punt 3.35 worden berekend, waarin die is bepaald als de ventilatordrukverhouding (r), waarbij $r = p_{sg2}/p_{sg1}$.
	IEC/EN 60034-2-1:2014 Draaiende elektrische machines — Deel 2-1: Standaardmethoden ter bepaling van verlies en de efficiëntie van testen (met uitzondering van machines voor tractievoertuigen)	
Elektrisch ingangsvermogen P_e (in kW)	6.1.2 Rechtstreekse meting van ingangsvermogen (P_1) en uitgangsvermogen (P_2)	Het elektrisch ingangsvermogen op het BEP, gemeten bij de hoofdklemmen van de motor of de VSD, indien die aanwezig is. EN IEC/60034-2-1:2014 voor het elektrisch ingangsvermogen van rechtstreeks door het elektriciteitsnet gevoede elektromotoren, EN IEC 61800-9-2:2017 voor het elektrisch ingangsvermogen van elektromotoren gecombineerd met en gevoed door een volledige aandrijvingsmodule.

BIJLAGE IV

Controleprocedure voor markttoezicht

1. De in deze bijlage vastgestelde controletoleranties worden uitsluitend voor de controle door de autoriteiten van de lidstaten van de opgegeven waarden gebruikt; zij mogen door de fabrikant, de importeur of de gemachtigd vertegenwoordiger niet worden gebruikt als een toegestane tolerantie voor de vaststelling van de waarden in de technische documentatie of om deze waarden te interpreteren om de naleving te bereiken of om op welke manier dan ook betere prestaties naar buiten te brengen.

2. Indien een model niet in overeenstemming is met de eisen in artikel 6, worden het model en alle equivalente modellen geacht niet aan de eisen te voldoen.

3. Met het oog op de in deze verordening vervatte eisen passen de lidstaten de volgende procedure toe indien zij als onderdeel van de controle nagaan of een productmodel aan de in deze verordening vervatte eisen voldoet overeenkomstig artikel 3, lid 2, van Richtlijn 2009/125/EG:

   a) de autoriteiten van de lidstaat controleren één eenheid van het model;

   b) indien aan de volgende voorwaarden is voldaan, wordt aangenomen dat het model en de equivalente modellen aan de eisen in deze verordening voldoen:

      i) de opgegeven waarden in de technische documentatie als bedoeld in Richtlijn 2009/125/EG, bijlage IV, punt 2, en, indien van toepassing, de waarden die voor de berekening van die waarden worden gebruikt, zijn niet gunstiger voor de fabrikant, de importeur of de gemachtigd vertegenwoordiger dan de resultaten van de overeenkomende metingen die krachtens punt 2, g), van die bijlage worden uitgevoerd;

      ii) de opgegeven waarden voldoen aan de in deze verordening vastgestelde eisen en de door de fabrikant, de importeur of de gemachtigd vertegenwoordiger bekendgemaakte, vereiste productinformatie bevat geen waarden die voor de fabrikant, de importeur of de gemachtigd vertegenwoordiger gunstiger dan de opgegeven waarden zijn;

      iii) indien de autoriteiten van een lidstaat de eenheid van het model controleren, voldoet het aan de eisen inzake productinformatie van de punten 2, 3, 5 en 6, en de eisen inzake een efficiënt gebruik van hulpbronnen in bijlage II, punt 4, naargelang het geval;

      iv) indien de autoriteiten van de lidstaat de eenheid van het model testen, voldoen de vastgestelde waarden (de waarden voor de betrokken parameters zoals gemeten bij testen en de waarden die op basis van die metingen zijn berekend) aan de respectieve, in tabel 3 vastgestelde controletoleranties;

      v) het na de toepassing van punt 8, a), b) of c) bepaalde ventilatortype is hetzelfde als het opgegeven ventilatortype.

4. Indien de in punt 3, b), i), ii), en iii) bedoelde resultaten niet worden behaald, worden het model en de equivalente modellen geacht niet aan deze verordening te voldoen.

5. Indien het in punt 3, b), iv) of v) bedoelde resultaat niet wordt behaald:

   a) voor modellen waarvan er minder dan 25 per kalenderjaar worden vervaardigd, inclusief equivalente modellen, worden het model en de equivalente modellen geacht niet aan deze verordening te voldoen;

   b) voor modellen waarvan er 25 of meer per kalenderjaar worden vervaardigd, inclusief equivalente modellen, selecteren de autoriteiten van de lidstaat drie extra te testen eenheden van hetzelfde model. Als alternatief mogen de drie extra eenheden één of meer equivalente modellen zijn.

6. Het model wordt geacht aan de toepasselijke eisen te voldoen als bij de drie eenheden als genoemd in punt 5, b) het rekenkundige gemiddelde van de vastgestelde waarden aan de respectieve controletoleranties van tabel 3 voldoet, en als het na de toepassing van punt 8, a), b) of c) bepaalde ventilatortype hetzelfde is als het opgegeven ventilatortype, waarbij de vastgestelde waarde van α en/of β_2 het rekenkundige gemiddelde van de voor die drie extra eenheden bepaalde waarden is.

7. Indien de in punt 6 bedoelde resultaten niet worden behaald, worden het model en de equivalente modellen geacht niet aan deze verordening te voldoen.

8. Indien de autoriteiten van de lidstaat de overeenstemming tussen het ventilatortype, de centrifugale bladhoek β_2 en/of de ventilatorstroomhoek α en de minimale efficiëntiegraad (N) zoals bepaald in tabel 1 controleren, moeten zij voor de toepassing van deze bijlage:

   a) *voor centrifugale ventilatoren die zijn opgegeven als achterwaarts hellende ventilatoren of als voorwaarts gebogen ventilatoren die door een motor met een elektrisch ingangsvermogen < 5 kW worden aangedreven:* het ventilatortype en de met "andere centrifugale ventilator" overeenkomende *N*-waarde gebruiken indien de vastgestelde waarde van β_2 minder dan 47° bedraagt;

   b) *voor centrifugale ventilatoren die als achterwaarts hellende ventilatoren zijn opgegeven en door een motor met een elektrisch ingangsvermogen ≥ 5 kW worden aangedreven:* het ventilatortype en de met "andere centrifugale ventilator" overeenkomende *N*-waarde gebruiken indien de vastgestelde waarde van β_2 meer dan 93° bedraagt;

   c) *voor ventilatoren die als axiale ventilatoren zijn opgegeven met de efficiëntiecategorie "totaal":* het ventilatortype en de met "andere centrifugale ventilator" overeenkomende N-waarde gebruiken indien de vastgestelde waarde van α meer dan 23° bedraagt;

   d) *voor ventilatoren die als axiale ventilatoren of ventilatoren met gemengde stroom zijn opgegeven met de efficiëntiecategorie "statisch":* de rechtstreeks uit de vastgestelde waarde van α voortkomende N-waarde gebruiken.

9. De autoriteiten van de lidstaat verstrekken onverwijld de informatie aan de autoriteiten van de andere lidstaten en aan de Commissie door middel van het in artikel 34 van Verordening (EU) 2019/1020 van het Europees Parlement en de Raad ([1]) bedoelde informatie- en communicatiesysteem nadat overeenkomstig de punten 2, 4, 5, a), 7, of 11 een besluit over de niet-naleving van het model is genomen.

10. De autoriteiten van de lidstaten gebruiken de in bijlage III vastgestelde metings- en berekeningsmethoden.

11. Indien de autoriteiten van de lidstaat de in bijlage II, punt 3, genoemde prestatiecurven controleren, worden per karakteristieke curve ten minste twee opgegeven testpunten getest overeenkomstig de punten 3 tot en met 10 *supra*, met inachtneming van de punten 12 tot en met 14 *infra*. Indien een van de opgegeven testpunten niet aan de eisen voldoet, worden het model en alle equivalente modellen geacht niet aan de verordening te voldoen.

12. De autoriteiten van de lidstaten kunnen besluiten de controleprocedure voor ventilatoren met een waaierdiameter van meer dan 1 m voor stuwkrachtventilatoren of 0,5 m voor andere ventilatoren uit te voeren in de gebouwen van fabrikanten, de importeurs of de gemachtigd vertegenwoordigers voordat de producten in gebruik worden genomen. De autoriteit van de lidstaat kan deze controle met zijn eigen apparatuur uitvoeren.

13. Indien er voor dergelijke ventilatoren fabrieksacceptatietesten zijn gepland, waarbij de in bijlage II vastgestelde parameters worden getest, kunnen de autoriteiten van de lidstaten besluiten tijdens die fabrieksacceptatietesten gebruik te maken van testen met getuigen om testresultaten te verkrijgen die kunnen worden gebruikt om te controleren of de onderzochte ventilator aan de eisen voldoet. De autoriteiten kunnen een fabrikant, een importeur of een gemachtigd vertegenwoordiger verzoeken inlichtingen te verstrekken over geplande fabrieksacceptatietesten die voor testen met getuigen relevant zijn.

14. In de in de punten 12 en 13 genoemde gevallen hoeven de autoriteiten van de lidstaten slechts één eenheid van het model te controleren. Indien de onder punt 3, b), iv) en v), bedoelde resultaten niet worden behaald, worden het model en de equivalente modellen geacht niet aan deze verordening te voldoen.

15. Bij het testen van ventilatoren bij deellast gebruiken de autoriteiten van de lidstaten een VSD zonder filters om het energieverlies van de VSD tot een minimum te beperken.

([1]) Verordening (EU) 2019/1020 van het Europees Parlement en de Raad van 20 juni 2019 betreffende markttoezicht en conformiteit van producten en tot wijziging van Richtlijn 2004/42/EG en de Verordeningen (EG) nr. 765/2008 en (EU) nr. 305/2011 (PB L 169 van 25.6.2019, blz. 1).

16. De autoriteiten van de lidstaat passen uitsluitend de in tabel 3 vastgestelde controletoleranties toe en gebruiken uitsluitend de in deze bijlage beschreven procedure voor de in deze bijlage bedoelde eisen. Voor de parameters van tabel 3 mogen geen andere toleranties, zoals in geharmoniseerde normen of in een andere meetmethode opgenomen, worden toegepast.

Tabel 3

Controletoleranties

Parameters	Controletoleranties
Ventilatorefficiëntie (η)	De vastgestelde waarde* mag niet lager zijn dan de waarde die 93 % van de overeenkomstige opgegeven waarde op het BEP of de T_m vertegenwoordigt, en niet lager dan de waarde die 85 % van de overeenkomstige opgegeven waarde bij deellast vertegenwoordigt.
Elektrisch ingangsvermogen (P_e)	De vastgestelde waarde* mag niet hoger zijn dan de waarde die 107 % van de overeenkomstige opgegeven waarde op het BEP of de T_m vertegenwoordigt, en niet hoger dan de waarde die 110 % van de overeenkomstige opgegeven waarde bij deellast vertegenwoordigt.
Volumedebiet (q_v)	De vastgestelde waarde* mag met niet meer dan 5 % van de overeenkomstige opgegeven waarde op het BEP of de T_m verschillen, en met niet meer dan 10 % van de overeenkomstige opgegeven waarde bij deellast.
Drukverschil (Δp), "statische ventilatordruk" (p_{sv}) of "ventilatordruk" (p_v)	De vastgestelde waarde* mag met niet meer dan 5 % van de overeenkomstige opgegeven waarde op het BEP verschillen, en met niet meer dan 10 % van de overeenkomstige opgegeven waarde bij deellast.
Ventilatortoerental (rpm)	De vastgestelde waarde* mag met niet meer dan 2 % van de overeenkomstige opgegeven waarde verschillen.
Karakteristieke geluidsemissiewaarde (L)	Voor ventilatoren die als geluidsarme ventilatoren zijn opgegeven: de vastgestelde waarde* mag de opgegeven waarde van 32 dB met niet meer dan 3 dB re 1 pW overschrijden.

* Indien overeenkomstig punt 5, b), drie extra eenheden worden getest, is de vastgestelde waarde het rekenkundige gemiddelde van de waarden die voor deze drie extra eenheden zijn vastgesteld.

BIJLAGE V

Indicatieve benchmarks

De maximumwaarden hebben betrekking op de bereikbare efficiëntiegraad *N* (de minimale efficiëntiegraden zijn in bijlage II opgenomen) met schone lucht en zonder ruimte- en/of geluidsbeperkingen. De minimumwaarden zijn van toepassing op verontreinigde lucht (een zekere stofbelasting) en ruimte, lawaai en/of andere operationele beperkingen op de grens van het toepassingsgebied volgens de vrijstellingen van artikel 1.

Tabel 4

Indicatieve benchmarks voor ventilatoren

Ventilatortype	Meetcategorie	Druk	*N* minimaal	*N* maximaal
Axiale ventilatoren	A, C	statisch	50	75
	B, D	totaal	64	85
Voorwaarts gebogen < 5 kW en achterwaarts hellende ventilatoren	A, C	statisch	52	65
	B, D	totaal	57	70
Voorwaarts gebogen ≥ 5 kW en achterwaarts gebogen ventilatoren	A, C	statisch	64	80
	B, D	totaal	67	85
Ventilatoren met gemengde stroom	A, C	statisch	57 + 7 • (α – 45) / 25	77
	B, D	totaal	67	85
Stuwkrachtventilatoren	E		50	60

Kruisstroomventilatoren: 21 % efficiëntie.