

KOMMISSIONENS FORORDNING (EU) 2019/424**af 15. marts 2019****om fastlæggelse af krav til miljøvenligt design af servere og datalagringsprodukter i henhold til Europa-Parlamentets og Rådets direktiv 2009/125/EF og om ændring af Kommissionens forordning (EU) nr. 617/2013****(EØS-relevant tekst)**

EUROPA-KOMMISSIONEN HAR —

under henvisning til traktaten om Den Europæiske Unions funktionsmåde,

under henvisning til Europa-Parlamentets og Rådets direktiv 2009/125/EF af 21. oktober 2009 om rammerne for fastlæggelse af krav til miljøvenligt design af energirelaterede produkter ⁽¹⁾, særlig artikel 15, stk. 1,

efter høring af det i artikel 18 i direktiv 2009/125/EF omhandlede konsultationsforum, og

ud fra følgende betragtninger:

- (1) I henhold til direktiv 2009/125/EF skal Kommissionen fastlægge krav til miljøvenligt design af energirelaterede produkter, der sælges og handles i betydelige mængder, har en væsentlig miljøpåvirkning og har et betydeligt potentiale med hensyn til at mindske deres miljøpåvirkning, uden at det medfører urimelige omkostninger.
- (2) Kommissionen har foretaget en forberedende undersøgelse, hvor de tekniske, miljømæssige og økonomiske aspekter ved servere og datalagringsprodukter, der typisk anvendes til kommercielle formål, blev analyseret. Undersøgelsen er foretaget i samarbejde med interessenter og berørte parter fra Unionen og tredjelande, og resultaterne er gjort offentligt tilgængelige.
- (3) Servere og datalagringsprodukter markedsføres normalt til anvendelse i datacentre og kontor- og virksomhedsmiljøer.
- (4) De miljømæssige aspekter ved servere og datalagringsprodukter, der er udpeget som væsentlige i forbindelse med denne forordning, er energiforbruget i brugsfasen og ressourceeffektivitet, navnlig med hensyn til de aspekter, der vedrører muligheden for reparation, genbrug, opgradering og genanvendelighed med henblik på forsyningssikkerhed.
- (5) Kravene til miljøvenligt design bør føre til en harmonisering af kravene til energiforbrug og ressourceeffektivitet for servere og datalagringsprodukter i hele Unionen, således at det indre marked bliver mere velfungerende og med henblik på at forbedre sådanne produkters miljømæssige egenskaber.
- (6) Det årlige energiforbrug, der er direkte forbundet med servere, forventes at ligge på 48 TWh i 2030, og stiger til 75 TWh, når det årlige energiforbrug, der er forbundet med infrastruktur (f.eks. kølesystemer og systemer til nødstrømsforsyning), også medregnes. Det årlige energiforbrug til datalagringsprodukter forventes at ligge på 30 TWh i 2030 og på 47 TWh, når infrastruktur også medregnes. Den forberedende undersøgelse viser, at energiforbruget til servere og datalagringsprodukter i brugsfasen kan reduceres væsentligt.
- (7) Virkningen af kravene til miljøvenligt design i denne forordning forventes senest i 2030 at medføre årlige energibesparelser på ca. 9 TWh (hvilket omtrent svarer til det årlige elforbrug i Estland i 2014). Nærmere betegnet forventes kravene til miljøvenligt design af servere i denne forordning senest i 2030 at medføre direkte årlige energibesparelser på ca. 2,4 TWh og indirekte (dvs. forbundet med infrastruktur) årlige energibesparelser på 3,7 TWh, hvilket medfører en samlet besparelse på 6,1 TWh, svarende til i alt 2,1 Mt CO₂-ækvivalenter. Virkningen af kravene til miljøvenligt design af datalagringsprodukter i denne forordning forventes senest i 2030 at medføre direkte årlige energibesparelser på ca. 0,8 TWh og indirekte (dvs. forbundet med infrastruktur) årlige energibesparelser på 2 TWh, hvilket medfører en samlet besparelse på 2,8 TWh, svarende til 0,9 Mt CO₂-ækvivalenter.

⁽¹⁾ EUT L 285 af 31.10.2009, s. 10.

- (8) I overensstemmelse med EU-handlingsplanen for den cirkulære økonomi ⁽²⁾ bør Kommissionen sørge for, at der lægges særlig vægt på aspekter, der er relevante for den cirkulære økonomi, såsom holdbarhed og mulighed for reparation, når den fastlægger eller ændrer kriterier for miljøvenligt design. Derfor bør der indføres krav til ikkeenergirelaterede aspekter, herunder udvinding af nøglekomponenter og råstoffer af kritisk betydning, adgang til en funktion til sikker datasletning og tilvejebringelse af den nyeste tilgængelige version af firmware.
- (9) Kravet om udvinding af nøglekomponenter forventes at skabe mulighed for, at især tredjeparter (f.eks. tredjeparter, der varetager vedligeholdelse, og reservedelsreparatører) kan reparere og opgradere servere og datalagringsprodukter.
- (10) Muligheden for, at råstoffer af kritisk betydning kan behandles i forordninger om miljøvenligt design (herunder for virksomhedsservere), nævnes i det nylige arbejdsdokument fra Kommissionens tjenestegrene, »Report on Critical Raw Materials and the Circular Economy« ⁽³⁾.
- (11) Kravet om en funktion til sikker datasletning kan opfyldes ved hjælp af tekniske løsninger såsom, men ikke udelukkende, en funktion, der indgår i firmware, typisk i basic input/output-systemet (BIOS), i software, hvor den indgår i et selvstændigt miljø, hvorfra der kan bootes, og som leveres på en CD, DVD eller i en USB-lagringsenhed, hvorfra der kan bootes, og som indgår i produktet, eller i software, der kan installeres i de understøttede operativsystemer, der leveres med produktet.
- (12) Kravene til ikkeenergirelaterede aspekter forventes at bidrage til at forlænge serveres levetid, idet det bliver lettere at renovere og genbruge dem, samtidig med at overholdelsen af principperne om privatlivets fred og beskyttelse af personoplysninger opretholdes som fastsat i Europa-Parlamentets og Rådets forordning (EU) 2016/679 ⁽⁴⁾.
- (13) Energiforbruget til servere og datalagringsprodukter kan mindskes ved at anvende allerede eksisterende generiske teknologier uden at øge de samlede omkostninger til anskaffelse og drift af disse produkter.
- (14) Kravene til miljøvenligt design bør ikke påvirke brugsegenskaberne ved eller prisen for servere og datalagringsprodukter, set fra slutbrugerens synspunkt, og bør heller ikke være til skade for sundhed, sikkerhed eller miljø.
- (15) Denne forordning bør finde anvendelse, uden at dette berører kravene i EU-lovgivningen om sikkerhed og sundhed, navnlig Europa-Parlamentets og Rådets direktiv 2014/35/EU ⁽⁵⁾, som omhandler alle sundheds- og sikkerhedsmæssige risici forbundet med elektrisk materiel, der drives ved en spænding på mellem 50 og 1 000 V for så vidt angår vekselstrøm og på mellem 75 og 1 500 V for så vidt angår jævnstrøm.
- (16) Kravene til miljøvenligt design bør indføres således, at producenterne gives tilstrækkelig tid til at foretage de nødvendige designændringer af de produkter, der er omfattet af denne forordning. Fristen for indførelsen bør planlægges, således at der tages hensyn indvirkningen på omkostningerne til fremstilling, navnlig for små og mellemstore virksomheder, samtidig med at forordningens målsætninger nås inden for den planlagte tidsramme.
- (17) Målingerne og beregningerne af de relevante produktparametre udføres ved brug af pålidelige, nøjagtige og reproducerbare metoder ved anvendelse af de seneste almindeligt anerkendte måle- og beregningsmetoder, herunder eventuelle harmoniserede standarder vedtaget af de europæiske standardiseringsorganisationer efter anmodning fra Kommissionen, i overensstemmelse med procedurerne i Europa-Parlamentets og Rådets forordning (EU) nr. 1025/2012 ⁽⁶⁾.
- (18) I overensstemmelse med artikel 8 i direktiv 2009/125/EF præciseres det i denne forordning, hvilke procedurer der gælder for overensstemmelsesvurdering.

⁽²⁾ COM(2015) 614 final.

⁽³⁾ SWD(2018) 36 final.

⁽⁴⁾ Europa-Parlamentets og Rådets forordning (EU) 2016/679 af 27. april 2016 om beskyttelse af fysiske personer i forbindelse med behandling af personoplysninger og om fri udveksling af sådanne oplysninger og om ophævelse af direktiv 95/46/EF (generel forordning om databeskyttelse) (EUT L 119 af 4.5.2016, s. 1).

⁽⁵⁾ Europa-Parlamentets og Rådets direktiv 2014/35/EU af 26. februar 2014 om harmonisering af medlemsstaternes love om tilgængeliggørelse på markedet af elektrisk materiel bestemt til anvendelse inden for visse spændingsgrænser (EUT L 96 af 29.3.2014, s. 357).

⁽⁶⁾ Europa-Parlamentets og Rådets forordning (EU) nr. 1025/2012 af 25. oktober 2012 om europæisk standardisering, om ændring af Rådets direktiv 89/686/EØF og 93/15/EØF og Europa-Parlamentets og Rådets direktiv 94/9/EF, 94/25/EF, 95/16/EF, 97/23/EF, 98/34/EF, 2004/22/EF, 2007/23/EF, 2009/23/EF og 2009/105/EF og om ophævelse af Rådets beslutning 87/95/EØF og Europa-Parlamentets og Rådets afgørelse nr. 1673/2006/EF (EUT L 316 af 14.11.2012, s. 12).

- (19) For at lette kontrollen af overholdelsen bør producenterne angive de oplysninger, der findes i den tekniske dokumentation, der er omhandlet i bilag IV og V til direktiv 2009/125/EF, i det omfang oplysningerne vedrører kravene i denne forordning.
- (20) Foruden de retligt bindende krav i denne forordning bør der angives vejledende referenceværdier for de bedste tilgængelige teknologier for at sikre, at oplysninger om serveres og datalagringsprodukters miljødeevne i hele deres livscyklus er bredt og let tilgængelige.
- (21) Kommissionens forordning (EU) nr. 617/2013 ⁽⁷⁾ bør ændres, således at den udelukker computerservere fra sit anvendelsesområde med henblik på at forhindre overlapninger med de samme produkter inden for nærværende forordnings anvendelsesområde.
- (22) Definitionerne i denne forordning vedrørende datalagringsprodukter stemmer overens med den terminologi, som Storage Networking Industry Association (SNIA) har udarbejdet i forbindelse med dens Green Storage-initiativ som fastlagt i SNIA's Emerald-taksonomi.
- (23) Navnlig svarer definitionen af små datalagringsprodukter til »Online 1-udstyr« i SNIA's Emerald-taksonomi, og definitionen af store datalagringsprodukter svarer til »Online 5-udstyr« og »Online 6-udstyr« i SNIA's Emerald-taksonomi.
- (24) Definitionerne i denne forordning vedrørende produkttyper af servere, serveres effektivitet, serveres ydeevne og maksimale effekt stemmer overens med den terminologi, der er vedtaget i EN 303 470:2018. Metoderne til måling og beregning af serveres effektivitet stemmer overens med de metoder, der er vedtaget i EN 303 470:2018.
- (25) Driftsforholdsklasserne og disses egenskaber stemmer overens med klassifikationen i »Thermal Guidelines for Data Processing Environments«, der er udarbejdet af den amerikanske sammenslutning af varme-, køle- og klimaanlægsingeniører. Navnlig stemmer grænseforholdene for hver enkelt driftsforholdsklasse (f.eks. temperatur og fugtighed) overens med de tilladte miljøgrænser i »Thermal Guidelines for Data Processing Environments«, i henhold til hvilke producenter tester deres udstyr for at efterprøve, at det kan fungere inden for disse grænser.
- (26) Foranstaltningerne i denne forordning er i overensstemmelse med udtalelsen fra det udvalg, der er nedsat ved artikel 19, stk. 1, i direktiv 2009/125/EF —

VEDTAGET DENNE FORORDNING:

Artikel 1

Genstand og anvendelsesområde

1. I denne forordning fastlægges der krav til miljøvenligt design af servere og onlinedatalagringsprodukter, der markedsføres eller tages i brug.
2. Denne forordning finder ikke anvendelse på følgende produkter:
 - a) servere, der er beregnet til integrerede applikationer
 - b) servere, der klassificeres som hjemmeservere, jf. forordning (EU) nr. 617/2013
 - c) servere med flere end fire processorsokler
 - d) monofunktionelle servere
 - e) store servere
 - f) fuldstændigt fejltolerante servere
 - g) netværksservere
 - h) små datalagringsprodukter
 - i) store datalagringsprodukter.

⁽⁷⁾ Kommissionens forordning (EU) nr. 617/2013 af 26. juni 2013 om gennemførelse af Europa-Parlamentets og Rådets direktiv 2009/125/EF for så vidt angår krav til miljøvenligt design af computere og computerservere (EUT L 175 af 27.6.2013, s. 13).

Artikel 2

Definitioner

1. I denne forordning forstås ved:

- 1) »server«: databehandlingsprodukt, som leverer tjenester og styrer netværksbaserede ressourcer for klientenheder, f. eks. desktopcomputere, bærbare computere, stationære tynde klienter, IP-telefoner, smartphones, tabletcomputere, telekommunikation, automatiserede systemer eller andre servere, hvortil der primært opnås adgang via netværksforbindelser og ikke via anordninger til direkte brugerinput såsom et tastatur eller en mus, og som har følgende egenskaber:
 - a) det er konstrueret til at understøtte serveres operativsystemer (OS) og/eller virtualiseringsplatforme og er målrettet mod at afvikle brugerinstallerede virksomhedsapplikationer
 - b) det understøtter fejlkorrigeringskode og/eller bufferlagret hukommelse (herunder såvel bufferlagrede dual in-line-hukommelsesmoduler som bufferlagrede konfigurationer på bundkortet)
 - c) alle processorer har adgang til en delt systemhukommelse og er uafhængigt synlige for et enkelt OS eller en enkelt virtualiseringsplatform
- 2) »server med flere end fire processorsokler«: server med flere end fire tilslutninger, der er konstrueret til at montere processorer. For multi-nodeservere henviser dette udtryk til en server, der har flere end fire processorsokler i hver enkelt servernode
- 3) »integreret applikation«: softwareapplikation, der ligger permanent i en industri- eller forbrugerenhed, og som typisk lagres i en permanent hukommelse såsom en skrivebeskyttet hukommelse eller en flashhukommelse
- 4) »monofunktionel server«: server, der ikke har til formål at afvikle brugersoftware, som leverer tjenester via ét eller flere netværk og typisk styres via et web- eller kommandolinjeinterface, og som leveres med et forudinstalleret OS og applikationssoftware, der anvendes til at udføre en særlig funktion eller et sæt af tæt koblede funktioner
- 5) »modstandsdygtig server«: server, der er konstrueret med omfattende pålidelighed, tilgængelighed, vedligeholdelses- og reparationsegnet og skalerbarhedsfunktioner, som er integreret i systemets mikroarkitektur, den centrale behandlingsenhed (CPU) og chipsættet
- 6) »stor server«: modstandsdygtig server, der leveres som et system, der er integreret og afprøvet på forhånd og indbygget i et eller flere rackkabinetter, og som indeholder et input/output-undersystem med høj konnektivitet med mindst 32 dedikerede input/output-porte
- 7) »multi-nodeserver«: server, der er konstrueret med to eller flere uafhængige servernoder, der deler et fælles enkelt kabinet og én eller flere strømforsyningsenheder. I en multi-nodeserver fordeles strømmen til alle servernoder gennem fælles strømforsyningsenheder. Servernoder i en multi-nodeserver er ikke beregnet til at blive skiftet under drift
- 8) »fuldstændigt fejltolerant server«: server, der er konstrueret med fuldstændig hardwareredundans (til samtidigt og gentagne gange at afvikle en enkelt proces for at sikre konstant tilgængelighed i missionskritiske applikationer), hvor alle databehandlingskomponenter dubleres mellem to servernoder, der afvikler identiske og samtidige processer (dvs. at hvis en servernode fejler eller skal repareres, kan den anden servernode afvikle processerne alene for at undgå nedetid)
- 9) »netværksserver«: netværksbaseret produkt, der indeholder de samme komponenter som en server samt flere end 11 netværksporte med et samlet gennemløbshastighed på linjen på 12 GB/s eller mere, og som har kapacitet til at udføre dynamisk rekonfiguration af porte og hastighed og understøtte et virtuelt netværksmiljø via et software-defineret netværk
- 10) »datalagringsprodukt«: fuldt ud funktionelt lagringssystem, der leverer datalagringstjenester til klienter og enheder, som er tilsluttet direkte eller gennem et netværk. Komponenter og undersystemer, der er integrerede dele af datalagringsproduktets arkitektur (f.eks. til at sikre den interne kommunikation mellem kontrollere og diske), anses for at være en del af datalagringsproduktet. Derimod betragtes komponenter, der normalt forbindes med et lagringsmiljø på datacenterplan (f.eks. nødvendige enheder til drift af et eksternt lagringsnetværk (»Storage Area Network«)), ikke som dele af datalagringsproduktet. Et datalagringsprodukt kan bestå af integrerede lagringskontrollere, datalagringsenheder, integrerede netværkselementer, software og andre enheder
- 11) »harddiskdrev (HDD)«: datalagringsenhed på en computer, der læser og skriver til en eller flere roterende magnetiske runde plader
- 12) »solid state-drev (SSD)«: datalagringsenhed, der læser og skriver til en permanent solid state-hukommelse i stedet for til roterende magnetiske plader med henblik på datalagring

- 13) »datalagringsenhed«: enhed, der leverer permanent datalagring, med undtagelse af sammenlagte lagringselementer såsom undersystemer med redundante rækker af uafhængige diske, robotiserede båndbiblioteker, arkiveringsfunktioner, filservere og lagringsenheder, som slutbrugeren ikke har direkte adgang til via applikationsprogrammer, og som i stedet anvendes som en form for internt cachelager
 - 14) »onlinedatalagringsprodukt«: datalagringsprodukt, der er konstrueret med henblik på direkte adgang til data online, hvortil der kan opnås adgang i et vilkårligt eller sekventielt mønster med en maksimal ventetid på mindre end 80 millisekunder for adgang til de første data
 - 15) »lille datalagringsprodukt«: datalagringsprodukt, der indeholder højst tre datalagringsenheder
 - 16) »stort datalagringsprodukt«: avanceret datalagringsprodukt eller et mainframe-datalagringsprodukt, der understøtter mere end 400 datalagringsenheder i sin maksimale konfiguration, og som har følgende påkrævede egenskaber: ingen enkelte fejlpunkter, uforstyrret driftssikkerhed og integreret lagringscontroller.
2. Der er fastlagt yderligere definitioner i bilag I til brug i bilag II-V.

Artikel 3

Krav til miljøvenligt design og tidsplan

1. Kravene til miljøvenligt design af servere og onlinedatalagringsprodukter er anført i bilag II.
2. Fra den 1. marts 2020 skal servere opfylde kravene til miljøvenligt design i bilag II, punkt 1.1.1, 1.2.1, 1.2.2, 2.1, 2.2, 3.1, 3.3 og 3.4.
3. Fra den 1. marts 2020 skal onlinedatalagringsprodukter opfylde kravene til miljøvenligt design i bilag II, punkt 1.1.1, 1.2.1, 1.2.2, 3.2, 3.3 og 3.4.
 - a) Fra den 1. marts 2021 skal servere og onlinedatalagringsprodukter opfylde kravet til miljøvenligt design i bilag II, punkt 1.2.3.
 - b) Fra den 1. januar 2023 skal servere og onlinedatalagringsprodukter opfylde kravene til miljøvenligt design i bilag II, punkt 1.1.2.
 - c) Overholdelsen af kravene til miljøvenligt design kontrolleres ved målinger og beregninger efter metoderne i bilag III.

Artikel 4

Overensstemmelsesvurdering

1. Proceduren for overensstemmelsesvurdering, jf. artikel 8, stk. 2, i direktiv 2009/125/EF, er den interne designkontrol, der er fastlagt i samme direktivs bilag IV, eller det forvaltningssystem, der er fastlagt i samme direktivs bilag V.
2. I forbindelse med overensstemmelsesvurderingen i henhold til artikel 8 i direktiv 2009/125/EF skal den tekniske dokumentation omfatte oplysningerne i punkt 3.4 i bilag II til denne forordning.

Artikel 5

Verifikationsprocedure i forbindelse med markedstilsyn

Medlemsstaterne skal anvende den verifikationsprocedure, der er fastsat i bilag IV til denne forordning, når de udfører det i artikel 3, stk. 2, i direktiv 2009/125/EF omhandlede markedstilsyn.

Artikel 6

Omgåelse

Producenten eller importøren må ikke markedsføre produkter, der er designet til at opfange, at de bliver afprøvet (f. eks. ved genkendelse af afprøvningsforholdene eller -cyklussen) og til specifikt at reagere ved automatisk at ændre deres ydeevne under afprøvningen med henblik på at opnå et bedre niveau for ét af de parametre, som producenten eller importøren har angivet i den tekniske dokumentation eller indført i den udleverede dokumentation.

*Artikel 7***Vejledende referenceværdier**

De vejledende referenceværdier for de miljømæssigt bedste servere og onlinedatalagringsprodukter, der findes på markedet den 7. april 2019, er anført i bilag V.

*Artikel 8***Revision**

Kommissionen vurderer denne forordning og forelægger resultaterne af denne vurdering, herunder et foreløbigt forslag til revision, hvis det er relevant, for konsultationsforummet senest i marts 2022. I denne vurdering tages kravene op til revision i lyset af de tekniske fremskridt, og det undersøges, hvorvidt følgende er hensigtsmæssigt:

- a) at ajourføre de specifikke krav til miljøvenligt design for så vidt angår serveres effektivitet i aktiv tilstand
- b) at ajourføre de specifikke krav til miljøvenligt design af servere for så vidt angår effektforbrug i tomgangstilstand
- c) at ajourføre definitionerne i eller anvendelsesområdet for forordningen
- d) at ajourføre kravene til materialeeffektivitet for servere og datalagringsprodukter, herunder kravene til oplysninger om supplerende råstoffer af kritisk betydning (tantal, gallium, dysprosium og palladium), idet der tages hensyn til genanvendelsesvirksomhedernes behov
- e) at undtage monofunktionelle servere, store servere, fuldstændigt fejltolerante servere og netværksservere fra forordningens anvendelsesområde
- f) at undtage modstandsdygtige servere, højtydende databehandlingsservere (HPC-servere) og servere med en integreret APA fra kravene til miljøvenligt design i bilag II, punkt 2.1. og 2.2
- g) at fastlægge specifikke krav til miljøvenligt design af serveres funktion til effektforbrugsstyring i processorer
- h) at fastlægge specifikke krav til miljøvenligt design for så vidt angår driftsforholdsklasserne
- i) at fastlægge specifikke krav til miljøvenligt design for så vidt angår datalagringsprodukters effektivitet, ydeevne og effektforbrug.

*Artikel 9***Ændring af forordning (EU) nr. 617/2013**

I forordning (EU) nr. 617/2013 foretages følgende ændringer:

1) I artikel 1 foretages følgende ændringer:

a) Stk. 1 affattes således:

»1. Ved denne forordning fastsættes krav til miljøvenligt design med henblik på markedsføring af computere.«

b) Stk. 2, litra h), udgår.

c) Stk. 3, litra a)-d), udgår.

2) I artikel 2 foretages følgende ændringer:

a) Nr. 2) udgår.

b) Nr. 4) affattes således:

»4) »indbygget strømforsyning«: komponent, som er udformet til at omforme vekselspænding (AC) fra elnettet til jævnstrøm (DC) til drift af computeren og har følgende karakteristika:

a) den er monteret i computerens kabinet, men er adskilt fra computerens bundkort

- b) strømforsyningen tilsluttes til elnettet ved hjælp af et enkelt kabel uden mellemliggende kredsløb mellem strømforsyningen og elnettet og
- c) samtlige strømforsyningsforbindelser fra strømforsyningen til computerens komponenter, med undtagelse af en jævnstrømsforbindelse til en integreret desktopcomputers skærm, befinder sig inde i computerens kabinet.

Indbyggede DC-DC-omformere, der bruges til at omforme en enkelt jævnspænding fra en ekstern strømforsyning til flere forskellige spændinger, der anvendes i en computer, regnes ikke for at være indbyggede strømforsyninger.

c) Nr. 12)-16) udgår.

d) Nr. 22) affattes således:

»22) »produkttype«: desktopcomputer, integreret desktopcomputer, bærbar computer, stationær tynd klient, arbejdsstation, bærbar arbejdsstation, hjemmeserver, spillekonsol, dockingstation, indbygget strømforsyning eller ekstern strømforsyning«.

3) Artikel 3 affattes således:

»Artikel 3

Krav til miljøvenligt design

Kravene til miljøvenligt design af computere er anført i bilag II.

Computeres overensstemmelse med kravene til miljøvenligt design måles efter de metoder, der er beskrevet i bilag III.«

4) Artikel 7, stk. 2, affattes således:

»Kontrollen af computeres overensstemmelse med de gældende krav til miljøvenligt design foretages efter verifikationsproceduren i punkt 2 i bilag III til denne forordning.«

5) I bilag II foretages følgende ændringer:

a) Punkt 5.2 udgår.

b) Overskriften til punkt 7.3 affattes således:

»Arbejdsstation, mobil arbejdsstation, stationær tynd klient og hjemmeserver«.

Artikel 10

Ikrafttræden

Denne forordning træder i kraft på tyvendedagen efter offentliggørelsen i *Den Europæiske Unions Tidende*.

Artikel 9 anvendes dog fra den 1. marts 2020.

Denne forordning er bindende i alle enkeltheder og gælder umiddelbart i hver medlemsstat.

Udfærdiget i Bruxelles, den 15. marts 2019.

På Kommissionens vegne
Jean-Claude JUNCKER
Formand

BILAG I

Definitioner til brug i bilag II-V

I bilag II-V forstås ved:

- 1) »server med én eller to processorsokler«: server, der indeholder ét eller to tilslutninger, og som er konstrueret til at montere processorer. For multi-nodeservere henviser dette udtryk til en server, der har én eller to processorsokler i hver enkelt servernode
- 2) »Input/Output-enhed (I/O-enhed)«: enhed, der varetager inddata- og uddatafunktioner mellem en server eller et datalagringsprodukt og andre enheder. En I/O-enhed kan være monteret på serverens bundkort eller tilsluttet bundkortet via udvidelsesporte (f.eks. »Peripheral Component Interconnect (CPI)« eller »Peripheral Component Interconnect Express (CPIe)«)
- 3) »bundkort«: hovedkredsløbskortet i serveren. I forbindelse med denne forordning omfatter bundkortet forbindelser til tilslutning af supplerende kort og omfatter typisk følgende komponenter: processor, hukommelse, BIOS og udvidelsesporte
- 4) »processor«: logisk kredsløb, der reagerer på og behandler de grundlæggende instruktioner, der driver en server. I forbindelse med denne forordning er processoren CPU'en i serveren. En typisk CPU er en fysisk enhed, der installeres på serverens bundkort via en sokkel eller ved direkte sammenlodning. CPU-enheden kan indeholde én eller flere processorkerner
- 5) »hukommelse«: del af en server, der ligger uden for processoren, hvori oplysninger lagres til øjeblikkelig brug i processoren, angivet i gigabyte (GB)
- 6) »udvidelseskort«: intern komponent, der er forbundet via en grænseforbindelse til en fælles grænseflade/standard-grænseflade, såsom CPIe, og som tilføjer nye funktioner
- 7) »grafikkort«: udvidelseskort, der indeholder én eller flere grafikbehandlingsenheder med en lokal grænseflade til hukommelsescontrollere og en lokal grafikspecifik hukommelse
- 8) »bufferlagret dobbelt datahastighedskanal (DDR-kanal)«: kanal eller hukommelsesport, der forbinder en hukommelsescontroller til et defineret antal hukommelsesenheder i en server. En typisk server kan indeholde flere hukommelsescontrollere, som igen kan understøtte en eller flere bufferlagrede DDR-kanaler. Dermed betjener hver af de bufferlagrede DDR-kanaler kun en brøkdel af den samlede adresserbare hukommelsesplads i en server
- 9) »bladeserver«: server, der er beregnet til brug i et bladekabinet. En bladeserver er en enhed med høj tæthed, der fungerer som en selvstændig server og omfatter mindst én processor og systemhukommelse, men er afhængig af delte ressourcer i bladekabinettet (f.eks. strømforsyningsenheder og køling) for at kunne fungere. En processor eller et hukommelsesmodul betragtes ikke som en bladeserver, når den tekniske dokumentation for produktet ikke angiver, at den opskaleres separat server
- 10) »bladekabinet«: kabinet, der indeholder fælles ressourcer til driften af bladeservere, bladelagre og andre enheder med bladeformfaktor. Fælles ressourcer, der leveres af et bladekabinet, kan omfatte strømforsyningsenheder, datalagring og hardware til direkte jævnstrømsforsyning, temperaturstyring, systemadministration og netværkstjenester
- 11) »højtydende databehandlingsserver (HPC-server)«: server, der er konstrueret og optimeret til at afvikle yderst parallelle applikationer, applikationer, der kræver højtydende databehandling, eller dybt lærende kunstig intelligens-applikationer. HPC-servere skal opfylde alle følgende kriterier:
 - a) de består af adskillige beregningsnoder, der er samlet i en klynge, primært med henblik på at forbedre beregningskapaciteten
 - b) de indeholder højhastighedsforbindelser til databehandling mellem beregningsnoderne
- 12) »produktfamilie af servere«: overordnet beskrivelse, der henviser til en gruppe af servere, som er fælles om en kabinet- og bundkortkombination, der kan indeholde flere hardware- eller softwarekonfigurationer. Alle konfigurationer inden for en produktfamilie af servere skal have følgende egenskaber tilfælles:
 - a) være fra samme modellinje eller af samme maskintype

- b) have enten samme formfaktor (dvs. rackmonteret, blade eller tårn) eller samme mekaniske og elektriske design med blot overfladiske mekaniske forskelle, således at ét design kan understøtte flere formfaktorer
 - c) have enten samme processorer fra én enkelt defineret processorserie eller samme processorer, der monteres i en fælles sokkeltype
 - d) have samme strømforsyningsenhed(er)
 - e) have samme antal tilgængelige processorsokler og samme antal tilgængelige processorsokler i brug
- 13) »strømforsyningsenhed (PSU)«: enhed, der omformer indgangsstrøm i form af vekselstrøm (AC) eller jævnstrøm (DC) til ét eller flere jævnstrømsudtag, der bruges til at levere strøm til en server eller et datalagringsprodukt. En PSU til en server eller et datalagringsprodukt skal være separat og fysisk adskilt fra bundkortet og skal tilsluttes systemet gennem en aftagelig eller fast elforbindelse
- 14) »effektfaktor«: forholdet mellem den nyttige effekt, der forbruges i watt, og den tilsyneladende effekt, der produceres i voltampere
- 15) »PSU med ét enkelt udtag«: PSU, der er designet til at levere størstedelen af sin nominelle udgangseffekt til en primær jævnstrømsudgang for at levere strøm til en server eller et datalagringsprodukt. PSU'er med ét enkelt udtag kan omfatte ét eller flere standbyudtag, der forbliver aktive, når de er tilsluttet en indgangsstrømkilde. Den samlede nominelle udgangseffekt fra alle supplerende PSU-udtag, der ikke er primære udtag eller standbyudtag, må ikke være større end 20 watt. PSU'er, der omfatter flere udtag med samme spænding som det primære udtag, betragtes som strømforsyninger med ét enkelt udtag, medmindre disse udtag
- a) får strøm fra separate konvertere eller har separate udgangsensrettertrin eller
 - b) har uafhængige strømgrænser
- 16) »PSU med flere udtag«: PSU, der er konstrueret til at levere størstedelen af sin nominelle udgangseffekt til mere end ét primært jævnstrømsudtag for at levere strøm til en server eller et datalagringsprodukt. PSU'er med flere udtag kan omfatte ét eller flere standbyudtag, der forbliver aktive, når de er tilsluttet en indgangsstrømkilde. Den samlede nominelle udgangseffekt fra alle supplerende udtag fra PSU'en, der ikke er primære udtag eller standbyudtag, skal være mindre end eller lig med 20 watt
- 17) »jævnstrømsserver«: server, der udelukkende er beregnet til at fungere med jævnstrøm
- 18) »jævnstrømsdatalagringsprodukt«: datalagringsprodukt, der udelukkende er beregnet til at fungere med jævnstrøm
- 19) »tomgangstilstand«: driftstilstand, hvor styresystemet og anden software er færdigindlæst, og hvor serveren kan afvikle nyttetransaktioner, men hvor systemet ikke anmodes om at afvikle eller venter på at afvikle aktive opgaver (dvs. at serveren er operationel, men ikke udfører nytarbejde). For servere, der er omfattet af standarder for avanceret konfiguration og strømgrænseflade (»Advanced Configuration and Power Interface (ACPI)«), svarer tomgangstilstand kun til systemniveau S0
- 20) »effektforbrug i tomgangstilstand (P_{idle})«: effektforbruget angivet i watt i tomgangstilstand
- 21) »konfiguration med lav ydelse«: for en produktfamilie af servere betegner kombinationen af to datalagringsenheder, en processor med det laveste produkt af kerneantal og -frekvens (i GHz) og en hukommelseskapacitet (i GB), der mindst er lig med produktet af antallet af hukommelseskanaler, og det dual in-line-hukommelsesmodul (DIMM) med den laveste kapacitet (i GB), der findes på serveren, som udgør den produktmodel, der har den laveste ydelse inden for produktfamilien af servere. Alle hukommelseskanaler skal udfyldes med DIMM-hukommelseskort, der har samme design og kapacitet
- 22) »konfiguration med høj ydelse«: for en produktfamilie af servere betegner kombinationen af to datalagringsenheder, dvs. en processor med det højeste produkt af kerneantal og -frekvens og en hukommelseskapacitet (i GB), der er lig med eller er tre gange højere end produktet af antallet af CPU'er, kerner og hardwaretråde, som udgør den produktmodel, der har den højeste ydelse inden for produktfamilien. Alle hukommelseskanaler skal udfyldes med DIMM-hukommelseskort, der har samme design og kapacitet
- 23) »hardwaretråd«: de hardwareressourcer i en CPU's kerne, der skal afvikle en række softwareinstruktioner. En CPU's kerne kan have tilstrækkelige ressourcer til samtidigt at afvikle mere end én tråd
- 24) »effektivitet i aktiv tilstand (Eff_{server})«: den numeriske værdi for serveres effektivitet målt og beregnet i henhold til bilag III, punkt 3

- 25) »aktiv tilstand«: driftstilstand, hvor serveren udfører arbejde som reaktion på tidligere eller samtidige eksterne forespørgsler (f.eks. instrukser via netværket). Den aktive tilstand omfatter både aktiv databehandling og søgning/hentning af data fra en hukommelse, et cachelager eller interne/eksterne lagre, mens den afventer yderligere input over netværket
 - 26) »serverens ydeevne«: antallet af transaktioner pr. tidsenhed, som serveren udfører ved standardiserede afprøvninger af særskilte systemkomponenter (f.eks. processorer, hukommelse og lagre) og undersystemer (f.eks. RAM og CPU)
 - 27) »maksimal effekt (P_{max})«: den højeste effekt i watt, der er registreret i henhold til standardens elleve worklet-karakteristika (»worklet scores«)
 - 28) »CPU'ens ydeevne ($Perf_{CPU}$)«: antallet af transaktioner pr. tidsenhed, som serveren udfører ved standardiserede afprøvninger af CPU'ens undersystem
 - 29) »hjelpeprocessor (APA)«: specialiseret processor og tilknyttet undersystem, der sikrer en større databehandlingskapacitet, f.eks. grafikbehandlingsenheder eller feltprogrammerbar porttabel. En APA kan ikke fungere i en server uden en CPU. APA'er kan installeres i en server enten på tilføjelseskort til grafik eller udvidelse, der installeres i standardudvidelsesslots, eller monteres i en serverkomponent, f.eks. på bundkortet
 - 30) »udvidelses-APA«: APA, der befinder sig på et tilføjelseskort, der installeres i et udvidelsesslot. Et tilføjelseskort til udvidelses-APA'en kan indeholde én eller flere APA'er og/eller separate, dedikerede aftagelige switches
 - 31) »integreret APA«: APA, der er monteret på bundkortet eller i CPU-enheden
 - 32) »produkttype«: serverens eller datalagringsproduktets design, herunder kabinettet (rack-, tårn- eller bladekabinet), antallet af sokler og for serveres vedkommende, hvorvidt der er tale om en modstandsdygtig server, bladeserver, multi-nodeserver, HPC-server, en server med en integreret APA, en jævnstrømsserver eller ingen af de førnævnte kategorier
 - 33) »demontering«: proces, hvorved et produkt skilles ad på en sådan måde, at det efterfølgende kan genmonteres og gøres operationelt
 - 34) »firmware«: systemer, hardware, komponenter eller perifer programmering, der leveres med produktet for at give grundlæggende instruktioner, så hardware kan fungere, herunder al anvendelig programmering og alle opdateringer af hardware
 - 35) »sikker datasletning«: effektiv sletning af alle spor af eksisterende data fra en datalagringsenhed, hvorved data overskrives fuldstændigt, således at det ved en given indsatsgrad ikke er muligt at få adgang til de oprindelige data eller dele heraf
-

BILAG II

Krav til miljøvenligt design**1. SÆRLIGE KRAV TIL MILJØVENLIGT DESIGN AF SERVERE OG ONLINEDATALAGRINGSPRODUKTER****1.1. Krav til PSU'ers effektivitet og effektfaktor**

- 1.1.1. For så vidt angår servere og onlinedatalagringsprodukter, med undtagelse af jævnstrømsservere og jævnstrømsdatalogringsprodukter, må PSU'ers effektivitet ved henholdsvis 10 %, 20 %, 50 % og 100 % af det nominelle belastningsniveau og deres effektfaktor ved 50 % af det nominelle belastningsniveau fra den 1. marts 2020 ikke være mindre end de værdier, der er angivet i tabel 1.

Tabel 1

Mindstekrav til PSU'ers effektivitet og effektfaktor fra den 1. marts 2020

	PSU'ens minimumseffektivitet				Minimumseffektfaktor
% af nominel belastning	10 %	20 %	50 %	100 %	50 %
Flere udtag	—	88 %	92 %	88 %	0,90
Ét enkelt udtag	—	90 %	94 %	91 %	0,95

- 1.1.2. For så vidt angår servere og onlinedatalagringsprodukter, med undtagelse af jævnstrømsservere og jævnstrømsdatalogringsprodukter, må PSU'ers effektivitet ved henholdsvis 10 %, 20 %, 50 % og 100 % af det nominelle belastningsniveau og deres effektfaktor ved 50 % af det nominelle belastningsniveau fra den 1. januar 2023 ikke være mindre end de værdier, der er angivet i tabel 2.

Tabel 2

Mindstekrav til PSU'ers effektivitet og effektfaktor fra den 1. januar 2023

	PSU'ens minimumseffektivitet				Minimumseffektfaktor
% af nominel belastning	10 %	20 %	50 %	100 %	50 %
Flere udtag	—	90 %	94 %	91 %	0,95
Ét enkelt udtag	90 %	94 %	96 %	91 %	0,95

1.2. Krav til materialeeffektivitet

- 1.2.1. Fra den 1. marts 2020 sikrer producenterne, at sammenføjnings-, fastgørelses- eller forseglingsteknikkerne ikke hindrer demontering med henblik på reparation eller genbrug af følgende komponenter, hvis de er anvendt:

- a) datalagringsenheder
- b) hukommelser
- c) processorer (CPU'er)
- d) bundkort
- e) udvidelseskort/grafikkort
- f) PSU'er
- g) kabinetter
- h) batterier.

- 1.2.2. Fra den 1. marts 2020 skal en funktion til sikker datasletning stilles til rådighed med henblik på sletning af data i alle produktets datalagringsenheder.
- 1.2.3. Fra den 1. marts 2021 skal den senest tilgængelige udgave af firmware stilles til rådighed gratis eller til en rimelig, gennemsigtig og ikkediskriminerende pris fra to år efter markedsføringen af det første produkt fra en given produktmodel indtil mindst otte år efter markedsføringen af det sidste produkt fra en given produktmodel. De senest tilgængelige sikkerhedsopdateringer af disse firmwares skal stilles til rådighed gratis fra det tidspunkt, hvor en produktmodel markedsføres, indtil mindst otte år efter markedsføringen af det sidste produkt fra en given produktmodel.
2. SÆRLIGE KRAV TIL MILJØVENLIGT DESIGN, DER UDELUKKENDE GÆLDER FOR SERVERE MED ÉN ELLER TO PROCESSORSOKLER

2.1. Effektforbrug i tomgangstilstand

Fra den 1. marts 2020 må effektforbruget i tomgangstilstand (P_{idle}) for servere, med undtagelse af modstandsdygtige servere, HPC-servere og servere med en integreret APA, ikke overstige den værdi, der beregnes ved anvendelse af følgende formel:

$$P_{idle} = P_{base} + \Sigma P_{add_i}$$

hvor P_{base} er det grundlæggende tillæg for effektforbrug i tomgangstilstand, der er angivet i tabel 3, og ΣP_{add_i} er summen af tillæggene for effektforbrug i tomgangstilstand for relevante, ekstra komponenter som fastsat i tabel 4. For bladeservere beregnes P_{idle} som det samlede målte effektforbrug divideret med antallet af installerede bladeservere i det afprøvede bladekabinet. For multi-nodeservere tælles antallet af sokler pr. node, mens P_{idle} beregnes som det samlede målte effektforbrug divideret med antallet af installerede noder i det afprøvede kabinet.

Tabel 3

Grundlæggende tillæg for effektforbrug i tomgangstilstand

Produkttype	Grundlæggende tillæg for effektforbrug i tomgangstilstand P_{base} (W)
Servere med 1 sokkel (som hverken er bladeservere eller multi-node-servere)	25
Servere med 2 sokler (som hverken er bladeservere eller multi-node-servere)	38
Bladeservere eller multi-nodeservere	40

Tabel 4

Supplerende tillæg for effektforbrug i tomgangstilstand

Systemkarakteristika	Gælder for	Supplerende tillæg for effektforbrug i tomgangstilstand
CPU'ens ydeevne	Alle servere	1 sokkel $10 \times \text{Perf}_{\text{CPU}}$ W 2 sokler $7 \times \text{Perf}_{\text{CPU}}$ W
Supplerende PSU	PSU, der er installeret udelukkende til effektredundans	10 W pr. PSU
HDD eller SSD	Pr. installeret HDD eller SSD	5,0 W pr. HDD eller SSD
Supplerende hukommelse	Installeret hukommelse over 4 GB	0,18 W pr. GB
Ekstra bufferlagret DDR-kanal	Installerede bufferlagrede DDR-kanaler med flere end 8 kanaler	4,0 W pr. bufferlagret DDR-kanal

Systemkarakteristika	Gælder for	Supplerende tillæg for effektforbrug i tomgangstilstand
Ekstra I/O-enheder	Installerede enheder med mere end to porte på ≥ 1 Gbit, Ethernet på bundkortet	< 1 GB/s: Intet tillæg
		= 1 GB/s: 2,0 W/aktiv port
		> 1 GB/s og < 10 GB/s: 4,0 W/aktiv port
		≥ 10 GB/s og < 25GB/s: 15,0 W/aktiv port
		≥ 25 GB/s og < 50GBs: 20,0 W/aktiv port
		≥ 50 GB/s 26,0 W/aktiv port

2.2. Kriterier vedrørende effektivitet i aktiv tilstand

Fra den 1. marts 2020 må serveres effektivitet i aktiv tilstand ($\text{Eff}_{\text{server}}$), med undtagelse af modstandsdygtige servere, HPC-servere og servere med en integreret APA, ikke være lavere end værdierne i tabel 5.

Tabel 5

Krav til serveres effektivitet i aktiv tilstand

Produkttype	Minimumseffektivitet i aktiv tilstand
Servere med 1 sokkel	9,0
Servere med 2 sokler	9,5
Bladeservere eller multi-nodeservere	8,0

3. OPLYSNINGER, SOM PRODUCENTERNE SKAL STILLE TIL RÅDIGHED

3.1. Fra den 1. marts 2020 skal følgende produktoplysninger om servere, med undtagelse af servere, der er fremstillet efter specifikationer i ét eksemplar, angives i brugsanvisninger til installatører og slutbrugere (når de udleveres med produktet) og på producenternes, deres autoriserede repræsentanters og importørers websteder med gratis adgang fra det tidspunkt, hvor en produktmodel markedsføres, indtil mindst otte år efter markedsføringen af det sidste produkt fra en given produktmodel:

- produkttype
- producentens navn, registreret firmabetegnelse og registreret kontaktadresse
- produktets modelnummer, og, hvis det er relevant, modelnummeret på henholdsvis konfigurationen med lav ydelse og konfigurationen med høj ydelse
- produktionsår
- PSU'ens effektivitet ved 10 % (hvis det er relevant), 20 %, 50 % og 100 % af den nominelle udgangseffekt, med undtagelse af jævnstrømsservere, angivet i % og afrundet til første decimal
- effektfaktor ved 50 % af den nominelle udgangseffekt, med undtagelse af jævnstrømsservere, afrundet til tredje decimal
- PSU'ens nominelle udgangseffekt (watt) afrundet til nærmeste heltal. Hvis en produktmodel indgår i en produktfamilie af servere, skal alle de PSU'er, der findes inden for en produktfamilie af servere, indberettes sammen med de oplysninger, der er nævnt i litra e) og f)
- effektforbrug i tomgangstilstand, udtrykt i watt og afrundet til første decimal
- liste over alle komponenter, for hvilke der i givet fald opnås et supplerende tillæg for effektforbrug i tomgangstilstand (supplerende PSU'er, HDD'er, SSD'er, supplerende hukommelser, supplerende bufferlagrede DDR-kanaler, supplerende I/O-enheder)

- j) maksimal effekt, udtrykt i watt og afrundet til første decimal
- k) oplyst driftsforholdsklasse som beskrevet i tabel 6
- l) effektforbrug i tomgangstilstand (watt) ved den højeste grænsetemperatur for den oplyste driftsforholdsklasse
- m) serverens effektivitet i aktiv tilstand og ydeevne i aktiv tilstand
- n) oplysninger om den funktion til sikker datasletning, der er omhandlet i punkt 1.2.2 i dette bilag, herunder instruktioner om, hvordan funktionen skal anvendes, og i givet fald de anvendte teknikker og understøttede standarder til sikker datasletning
- o) for bladeservere, en liste over anbefalede kombinationer med kompatible bladekabinetter
- p) hvis en produktmodel indgår i en produktfamilie af servere, skal der udleveres en liste over alle de modelkonfigurationer, der er repræsenteret ved den pågældende model.

Hvis en produktmodel indgår i en produktfamilie af servere, skal de produktoplysninger, der kræves i punkt 3.1, litra g)-k), forelægges for de konfigurationer med lav ydelse og de konfigurationer med høj ydelse, der findes inden for den pågældende produktfamilie af servere.

- 3.2. Fra den 1. marts 2020 skal følgende produktoplysninger om onlinedatalagringsprodukter, med undtagelse af datalagringsprodukter, der er fremstillet efter specifikationer i ét eksemplar, angives i brugsanvisninger til installatører og slutbrugere (når de udleveres med produktet) og på producenternes, deres autoriserede repræsentanters og importørers websteder med gratis adgang fra det tidspunkt, hvor en produktmodel markedsføres, indtil mindst otte år efter markedsføringen af det sidste produkt fra en given produktmodel:

- a) produkttype
- b) producentens navn, registreret firmabetegnelse og registreret kontaktadresse
- c) produktmodelnummer
- d) produktionsår
- e) PSU'ens effektivitet ved 10 % (hvis det er relevant), 20 %, 50 % og 100 % af den nominelle udgangseffekt, med undtagelse af onlinedatalagringsprodukter, der fungerer med jævnstrøm, angivet i % og afrundet til første decimal
- f) effektfaktor ved 50 % af den nominelle udgangseffekt, med undtagelse af onlinedatalagringsprodukter, der fungerer med jævnstrøm, afrundet til tredje decimal
- g) oplyst driftsforholdsklasse som beskrevet i tabel 6. Følgende skal ligeledes angives: »Dette produkt er afprøvet for at kontrollere, at det fungerer inden for grænserne (f.eks. for temperaturer og luftfugtighed) for den oplyste driftsforholdsklasse«
- h) oplysninger om den/de funktion(er) til datasletning, der er omhandlet i dette bilag, punkt 1.2.2, herunder instruktioner om, hvordan funktionen skal anvendes, og i givet fald de anvendte teknikker og understøttede standarder til sikker datasletning

- 3.3. Fra den 1. marts 2020 skal producenter, deres autoriserede repræsentanter og importører fra det tidspunkt, hvor en produktmodel markedsføres, indtil mindst otte år efter markedsføringen af det sidste produkt fra en given produktmodel, sikre gratis adgang til følgende produktoplysninger om servere og onlinedatalagringsprodukter for tredjeparter, der varetager vedligeholdelse, reparation, genbrug, genanvendelse og opgradering af servere (heriblandt mellemmand, reservedelsreparatører, reservedelsleverandører, genanvendelsesvirksomheder og tredjeparter, der varetager vedligeholdelse), når den interesserede tredjepart registrerer sig på deres websted:

- a) vejledende vægtinterval (mindre end 5 g, mellem 5 g og 25 g, mere end 25 g) på komponentniveau for følgende råstoffer af kritisk betydning:
 - a) kobolt i batterierne
 - b) neodym i HDD'erne
- b) instruktioner om demontering, jf. dette bilag, punkt 1.2.1, herunder om hver enkelt nødvendig operation og komponent
 - a) operationstypen
 - b) typen og antallet af fastgørelsesteknikker, der skal låses op
 - c) de nødvendige værktøjer.

For så vidt angår servere skal de produktoplysninger, der kræves i punkt 3.3, litra a) og b), hvis en produktmodel indgår i en produktfamilie af servere, forelægges enten for produktmodellen eller alternativt for de konfigurationer med lav ydelse og høj ydelse, der findes inden for den pågældende produktfamilie af servere.

- 3.4. Fra den 1. marts 2020 skal følgende produktoplysninger om servere og onlinedatalagringsprodukter angives i den tekniske dokumentation med henblik på overensstemmelsesvurdering i henhold til artikel 4:

- a) de oplysninger, der er anført under punkt 3.1 og 3.3, for så vidt angår servere
- b) de oplysninger, der er anført under punkt 3.2 og 3.3, for så vidt angår datalagringsprodukter.

Tabel 6

Driftsforholdsklasser

Driftsforholdsklasse	Tørtemperatur (°C)		Luftfugtighedsinterval, ikkekondenserende		Maksimalt dugpunkt (°C)	Maksimal ændringshastighed (°C/time)
	Tilladt interval	Anbefalet interval	Tilladt interval	Anbefalet interval		
A1	15-32	18-27	– 12 °C dugpunkt (»DP«) og 8 % relativ fugtighed (»RH«) til 17 °C DP og 80 % (RH)	– 9 °C DP til 15 °C DP og 60 % (RH)	17	5/20
A2	10-35	18-27	– 12 °C (DP) og 8 % (RH) til 21 °C DP og 80 % (RH)	Samme som A1	21	5/20
A3	5-40	18-27	– 12 °C (DP) og 8 % (RH) til 24 °C DP og 85 % (RH)	Samme som A1	24	5/20
A4	5-45	18-27	– 12 °C (DP) og 8 % (RH) til 24 °C DP og 90 % (RH)	Samme som A1	24	5/20

BILAG III

Målinger og beregninger

1. Med henblik på at opfylde og kontrollere opfyldelsen af de gældende krav i denne forordning foretages der målinger og beregninger under anvendelse af harmoniserede standarder, hvis referencenumre er offentliggjort i *Den Europæiske Unions Tidende*, eller andre pålidelige, nøjagtige og reproducerbare metoder, som bygger på de mest avancerede alment anerkendte metoder, og som fører til resultater med lille usikkerhed.
2. Servere skal afprøves i konfigurationen for den enkelte produktmodel eller, når det gælder servere, som indgår i en produktfamilie af servere, konfigurationen med lav ydelse og konfigurationen med høj ydelse, jf. bilag II, punkt 3.1, litra p), hvilket både omfatter hardwarekonfigurationer og systemindstillinger, medmindre andet angives.

Alle de konfigurationer, der findes i en produktfamilie af servere, skal indeholde det samme antal udfyldte processorsokler i brug ved afprøvning. En produktfamilie af servere kan bestemmes for en server, der kun har delvist udfyldte sokler (f.eks. én udfyldt processor i en server med to sokler), såfremt konfigurationen eller konfigurationerne som påkrævet afprøves som en separat produktfamilie af servere og opfylder de samme krav til antallet af udfyldte sokler inden for den separate produktfamilie af servere.

For servere med en udvidelses-APA skal den enhed, der er under afprøvning, afprøves uden udvidelses-APA'en ved måling af effektforbruget i tomgangstilstand, effektiviteten i aktiv tilstand og serverens ydeevne i aktiv tilstand. Når en udvidelses-APA anvender en PCIe-kontakt til at sikre kommunikation mellem APA'en og CPU'en, skal PCIe-kortet/kortene eller -riser-kortet/-kortene fjernes ved afprøvning af alle konfigurationer i aktiv tilstand og tomgangstilstand.

For multi-nodeservere skal den enhed, der er under afprøvning, afprøves for at fastlægge effektforbrug pr. node i en kabinetkonfiguration, hvor alle pladser er udfyldt. Alle multi-nodeservere i multi-nodekabinettet skal have samme konfiguration (homogen).

For bladeservere skal den enhed, der er under afprøvning, afprøves for at fastlægge bladeserverens effektforbrug i en kabinetkonfiguration, hvor halvdelen af pladserne er udfyldt, og kabinettet skal udfyldes som følger:

- 1) Konfiguration for individuelle bladeservere
 - a) Alle de individuelle bladeservere, der er installeret i kabinettet, skal være identiske og have samme konfiguration.
- 2) Halv udfyldning af kabinettet
 - a) Antallet af bladeservere, der kræves for at udfylde halvdelen af det antal bladeserver-slots i enkelt bredde, der er tilgængeligt i bladekabinettet, beregnes.
 - b) For bladeservere med flere strømdomæner vælges det antal strømdomæner, der er tættest på at udfylde halvdelen af kabinettet. Hvis der er to muligheder, som ligger lige tæt på at udfylde halvdelen af kabinettet, foretages afprøvningen med det domæne eller den kombination af domæner, der anvender det højeste antal bladeservere.
 - c) Alle anbefalinger i brugervejledningen eller fra fabrikanten vedrørende delvis udfyldning af kabinettet, hvilket kan omfatte afkobling af nogle af strømforsyningsenhederne og blæserne til de tomme strømdomæner, skal følges.
 - d) Hvis der ikke foreligger anbefalinger i brugervejledningen, eller disse er ufuldstændige, anvendes følgende retningslinjer:
 - i) Strømdomænerne udfyldes helt.
 - ii) Hvis det er muligt, afbrydes strømforsyningsenheder og blæsere til tomme strømdomæner.
 - iii) Alle tomme pladser udfyldes med profiler eller tilsvarende begrænsninger af luftstrømmen under hele afprøvningens varighed.
3. De data, der anvendes til at beregne effektiviteten i aktiv tilstand (Eff_{server}) og effektforbruget i tomgangstilstand (P_{idle}), skal måles under den samme afprøvning i henhold til den relevante standard, når effektforbruget i tomgangstilstand kan måles enten inden eller efter afviklingen af den del af afprøvningen, der beregner effektiviteten i aktiv tilstand.

Effektiviteten i aktiv tilstand (Eff_{server}) beregnes som følger:

$$Eff_{server} = \exp [W_{cpu} \times \ln (Eff_{cpu}) + W_{Memory} \times \ln (Eff_{Memory}) + W_{Storage} \times \ln (Eff_{Storage})]$$

hvor: W_{CPU} , W_{Memory} og $W_{Storage}$ betegner de vægtninger, der finder anvendelse på CPU'en samt henholdsvis hukommelses- og lagrings-worklets, som følger:

- W_{CPU} betegner den vægtning, der er fastsat for CPU-worklets = 0,65
- W_{Memory} betegner den vægtning, der er fastsat for hukommelses-worklets = 0,30
- $W_{Storage}$ betegner den vægtning, der er fastsat for lagrings-worklets = 0,05

og

$$Eff_{CPU} = \left(\prod_{i=1}^7 Eff_i \right)^{1/7}$$

hvor:

- $i = 1$ for `workletCompress`
- $i = 2$ for `workletLU`
- $i = 3$ for `workletSOR`
- $i = 4$ for `workletCrypto`
- $i = 5$ for `workletSort`
- $i = 6$ for `workletSHA256`
- $i = 7$ for `workletHybrid SSJ`

$$Eff_{Memory} = \left(\prod_{i=1}^2 Eff_i \right)^{1/2}$$

hvor:

- $i = 1$ for `workletFlood3`
- $i = 2$ for `workletCapacity3`

$$Eff_{Storage} = \left(\prod_{i=1}^2 Eff_i \right)^{1/2}$$

hvor:

- $i = 1$ for `workletSequential`
- $i = 2$ for `workletRandom`

og

$$Eff_i = 1\,000 \frac{Perf_i}{Pwr_i}$$

hvor

- $Perf_i$ betegner følgende: det geometriske gennemsnit af de normaliserede målinger af ydeevnen inden for intervallet
- Pwr_i betegner følgende: det geometriske gennemsnit af målingerne af effektværdierne inden for intervallet

For at skabe en fælles metode til måling af en servers energieffektivitet skal effektivitetsværdierne inden for intervallet for alle de forskellige worklets kombineres ved anvendelse af følgende procedure:

- a) Effektivitetsværdierne inden for intervallet for de enkelte worklets kombineres ved anvendelse af det geometriske gennemsnit for at opnå de enkelte workleteffektivitetsværdier for den pågældende worklet.
 - b) Resultaterne vedrørende workleteffektivitet kombineres ved anvendelse af funktionen for det geometriske gennemsnit pr. procestype (CPU, hukommelse, lagring) for at opnå en værdi pr. procestype.
 - c) De tre procestyper kombineres ved anvendelse af en vægtet funktion for det geometriske gennemsnit for at opnå en fælles, samlet effektivitetsværdi for servere.
-

BILAG IV

Verifikationsprocedure i forbindelse med markedstilsyn

De i dette bilag anførte måletolerancer gælder kun for medlemsstaternes myndigheders verifikation af de målte parametre; producenten eller importøren må ikke benytte dem som en tilladt tolerance, når værdierne i den tekniske dokumentation fastsættes, eller til at fortolke disse værdier med henblik på at opnå overensstemmelse eller på nogen måde formidle en bedre ydeevne.

Når en model er designet til at detektere, at den bliver afprøvet (f.eks. ved genkendelse af afprøvningsforholdene eller -cyklussen) og til specifikt at reagere ved automatisk at ændre sin ydeevne under afprøvningen med henblik på at opnå et bedre niveau for ét af de parametre, som er præciseret i denne forordning, eller som er omhandlet i den tekniske dokumentation eller i den udleverede dokumentation, anses modellen for ikke at være i overensstemmelse med kravene.

Når det skal kontrolleres, om en produktmodel er i overensstemmelse med kravene i denne forordning i henhold til artikel 3, stk. 2, i direktiv 2009/125/EF, skal medlemsstaternes myndigheder med hensyn til kravene i dette bilag anvende følgende procedure:

1. Medlemsstaternes myndigheder kontrollerer én enhed af modellen eller, hvis producenten indberetter en produktfamilie af servere, af modelkonfigurationen. Hvis kontrollen udføres på konfigurationen med lav ydelse eller konfigurationen med høj ydelse, skal de oplyste værdier være værdierne for den pågældende konfiguration. Hvis kontrollen udføres på en vilkårligt udvalgt eller bestilt modelkonfiguration, skal de oplyste værdier være værdierne for konfigurationen med høj ydelse.
2. Modellen eller modelkonfigurationen anses for at være i overensstemmelse med de relevante krav, hvis:
 - a) værdierne i den tekniske dokumentation i henhold til punkt 2 i bilag IV til direktiv 2009/125/EF (oplyste værdier) og, hvor det er relevant, de værdier, der anvendes til at beregne disse værdier, ikke er mere favorable for producenten eller importøren end resultaterne af de tilsvarende målinger, som udføres i henhold til samme punkts litra g), og
 - b) de oplyste værdier opfylder alle krav, der er fastsat i denne forordning, og alle krævede produktoplysninger, som offentliggøres af producenten eller importøren, ikke indeholder værdier, som er mere favorable for producenten eller importøren end de oplyste værdier, og
 - c) de fundne værdier (værdierne for de relevante parametre som målt under afprøvning og de værdier, som beregnes ud fra disse målinger) overholder de respektive måletolerancer, der er anført i tabel 7, når medlemsstaternes myndigheder afprøver den pågældende enhed af modellen eller alternativt, hvis producenten har oplyst, at serveren er repræsenteret ved en produktfamilie af servere, af konfigurationen med lav ydelse eller konfigurationen med høj ydelse inden for produktfamilien af servere.
3. Hvis de resultater, der nævnes i punkt 2, litra a) eller b), ikke nås, anses modellen og alle de modelkonfigurationer, som er omfattet af de samme produktoplysninger (i henhold til bilag II, punkt 3.1, litra p)), for ikke at være i overensstemmelse med kravene i denne forordning.
4. Hvis resultatet i punkt 2, litra c), ikke nås:
 - a) for modeller eller modelkonfigurationer inden for en produktfamilie af servere, der fremstilles i mængder på færre end fem eksemplarer pr. år, anses modellen og alle de modelkonfigurationer, som er omfattet af de samme produktoplysninger (i henhold til bilag II, punkt 3.1, litra p)), for ikke at være i overensstemmelse med kravene i denne forordning
 - b) for modeller, der fremstilles i mængder på fem eller mere pr. år, udvælger medlemsstaterne yderligere tre enheder af den samme model eller alternativt, hvis producenten har oplyst, at serveren er repræsenteret ved en produktfamilie af servere, en enhed af både konfigurationen med lav ydelse eller konfigurationen med høj ydelse med henblik på afprøvning.
5. Modellen eller modelkonfigurationen anses for at være i overensstemmelse med de gældende krav, hvis den aritmetiske middelværdi af de fundne værdier for disse tre enheder overholder de respektive måletolerancer i tabel 7.
6. Hvis det resultat, der nævnes i punkt 4, litra b), ikke nås, anses modellen og alle de modelkonfigurationer, som er omfattet af de samme produktoplysninger (i henhold til bilag II, punkt 3.1, litra p)), for ikke at være i overensstemmelse med kravene i denne forordning.

7. Medlemsstaternes myndigheder fremsender straks alle relevante oplysninger til myndighederne i de andre medlemsstater og til Kommissionen, når der træffes beslutning om, at modellen ikke er i overensstemmelse med kravene i punkt 3 og 6.

Medlemsstaternes myndigheder benytter måle- og beregningsmetoderne i bilag III.

Medlemsstaternes myndigheder anvender kun de måletolerancer, der er anført i tabel 7 i dette bilag, og anvender kun proceduren i punkt 1-7 i forbindelse med de krav, der er omhandlet i nærværende bilag. Der anvendes ingen andre tolerancer.

Tabel 7

Måletolerancer

Parametre	Måletolerancer
PSU'ens effektivitet (%)	Den fundne værdi må ikke være mere end 2 % lavere end den oplyste værdi.
Effektfaktor	Den fundne værdi må ikke være mere end 10 % lavere end den oplyste værdi.
Effektforbrug i tomgangstilstand, P_{idle} (W) og maksimal effekt (W)	Den fundne værdi må ikke være mere end 10 % højere end den oplyste værdi.
Effektivitet i aktiv tilstand og ydeevne i aktiv tilstand	Den fundne værdi må ikke være mere end 10 % lavere end den oplyste værdi.

BILAG V

Vejledende referenceværdier, jf. artikel 6

Der er fastlagt følgende vejledende referenceværdier med henblik på del 3, punkt 2, i bilag I til direktiv 2009/125/EF.

De henviser til den bedste tilgængelige teknologi pr. 7. april 2019.

De vejledende referenceværdier for den bedste tilgængelige teknologi på markedet for så vidt angår servere og onlinedata-lagringsprodukter er angivet nedenfor.

Tabel 8

Referenceværdier for effektforbrug i tomgangstilstand, serverens effektivitet og driftsforholdsklasse

Produkttype	Effektforbrug i tomgangstilstand (W)	Kriterier vedrørende effektivitet i aktiv tilstand	Driftsforholdsklasse
Tårnserver med 1 sokkel	21,3	17	A3
Rackserver med 1 sokkel	18	17,7	A4
Rackserver med 2 sokler, lav ydelse	49,9	18	A4
Rackserver med 2 sokler, høj ydelse	67	26,1	A4
Rackserver med 4 sokler	65,1	34,8	A4
Bladeserver med 2 sokler	75	47,3	A3
Bladeserver med 4 sokler	63,3	21,9	A3
Modstandsdygtig server med 2 sokler	222	9,6	A3
Datalagringsprodukter	Ikke relevant	Ikke relevant	A3

Tabel 9

Referenceværdi for PSU'ers effektivitet ved henholdsvis 10 %, 20 %, 50 % og 100 % af belastningsniveauet og deres effektfaktor ved 20 % eller 50 % af belastningsniveauet

PSU'ens nominelle effekt	10 %	20 %	50 %	100 %
< 750 W	91,17 %	93,76 %	94,72 % Effektfaktor > 0,95	94,14 %
≥ 750 W	95,02 %	95,99 % Effektfaktor > 0,95	96,09 %	94,69 %