

Denne tekst tjener udelukkende som dokumentationsværktøj og har ingen retsvirkning. EU's institutioner påtager sig intet ansvar for dens indhold. De autentiske udgaver af de relevante retsakter, inklusive deres betragtninger, er offentliggjort i den Europæiske Unions Tidende og kan findes i EUR-Lex. Disse officielle tekster er tilgængelige direkte via linkene i dette dokument

► **B**

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)

(EUT L 74 af 18.3.2019, s. 46)

Ændret ved:

		Tidende		
		nr.	side	dato
► <u>M1</u>	Kommissionens forordning (EU) 2021/341 af 23. februar 2021	L 68	108	26.2.2021



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)

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 processorskler
 - d) monofunktionelle servere
 - e) store servere
 - f) fuldstændigt fejltolerante servere
 - g) netværksservere
 - h) små datalagringsprodukter
 - i) store datalagringsprodukter.

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

▼B

- 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 reparationsegnerhed 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 rekonfigurering af porte og hastighed og understøtte et virtuelt netværksmiljø via et softwaredefineret netværk
- 10) »datalagringsprodukt«: fuldt ud funktionelt lagringssystem, der leverer datalagrings tjenester 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 controllere og diske), anses for at være en del af datalagringsproduktet. Derimod betragtes

▼B

komponenter, der normalt forbindes med et lagringsmiljø på data-centerplan (f.eks. nødvendige enheder til drift af et eksternt lagringsnetværk (»Storage Area Network«)), ikke som dele af datalagringsproduktet. Et datalagringsprodukt kan bestå af integrerede lagringscontrollere, 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.

▼B

- 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.

▼M1

2. I forbindelse med overensstemmelsesvurderingen i henhold til artikel 8 i direktiv 2009/125/EF skal den tekniske dokumentation omfatte en kopi af produktoplysningerne ifølge punkt 3.4 i bilag II samt oplysningerne og resultaterne vedrørende beregningerne ifølge bilag III og, hvis relevant, bilag II punkt 2 til denne forordning.

▼B*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.

▼M1*Artikel 6***Omgåelse**

Producenten, importøren eller den autoriserede repræsentant må ikke markedsføre produkter, der er designet til at opfange, at de bliver afprøvet (f.eks. ved genkendelse af afprøvningsforholdene eller -cyklusen) 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, der er angivet i den tekniske dokumentation eller indført i den udleverede dokumentation.

▼B*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.

▼B*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 data-lagringsprodukter, 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 databehandlings-server (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

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.

▼B*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)«)

▼M1

- 3) »bundkort«: hovedkredsløbskortet i serveren eller datalagringsproduktet. 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 eller et datalagringsprodukt. 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 eller et datalagringsprodukt, der ligger uden for processoren, hvori oplysninger lagres til øjeblikkelig brug i processoren, angivet i gigabyte (GB)

▼B

- 6) »udvidelseskort«: intern komponent, der er forbundet via en grænseforbindelse til en fælles grænseflade/standardgrænseflade, 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 opskalerer en 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

▼B

- 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

▼ B

- 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 nyttearbejde). 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 hukommelseskkanaler, 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 hukommelseskkanaler 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 hukommelseskkanaler 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

▼B

server uden en CPU. APA'er kan installeres i en server enten på tilføjeskort 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 tilføjeskort, der installeres i et udvidelsesslot. Et tilføjeskort 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, blade-server, 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

▼M1

- 36) »oplyste værdier«: de værdier, som producenten, importøren eller den bemyndigede repræsentant har angivet for de angivne, beregnede eller målte tekniske parametre i henhold til artikel 4 med henblik på medlemsstaternes myndigheders verifikation af overholdelsen af kravene.



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 jævnstrømsdatalagringsprodukter, 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 jævnstrømsdatalagringsprodukter, 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 forsejlingsteknikkerne 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.

▼B

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 PROCESORSOKLER

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-nodeservere)	25
Servere med 2 sokler (som hverken er bladeservere eller multi-nodeservere)	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

▼B

Systemkarakteristika	Gælder for	Supplerende tillæg for effektforbrug i tomgangstilstand
Ekstra bufferlagret DDR-kanal	Installerede bufferlagrede DDR-kanaler med flere end 8 kanaler	4,0 W pr. bufferlagret DDR-kanal
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 repræsentanternes 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 kontakt-adresse
- 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 jævnstrøms-servere, angivet i % og afrundet til første decimal
- effektfaktor ved 50 % af den nominelle udgangseffekt, med undtagelse af jævnstrøms-servere, afrundet til tredje decimal

▼B

- g) 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)
- h) effektforbrug i tomgangstilstand, udtrykt i watt og afrundet til første decimal
- i) 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 repræsentanternes 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«

▼B

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

Driftsforholds- klasse	Tørtemperatur (°C)		Luftfugtighedsinterval, ikkekondense- rende		Maksimalt dugpunkt (°C)	Maksimal ændringsha- stighed (°C/ time)
	Tilladt inter- val	Anbefalet interval	Tilladt interval	Anbefalet inter- val		
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

▼B

	Tørtemperatur (°C)		Luftfugtighedsinterval, ikkekondenserende			
Driftsforholdsklasse	Tilladt interval	Anbefalet interval	Tilladt interval	Anbefalet interval	Maksimalt dugpunkt (°C)	Maksimal ændringshastighed (°C/time)
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

▼B*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.

▼M1

I mangel af eksisterende relevante standarder og indtil offentliggørelsen af henvisningerne til de relevante harmoniserede standarder i *Den Europæiske Unions Tidende*, finder de foreløbige testmetoder i bilag IIIa, eller andre pålidelige, nøjagtige og reproducerbare metoder, som tager hensyn til de mest avancerede alment anerkendte måle- og beregningsmetoder, anvendelse.

▼B

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.

▼B

- 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 worklet *Compress*
- $i = 2$ for worklet *LU*
- $i = 3$ for worklet *SOR*
- $i = 4$ for worklet *Crypto*
- $i = 5$ for worklet *Sort*
- $i = 6$ for worklet *SHA256*
- $i = 7$ for worklet *Hybrid SSJ*

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

hvor:

- $i = 1$ for worklet *Flood3*
- $i = 2$ for worklet *Capacity3*

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

▼B

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 effektværdierne 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.

▼ **M1***BILAG IIIa***Foreløbige metoder***Tabel 1***Henvisninger og kvalificerende bemærkninger til servere**

Parameter	Kilde	Referenceforsøgsmetoder/ Titel	Bemærkninger	
Servereffektiviteten og serverens ydeevne i aktiv tilstand	ETSI	ETSI DA 303470:2019		Generelle bemærkninger til prøvningen efter EN 303470: 2019: a) Prøvning foretages ved korrekt spænding og frekvens (Europa) (f.eks. 230 V, 50 Hz).
Effektforbruget i tomgangstilstand (Idle)	ETSI	ETSI EN 303470:2019		b) I lighed med bestemmelsen om kort til udvidelses-APA'er i punkt 2 i bilag III skal den enhed, der er under prøvning, afprøves uden andre typer indstikskort (for hvilke der ikke er ydet tillæg og SERT-prøvning ikke er foretaget) ved måling af effektforbruget i tomgangstilstand, effektiviteten i aktiv tilstand og serverens ydeevne i aktiv tilstand ⁽¹⁾.
Maksimal effekt	ETSI	ETSI DA 303470:2019	Maksimal effekt er den højeste effekt, der er registreret ved SERT-prøvning under enhver enkelt proces og ethvert belastningsniveau.	c) For så vidt angår servere, der i) ikke er oplyst som værende en del af en produktfamilie af servere ii) er i en produktkonfiguration ved levering, hvor alle hukommelseskanaler ikke er udfyldt med samme dual in-line-hukommelsesmoduler (DIMM), skal en konfiguration med alle hukommelseskanaler udfyldt med samme dual in-line-hukommelsesmoduler prøves ⁽²⁾.
effektforbrug i tomgangstilstand ved den højeste grænsetemperatur for den oplyste driftsforholdsklasse	The Green Grid	Forenklet høj temperatur i tomgang, der er registreret ved SERT indsamling i henhold til (EU) 2019/424	Prøvningen skal udføres ved en temperatur svarende til den højeste tilladte temperatur for den specifikke driftsforholdsklasse (A1, A2, A3 eller A4).	

▼ **M1**

Parameter	Kilde	Referenceforsøgsmetoder/ Titel	Bemærkninger
Strømforsyningseffektivitet	EPRI og Ecov-a	Generel prøvningsprotokol for beregning af energieffektivitet af indbyggede strømforsyninger (vekselstrøm-jævnstrøm og jævnstrøm-jævnstrøm) Revision 6.7	Prøvning foretages ved korrekt spænding og frekvens (Europa) (f.eks. 230 V, 50 Hz).
Strømforsyning Effektfaktor	EPRI og Ecov-a	Generel prøvningsprotokol for beregning af energieffektivitet af indbyggede strømforsyninger (vekselstrøm-jævnstrøm og jævnstrøm-vekselstrøm) Revision 6.7	
Driftsforholdsklasse		Producenten skal oplyse produktets driftsforholdsklasse: A1, A2, A3 eller A4. Den enhed, der er under prøvning, opstilles ved en temperatur svarende til den højeste tilladte temperatur for den specifikke driftsforholdsklasse (A1, A2, A3 eller A4), med hvilken modellen oplyses at være i overensstemmelse. Enheden skal prøves ved hjælp af SERT (Server Efficiency Rating Tool) og afvikle prøvningscyklus(ser) med en varighed på 16 timer. Enheden anses for at være i overensstemmelse med de oplyste driftsforhold, hvis SERT registrerer valide resultater (dvs. hvis den enhed, der er under prøvning, befinder sig i sin driftstilstand i alle prøvnings 16 timer).	Den enhed, der er under prøvning, opstilles i et temperatorkammer, som derefter opvarmes til den højeste tilladte temperatur for driftsforholdsklassen (A1, A2, A3 eller A4) ved en maksimal ændringshastighed på 0,5 °C/minut. Den enheder, der under prøvning, skal efterlades i tomgang i en time for at opnå temperaturstabilitet inden prøvningen indledes.
Firmware tilgængelighed		Ikke angivet	

▼ **M1**

Parameter	Kilde	Referenceforsøgsmetoder/ Titel	Bemærkninger
Sikker datasletning	NIST	Guidelines for Media Sanitization, NIST Special Publication 800-88 — Revision 1	
Mulighed for demontering af serveren		Ikke angivet	
Indhold af kritisk råmateriale		EN 45558:2019	

(¹) Dette er nødvendigt på grund af den store variation i APA-kort på markedet og som følge af, at SERT-værktøjerne ikke indeholder nogen worklets, som anvender APA'er. Derfor vil SERT effektivitetsresultater for servere med kort til udvidelses-APA'er eller andre indstikskort ikke være repræsentative for serverens ydeevne/effekt.

(²) For så vidt angår servere, der ikke er oplyst som værende en del af en produktfamilie af servere, kan medlemsstatens myndigheder, ifølge punkt 1 i bilag IV til forordning (EU) 2019/424, afprøve konfigurationen med lav ydelse eller med høj ydelse og, jf. definition 21 og 22 i bilag I, skal alle disse konfigurationer udfyldes med DIMM-hukommelseskort, der har samme design og kapacitet.

Tabel 2

Henvisninger og kvalificerende bemærkninger til datalagringsprodukter

Parameter	Kilde	Referenceforsøgsmetoder/Titel	Bemærkninger
Strømforsynings-effektivitet	EPRI og Ecova	Generel prøvningsprotokol for beregning af energieffektivitet af indbyggede strømforsyninger (vekselstrøm-jævnstrøm og jævnstrøm-jævnstrøm) Revision 6.7	Prøvning foretages ved korrekt spænding og frekvens (Europa) (f.eks. 230 V, 50 Hz).
Strømforsyning Effektfaktor	EPRI og Ecova	Generel afprøvningsprotokol for beregning af energieffektivitet af indbyggede strømforsyninger (vekselstrøm-jævnstrøm og jævnstrøm-jævnstrøm) Revision 6.7	
Driftsforholds-klasse	The Green Grid	»Driftsforholdsklasse for datalagringsprodukter«	Producenten, importøren eller den autoriserede repræsentant skal oplyse produktets driftsforholdsklasse: A1, A2, A3 eller A4. Den enhed, der er under prøvning, opstilles ved en temperatur svarende til den højeste tilladte temperatur for den specifikke driftsforholdsklasse (A1, A2, A3 eller A4), med hvilken modellen oplyses at være i overensstemmelse.
Firmware tilgængelighed		Ikke angivet	

▼ **M1**

Parameter	Kilde	Referenceforsøgsmetoder/Titel	Bemærkninger
Sikker datasletning	NIST	Guidelines for Media Sanitization, NIST Special Publication 800-88 — Revision 1	
Mulighed for demontering af datalagringsproduktet		Ikke angivet	
Indhold af kritisk råmateriale		EN 45558:2019	

▼B*BILAG IV***Verifikationsprocedure i forbindelse med markedstilsyn****▼M1**

De i dette bilag anførte verifikationstolerancer vedrører kun den verifikation af de oplyste værdier, der foretages af medlemsstatens myndigheder, og må ikke anvendes af producenten, importøren eller den autoriserede repræsentant som tilladte tolerancer ved fastlæggelsen af værdierne i den tekniske dokumentation eller til fortolkning af disse på nogen måde, der tager sigte på at opnå overensstemmelse, eller på nogen vis give indtryk af bedre præstationer.

▼B

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.

►**M1** Som led i kontrollen af ◀, 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,
 - 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 og
 - d) modellen opfylder kravene til ressourceeffektivitet i punkt 3.3 i bilag II og de krav til oplysninger, der er fastsat i punkt 3.1 eller 3.2 i bilag II, når medlemsstatens myndigheder foretager prøvning af en enhed af modellen

▼M1**▼B**

3. ►**M1** Hvis de resultater, der nævnes i punkt 2, litra a), b) eller d) ikke nås, anses modellen og alle de modelkonfigurationer, der ikke er omfattet af samme produktoplysninger (i henhold til punkt 3.1, litra p), i bilag II), for ikke at være i overensstemmelse med denne forordning ◀

▼B

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

▼M1

- b) for modeller, der fremstilles i mængder på fem eller mere pr. år, udvælger medlemsstaternes myndigheder yderligere tre enheder af den samme model eller alternativt, hvis producenten, importøren eller den autoriserede repræsentant har oplyst, at serveren er repræsenteret ved en produktfamilie af servere, en enhed af både konfigurationen med lav ydelse og konfigurationen med høj ydelse med henblik på prøvning.
5. Modellen eller modelkonfigurationen anses for at være i overensstemmelse med de gældende krav, for så vidt angår de i punkt 4, litra b), omhandlede enheder, 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 5 ikke nås, anses modellen og alle modelkonfigurationer, der ikke er omfattet af samme produktoplysninger (i henhold til punkt 3.1, litra p), i bilag II), for ikke at være i overensstemmelse med 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 opfylder kravene, i henhold til punkt 3, 4a, eller 6 eller andet afsnit i dette bilag.

▼B

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 onlinedatalagringsprodukter 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 %