

KOMMISSIONENS AFGØRELSE**af 20. marts 2014**

om fastlæggelse af Den Europæiske Unions holdning til en afgørelse truffet af administrationsenhederne i henhold til aftalen mellem Amerikas Forenede Staters regering og Den Europæiske Union om koordinering af programmer for energieffektivitetsmærkning af kontorudstyr, for så vidt angår tilføjelse af specifikationer for computerservere og nødstrømsforsyninger til aftalens bilag C og revision af specifikationerne vedrørende skærme og billedreproducerende udstyr i aftalens bilag C

(EØS-relevant tekst)**(2014/202/EU)**

EUROPA-KOMMISSIONEN HAR —

under henvisning til traktaten om Den Europæiske Unions funktionsmåde,

under henvisning til Rådets afgørelse 2013/107/EU af 13. november 2012 om indgåelse på Unionens vegne af aftalen mellem regeringen for Amerikas Forenede Stater og Den Europæiske Union om koordinering af programmer for energieffektivitetsmærkning af kontorudstyr ⁽¹⁾, særlig artikel 4, og

ud fra følgende betragtninger:

- (1) Ifølge aftalen skal Europa-Kommissionen sammen med Den Amerikanske Miljøstyrelse (Environmental Protection Agency — EPA) udvikle og med jævne mellemrum revidere specifikationerne for kontorudstyr og dermed ændre bilag C til aftalen.
- (2) Den Europæiske Unions holdning til ændringen af specifikationerne skal fastlægges af Kommissionen.
- (3) Foranstaltningerne i denne beslutning tager hensyn til udtalelse fra EU-rådet for Energy Star-programmet, jf. artikel 8 i Europa-Parlamentets og Rådets forordning (EF) nr. 106/2008 af 15. januar 2008 om et fællesskabsprogram for energieffektivitetsmærkning af kontorudstyr ⁽²⁾, som ændret ved forordning (EU) nr. 174/2013 ⁽³⁾.
- (4) Specifikationerne for skærme i bilag C, del II, og billedreproducerende udstyr i bilag C, del III, bør ophæves og erstattes af de specifikationer, der er knyttet som bilag til denne afgørelse —

VEDTAGET DENNE AFGØRELSE:

Eneste artikel

Vedlagte udkast til afgørelse danner grundlag for den holdning, som Den Europæiske Union skal indtage vedrørende administrationsenhedernes afgørelse i henhold til aftalen mellem Amerikas Forenede Staters regering og Den Europæiske Union om koordinering af programmer for energieffektivitetsmærkning af kontorudstyr, for så vidt angår revisionen af specifikationerne for skærme og billedreproducerende udstyr i aftalens bilag C, del II og III.

⁽¹⁾ EUT L 63 af 6.3.2013, s. 5.

⁽²⁾ EUT L 39 af 13.2.2008, s. 1.

⁽³⁾ EUT L 63 af 6.3.2013, s. 1.

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

Udfærdiget i Bruxelles, den 20. marts 2014.

På Kommissionens vegne

José Manuel BARROSO

Formand

BILAG I

UDKAST TIL AFGØRELSE

af ...

truffet af administrationsenhederne i henhold til aftalen mellem Amerikas Forenede Staters regering og Den Europæiske Union om koordinering af programmer for energieffektivitetsmærkning af kontorudstyr, for så vidt angår tilføjelse af specifikationer for computerservere og nødstrømsforsyninger til aftalens bilag C og revision af specifikationer for skærme og billedreproducerende udstyr i aftalens bilag C

ADMINISTRATIONSSENERNE HAR —

under henvisning til aftalen mellem regeringen for Amerikas Forenede Stater og Den Europæiske Union om koordinering af programmer for energieffektivitetsmærkning af kontorudstyr, særlig artikel XII, og ud fra følgende betragtning:

Specifikationer for de nye produkter »computerservere« og »nødstrømsforsyninger« bør tilføjes til aftalen, og de nuværende specifikationer for produkttyperne »billedreproducerende udstyr« og »skærme« bør revideres —

TRUFFET FØLGENDE AFGØRELSE:

Del I »Skærmspecifikationer«, del II »Specifikationer for nødstrømsforsyninger«, del III »Specifikationer for computerservere« og del IV »Specifikationer for billedreproducerende udstyr« tilføjes til bilag C til aftalen mellem Amerikas Forenede Staters regering og Den Europæiske Union om koordinering af programmer for energieffektivitetsmærkning af kontorudstyr, jf. det følgende.

Del II »Skærmspecifikationer« og del III »billedreproducerende udstyr« i det nuværende bilag C til aftalen mellem Amerikas Forenede Staters regering og Den Europæiske Union om koordinering af programmer for energieffektivitetsmærkning af kontorudstyr ophæves.

Denne afgørelse træder i kraft på tyvendedagen efter offentliggørelsen i *Den Europæiske Unions Tidende*. Denne afgørelse udfærdiges i to eksemplarer og underskrives af medformændene.

Undertegnet i Washington, den [...]

[...]

på vegne af *United States Environmental Protection Agency*

Undertegnet i Bruxelles, den [...]

[...]

på vegne af *Den Europæiske Union*

BILAG II

BILAG C

DEL II TIL AFTALEN

»I. SKÆRMSPECIFIKATIONER

1. Definitioner

1.1. Produkttyper

Elektronisk skærm (skærm): Et produkt, der fås i handelen, bestående af en billedskærm med tilhørende elektronik, ofte indkapslet i et fælles kabinet, hvis hovedfunktion er at vise visuel information fra 1) en computer, en arbejdsstation eller en server ved hjælp af en eller flere indgange (f.eks. VGA, DVI, HDMI, Display Port, IEEE 1394, USB), 2) eksterne lagermedier (f.eks. USB-flashdrev, hukommelseskort) eller 3) en netværksforbindelse.

- a) Computerskærm: elektronisk enhed, typisk med en diagonal skærmstørrelse på mere end 12 tommer og en pixelthæthed større end 5 000 pixels pr. kvadrattomme (pixels/in²), der viser en computers brugergrænseflade og åbne programmer og giver brugeren mulighed for at interagere med computeren, typisk ved hjælp af et tastatur og en mus.

Højtydende skærm: computerskærm, der indeholder alle de følgende funktioner:

- i) et kontrastforhold på mindst 60:1 målt ved en horisontal synsvinkel på mindst 85°, med eller uden dækglass over skærmen
- ii) en standardopløsning, der er større end eller lig med 2,3 megapixels (MP) og
- iii) et farvespektrum på mindst sRGB som defineret i IEC 61966 2-1. Skift i farvespektret er tilladt, så længe 99 % eller derover af de definerede sRGB-farver understøttes.

- b) Digital billedramme: en elektronisk enhed, typisk med en diagonal skærmstørrelse på mindre end 12 tommer, hvis primære funktion er at vise digitale billeder. Den kan også have indbygget et programmerbart ur, tilstedeværelsessensor, lyd, video eller bluetooth eller trådløs forbindelse.

- c) Digitalt skilt: en elektronisk enhed, typisk med en diagonal skærmstørrelse på mere end 12 tommer og en pixelthæthed, der er mindre end eller lig med 5 000 pixels/in². Den markedsføres typisk som et kommercielt skilt til brug i områder, hvor den skal kunne ses af flere personer i ikke-skrivebordsbaserede miljøer som detailbutikker eller stormagasiner, restauranter, museer, hoteller, udendørs faciliteter, lufthavne, konferencelokaliteter eller klasseværelser.

- 1.2. Ekstern strømforsyning (EPS): kaldes også for ekstern strømkilde. En komponent indbygget i et separat fysisk kabinet uden for en skærm, der skal omforme indgangsspændingen i form af vekselstrøm fra kontakten til lavere jævnstrømsspænding(er) for at levere strøm til skærmen. En strømforsyning tilsluttes skærmen via en aftagelig eller fastmonteret han/hun-strømforbindelse, et kabel eller en form for ledning.

1.3. Driftstilstande:

- a) Tændt tilstand: strømtilstanden, hvor produktet er aktiveret og leverer en eller flere af sine hovedfunktioner. De almindelige betegnelser »aktiv« »i brug« og »normal drift« beskriver også denne tilstand. Strømforbruget i denne tilstand er typisk større end i dvaletilstand og slukket tilstand.
- b) Dvaletilstand: den strømtilstand, produktet går i, efter at have modtaget et signal fra en tilsluttet enhed eller en intern påvirkning. Skærmproduktet kan også indtræde i denne tilstand efter at have modtaget et signal via brugerinput. Produktet skal aktiveres, når det modtager et signal fra et tilsluttet apparat, et netværk, en fjernbetjening og/eller en intern påvirkning. Når produktet er i denne tilstand, er billedet ikke synligt, bortset fra eventuelle bruger- eller beskyttelsesfunktioner såsom produktinformations- eller statusvisning eller detektorfunktioner.

NB: 1. Eksempler på interne påvirkninger er et tidsur eller en tilstedeværelsessensor.

2. En tænd-/slukknop er ikke et eksempel på brugerinput.

c) Slukket tilstand: strømtilstand, hvor produktet er tilsluttet en strømkilde og ikke leverer nogen af funktionerne i tændt tilstand eller dvaletilstand. Denne tilstand kan vare ved i et ubegrænset tidsrum. Produktet kan kun forlade denne tilstand gennem direkte brugerbetjening af en afbryderknop eller -kontrol. Nogle produkter har muligvis ikke denne tilstand.

1.4. Luminans: fotometrisk måling af lysintensitet pr. arealenhed af lys, der bevæger sig i en givet retning, udtrykt i candela pr. kvadratmeter (cd/m^2). Luminans henviser til en skærms lysstyrkeindstilling.

a) Højeste angivne luminans: den maksimale luminans, skærmen kan nå ved en forudindstillet tændt tilstand, og som fabrikanten f.eks. angiver i brugervejledningen.

b) Højeste målte luminans: den maksimale luminans, skærmen kan nå gennem manuel indstilling af f.eks. lysstyrke og kontrast.

c) Luminans ved levering: skærmens luminans ved den standardfabriksindstilling, som fabrikanten vælger til almindelig brug i hjemmet eller på det relevante marked. Luminansen ved levering af skærme med automatisk lysstyrkeregulering aktiveret som standard kan variere afhængigt af de omgivende lysforhold på det sted, hvor skærmen installeres.

1.5. Skærmområde: den synlige skærmbredde ganget med den synlige skærmhøjde udtrykt i kvadrattommer (in^2).

1.6. Automatisk lysstyrkeregulering: automatisk mekanisme, der regulerer en skærms lysstyrke afhængigt af det omgivende lys.

1.7. Omgivende lysforhold: kombinationen af lyskilder i en skærms omgivelser såsom en stue eller et kontor.

1.8. Brokobling: en fysisk forbindelse mellem to fordelere, typisk, men ikke udelukkende USB eller FireWire, som giver mulighed for at udvide porte, typisk for at flytte portene til en mere egnet placering eller øge antallet af tilgængelige porte.

1.9. Netværksforberedt: evnen til at få tildelt en IP-adresse ved tilslutning til et netværk.

1.10. Tilstedeværelsessensor: en enhed, der bruges til at konstatere, om der befinder sig et menneske foran eller i området omkring en skærm. En tilstedeværelsessensor bruges typisk til at skifte mellem tændt tilstand og dvaletilstand eller slukket tilstand for en skærm.

1.11. Produktfamilie: en gruppe af skærme fremstillet under samme mærke, der har en skærm med samme størrelse og opløsning til fælles, og som er indbygget i et enkelt kabinet, der kan indeholde varierende hardwarekonfigurationer.

Eksempel: to computerskærme fra samme modellinje med en diagonal skærmstørrelse på 21 tommer og en opløsning på 2,074 megapixels (MP), men med forskellige funktioner såsom indbyggede højttalere eller kamera kan betegnes en produktfamilie.

1.12. Repræsentativ model: produktkonfigurationen, der er prøvet med henblik på ENERGY STAR-mærkning, og som skal markedsføres og mærkes som ENERGY STAR.

2. Anvendelsesområde

2.1. Omfattede produkter

2.1.1. Produkter, der svarer til definitionen på en skærm som heri angivet, og som får strøm direkte fra et vekselstrømsstik, via en ekstern strømforsyning eller via en data- eller netværksforbindelse, kan tildeles ENERGY STAR-mærket med undtagelse af produkterne i afsnit 2.2.

2.1.2. Typiske produkter, der vil kunne godkendes i henhold til denne specifikation, omfatter:

- a) computerskærme
- b) digitale billedrammer
- c) digitale skilte
- d) andre produkter, herunder skærme med omskifterfunktioner via tastatur, video og mus (KVM) samt andre branchespecifikke skærme, der opfylder definitionerne og mærkningskriterierne i denne specifikation.

2.2. Ikke-omfattede produkter

2.2.1. Produkter, der er omfattet af andre ENERGY STAR-produktspecifikationer, kan ikke mærkes under denne specifikation. Listen over nugældende specifikationer findes på www.eu-energystar.org.

2.2.2. Følgende produkter kan ikke opnå mærket i henhold til denne specifikation:

- a) produkter med en diagonal synlig skærmstørrelse, der er større end 61 tommer
- b) produkter med indbygget tv-tuner
- c) produkter, der markedsføres og sælges som fjernsynsapparater, herunder produkter med en computerinputport (f.eks. VGA), der primært markedsføres og sælges som fjernsynsapparater
- d) produkter, der er komponentopdelte fjernsyn. Et komponentopdelt fjernsyn er et produkt, der består af to eller flere separate komponenter (f.eks. skærmheden og tuner), som markedsføres og sælges som et fjernsyn under samme model- eller systembetegnelse. Et komponentopdelt fjernsyn kan have mere end ét strømkabel
- e) skærme med dobbeltfunktion som tv-/computerskærm, der markedsføres og sælges som sådan
- f) mobile computer- og kommunikationsenheder (f.eks. tabletcomputere, tavlecomputere, e-bogslæsere, smartphones)
- g) produkter, der skal overholde specifikationer for medicinske anordninger, der forhindrer strømstyringsfunktioner og/eller ikke har en strømtilstand, der svarer til definitionen for dvaletilstand
- h) tynde klienter, ultratynde klienter eller zero clients.

3. Kvalifikationskriterier

3.1. Betydende cifre og afrunding

3.1.1. Alle beregninger skal gennemføres med direkte målte (ikke-afrundede) værdier.

3.1.2. Medmindre andet anføres, vurderes overholdelsen af specifikationens krav ved hjælp af direkte målte eller beregnede værdier uden fordele i form af afrunding.

- 3.1.3. Direkte målte eller beregnede værdier, der indsendes til offentliggørelse på ENERGY STAR-webstedet, skal afrundes til nærmeste betydende ciffer som angivet i de tilhørende specifikationskrav.

3.2. Generelle krav

- 3.2.1. Ekstern strømforsyning: Hvis produktet leveres med en ekstern strømforsyning, skal denne opfylde niveau V-ydelseskraevne i International Efficiency Marking Protocol og være forsynet med niveau V-mærkning. Yderligere oplysninger om mærkningsprotokollen findes på www.energystar.gov/powersupplies.

Eksterne strømforsyninger skal overholde niveau V-kravene, når de prøves i henhold til Test Method for Calculating the Energy Efficiency of Single-Voltage External Ac-Dc and Ac-Ac Power Supplies, 11. august, 2004.

3.2.2. Strømstyring:

- Produkter skal have mindst en strømstyringsfunktion, der er aktiveret som standard, og som kan bruges til automatisk at skifte mellem tændt tilstand og dvaletilstand, enten via en tilsluttet værtsenhed eller internt (f.eks. understøttelse af VESA Display Power Management Signalling (DPMS) aktiveret som standard).
- Produkter, der genererer indhold til fremvisning fra en eller flere interne kilder, skal have en sensor eller timer aktiveret som standard, som automatisk sætter enheden i dvale eller slukket tilstand.
- For produkter, der har en intern standardforsinkelse, hvorefter produktet skifter fra tændt tilstand til dvale-tilstand eller slukket tilstand, skal forsinkelsen angives.
- Computerskærme skal automatisk gå i dvaletilstand eller slukket tilstand inden for 15 minutter efter at være blevet koblet fra en værtscomputer.

3.3. Krav til tændt tilstand

- 3.3.1. Strømforbruget i tændt tilstand (P_{ON}), som måles i henhold til ENERGY STAR-prøvningsmetoden, skal være mindre end eller lig med det maksimale strømforbrug i tændt tilstand (P_{ON_MAX}) som beregnet og afrundet i henhold til nedenstående tabel 1.

Hvis produktets pixelæthed (D_p) som beregnet i henhold til ligning 1 er større end 20 000 pixels/in², fastslås skærmopløsningen (r) til beregning af P_{ON_MAX} ved hjælp af ligning 2.

Ligning 1: Beregning af pixelæthed

$$D_p = \frac{r \times 10^6}{A}$$

hvor:

- D_p er produktets pixelæthed afrundet til nærmeste heltal, i pixels/in²
- r er skærmopløsningen i megapixels
- A er det synlige skærmareal i in².

Ligning 2: Beregning af opløsningen, hvis produktets pixelæthed (D_p) er større end 20 000 pixels/in²

$$r_1 = \frac{20,000 \times A}{10^6} \qquad r_2 = \frac{(D_p - 20,000) \times A}{10^6}$$

hvor:

- r_1 og r_2 er skærmopløsningerne angivet i megapixels, som bruges til beregning af P_{ON_MAX}

— D_p er produktets pixelthæthed afrundet til nærmeste heltal, i pixels/in

— A er det synlige skærmareal i in^2 .

Tabel 1

Beregning af det maksimale strømforbrug i tændt tilstand ($P_{\text{ON_MAX}}$)

Produkttype og diagonal skærmstørrelse, d (i tommer)	$P_{\text{ON_MAX}}$ hvor $D_p \leq 20\,000$ pixels/in ² (i watt)	$P_{\text{ON_MAX}}$ hvor $D_p > 20\,000$ pixels/in ² (i watt)
	hvor: — r = skærmopløsning i megapixels — A = synligt skærmareal i in^2 — resultatet skal afrundes til nærmeste tiendedel af en watt	hvor: — r = skærmopløsning i megapixels — A = synligt skærmareal i in^2 — resultatet skal afrundes til nærmeste tiendedel af en watt
$d < 12,0$	$(6,0 \times r) + (0,05 \times A) + 3,0$	$((6,0 \times r_1) + (3,0 \times r_2) + (0,05 \times A) + 3,0)$
$12,0 \leq d < 17,0$	$(6,0 \times r) + (0,01 \times A) + 5,5$	$((6,0 \times r_1) + (3,0 \times r_2) + (0,01 \times A) + 5,5)$
$17,0 \leq d < 23,0$	$(6,0 \times r) + (0,25 \times A) + 3,7$	$((6,0 \times r_1) + (3,0 \times r_2) + (0,025 \times A) + 3,7)$
$23,0 \leq d < 25,0$	$(6,0 \times r) + (0,06 \times A) - 4,0$	$((6,0 \times r_1) + (3,0 \times r_2) + (0,06 \times A) - 4,0)$
$25,0 \leq d \leq 61,0$	$(6,0 \times r) + (0,01 \times A) - 14,5$	$((6,0 \times r_1) + (3,0 \times r_2) + (0,1 \times A) - 14,5)$
$30,0 \leq d \leq 61,0$ (for produkter, der kun opfylder definitionen på et digitalt skilt)	$(0,27 \times A) + 8,0$	$(0,27 \times A) + 8,0$

- 3.3.2. For produkter, der opfylder definitionen på en højtydende skærm, tillægges et ekstra strømforbrug (P_{EP}) som beregnet i henhold til ligning 3 til $P_{\text{ON_MAX}}$ som beregnet i henhold til tabel 1. I dette tilfælde skal P_{ON} som målt i henhold til ENERGY STAR-prøvningsmetoden være mindre end eller lig med summen af $P_{\text{ON_MAX}}$ og P_{EP} .

Ligning 3: Beregning af strømforbrug i tændt tilstand for højtydende skærme

$$P_{\text{EP}<27''} = 0,30 \times P_{\text{ON_MAX}}$$

$$P_{\text{EP}=27''} = 0,75 \times P_{\text{ON_MAX}}$$

hvor:

— $P_{\text{EP}<27''}$ er strømforbruget i tændt tilstand for en højtydende skærm med en diagonal skærmstørrelse på mindre end 27 tommer

— $P_{\text{EP}=27''}$ er strømforbruget i tændt tilstand for en højtydende skærm med en diagonal skærmstørrelse på mere end 27 tommer

— $P_{\text{ON_MAX}}$ er det maksimale strømforbrug i tændt tilstand målt i watt.

- 3.3.3. For produkter med automatisk lysstyrkeregulering aktiveret som standard tillægges et ekstra strømforbrug (P_{ABC}) som beregnet i henhold til **ligning 5** til P_{ON_MAX} som beregnet i henhold til tabel 1, hvis strømreduktionen i tændt tilstand (R_{ABC}) som beregnet i henhold til **ligning 4** er større end eller lig med 20 %.

- a) Hvis R_{ABC} er mindre end 20 %, lægges P_{ABC} ikke til P_{ON_MAX} .
- b) P_{ON} som målt med automatisk lysstyrkeregulering deaktiveret i henhold til ENERGY STAR-prøvningsmetoden skal være mindre end eller lig med P_{ON_MAX} .

Ligning 4: Beregning af strømbegrænsning i tændt tilstand for produkter med automatisk lysstyrkeregulering aktiveret som standard

$$R_{ABC} = 100 \times \left(\frac{P_{300} - P_{10}}{P_{300}} \right)$$

hvor:

- R_{ABC} er strømreduktionen i tændt tilstand som følge af den automatiske lysstyrkeregulering målt i procent
- P_{300} er det målte strømforbrug i tændt tilstand i watt målt ved et omgivende lysniveau på 300 lux
- P_{10} er strømforbruget målt i tændt tilstand i watt målt ved et omgivende lysniveau på 10 lux.

Ligning 5: Beregning af ekstra strømforbrug i tændt tilstand for produkter med automatisk lysstyrkeregulering aktiveret som standard

$$P_{ABC} = 0,10 \times P_{ON_MAX}$$

hvor:

- P_{ABC} er strømforbruget i tændt tilstand i watt
- P_{ON_MAX} er det maksimale strømforbrug i tændt tilstand i watt.

- 3.3.4. For produkter, der forsynes fra en jævnstrømskilde med lav spænding, skal P_{ON} som beregnet i henhold til ligning 6 være mindre end eller lig med P_{ON_MAX} som beregnet i henhold til tabel 1.

Ligning 6: Beregning af strømforbrug i tændt tilstand for produkter, der forsynes med en lavspændingsjævnstrømskilde

$$P_{ON} = P_L - P_S$$

hvor:

- P_{ON} er det beregnede strømforbrug i tændt tilstand i watt
- P_L er forbruget af vekselstrøm målt i watt for lavspændingsjævnstrømsforsyningen med den prøvede enhed som belastning
- P_S er det marginale tab for kildens jævnstrømsforsyning i watt.

3.4. Krav til dvaletilstand

- 3.4.1. Det målte strømforbrug i dvaletilstand (P_{SLEEP}) for produkter uden de data- eller netværksfunktioner, der angives i tabel 3 eller 4, skal være mindre end eller lig med det maksimale strømforbrug i dvaletilstand (P_{SLEEP_MAX}) som angivet i tabel 2.

Tabel 2

Maksimalt strømforbrug i dvaletilstand ($P_{\text{SLEEP_MAX}}$)

$P_{\text{SLEEP_MAX}}$ (watt)
0,5

- 3.4.2. Målt strømforbrug i dvaletilstand (P_{SLEEP}) for produkter med en eller flere af de data- eller netværksfunktioner, der angives i tabel 3 eller 4, skal være mindre end eller lig med det maksimale strømforbrug i data-/netværksdvaletilstand ($P_{\text{SLEEP_AP}}$) som beregnet i henhold til ligning 7.

Ligning 7: Beregning af maksimal data-/netværksdvaletilstand

$$P_{\text{SLEEP_AP}} = P_{\text{SLEEP_MAX}} + P_{\text{DN}} + P_{\text{ADD}}$$

hvor:

- $P_{\text{SLEEP_AP}}$ er det maksimale strømforbrug i dvaletilstand i watt for produkter, der blev prøvet med supplerende strømforbrug
- $P_{\text{SLEEP_MAX}}$ er det maksimale strømforbrug i dvaletilstand i watt som angivet i tabel 2
- P_{DN} er strømforbruget i watt som angivet i tabel 3 for data- eller netværksfunktioner, der er tilsluttet under prøvningen af dvaletilstand
- P_{ADD} er strømforbruget i watt som angivet i tabel 4 med supplerende funktioner aktiveret som standard, som er aktive under prøvningen af dvaletilstand.

Tabel 3

Strømforbrug i dvaletilstand til data- eller netværksfunktioner

Funktion	Omfattede typer	P_{DN} (watt)
	USB 1.x	0,1
	USB 2.x	0,5
	USB 3.x, DisplayPort (ikke videoforbindelse), Thunderbolt	0,7
Netværk	Fast Ethernet	0,2
	Gigabit Ethernet	1,0
	Wi-Fi	2,0

Tabel 4

Strømforbrug i dvaletilstand for ekstrafunktioner

Funktion	Omfattede typer	P_{ADD} (watt)
Sensor	Tilstedeværelsessensor	0,5
Hukommelse	Flash memory-kort/smart-card-læsere, kameragrænseflader, PictBridge	0,2

Eksempel 1: En digital billedramme med kun en brokoblings- eller netværksfunktion tilsluttet og aktiveret under prøvningen af dvaletilstand, **Wi-Fi**, og ingen supplerende funktioner aktiveret under prøvningen af dvaletilstand vil svare til tilføjelse af 2,0 W Wi-Fi. Der erindres om, at $P_{SLEEP_AP} = P_{SLEEP_MAX} + P_{DN} + P_{ADD}$, $P_{SLEEP_AP} = 0,5 \text{ W} + 2,0 \text{ W} + 0 \text{ W} = 2,5 \text{ W}$.

Eksempel 2: En computerskærm med **USB 3.x**- og **DisplayPort-** (ikke videoforbindelse) brokoblingsfunktion skal prøves med kun USB 3.x tilsluttet og aktiveret. Hvis man forudsætter, at ingen supplerende funktioner er aktiveret under prøvningen af dvaletilstand, vil denne skærm svare til tilføjelse af 0,7 W USB 3.x. Der erindres om, at $P_{SLEEP_AP} = P_{SLEEP_MAX} + P_{DN} + P_{ADD}$, $P_{SLEEP_AP} = 0,5 \text{ W} + 0,7 \text{ W} + 0 \text{ W} = 1,2 \text{ W}$.

Eksempel 3: En computerskærm med en brokoblings- og en netværksfunktion, **USB 3.x** og **Wi-Fi**, skal prøves med begge funktioner tilsluttet og aktiveret under prøvningen af dvaletilstand. Hvis man forudsætter, at ingen supplerende funktioner er aktiveret under prøvningen af dvaletilstand, vil denne skulle have tilføjet 0,7 W USB 3.x og 2,0 W Wi-Fi. Der erindres om, at $P_{SLEEP_AP} = P_{SLEEP_MAX} + P_{DN} + P_{ADD}$, $P_{SLEEP_AP} = 0,5 \text{ W} + (0,7 \text{ W} + 2,0 \text{ W}) + 0 \text{ W} = 3,2 \text{ W}$.

- 3.4.3. For produkter med mere end én dvaletilstand (f.eks. »Dvale« og »Dyb dvale«) må det målte strømforbrug i dvaletilstand (P_{SLEEP}) i nogen af dvaletilstandene ikke overstige P_{SLEEP_MAX} for produkter uden data- eller netværksforbindelsesfunktioner eller P_{SLEEP_AP} for produkter prøvet med supplerende strømforbrugende funktioner såsom brokoblede dataforbindelser eller netværksforbindelser. Hvis produktet har en række dvaletilstande, der kan vælges manuelt, eller hvis produktet kan gå i dvaletilstand ved hjælp af forskellige metoder (f.eks. fjernbetjening eller ved at sætte værts-PC'en i dvaletilstand), skal det målte strømforbrug i dvaletilstand (P_{SLEEP}) for dvaletilstanden med den højeste P_{SLEEP} målt i henhold til afsnit 6.5 i prøvningsmetoden, være den P_{SLEEP} , der indberettes med henblik på mærkning. Hvis produktet automatisk gennemgår sine forskellige dvaletilstande, skal den gennemsnitlige P_{SLEEP} for alle dvaletilstande som målt i henhold til afsnit 6.5 i prøvningsmetoden være den P_{SLEEP} , der indberettes med henblik på mærkning.

3.5. Krav til slukket tilstand

3.5.1. Strømforbruget i slukket tilstand (P_{OFF}) skal være mindre end eller lig med det maksimale strømforbrug i slukket tilstand (P_{OFF_MAX}), som angives i tabel 5.

Tabel 5

Maksimalt strømforbrug i slukket tilstand (P_{OFF_MAX})

P_{OFF_MAX} (watt)
0,5

- 3.6. Den maksimale opgivne og maksimale målte luminans skal indberettes for alle produkter. Luminans ved levering skal indberettes for alle produkter undtagen produkter, hvor automatisk lysstyrkeregulering er aktiveret som standard.

4. Prøvningskrav

4.1. Prøvningsmetode

For produkter, der markedsføres i Den Europæiske Union, skal fabrikanterne udføre ydelsesprøvnings- og foretage selvcertificering af de modeller, der opfylder Energy Star-retningslinjerne. Nedenstående prøvningsmetoder anvendes til at afgøre, hvorvidt de kan tildeles ENERGY STAR-mærket.

Produkttype	Prøvningsmetode
Alle produkttyper og skærmstørrelser	ENERGY STAR Test Method for Determining Displays Energy Use Version 6.0 — Rev. Jan-2013

4.2. Krav til antallet af prøvningsenheder

- 4.2.1. En enhed af en repræsentativ model som defineret i afsnit 1 skal udvælges til prøvning.

- 4.2.2. Med henblik på mærkning af en produktfamilie skal den produktkonfiguration, der repræsenterer det største mulige strømforbrug i hver produktkategori inden for familien, anses for den repræsentative model.

4.3. Mærkning til det internationale marked

Produkter skal prøves med henblik på mærkning ved alle de relevante kombinationer af spænding/frekvens for hvert marked, hvor de vil blive solgt og markedsført som ENERGY STAR-mærkede.

5. **Brugergrænseflade**

Fabrikanterne tilskyndes til at designe produkterne i overensstemmelse med brugergrænsefladestandarden *IEEE P1621: Standard for User Interface Elements in Power Control of Electronic Devices Employed in Office/Consumer Environments*. Nærmere oplysninger findes på adressen <http://eetd.LBL.gov/Controls>. Hvis fabrikanten ikke anvender *IEEE P1621*, skal denne fremsende sin begrundelse herfor til EPA eller Europa-Kommissionen.

6. **Ikrafttrædelsesdato**

- 6.1. Datoen, hvor fabrikanterne kan begynde at mærke produkter som Energy Star under denne version 6.0, vil blive defineret som aftalens ikrafttrædelsesdato. For at kunne opnå ENERGY STAR-mærkning skal en produktmodel opfylde den gældende ENERGY STAR-specifikation på fremstillingsdatoen. Fremstillingsdatoen er specifik for hver enkelt enhed og er den dato (f.eks. måned og år), hvor en enhed anses for at være fuldstændig samlet.

- 6.2. Kommende revisioner af specifikationer: EPA og Europa-Kommissionen forbeholder sig retten til at ændre denne specifikation, hvis teknologiske og/eller markeds-mæssige ændringer påvirker dens nytteværdi for forbrugerne, erhvervslivet eller miljøet. I overensstemmelse med den nuværende politik udarbejdes ændringer gennem drøftelser med de relevante parter. Hvis der foretages en revision af en specifikation, skal man være opmærksom på, at ENERGY STAR-mærkningen ikke automatisk tildeles for en models levetid.

7. **Overvejelser vedrørende fremtidige revisioner**

- 7.1. Skærme med en diagonal skærmstørrelse på mere end 61 tommer

Det er klart, at interaktive skærme, der har en diagonal skærmstørrelse på mere end 60 tommer, findes på markedet i øjeblikket og især bruges til kommercielle og undervisningsmæssige formål. Der er interesse i at opnå en bedre forståelse af disse produkters strømforbrug, når de prøves i henhold til Displays Test Method, og EPA og Europa-Kommissionen vil samarbejde med interessenterne forud for og under den næste redaktionsproces for udarbejdelsen af specifikationsændringer for at få adgang til oplysningerne. EPA og Europa-Kommissionen er i princippet interesseret i at undersøge muligheden for at udvide de omfattede produkter til produkter med en diagonal skærmstørrelse på mere end 61 tommer i den næste revision af specifikationen.

- 7.2. Berøringsfølsomme skærme

EPA og Europa-Kommissionen lægger vægt på at fortsætte arbejdet med ydeevnen for skærme med nye funktioner og foregribe, at berøringsfølsomme skærme, som er en del af anvendelsesområdet for denne specifikation, vil indtage en større plads på markedet, navnlig blandt digitale skilte. Fremover vil EPA, DOE og Europa-Kommissionen sammen med interessenterne undersøge, hvorvidt skærmens berøringsfølsomme funktioner påvirker strømforbruget i tændt tilstand for at afgøre, hvorvidt man bør tage berøringsfunktionerne med i den næste redaktionsproces for specifikationer.

II. SPECIFIKATIONER FOR NØDSTRØMSFORSYNINGER

1. **Definitioner**

Medmindre andet angives, er alle betegnelser i dette dokument i overensstemmelse med definitionerne i International Electrical Commission (IEC)-standarden IEC 62040-3 ⁽¹⁾.

⁽¹⁾ Den Internationale Elektrotekniske Kommission (IEC). IEC-standard 62040-3:2011. »Uninterruptible power systems (UPS) — Part 3: Method of specifying the performance and test requirements.« Ed. 2.0.

I forbindelse med denne specifikation gælder følgende definitioner:

Nødstrømforsyning (UPS): kombination af konvertere, kontakter og energilagringseenheder (f.eks. batterier), der udgør et strømforsyningssystem til opretholdelse af en konstant nytteeffekt i tilfælde af strømsvigt på inputsiden ⁽¹⁾.

1.1. Mekanisme til strømomformning:

- a) Statisk UPS: UPS, hvor halvlederbaserede elektroniske komponenter leverer udgangsspændingen.
- b) Roterende UPS: UPS, hvor en eller flere elektriske roterende maskiner leverer udgangsspændingen.
 - 1) Roterende UPS (RUPS) uden diesel: roterende UPS, som ikke indeholder en hel dieselmotor, der leverer strøm til belastningen ved strømsvigt på inputsiden.
 - 2) Dieselskøbt roterende UPS (DRUPS): roterende UPS, som indeholder en hel dieselmotor, der kan bruges til at levere strøm til belastningen ved et strømsvigt på inputsiden.

c) Udgangsstrøm:

- 1) UPS med vekselstrøm som udgangsstrøm: UPS, som leverer strøm med en stabil strøm af elektrisk ladning, der regelmæssigt skifter retning.
- 2) UPS med jævnstrøm som udgangsstrøm/vekselretter: UPS, som leverer strøm med en stabil strøm af ensrettet elektrisk ladning. Omfatter både individuelle vekselretterenheder til jævnstrømsanvendelser og hele UPS-strukturer eller -systemer med jævnstrøm, der består af vekselrettermoduler, kontrolenheder og eventuelle andre støttekomponenter.

NB: UPS'er med jævnstrøms-output kaldes også for vekselrettere. I dette dokument anvendes betegnelsen »UPS med jævnstrøm som udgangsstrøm/vekselretter«, fordi en »vekselretter« også kan betegne et UPS-system med vekselstrøm som udgangsstrøm.

1.2. Modulopbygget UPS: UPS bestående af to eller flere enkelte UPS-enheder, der deler en eller flere fælles strukturer og et fælles energilagringssystem, hvis udgange i normal drifttilstand er tilkoblet en fælles udgangsbuss, som er fuldstændig indbygget i strukturen/strukturene. Den samlede mængde af enkelte UPS-enheder i en modulopbygget UPS er lig med »n + r«, hvor n er antallet af enkelte UPS-enheder, der er nødvendige for at klare belastningen, og r er antallet af redundante UPS-enheder. Modulopbyggede UPS'er kan bruges til at skabe redundans, til at skalere kapacitet eller begge dele.

1.3. Redundans: tilføjelse af UPS-enheder i en parallel UPS for at forbedre kontinuiteten af nytteeffekten, der klassificeres som følger:

- a) N + 0: UPS, der ikke kan tolerere udfald ved opretholdelse af drift i normaltilstand. Ingen redundans.
- b) N + 1: parallel UPS, der kan tolerere udfald af en UPS eller en gruppe af UPS-enheder og samtidig opretholde drift i normal tilstand.
- c) 2N: parallel UPS, der kan tolerere udfald af halvdelen af UPS-enhederne og samtidig opretholde drift i normal tilstand.

⁽¹⁾ Strømsvigt på inputsiden, når spænding og frekvens ligger uden for de fastsatte vedvarende og kortvarige tolerancebånd, eller når forvrængningen eller afbrydelserne ligger uden for de grænser, der er angivet for UPS'en.

1.4. UPS-driftstilstande:

a) Normal tilstand: stabil driftstilstand, som UPS'en når under følgende forhold:

- 1) Vekselstrømsforsyningen ligger inden for de krævede tolerancer og leverer strøm til UPS'en.
- 2) Energilagringssystemet er fortsat opladet eller er under opladning.
- 3) Belastningen ligger inden for UPS'ens specifikationer.
- 4) Der er mulighed for bypass, og dette ligger inden for de specificerede tolerancer (hvis dette er relevant).

b) Lagret energitilstand: stabil driftstilstand, som UPS'en når under følgende forhold:

- 1) Vekselstrømforsyningen er afbrudt eller ligger uden for den krævede tolerance.
- 2) Al strøm hentes fra energilagringssystemet eller for en DRUPS fra den indbyggede dieselmotor eller en kombination af begge.
- 3) Belastningen ligger inden for UPS'ens specifikationer.

c) Bypass-tilstand: Driftstilstand, som UPS'en når, når den leverer den belastning, der udelukkende leveres via bypass.

1.5. Kendetegn for UPS-inputafhængighed:

a) Spændings- og frekvensafhængig (VFD): i stand til at beskytte belastningen mod strømudfald ⁽¹⁾.

b) Spændingsuafhængig (VI): kan beskytte belastningen som krævet for ovenstående VFD og desuden mod:

- 1) konstant underspænding på inputsiden.
- 2) konstant overspænding på inputsiden ⁽²⁾

c) Spændings- og frekvensuafhængigt (VFI): uafhængigt af spændings- og frekvensvariationer og i stand til at beskytte belastningen mod negative virkninger ved sådanne variationer uden at tømme den lagrede energikilde.

1.6. UPS med en enkelt normaltilstand: UPS, der fungerer i normal tilstand inden for parametrene for bare ét sæt inputafhængige karakteristika, f.eks. en UPS, der kun fungerer som VFI.

1.7. UPS med flere normaltilstande: UPS, der fungerer i normal tilstand inden for parametrene for mere end et sæt inputafhængige karakteristika, f.eks. en UPS, der kan fungere som enten VFI eller VFD.

1.8. Bypass: strømvej, der går uden om vekselstrømskonverteren.

a) Vedligeholdelses-bypass (vej): alternativ strømvej, der har til formål at sikre kontinuiteten af nytteeffekten ved vedligeholdelsesaktiviteter.

⁽¹⁾ VFD-UPS'ens output er afhængigt af ændringer i vekselstrømforsyningens spænding og frekvens og er ikke beregnet til at levere yderligere korrigerende funktioner, som f.eks. opstår ved brug af de transformatorer, som strømmen hentes fra.

⁽²⁾ Et tolerancebånd for udgangsspændingen, der er snævrere end spændingsintervallet for indgangsspændingen, skal defineres af fabrikanten. Outputtet fra VI UPS'en er afhængigt af vekselstrømforsyningsfrekvensen, og udgangsspændingen skal ligge inden for de foreskrevne spændingsgrænser (som er baseret på yderligere korrigerende spændingsfunktioner som dem, der skyldes brugen af aktive og/eller passive kredsløb).

- b) Automatisk bypass: strømvej (primær eller stand-by), der går uden om den indirekte vekselstrømskonverter.
- 1) Mekanisk bypass: Styringen sker via en kontakt med mekanisk adskilte kontakter.
 - 2) Statisk bypass (elektronisk bypass): Styringen foregår via en elektronisk afbryder, f.eks. transistorer, thyristorer, triacer eller en eller flere andre halvlederenheder.
 - 3) Hybrid bypass: Styringen foregår via en afbryder med mekanisk adskilte kontakter kombineret med mindst én styret elektronisk ventilenhed.
- 1.9. Referenceprøvningsbelastning: belastning eller tilstand, hvor UPS'ens udgang leverer den aktive strøm (W), som UPS'en er specificeret til ⁽¹⁾.
- 1.10. Prøvningsenhed: UPS'en, der gennemgår prøvning, konfigureret, som om den skulle sendes til forbrugeren, og inklusive alt tilbehør (f.eks. filtre eller transformatorer), der er nødvendige for at opfylde kravene til prøvningsopstillingen som angivet i afsnit 3 i ENERGY STAR-prøvningsmetoden.
- 1.11. Effektfaktor: forholdet mellem den absolutte værdi for den aktive effekt P og den tilsyneladende effekt S.
- 1.12. Produktfamilie: en gruppe produktmodeller, der er 1) lavet af samme fabrikant, 2) omfattet af samme ENERGY STAR-kvalifikationskriterier og 3) har samme fælles grunddesign. For UPS'er omfatter acceptable variationer inden for en produktfamilie:
- a) antal installerede moduler
 - b) redundans
 - c) type og antal af indgangs- og udgangsfiltre
 - d) antal vekselretterimpulser ⁽²⁾
 - e) energilagringssystemets kapacitet.
- 1.13. Forkortelser:
- a) A: ampere
 - b) ac: vekselstrøm
 - (c) dc: jævnstrøm
 - d) DRUPS: roterende UPS med dieselmotor
 - e) RUPS: roterende UPS
 - f) THD: total harmonisk forvrængning
 - g) UPS: nødstrømforsyning

⁽¹⁾ Denne definition giver mulighed for at lede en UPS-effekt på mere end 100 000 W tilbage til indgangsvekselstrømforsyningen, når denne er i prøvningstilstand og med forbehold af lokale bestemmelser.

⁽²⁾ Impulser er toppen af de bølger, som vekselretteren frembringer pr. cyklus, og afhænger af indgangsfasernes udformning og antal.

- h) UUT: prøvningsenhed
- i) V: volt
- j) VFD: spændings- og frekvensafhængig
- k) VFI: spændings- og frekvensafhængig
- l) VI: spændingsafhængig
- m) W: watt
- n) Wh: watttimer

2. Anvendelsesområde

2.1. Produkter, der opfylder definitionen på nødstrømforsyning (UPS) som specificeret heri, inklusive statiske og roterende UPS'er, UPS'er med vekselstrøm som udgangsstrøm og UPS'er/vekselrettere med jævnstrøm kan gøres til genstand for ENERGY STAR-mærkning med undtagelse af de i afsnit 2.3 anførte produkter.

2.2. Produkter, der kan mærkes i henhold til denne specifikation, omfatter:

- a) UPS'er til forbrugere beregnet til beskyttelse af personlige computere og tilhørende periferudstyr og/eller enheder i underholdningscentre som tv-apparater, tv-bokse, digitale videooptagere samt Blu-ray- og DVD-afspillere
- b) kommercielle UPS'er beregnet til at beskytte informations- og kommunikationsteknologisk udstyr i mindre virksomheder og afdelinger af større virksomheder såsom servere, netværksswitches og routere samt mindre datalagringsenheder
- c) UPS'er til datacentre beregnet til at beskytte store anlæg med informations- og kommunikationsteknologisk udstyr såsom virksomhedsservere, netværksudstyr og store datalagringsenheder
- d) jævnstrøms-UPS'er/vekselrettere til telekommunikation beregnet til at beskytte telekommunikationsnetssystemer, der er placeret på et centralt kontor eller på en fjern placering med trådløs/mobil forbindelse.

2.3. Ikke-omfattede produkter

2.3.1. Produkter, der er omfattet af andre ENERGY STAR-produktspecifikationer, kan ikke mærkes i henhold til denne specifikation. Listen over nugældende specifikationer findes på www.eu-energystar.org.

2.3.2. Følgende produkter kan ikke opnå mærket i henhold til denne specifikation:

- a) produkter, der er indbygget i en computer eller et andet produkt til slutanvendelse (f.eks. intern strømforsyning med batteri eller batteribaseret backup til modemmer, sikkerhedssystemer osv.)
- b) industrielle UPS'er, der er specifikt beregnet til at beskytte kritiske kontrol-, fremstillings- eller produktionsprocesser eller -operationer
- c) UPS'er til forsyning beregnet til brug som en del af elektriske transmissions- og distributionssystemer (f.eks. elfordelerstationer eller lokale UPS'er)
- d) UPS'er til kabel-tv beregnet til at levere strøm til distributionssystemet til kabel-tv-signaler uden for udstyr i bygninger, som er koblet direkte eller indirekte til selve kablet. Kablet kan være et koaksialkabel (metaltråd), fiberoptisk eller trådløst (f.eks. »Wi-Fi«)

e) UPS'er beregnet til at overholde specifikke UL-sikkerhedsstandarder for sikkerhedsrelaterede anvendelser såsom nødbelysning, -operationer eller udgange eller udstyr til medicinsk diagnosticering

f) UPS'er beregnet til mobile anvendelser eller om bord på skibe eller fly eller til søs.

3. Kvalifikationskriterier

3.1. Betydende ciffer og afrunding

3.1.1. Alle beregninger skal gennemføres med direkte målte (ikke-afrundede) værdier.

3.1.2. Medmindre andet anføres, vurderes overholdelsen af specifikationens krav ved hjælp af direkte målte eller beregnede værdier uden fordele i form af afrunding.

3.1.3. Direkte målte eller beregnede værdier, der indsendes til offentliggørelse på ENERGY STAR-webstedet, skal afrundes til nærmeste betydende ciffer som angivet i de tilhørende specifikationskrav.

3.2. Energieffektivitetskrav for UPS'er, der leverer vekselstrøm

3.2.1. UPS'er med enkelt normaltilstand: Den gennemsnitlige belastningsjusterede effektivitet (Eff_{AVG}) som beregnet i henhold til ligning 1 skal være større end eller lig med det minimale gennemsnitlige effektivitetskrav (Eff_{AVG_MIN}) i henhold til tabel 2 for den specificerede udgangseffekt og karakteristika for inputafhængighed, undtagen som nedenfor angivet.

For produkter med en specificeret nominel udgangseffekt på over 10 000 W, som har kommunikations- og målingsfunktioner som angivet i afsnit 3.6, skal den gennemsnitlige belastningsjusterede effektivitet (Eff_{AVG}) som beregnet i henhold til ligning 1 være større end eller lig med det minimale gennemsnitlige effektivitetskrav (Eff_{AVG_MIN}) i henhold til tabel 3 for de specificerede inputafhængige karakteristika.

Ligning 1: Beregning af gennemsnitlig effektivitet for UPS'er, der leverer vekselstrøm

$$Eff_{AVG} = t_{25\%} \times Eff|_{25\%} + t_{50\%} \times Eff|_{50\%} + t_{75\%} \times Eff|_{75\%} + t_{100\%} \times Eff|_{100\%}$$

hvor:

— Eff_{AVG} er den gennemsnitlige belastningsjusterede effektivitet

— $t_n\%$ er den andel af tiden, der bruges ved netop $n\%$ af referenceprøvningsbelastningen som angivet i de antagede belastninger i tabel 1

— $Eff|_n\%$ er effektiviteten ved netop $n\%$ af referenceprøvningsbelastningen målt i henhold til ENERGY STAR-prøvningsmetoden.

Tabel 1

Antaget belastning for UPS, der leverer vekselstrøm, til beregning af gennemsnitlig effektivitet

Nominel udgangseffekt, P, i watt (W)	Inputafhængige karakteristika	Andel af tiden brugt ved den specificerede andel af reference- prøvningsbelastningen, $t_n\%$			
		25 %	50 %	75 %	100 %
$P \leq 1\,500\text{ W}$	VFD	0,2	0,2	0,3	0,3
	VFD	0	0,3	0,4	0,3
$1\,500\text{ W} < P \leq 10\,000\text{ W}$	VFD, VI eller VFI	0	0,3	0,4	0,3
$P > 10\,000\text{ W}$	VFD, VI eller VFI	0,25	0,5	0,25	0

Tabel 2

Mindste gennemsnitlige effektivitetskrav for UPS, der leverer vekselstrøm

Mindste gennemsnitlige effektivitetskrav ($\text{Eff}_{\text{AVG, MIN}}$), hvor:
 — P er den nominelle udgangseffekt i watt (W)
 — ln er den naturlige logaritme.

Nominel udgangseffekt	Inputafhængige karakteristika		
	VFD	VI	VFI
$P \leq 1\,500\text{ W}$	0,967		$0,0099 \times \ln(P) + 0,815$
$1\,500\text{ W} < P \leq 10\,000\text{ W}$	0,970	0,967	
$P > 10\,000\text{ W}$	0,970	0,950	$0,0099 \times \ln(P) + 0,805$

Tabel 3

Mindste gennemsnitlige effektivitetskrav for UPS'er, der leverer vekselstrøm, til produkter med måle- og kommunikationsfunktioner

Mindste gennemsnitlige effektivitetskrav ($\text{Eff}_{\text{AVG, MIN}}$), hvor:
 — P er den nominelle udgangseffekt i watt (W)
 — ln er den naturlige logaritme.

Nominel udgangseffekt	Inputafhængige karakteristika		
	VFD	VI	VFI
$P > 10\,000\text{ W}$	0,960	0,940	$0,0099 \times \ln(P) + 0,795$

3.2.2. UPS'er med flere normaltilstande, der ikke leveres med højeste inputafhængige tilstand aktiveret som standard: Hvis en UPS med flere normaltilstande ikke leveres med sin højeste inputafhængige tilstand aktiveret som standard, skal dens gennemsnitlige belastningsjusterede effektivitet (Eff_{AVG}) som beregnet i henhold til ligning 1 være større end eller lig med:

- det mindste gennemsnitlige effektivitetskrav ($\text{Eff}_{\text{AVG, MIN}}$) som fastsat i tabel 2 for den nominelle udgangseffekt og den laveste inputafhængige tilstand leveret af UPS'en for modeller med en udgangseffekt, der er mindre end eller lig med 10 000 W, eller som ikke har indbygget kommunikations- og målingsfunktion som angivet i afsnit 3.6, eller
- det mindste gennemsnitlige effektivitetskrav ($\text{Eff}_{\text{AVG, MIN}}$) som fastsat i tabel 3 for den nominelle udgangseffekt og den laveste inputafhængige tilstand leveret af UPS'en for modeller med en udgangseffekt, der er større end 10 000 W, eller som ikke har indbygget kommunikations- og målingsfunktion som angivet i afsnit 3.6.

3.2.3. UPS'er med flere normaltilstande, der leveres med højeste inputafhængige tilstand aktiveret som standard: Hvis en UPS med flere normaltilstande leveres med sin højeste inputafhængige tilstand aktiveret som standard, skal dens gennemsnitlige belastningsjusterede effektivitet (Eff_{AVG}) som beregnet i henhold til ligning 2 være større end eller lig med:

- det mindste gennemsnitlige effektivitetskrav ($\text{Eff}_{\text{AVG, MIN}}$) som fastsat i tabel 2 for den nominelle udgangseffekt og den laveste inputafhængige tilstand leveret af UPS'en for modeller med en udgangseffekt, der er mindre end eller lig med 10 000 W, eller som ikke har indbygget kommunikations- og målingsfunktion som angivet i afsnit 3.6 eller

- b) det mindste gennemsnitlige effektivitetskrav (Eff_{AVG_MIN}) som fastsat i tabel 3 for den nominelle udgangseffekt og den laveste inputafhængige tilstand leveret af UPS'en for modeller med en udgangseffekt, der er større end 10 000 W, eller som ikke har indbygget kommunikations- og målingsfunktion som angivet i afsnit 3.6.

Ligning 2: Beregning af gennemsnitlig effektivitet for UPS'er med flere normaltilstande, der leverer vekselstrøm

$$Eff_{AVG} = 0,75 \times Eff_1 + 0,25 \times Eff_2$$

hvor:

- Eff_{AVG} er den gennemsnitlige belastningsjusterede effektivitet
- Eff_1 er den gennemsnitlige belastningsjusterede effektivitet i den laveste inputafhængige tilstand (dvs. VFI eller VI) som beregnet i henhold til ligning 1
- Eff_2 er den gennemsnitlige belastningsjusterede effektivitet i den højeste inputafhængige tilstand (dvs. VFD) som beregnet i henhold til ligning 1.

3.3. Energieffektivitetskrav for UPS'er, der leverer vekselstrøm/vekselrettere

Den gennemsnitlige belastningsjusterede effektivitet (Eff_{AVG}) som beregnet i henhold til ligning 3 skal være større end eller lig med det minimale gennemsnitlige effektivitetskrav (Eff_{AVG_MIN}) i henhold til tabel 4. Dette krav gælder for alle fuldstændige systemer og individuelle moduler. Fabrikkerne kan mærke i henhold til nedenstående krav enten:

- a) Komplette systemer, der også er modulopbyggede, skal mærkes som modulopbyggede UPS-produktfamilier med en særlig modulmodel installeret.
- b) Mærkning af enkeltmoduler får ingen betydning for mærkningen af modulopbyggede systemer, medmindre de samlede systemer også mærkes som anført ovenfor.
- c) For produkter med en specificeret nominel udgangseffekt på over 10 000 W, som har kommunikations- og målingsfunktioner som angivet i afsnit 3.6, skal den gennemsnitlige belastningsjusterede effektivitet (Eff_{AVG}) som beregnet i henhold til ligning 1 være større end eller lig med det minimale gennemsnitlige effektivitetskrav (Eff_{AVG_MIN}) i henhold til tabel 5.

Ligning 3: Beregning af gennemsnitlig effektivitet for alle UPS'er, der leverer jævnstrøm

$$Eff_{AVG} = \frac{Eff|30\% + Eff|40\% + Eff|50\% + Eff|60\% + Eff|70\% + Eff|80\%}{6}$$

Tabel 4

Mindste gennemsnitlige effektivitetskrav for UPS'er, der leverer vekselstrøm/vekselretter

Mindste gennemsnitlige effektivitetskrav
(Eff_{AVG_MIN})
0,955

Tabel 5

Mindste gennemsnitlige effektivitetskrav for UPS'er, der leverer vekselstrøm/vekselrettere, til produkter med måle- og kommunikationsfunktioner

Nominal udgangs-effekt	Mindste gennemsnitlige effektivitetskrav (Eff_{AVG_MIN})
P > 10 000 W	0,945

3.4. Krav vedrørende effektfaktor

Den målte indgangseffektfaktor for alle UPS'er, der leverer vekselstrøm ved 100 procent af referenceprøvningsbelastningen, skal være større end eller lig med det minimale effektfaktorkrav, som angives i tabel 6 for alle VFI- og VI-normaltilstande, der kræves i forbindelse med mærkning.

Tabel 6

Minimumindgangseffektfaktorkrav for UPS'er, der leverer vekselstrøm

Krav til minimeffektfaktor
0,90

3.5. Rapporteringskrav for standardoplysninger

3.5.1. Data for et standardiseret effekt- og ydelsesdatablad (PPDS) skal indsendes til EPA og/eller Europa-Kommissionen for hver model eller produktfamilie.

3.5.2. Yderligere oplysninger om PPDS findes på ENERGY STAR's webside om UPS på www.energystar.gov/products.

PPDS indeholder følgende oplysninger:

- generelle karakteristika (fabrikant, modelnavn- og nummer)
- elektriske karakteristika (effektkonverteringsmekanisme, topologi, indgangs- og udgangsspænding og -frekvens)
- gennemsnitlig effektivitet anvendt ved mærkning
- effektivitet ved hvert af belastningspunkterne og prøvningsresultater vedrørende effektfaktor i hver af de relevante normaltilstande og for både de prøvede maksimum- og minimumkonfigurationer for modulopbyggede UPS-produktfamilier
- målings- og kommunikationsfunktioner (data, der vises på måleren, data leveret over netværket og tilgængelige protokoller)
- weblink til tilgængeligt offentligt dokument, der indeholder retningslinjer for den modelspecifikke prøvningsprocedure, hvis dette forefindes
- karakteristika for batteri/enhed til energilagring
- fysiske dimensioner.

3.5.3. EPA og Europa-Kommissionen kan revidere denne PPDS regelmæssigt, når det er nødvendigt, og underretter partnerne om revisionsprocessen.

3.6. Krav vedrørende kommunikation og måling

3.6.1. UPS'er, der leverer vekselstrøm og UPS'er, der leverer jævnstrøm/vekselrettere med en nominel udgangseffekt på mere end 10 000 W kan tildeles et effektivitetsincitament på 1 procentpoint, jf. tabel 3 og tabel 5, hvis de sælges med en energimåler med følgende karakteristika:

- a) Måleren leveres enten som en uafhængig ekstern komponent, der leveres sammen med UPS'en på salgsstedet eller er indbygget i UPS'en.
- b) Måleren måler UPS'ens udgangsenergi i kWh på hver af normaltilstandene.
- c) Måleren kan videresende målerresultaterne over et netværk via en af følgende protokoller: Modbus RTU, Modbus TCP eller SNMP (v1, 2, eller 3).
- d) Hvis måleren ikke er indbygget i UPS'en, opfylder den kravene i afsnit 3.6.2.
- e) Hvis måleren er indbygget i UPS'en, opfylder den kravene i afsnit 3.6.3.

3.6.2. Krav til eksterne målere: Eksterne målere, der leveres sammen med UPS'en, skal opfylde et af følgende krav, for at UPS'en kan tildeles måleeffektivitetsincitamentet:

- a) skal opfylde Accuracy Class 2 eller bedre (dvs. Class 1, Class 0.5 S eller Class 0.2 S) som angivet i IEC 62053-21 ⁽¹⁾, IEC 62053-22 ⁽²⁾ eller ANSI C12.2 ⁽³⁾
- b) skal have en relativ fejl ved energimålinger, der er mindre end eller lig med 2 procent sammenlignet med en standard under de i afsnit 3.6.4 anførte forhold, med undtagelse af strømstyrke, som skal prøves ved 25 procent og 100 procent af målerens maksimale strømstyrke eller
- c) skal have en relativ fejl i energimåling, der er mindre end eller lig med 5 procent sammenlignet med en standard, når den er en del af et fuldstændigt målesystem (inklusive strømtransformatorer, der kan bygges sammen med måleren og UPS'en) under de i afsnit 3.6.4 anførte forhold.

3.6.3. Krav til indbyggede målere: Indbyggede målere skal opfylde følgende krav under de forhold, som angives i afsnit 3.6.4, for at UPS'en skal kunne tildeles måleeffektivitetsincitamentet:

skal have en relativ fejl ved energimåling, der er mindre end eller lig med 5 procent sammenlignet med en standard, når den er en del af et fuldstændigt målesystem (inklusive strømtransformatorer, der er bygget sammen med måleren og UPS'en).

3.6.4. Miljømæssige og elektriske forhold for målingspræcision: Måleren skal opfylde kravene, som angives i afsnit 3.6.2 eller 3.6.3, under følgende forhold:

- a) Miljømæssige forhold: overensstemmelse med ENERGY STAR-prøvningsmetoden og de heri indeholdte standarder
- b) Elektriske forhold: overensstemmelse med hvert af belastningspunkterne i ENERGY STAR-prøvningsmetoden og de heri indeholdte standarder.

⁽¹⁾ Den Internationale Elektrotekniske Kommission (IEC). IEC-standard 62053-21. »Electricity metering equipment (a.c.) — Particular requirements — Part 21: Static meters for active energy (classes 1 and 2).« Ed. 1.0.

⁽²⁾ Den Internationale Elektrotekniske Kommission (IEC). IEC-standard 62053-22. »Electricity metering equipment (a.c.) — Particular requirements — Part 21: Static meters for active energy (classes 0.2 S and 0.5 S).« Ed. 1.0.

⁽³⁾ American National Standards Institute. ANSI-standard C12.1. »American National Standard for Electric Meters: Code for Electricity Metering.« 2008.

4. Prøvning

4.1. Prøvningsmetode

For produkter, der markedsføres i Den Europæiske Union, skal fabrikanterne udføre ydelsesprøvninger og foretage selvcertificering af de modeller, der opfylder Energy Star-retningslinjerne. Ved prøvning af UPS'er skal de i tabel 7 anførte prøvningsmetoder anvendes til at bestemme ENERGY STAR-mærkningen.

Tabel 7

ENERGY STAR-prøvningsmetoder

Produkttype	Prøvningsmetode
Alle UPS'er	ENERGY STAR Test Method for Uninterruptible Power Supplies, Rev. maj 2012

4.2. Krav til antallet af prøvningsenheder

4.2.1. Der skal vælges repræsentative modeller til prøvning, som skal overholde følgende krav:

- a) Til mærkning af en enkelt produktmodel anses en produktkonfiguration svarende til den, der påtænkes markedsført og ENERGY STAR-mærket, for den repræsentative model
- b) Til mærkning af en modulopbygget UPS-produktfamilie, hvor modellerne varierer med hensyn til antal installerede moduler, skal fabrikanten vælge de maksimale og minimale konfigurationer, der skal fungere som repræsentative modeller — dvs. at et modulopbygget system skal opfylde kriterierne i både sine maksimale og minimale ikke-redundante konfigurationer. Hvis de maksimale og minimale konfigurationer af repræsentative modeller opfylder ENERGY STAR-mærkningskriterierne ved deres respektive udgangseffektniveauer, vil alle mellemliggende konfigurationsmodeller inden for en modulopbygget UPS-produktfamilie kunne ENERGY STAR-mærkes.
- c) Til mærkning af en UPS-produktfamilie, hvor modellerne hører sammen som følge af andre karakteristika end antallet af installerede moduler, skal konfigurationen med det højeste energiforbrug inden for produktfamilien betragtes som den repræsentative model med undtagelse af variationer i energilagringssystemet — fabrikanten kan frit vælge et energilagringssystem til prøvningen, der ligger inden for kravene til ENERGY STAR-prøvningsmetoden. Der er ikke krav om prøvning af andre produkter inden for en produktfamilie med henblik på mærkning, men de forventes at opfylde de relevante ENERGY STAR-mærkningskriterier og kan gøres til genstand for verifikationsprøvning på et tidspunkt efter den oprindelige mærkning.

4.2.2. En enkelt enhed af hver repræsentativ model vælges til prøvning.

4.2.3. Alle prøvede enheder skal opfylde ENERGY STAR-mærkningskriterierne.

5. Ikrafttrædelsesdato

5.1. Datoen, hvor fabrikanterne kan begynde at mærke produkter som Energy Star under denne version 1.0, vil blive defineret som aftalens ikrafttrædelsesdato. For at kunne opnå ENERGY STAR-mærkning skal en produktmodel opfylde den gældende ENERGY STAR-specifikation på fremstillingsdatoen. Fremstillingsdatoen er specifik for hver enkelt enhed, og det er den dato, hvor en enhed anses for at være færdigsamlet.

5.2. Kommende revisioner af specifikationer: EPA og Europa-Kommissionen forbeholder sig retten til at ændre denne specifikation, hvis teknologiske og/eller markeds-mæssige ændringer påvirker dens nytteværdi for forbrugerne, erhvervslivet eller miljøet. I overensstemmelse med den nuværende politik udarbejdes ændringer gennem drøftelser med de relevante parter. Hvis der foretages en revision af en specifikation, gøres der opmærksom på, at et produkt ikke automatisk ENERGY STAR-mærkes i hele dets levetid.

III. SPECIFIKATION FOR COMPUTERSERVERE (VERSION 2.0)

1. Definitioner

1.1. Produkttyper:

1.1.1. Computerserver: en computer, der leverer tjenester til og administrerer ressourcer i et netværk for klientenheder (f.eks. personlige computere, notebookcomputere, tynde klienter, trådløse enheder, PDA'er, IP-telefoner, andre computerservere eller andre netværksenheder). En computerserver sælges gennem virksomhedskanaler til brug i datacentre og kontor-/virksomhedsmiljøer. En computerserver tilgås hovedsagelig via netværksforbindelser i modsætning til direkte tilsluttede brugerinputenheder som et tastatur eller en mus. I forbindelse med denne specifikation skal en computerserver opfylde alle de følgende kriterier:

- a) markedsføres og sælges som en computerserver
- b) er beregnet til og står opført som understøttende et eller flere styresystemer til computerservere og/eller hypervisorer
- c) er beregnet til at afvikle brugerinstallerede applikationer, typisk, men ikke udelukkende af erhvervsmæssig karakter
- d) understøtter fejlretningskode (ECC) og/eller bufferhukommelse (herunder både dobbeltrækker af hukommelsesmoduler (DIMM) til bufferlagring og konfigurationer på bundkortet (BOB) til bufferlagring).
- e) pakkes og sælges med en eller flere vekselstrøm-jævnstrøm- eller jævnstrøm-jævnstrøm-strømforsyninger og
- f) er udformet på en sådan måde, at alle processorer har adgang til en fælles systemhukommelse og er synlige for et enkelt styresystem eller en enkelt hypervisor.

1.1.2. Administreret server: en computerserver, der er udformet med henblik på at sikre en høj grad af tilgængelighed i et miljø med en høj grad af administration. I forbindelse med denne specifikation skal en administreret server opfylde alle de følgende kriterier:

- g) være beregnet til at konfigureres med redundante strømforsyninger og
- h) indeholder en installeret dedikeret administrationscontroller (f.eks. en hjælpeprocessor).

1.1.3. Blade-system: et system bestående af et blade-chassis og en eller flere aftagelige blade-servere og/eller andre enheder (f.eks. blade-lagre, netværksudstyr i blade-format). Blade-systemer giver mulighed for skalerbar kombination af flere blade-server- eller lagerenheder i et enkelt kabinet, og formålet er at give serviceteknikere mulighed for nemt at tilføje eller udskifte blade-enheder, mens systemet er i drift (hot-swap).

a) Blade-server: en computerserver, der er beregnet til brug i et blade-chassis. En blade-server er en enhed med høj tæthed, der fungerer som en selvstændig computerserver og omfatter mindst en processor og systemhukommelse, men er afhængig af delte ressourcer i blade-chassiset (f.eks. strømforsyning, køling) for at kunne fungere. En processor eller et hukommelsesmodul, der er beregnet til opskalering af en separat server, betragtes ikke som en blade-server.

- 1) *Blade-server med flere holdere*: blade-server, der kræver mere end et stativ til installation i et blade-chassis.
- 2) *Blade-server i enkelt bredde*: blade-server, der kræver bredden på et standard-blade-serverstativ.
- 3) *Blade-server i dobbelt bredde*: blade-server, der kræver to gange bredden på et standard-blade-serverstativ.
- 4) *Blade-server i halv højde*: blade-server, der kræver halvdelen af højden på et standard-blade-serverstativ.

- 5) *Blade-server i kvart højde*: blade-server, der kræver en fjerdedel af højden på et standard-blade-serverstativ.
- 6) *Blade-server med flere knudepunkter*: blade-server med flere serverknuder. Selve blade-serveren understøtter hot-swap, men det gælder ikke de enkelte server-punkter.
- b) *Blade-chassis*: kabinet, der indeholder fælles ressourcer til driften af blade-servere, blade-lagermedier og andre enheder med blade-formfaktor. Fælles ressourcer, der leveres af et chassis, kan omfatte strømforsyning, dataalagring og hardware til jævnstrømsforsyning, varmeadministration, systemadministration og netværkstjenester.
- c) *Blade-lager*: lagringsenhed, der er beregnet til brug i et blade-chassis. En blade-lagringsenhed er afhængig af fælles ressourcer i blade-chassiset (f.eks. strømforsyning og køling) for at fungere.
- 1.1.4. *Fuldstændig fejltolerant server*: computerserver, der er udformet med fuldstændig hardware-redundans, hvor alle beregningskomponenter dubleres mellem to serverknuder, der afvikler identiske og samtidige processer (dvs. at hvis en serverknode fejler eller skal repareres, kan den anden serverknode afvikle processerne alene for at undgå nedetid). En fuldstændig fejltolerant server bruger to systemer til samtidigt og gentagne gange til at afvikle en enkelt proces for at sikre konstant tilgængelighed i en missionskritisk applikation.
- 1.1.5. *Fleksibel server*: computerserver, der er designet med omfattende pålidelighed, tilgængelighed og serviceegnethed (Reliability, Availability, Serviceability — RAS) og skalerbarhedsfunktioner integreret i systemets mikroarkitektur, CPU og chips. Med henblik på ENERGY STAR-mærkning i henhold til denne specifikation skal en fleksibel server have de karakteristika, der er beskrevet i appendiks B i denne specifikation.
- 1.1.6. *Server med flere knudepunkter*: computerserver, der er designet med to eller flere uafhængige serverknuder, der deler et fælles kabinet og en eller flere strømforsyninger. I en server med flere serverknuder fordeles strømmen til alle serverknuder gennem en fælles strømforsyning. Serverknuderne i en server med flere serverknuder er ikke beregnet til hot-swap.
- Server med to serverknuder: en fælles serverkonfiguration, der består af to serverknuder.
- 1.1.7. *Serverenhed*: computerserver, som leveres med et forudinstalleret styresystem og applikationssoftware, der bruges til at udføre en dedikeret funktion eller et sæt af tæt forbundne funktioner. Serverenheder leverer tjenester gennem et eller flere netværk (f.eks. IP eller SAN) og forvaltes typisk via en webbaseret eller kommandolinjebaseret grænseflade. Leverandøren skræddersyr hardware- og softwarekonfigurationer til serverenheden med henblik på udførelsen af en bestemt opgave (f.eks. navnetjenester, firewall-tjenester, autentificeringstjenester, krypteringstjenester og voice-over-IP-tjenester (VoIP)) og er ikke beregnet til at afvikle software, der leveres af brugeren.
- 1.1.8. *Højtydende databehandlingssystem (High Performance Computing — HPC)*: computersystem, der er designet og optimeret til at afvikle yderst parallelle applikationer. HPC-systemer indeholder et stort antal homogene serverknuder, der ofte har højhastighedsforbindelser til databehandling samt stor hukommelseskapacitet og båndbredde. HPC-systemer kan bygges til et bestemt formål eller samles af mere almindeligt tilgængelige computerservere. HPC-systemer skal opfylde ALLE de følgende kriterier:
- a) markedsføres og sælges som en computerserver optimeret til krævende computerapplikationer
- b) designet (eller samlet) og optimeret til at afvikle særdeles parallelle applikationer
- c) består af et antal typisk homogene beregningsknuder, der er samlet i en klynge især med henblik på at forbedre beregningsfunktionen
- d) indeholder højhastighedsforbindelser mellem beregningsknuderne.
- 1.1.9. *Jævnstrømsserver*: en computerserver, der udelukkende er beregnet til at fungere med jævnstrøm.

1.1.10. Stor server: en fleksibel/skalerbar server, der er integreret og afprøvet på forhånd og indbygget i et eller flere kabinetter eller racks, og som indeholder et I/O-subsystem med høj konnektivitet med mindst 32 dedikerede I/O-porte.

1.2. Produktkategori

Klassifikation eller undertype i anden række inden for en produkttype, der er baseret på produktkarakteristika og installerede komponenter. I denne specifikation anvendes produktkategorier til at fastlægge mærknings- og prøvningskrav.

1.3. Formfaktorer for computerservere

1.3.1. Rackmonteret server: en computerserver, der er beregnet til indsættelse i et standard 19-tommers datacenterrack som defineret i EIA-310, IEC 60297 eller DIN 41494. I forbindelse med denne specifikation anses en blade-server for at tilhøre en separat kategori og er ikke medtaget i den rackmonterede kategori.

1.3.2. Tårnserver: en selvstændig computerserver, der indeholder strømforsyninger, køling, I/O-enheder og andre ressourcer, der er nødvendige for selvstændig drift. Kabinettet til en tårnserver minder om en klientcomputer i et tårnkabinet.

1.4. Computerserverkomponenter

1.4.1. Strømforsyning (PSU): en enhed, der omformer indgangsstrøm i form af vekselstrøm eller jævnstrøm til et eller flere jævnstrømsudtag, der bruges til at levere strøm til en computerserver. Strømforsyningen til en computerserver skal være separat og fysisk adskilt fra bundkortet og skal tilsluttes systemet gennem en aftagelig eller fast elforbindelse.

a) Strømforsyning, vekselstrøm-jævnstrøm: en strømforsyning, der omformer indgangsspænding fra stikket i form af vekselstrøm til et eller flere jævnstrømsudtag, der bruges til at levere strøm til en computerserver.

b) Strømforsyning, jævnstrøm-jævnstrøm: en strømforsyning, der omformer indgangsstrøm fra stikket i form af vekselstrøm til et eller flere jævnstrømsudtag, der bruges til at levere strøm til en computerserver. I forbindelse med denne specifikation betragtes en jævnstrøm-jævnstrøm-konverter (også kendt som en spændingsstabilisator), der er indbygget i en computerserver og bruges til omforme en lavspændingsjævnstrøm (f.eks. 12 V jævnstrøm) til andre jævnstrømsudgangsspændinger til brug i computerserverkomponenter, ikke som en jævnstrøm-jævnstrøm-strømforsyning.

c) Strømforsyning med et enkelt udtag: en strømforsyning, der leverer størstedelen af sin nominelle udgangseffekt til en primær jævnstrømsudgang for at levere strøm til en computerserver. Strømforsyninger med et enkelt udtag kan omfatte et eller flere reserveudtag, der forbliver aktive, når de er tilsluttet en indgangsstrømkilde. I forbindelse med denne specifikation må den nominelle udgangseffekt fra alle supplerende udtag fra strømforsyningen, der ikke er primære udtag eller reserveudtag, ikke være større end 20 watt. Strømforsyninger, der omfatter flere udtag med samme spænding som det primære udtag, betragtes som strømforsyninger med et enkelt udtag, medmindre disse udtag 1) får strøm fra separate konvertere eller har separate udgangsensrettertrin eller 2) har uafhængige strømgrænser.

d) Strømforsyning med flere udtag: en strømforsyning, der leverer størstedelen af sin nominelle udgangseffekt til mere end ét primært jævnstrømsudtag for at levere strøm til en computerserver. Strømforsyninger med flere udtag kan omfatte et eller flere reserveudtag, der forbliver aktive, når de er tilsluttet en indgangsstrømkilde. I forbindelse med denne specifikation er den nominelle udgangseffekt fra alle supplerende udtag fra strømforsyningen, der ikke er primære udtag eller reserveudtag, større end eller lig med 20 watt.

1.4.2. I/O-enhed: en enhed, der varetager inddata- og uddatafunktioner mellem en computerserver og andre enheder. En I/O-enhed kan være monteret på computerserverens bundkort eller være tilsluttet bundkortet via udvidelsesporte (f.eks. PCI, PCIe). Af eksempler på I/O-enheder kan nævnes diskrete Ethernet-enheder, InfiniBand-enheder, RAID/SAS-controllere og Fibre Channel-enheder.

I/O-port: fysisk kredsløb inde i en I/O-enhed, hvor en uafhængig I/O-session kan etableres. En port er ikke det samme som en stikforbindelse; det er muligt, at en enkelt stikforbindelse kan betjene flere porte i samme grænseflade.

- 1.4.3. Bundkort: hovedkredsløbskortet i serveren. I forbindelse med denne specifikation omfatter bundkortet forbindelser til tilslutning af supplerende kort og omfatter typisk følgende komponenter: processor, hukommelse, BIOS og udvidelsesporte.
- 1.4.4. Processor: logisk kredsløb, der reagerer på og behandler de grundlæggende instruktioner, der driver en server. I forbindelse med denne specifikation er processoren den centrale databehandlingsenhed (CPU) i computerserveren. En typisk CPU er en fysisk enhed, der installeres på serverens bundkort via en sokkel, eller som loddes fast. CPU-enheden kan indeholde en eller flere processorkerner.
- 1.4.5. Hukommelse: I forbindelse med denne specifikation er hukommelse en del af en server, der ligger uden for processoren, hvor oplysninger lagres, så processoren kan anvende dem med det samme.
- 1.4.6. Harddisk (HDD): den primære lagringsenhed på en computer, der læser og skriver til en eller flere roterende magnetiske runde plader.
- 1.4.7. Solid State Drive (SSD): en lagringsenhed, der benytter hukommelseschips i stedet for roterende magnetiske plader til datalagring.
- 1.5. Andet datacenterudstyr:
- 1.5.1. Netværksudstyr: en enhed, hvis primære funktion er at overføre data mellem forskellige netværksgrænseflader og etablere dataforbindelser mellem de tilsluttede enheder (f.eks. routere og switche). Dataforbindelsen opnås gennem fremsendelse af datapakker, der er pakket i henhold til Internet Protocol, Fibre Channel, InfiniBand eller en lignende protokol.
- 1.5.2. Lagringsprodukt: et fuldt funktionelt lagringssystem, der leverer datalagringstjenester til klienter og enheder, som er tilsluttet direkte eller gennem et netværk. Komponenter og undersystemer, der er en integreret del af lagringsproduktets arkitektur (f.eks. til at sikre den interne kommunikation mellem controllere og diske) anses for at være en del af lagringsproduktet. Derimod betragtes komponenter, der normalt forbindes med et lagringsmiljø på datacenterniveau (f.eks. nødvendige enheder til drift af et eksternt SAN), ikke som en del af lagringsproduktet. Et lagringsprodukt kan bestå af integrerede lagringscontrollere, lagringsenheder, indbyggede netværkselementer, software og andre enheder. Mens lagringsprodukter kan indeholde en eller flere indbyggede processorer, afvikler disse processorer ikke softwareapplikationer, som kommer fra brugerne, men kan afvikle dataspecifikke applikationer (f.eks. datakopiering, sikkerhedskopieringsfunktioner, datakomprimering og installationsagenter).
- 1.5.3. Nødstrømforsyning (UPS): kombination af konvertere, kontakter og energilagringsenheder (f.eks. batterier), der udgør et strømsystem, som opretholder en stabil nytteeffekt i tilfælde af strømsvigt på inputsiden.
- 1.6. Driftstilstande og effektilstande
- 1.6.1. Hviletilstand: driftstilstand, hvor styresystemet og anden software er færdigindlæst, computerserveren kan afvikle nyttetransaktioner, men hvor systemet ikke anmodes om at afvikle eller venter på at afvikle aktive opgaver (dvs. computerserveren er operationel, men ikke udfører nyttearbejde). For systemer, der er omfattet af ACPI-standarderne, svarer hviletilstanden kun til ACPI-systemniveau S0.
- 1.6.2. Aktiv tilstand: driftstilstand, hvor computerserveren udfører arbejde som reaktion på tidligere eller samtidige eksterne forespørgsler (f.eks. instrukser via netværket). Den aktive tilstand omfatter både 1) aktiv databehandling og 2) søgning/hentning af data fra hukommelse, cachehukommelse eller interne/eksterne lagre, mens den afventer yderligere input over netværket.
- 1.7. Andre centrale betegnelser
- 1.7.1. Controllersystem: en computer eller computerserver, der administrerer en benchmarkevaleringsproces. Controllersystemet udfører følgende funktioner:
- a) start og stop af de enkelte segmenter (faser) af ydelsesbenchmarket

- b) kontrol med arbejdsbelastningen for ydelsesbenchmarket
 - c) start og stop af dataindsamling fra effektanalysatoren, så der kan etableres en korrelation mellem effekt- og ydelsesdata fra de enkelte faser
 - d) lagring af logfiler, der indeholder benchmarkoplysninger om effekt og ydelse
 - e) konvertering af rådata til et format, der er egnet til rapportering, indsendelse og validering af benchmarks
 - f) indsamling og lagring af miljødata, hvis dette er automatiseret for det pågældende benchmark.
- 1.7.2. Netværksklient (prøvning): en computer eller computerserver, der genererer nyttetraffic til transmission til en prøvningsenhed, der er tilsluttet via en netværksswitch.
- 1.7.3. RAS-funktioner: RAS er et akronym for pålideligheds- og tilgængelighedsfunktioner samt serviceegnethed. RAS udvides undertiden til RASM, hvor man tilføjer kriterier for »administrerbarhed«. De tre primære komponenter af RAS i forbindelse med en computerserver defineres som følger:
- a) pålidelighedsfunktioner: funktioner, der understøtter en servers evne til at udføre sin tiltænkte funktion uden afbrydelse på grund af komponentsvigt (f.eks. komponentvalg, reduktion af temperatur og/eller spænding, fejldetektering og -korrektion)
 - b) tilgængelighedsfunktioner: funktioner, der understøtter en servers evne til at maksimere driften ved normal kapacitet i en bestemt nedetidperiode (f.eks. redundans (på både mikro- og makroniveau))
 - c) funktioner vedrørende serviceegnethed: funktioner, der understøtter mulighederne for at udføre service på en server uden at afbryde driften (f.eks. hot plugging).
- 1.7.4. Udnyttelse af serverprocessoren: forholdet mellem processorens beregningsaktivitet og en fuldt belastet procesorberegningsaktivitet ved en fastlagt spænding og frekvens, enten som øjebliksmåling eller målt som et kortvarigt gennemsnit over et sæt cykler, hvor processoren er aktiv og/eller i hvile.
- 1.7.5. Hypervisor: en teknik til hardwarevirtualisering, der giver flere gæstestyringsystemer mulighed for at køre samtidigt på et enkelt værtssystem.
- 1.7.6. Hjelpeprocessorer (APA): tilføjelseskort til udvidelse af beregningskapaciteten, der installeres i standardudvidelsesslots (f.eks. GPGPU'er, der installeres i et PCI-slot).
- 1.7.7. DDR-kanal til bufferhukommelse: kanal eller hukommelsesport, der forbinder en hukommelsescontroller til et defineret antal hukommelsesenheder (f.eks. DIMM) i en computerserver. En typisk computerserver kan indeholde flere hukommelsescontrollere, der igen kan understøtte en eller flere DDR-kanaler til bufferhukommelse. Dermed betjener hver af DDR-kanalerne med bufferhukommelse kun en brøkdel af den samlede adresserbare hukommelsesplads i en computerserver.
- 1.8. Produktfamilie
- Højniveaubeskrivelse, der henviser til en gruppe af computere, der deles om en chassis-/bundkortkombination, der ofte indeholder hundredvis af mulige hardware- og softwarekonfigurationer.
- 1.8.1. Fælles karakteristika for produktfamilien: et sæt af funktioner, der er fælles for alle modeller/konfigurationer inden for en produktfamilie, der udgør et fælles grunddesign. Alle modeller/konfigurationer inden for en produktfamilie skal være fælles om følgende:
- a) være fra samme modellinje eller maskintype

- b) enten have samme formfaktor (dvs. rackmonteret, blade eller tårn) eller samme mekaniske og elektriske design med blot overfladiske mekaniske forskelle, således at et design kan understøtte flere formfaktorer
- c) enten deles om processorer fra en enkelt defineret processorserie eller deles om processorer, der monteres i samme sokkeltype
- d) have fælles strømforsyninger, der har en effektiv ydelse, som er større end eller lig med effektiviteten af alle de krævede belastningspunkter, som angives i afsnit 3.2 (dvs. 10 %, 20 %, 50 % og 100 % af den maksimale nominelle belastning for strømforsyninger med et enkelt udtag og 20 %, 50 % og 100 % af den maksimale nominelle belastning med flere udtag).

1.8.2. Produktfamilie — prøvede produktkonfigurationer

a) Variationer, som bør overvejes i forbindelse med indkøbet:

- 1) Konfiguration med lav ydelse: kombinationen af effekt til processorsokkel, strømforsyninger, hukommelse, lagerenheder (HDD/SDD) og I/O-enheder, der svarer til en computerplatform i det lavere prisinterval eller med lavere ydelse inden for produktfamilien.
- 2) Konfiguration med høj ydelse: kombinationen af effekt til processorsokkel, strømforsyninger, hukommelse, lagerenheder (HDD/SDD) og I/O-enheder, der svarer til en computerplatform i det højere prisinterval eller med højere ydelse inden for produktfamilien.

b) Typisk konfiguration:

Typisk konfiguration: en produktkonfiguration, der ligger mellem konfigurationerne med minimum- og maksimumeffekt, og som er repræsentativ for et anvendt produkt med store salgsvolumener.

c) Variationer i strømudnyttelse:

- 1) Konfiguration med minimumeffekt: minimumkonfiguration, der kan starte op og afvikle de understøttede styresystemer. Minimumkonfigurationen indeholder den laveste effekt til processorsokkel, det laveste antal installerede strømforsyninger, hukommelse, lagerenheder (HDD/SDD) og I/O-enheder, der både udbydes til salg, og som kan opfylde ENERGY STAR-kravene.
- 2) Konfiguration med maksimumeffekt: leverandørens valgte kombination af komponenter, der maksimerer effektforbruget inden for produktfamilien, når de er installeret og sat i drift. Maksimumkonfigurationen indeholder den højeste effekt til processorsokkel, det største antal installerede strømforsyninger, hukommelse, lagerenheder (HDD/SDD) og I/O-enheder, der både udbydes til salg, og som kan opfylde ENERGY STAR-kravene.

2. Anvendelsesområde

2.1. Omfattede produkter

Et produkt skal svare til definitionen på en computerserver, jf. afsnit 1 i dette dokument, for at være berettiget til ENERGY STAR-mærkning i henhold til denne specifikation. Version 2.0 vedrører kun computerservere, der er blade-baserede, omfatter flere serverknuder, er rackmonterede eller tårnmonterede, og som har højst fire processorsokler (eller pr. blade eller knude ved blade-baserede servere eller serverknuder). Produkter, der udtrykkeligt er udelukket fra version 2.0, nævnes i afsnit 2.2.

2.2. Ikke-omfattede produkter

2.2.1. Produkter, der er omfattet af andre ENERGY STAR-produktspecifikationer, kan ikke mærkes i henhold til denne specifikation. Den gældende liste over specifikationer kan findes på www.eu-energystar.org/.

2.2.2. Følgende produkter kan ikke opnå mærket i henhold til denne specifikation:

- a) fuldstændig fejltolerante servere

- b) serverudstyr
- c) højtydende databehandlingssystemer
- d) store servere
- e) lagringsprodukter, herunder blade-lagring
- f) netværksudstyr.

3. Kvalifikationskriterier

3.1. Betydende ciffer og afrunding

3.1.1. Alle beregninger skal gennemføres med direkte målte (ikke-afrundede) værdier.

3.1.2. Medmindre andet anføres, vurderes overholdelsen af specifikationens krav ved hjælp af direkte målte eller beregnede værdier uden fordele i form af afrunding.

3.1.3. Direkte målte eller beregnede værdier, der indsendes til offentliggørelse på ENERGY STAR-webstedet, skal afrundes til nærmeste betydende ciffer som angivet i de tilhørende specifikationskrav.

3.2. Strømforsyningskrav

3.2.1. Prøvningsdata for strømforsyningen og prøvningsrapporter for prøvningsenheder, som er godkendt af EPA til at foretage prøvning af strømforsyninger, skal accepteres med henblik på mærkning af ENERGY STAR-produktet.

3.2.2. Effektivitetskriterier for strømforsyning: Strømforsyninger, der anvendes i produkter, som er omfattet af denne specifikation, skal opfylde følgende krav, når de prøves i overensstemmelse med Generalized Internal Power Supply Efficiency Test Protocol, Rev. 6.6 (findes på www.efficientpowersupply.org). Data for strømforsyninger, der genereres i henhold til Rev. 6.4.2 (som krævet i version 1.1), 6.4.3 eller 6.5, accepteres, hvis prøvningen er foretaget forud for ikrafttrædelsesdatoen for version 2.0 af denne specifikation.

a) Tårn- og rackmonterede servere: For at kunne ENERGY STAR-mærkes skal en tårn- eller rackmonteret computerserver udelukkende konfigureres med strømforsyninger, der opfylder eller overstiger de gældende effektivitetskrav, som angives i tabel 1, forud for levering.

b) Blade-servere og servere med flere serverknuder: For at kunne ENERGY STAR-mærkes skal en blade-server eller computerserver med flere serverknuder konfigureres, så alle strømforsyninger, der leverer strøm til chassiset, opfylder eller overstiger de gældende effektivitetskrav, som angives i tabel 1, forud for levering.

Tabel 1

Effektivitetskrav for strømforsyninger

Strømforsyningstype	Nominel udgangseffekt	10 % belastning	20 % belastning	50 % belastning	100 % belastning
Flere udtag (vekselstrøm-jævnstrøm)	Alle udgangsniveauer	Ikke relevant	85 %	88 %	85 %
Enkelt udtag (vekselstrøm-jævnstrøm)	Alle udgangsniveauer	80 %	88 %	92 %	88 %

3.2.3. Effektfaktorkriterier for strømforsyninger: Strømforsyninger, som anvendes i computere, der er omfattet af denne specifikation, skal opfylde følgende krav, når de prøves i overensstemmelse med Generalized Internal Power Supply Efficiency Test Protocol, Rev. 6.6 (findes på www.efficientpowersupply.org). Data for strømforsyninger, der genereres i overensstemmelse med Rev. 6.4.2 (som krævet i version 1.1), 6.4.3 eller 6.5 accepteres, hvis prøvningen er foretaget forud for ikrafttrædelsesdatoen for version 2.0.

- a) Tårn- og rackmonterede servere: For at kunne ENERGY STAR-mærkes skal en tårn- eller rackmonteret computerserver udelukkende konfigureres med strømforsyninger, der opfylder eller overstiger de gældende effektfaktorkrav, som angives i tabel 2, forud for levering under alle de belastningsforhold, hvor udgangseffekten er højere end eller lig med 75 watt. Partnerne skal måle og indberette strømforsyningens effektfaktor under belastningsforhold på under 75 watt, selv om der ikke gælder nogen minimumkrav til effektfaktor.
- b) Blade-servere og servere med flere knuder: For at kunne ENERGY STAR-mærkes skal en blade-server eller en server med flere serverknuder, der leveres med et chassis, konfigureres, så alle strømforsyninger, der leverer strøm til chassiset, opfylder eller overstiger de gældende effektfaktorkrav, som angives i tabel 2, forud for levering under alle de belastningsforhold, hvor udgangseffekten er højere end eller lig med 75 watt. Partnerne skal måle og indberette strømforsyningens effektfaktor under belastningsforhold på under 75 watt, selv om der ikke gælder nogen minimumkrav til effektfaktor.

Tabel 2

Effektfaktorkrav for strømforsyninger

Strømforsyningstype	Nominel udgangseffekt	10 % belastning	20 % belastning	50 % belastning	100 % belastning
Strømforsyning med flere udtag, vekselstrøm-jævnstrøm	Alle udgangseffekter	Ikke relevant	0,80	0,90	0,95
Enkelt udtag, vekselstrøm-jævnstrøm	Udgangseffekt $\leq$ 500 W	Ikke relevant	0,80	0,90	0,95
	Udgangseffekt $>$ 500 W og udgangseffekt $\leq$ 1 000 W	0,65	0,80	0,90	0,95
	Udgangseffekt $>$ 1 000 watt	0,80	0,90	0,90	0,95

3.3. Strømstyringskrav

- 3.3.1. Strømstyring for serverprocessor: For at kunne opnå ENERGY STAR-mærkning skal en computerserver omfatte strømstyring af processoren, der er aktiveret som standard i BIOS og/eller gennem en administrationscontroller, hjælpeprocessor og/eller det styresystem, der leveres med computerserveren. Alle processorer skal kunne sænke strømforbruget i perioder med lav udnyttelse ved at:

- a) sænke spændingen og/eller frekvensen gennem dynamisk spændings- og frekvensskalering (DVFS) eller
- b) aktivere tilstande med lavere strømforbrug for processoren eller kernerne, når en kerne eller en sokkel ikke er i brug.

- 3.3.2. Overvågning af strømstyring: For at kunne opnå ENERGY STAR-mærkning skal et produkt med et præinstalleret overvågningssystem (f.eks. et styresystem eller en hypervisor) være forsynet med strømstyring af overvågningssystemet, der er aktiveret som standard.

- 3.3.3. Rapportering om strømstyring: For at kunne opnå ENERGY STAR-mærkning skal alle strømstyringsteknikker, der er aktiveret som standard, opføres på databladet vedrørende effekt og ydelse. Dette krav gælder for strømstyringsfunktioner i BIOS, styresystemet eller andre kilder, der kan konfigureres af slutbrugeren.

3.4. Systemkriterier for blade-servere og servere med flere serverknuder

- 3.4.1. Varmeadministration og overvågning af blade-servere og servere med flere serverknuder: For at kunne opnå ENERGY STAR-mærkning skal en blade-server eller en server med flere serverknuder være forsynet med temperaturovervågning i realtid i chassiset eller ved indsugningen til blade-enheden/serverknuden og en funktion til styring af blæserhastighed, der er aktiveret som standard.

3.4.2. Forsendelsesdokumentation for blade-servere og servere med flere serverknuder: For at kunne opnå ENERGY STAR-mærkning skal en blade-server eller en server med flere serverknuder, der leveres til en kunde uafhængig af chassiset, ledsages af dokumentation, hvori forbrugeren informeres om, at blade-serveren eller serveren med flere serverknuder kun er ENERGY STAR-mærket, hvis den er installeret i et chassis, der opfylder kravene i afsnit 3.4.1 i dette dokument. Der skal også medfølge en liste med godkendte chassis- og mærkningsoplysninger sammen med de øvrige dokumenter, der leveres sammen med blade-serveren eller serveren med flere serverknuder. Disse krav kan opfyldes ved hjælp af enten trykt materiale, elektronisk dokumentation, der leveres sammen med blade-serveren eller serveren med flere serverknuder, eller offentligt tilgængelige oplysninger på partnerens websted, hvor man kan finde oplysninger om blade-serveren eller serveren med flere serverknuder.

3.5. Kriterier vedrørende effektivitet i aktiv tilstand

3.5.1. Rapportering af effektivitet i aktiv tilstand: For at kunne opnå ENERGY STAR-mærkning skal en computerserver eller en produktfamilie af computerservere indgives til mærkning, idet følgende information anføres fuldt ud og i forbindelse med den fuldstændige prøvningsrapport om effektiviteten i aktiv tilstand:

- a) de endelige resultater af SERT-vurderingsværktøjer, som omfatter filerne med resultater (både i html- og tekstformat) og alle png-filer med resultattabeller
- b) foreløbige resultater af SERT-vurderingsværktøjer for hele prøvningsforløbet, som omfatter filerne med resultater (både i html- og tekstformat) og alle png-filer med resultattabeller.

Kravene til datarapportering og formatering behandles i afsnit 4.1 i denne specifikation.

3.5.2. Ufuldstændig rapportering: Partnerne må ikke selektivt indberette enkeltresultater for arbejdsmoduler eller på anden måde fremlægge resultater af effektivitetsvurderinger i kundedokumentation eller markedsføringsmateriale i andre former end en fuldstændig prøvningsrapport.

3.6. Effektivitetskriterier i hviletilstand — servere med en sokkel (1S) og to sokler (2S) (hverken blade-servere eller servere med flere serverknuder)

3.6.1. Datarapportering for hviletilstand: Maksimaleffekten i hviletilstand (P_{IDLE_MAX}) skal måles og indberettes, både i mærkningsmaterialet og som krævet i afsnit 4.

3.6.2. Effektivitet i hviletilstand: Den målte effekt i hviletilstand (P_{IDLE}) skal være mindre end eller lig med det maksimale strømforsyningskrav i hviletilstand (P_{IDLE_MAX}) som beregnet i henhold til ligning 1.

Ligning 1: Beregning af maksimumeffekt i hviletilstand

$$P_{IDLE_MAX} = P_{BASE} + \sum_{i=1}^n P_{ADDL_i}$$

hvor:

— P_{IDLE_MAX} er det maksimale strømforsyningskrav i hviletilstand

— P_{BASE} er det grundlæggende strømforsyningskrav i hviletilstand som fastsat i tabel 3.

— P_{ADDL_i} er det grundlæggende strømforsyningskrav i hviletilstand for ekstra komponenter som fastsat i tabel 4.

a) Disse effektgrænser i hviletilstand gælder kun for systemer med en og to sokler.

b) Brug afsnit 6.1 i ENERGY STAR's prøvningsmetode for computerservere for at fastslå strømforbruget i hviletilstand med henblik på mærkning.

c) Den fleksible kategori i tabel 3 gælder kun for systemer med to sokler, der svarer til definitionen på fleksible servere som anført i appendiks B.

- d) Alle mængder (med undtagelse af installerede processorer) i tabel 3 og 4 henviser til det antal komponenter, der er installeret i systemet, ikke det maksimale antal komponenter, som systemet understøtter (f.eks. installeret hukommelse, ikke understøttet hukommelse osv.)
- e) Tillægget for yderligere strømforsyninger kan anvendes for hver af de redundante strømforsyninger, der anvendes i konfigurationen.
- f) Med henblik på at fastlægge tillægget i hviletilstand skal al hukommelseskapacitet være afrundet til nærmeste GB ⁽¹⁾.
- g) Tillægget for ekstra I/O-enheder kan anvendes for alle I/O-enheder ud over basiskonfigurationen (dvs. Ethernet-enheder ud over to porte med en kapacitet, der er større end eller lig med 1 Gigabit pr. sekund (Gbit/s), Ethernet på bundkortet plus andre ikke-Ethernetbaserede I/O-enheder), herunder I/O-enheder på bundkortet og supplerende I/O-enheder, der installeres i udvidelsesslots. Dette tillæg må anvendes for alle de følgende typer af I/O-funktion: Ethernet, SAS, SATA, Fibre Channel og Infiniband.
- h) Tillægget for ekstra I/O-enheder skal beregnes ud fra den nominelle forbindelseshastighed for en enkelt forbindelse afrundet til nærmeste Gbit. I/O-enheder med en hastighed på under 1 Gbit opfylder ikke kriterierne for tillægget for en ekstra I/O-enhed.
- i) Tillægget for ekstra I/O-enheder anvendes kun for I/O-enheder, der er aktive/aktiveret ved levering, og som kan fungere, når de er tilsluttet en aktiv switch.

Tabel 3

Tilladt grundlæggende strømforbrug for i hviletilstand for 1S- og 2S-servere

Kategori	Højeste antal installerede processorer (# P)	Administreret server	Grundlæggende strømforbrug i hviletilstand, P _{BASE} (watt)
A	1	Nej	47,0
B	1	Ja	57,0
C	2	Nej	92,0
D	2	Ja	142,0
Fleksibel	2	Ja	205,0

Tabel 4

Tillæg for supplerende strømforbrug i hviletilstand for ekstra komponenter

Systemkarakteristika	Gælder for:	Tillæg for ekstra strømforbrug i hviletilstand
Ekstra strømforsyninger	Strømforsyninger installeret udelukkende til effektredundans	20 watt pr. strømforsyning
Harddiske (herunder solid state-drev)	Pr. installeret harddisk	8,0 watt pr. harddisk
Supplerende hukommelse	Installeret hukommelse over 4 GB	0,75 watt pr. GB

⁽¹⁾ GB defineret som 1 024³ eller 2³⁰ bytes.

Systemkarakteristika	Gælder for:	Tillæg for ekstra strømforbrug i hviletilstand
Ekstra DDR-kanal som bufferfunktion	Installerede DDR-kanaler som bufferfunktion ud over 8 kanaler (kun fleksible servere)	4,0 watt pr. DDR-kanal som bufferfunktion
Ekstra I/O-enheder	Installerede enheder med mere end to porte på ≥ 1 Gbit, Ethernet på bundkortet	< 1 Gbit: intet tillæg $= 1$ Gbit: 2,0 watt pr. aktiv port > 1 Gbit og < 10 Gbit: 4,0 watt pr. aktiv port ≥ 10 Gbit: 8,0 watt pr. aktiv port

- 3.7. Effektivitetskriterier i hviletilstand — servere med tre sokler (3S) og fire sokler (2S) (hverken blade-servere eller servere med flere serverknuder)

Datarapportering for hviletilstand: Effekt i hviletilstand (P_{IDLE}) skal måles og indberettes, både i mærkningsmateriale og som krævet i afsnit 4.

- 3.8. Effektivitetskriterier i hviletilstand — blade-servere

- 3.8.1. Datarapportering for hviletilstand: Strømforbrug i hviletilstand ($P_{TOT_BLADE_SYS}$) og (P_{BLADE}) skal måles og indberettes, både i mærkningsmateriale og som krævet i afsnit 4.

- 3.8.2. Prøvningen af blade-servere, for så vidt angår overholdelsen af afsnit 3.8.1, skal ske på samtlige nedenstående betingelser:

- Effektværdierne skal måles og indberettes for et halvfylt blade-chassis. Blade-servere med flere effektdomæner: Her vælges det antal effektdomæner, der er tættest på at fylde halvdelen af blade-chassiset. Når der er to muligheder, som ligger lige tæt på halvdelen, foretages prøvningen med det domæne eller den kombination af domæner, der anvender det højeste antal blade-servere. Antallet af blades, der prøves i prøvningen af det halvfylde blade-chassis, indberettes.
- Det er også muligt at måle strømforbruget for et fyldt blade-chassis, når blot man også fremlægger oplysninger for et halvfylt chassis.
- Alle blade-servere, der er installeret i blade-chassiset, skal have samme konfiguration (homogen).
- Effektværdierne pr. blade skal beregnes ved hjælp af ligning 2.

Ligning 2: Beregning af effekt for et enkelt blademodul

$$P_{BLADE} = \frac{P_{TOT_BLADE_SYS}}{N_{INST_BLADE_SRV}}$$

hvor:

- P_{BLADE} er effekten pr. blade-server
- $P_{TOT_BLADE_SYS}$ er den samlede målte effekt for blade-systemet
- $N_{INST_BLADE_SRV}$ er antallet af installerede blade-servere i det prøvede blade-chassis.

- 3.9. Effektivitetskriterier i hviletilstand — servere med flere serverknuder

- 3.9.1. Datarapportering for hviletilstand: Strømforbrug i hviletilstand ($P_{TOT_BLADE_SYS}$) og (P_{BLADE}) skal måles og indberettes, både i mærkningsmateriale og som krævet i afsnit 4 nedenfor.

3.9.2. Prøvningen af servere med flere serverknuder, for så vidt angår overholdelsen af afsnit 3.9.1, skal ske på samtlige nedenstående betingelser:

- a) Effektværdierne skal måles og indberettes for et fyldt chassis med servere med flere serverknuder.
- b) Alle servere med flere serverknuder, der er installeret i chassiset til servere med flere serverknuder, skal have samme konfiguration (homogen).
- c) Effektværdierne pr. knude skal beregnes ved hjælp af ligning 3.

Ligning 3: Beregning af effekt for en enkelt serverknude

$$P_{\text{NODE}} = \frac{P_{\text{TOT_NODE_SYS}}}{N_{\text{INST_NODE_SRV}}}$$

hvor:

- P_{NODE} er effekten pr. blade-server
- $P_{\text{TOT_NODE_SYS}}$ er den samlede målte effekt for serveren med flere serverknuder
- $N_{\text{INST_NODE_SRV}}$ er antallet af installerede servere med flere serverknuder i det prøvede chassis til servere med flere serverknuder.

3.10. Andre prøvningskriterier

Krav til hjælpeprocessorer: For alle computerservere, der sælges med hjælpeprocessorer, gælder følgende kriterier og bestemmelser:

- a) For enkeltkonfigurationer: Alle prøvninger i hviletilstand skal foretages både med og uden hjælpeprocessorerne installeret. Målingerne i hviletilstand både med og uden hjælpeprocessorerne installeret skal indsendes til enten EPA eller Europa-Kommissionen som en del af materialet til ENERGY STAR-mærkning.
- b) For produktfamilier: Prøvningen i hviletilstand skal foretages både med og uden hjælpeprocessorerne installeret i konfigurationen med maksimal effekt/den højtydende konfiguration i afsnit 1.8.2. Prøvning med og uden hjælpeprocessorerne installeret kan eventuelt foretages og offentliggøres på de øvrige prøvningspunkter.
- c) Effektmålingerne i hviletilstand både med og uden hjælpeprocessorerne installeret skal indsendes til enten EPA eller Europa-Kommissionen som en del af materialet til ENERGY STAR-mærkning. Disse målinger skal indsendes for hvert af de produkter med hjælpeprocessorer, der planlægges solgt med den mærkede konfiguration.
- d) Målinger af P_{IDLE} i afsnit 3.6 og 3.7, P_{BLADE} i afsnit 3.8 og P_{NODE} i afsnit 3.9 skal foretages uden hjælpeprocessorerne installeret, selv om de er installeret ved levering. Disse målinger skal så gentages med de enkelte hjælpeprocessorer installeret, en ad gangen, for at evaluere strømforbruget i hviletilstand for hver af de installerede hjælpeprocessorer.
- e) Strømforbruget i hviletilstand for hver installeret hjælpeprocessor i mærkede konfigurationer må ikke overstige 46 watt.
- f) Strømforbruget i hviletilstand for hvert enkelt produkt med hjælpeprocessor, der sælges i en mærket konfiguration, skal indberettes.

4. **Rapporteringskrav for standardoplysninger**

Dataindberetningskrav

4.1. Alle krævede datafelter på formularen for ENERGY STAR Version 2.0 Computer Servers Qualified Product Exchange skal udfyldes og indsendes til Europa-Kommissionen for hver enkelt ENERGY STAR-mærket computerserver eller produktfamilie af computerservere.

- a) Partnerne tilskyndes til at levere et sæt data for hver ENERGY STAR-mærket produktkonfiguration, selv om Europa-Kommissionen også vil acceptere et datasæt for hver mærket produktfamilie.
- b) Mærkningen af en produktfamilie skal omfatte data for alle de relevante prøvningspunkter, der defineres i 1.8.2.
- c) Når det er muligt, skal partnerne også medsende et hyperlink til en detaljeret effektberegner på deres websted, som køberne kan bruge til at forstå effekt- og ydelsesdata for specifikke konfigurationer inden for produktfamilien.

4.2. Følgende data vises på EU ENERGY STAR-webstedet via produktsøgningsværktøjet:

- a) modelnavn- og nummer, identifikations-SKU og/eller konfigurations-ID
- b) systemkarakteristika (formfaktor, tilgængelige sokler/slots, effektspecifikationer osv.)
- c) systemtype (uadministreret, administreret, skalerbar osv.)
- d) systemkonfigurationer (herunder mærkning af konfiguration med lav ydelse, konfiguration med høj ydelse, konfiguration med minimumeffekt, konfiguration med maksimumeffekt og typisk konfiguration for produktfamilie)
- e) data for strømforbrug og ydelse, de krævede prøvninger af effektivitetskriterier i aktiv tilstand og hviletilstand, herunder results.xml, results.html, results.txt, alle png-filer med resultattabeller, results-details.html, results-details.txt og alle filer med tabeller med resultatdetaljer
- f) tilgængelige og aktiverede strømbesparende funktioner (f.eks. strømadministration)
- g) en liste over udvalgte data fra ASHRAE Thermal Report
- h) temperaturmålinger af indsugningsluften foretaget inden prøvningen, efter afslutningen af prøvningen af hviletilstand og efter prøvningen af aktiv tilstand
- i) i forbindelse med mærkning af produktfamilier forelægges en liste med mærkede konfigurationer med mærkede SKU'er eller konfigurations-ID'er
- j) for en blade-server en liste over kompatible blade-chassiser, der opfylder ENERGY STAR-mærkningskriterierne.

4.3. EPA og Europa-Kommissionen kan revidere denne liste regelmæssigt, når det er nødvendigt, og opfordrer interessenterne til at involvere sig i en sådan revisionsproces.

5. Måling af standardydelsesdata og outputkrav

5.1. Måling og output

5.1.1. En computerserver skal levere data om indgangsstrømforbrug (W), indsugningsluftens temperatur (°C) og den gennemsnitlige brug af alle logiske CPU'er. Oplysningerne skal stilles til rådighed i et offentligt eller bruger-tilgængeligt format, der kan læses med tredjeparts-, ikke-proprietær administrationssoftware over et standardnetværk. For blade-servere og servere og systemer med flere serverkuder kan dataene aggregeres på chassisniveau.

5.1.2. Computerservere, der er klassificeret som Class B-udstyr i henhold til EN 55022:2006, er undtaget fra kravet om at levere data om indgangsstrømforbrug og temperaturen af indsugningsluften i 5.1.1. Class B henviser til udstyr til brug i husholdninger og hjemmekontorer (der er beregnet til brug i hjemmet). Alle computerservere i programmet skal opfylde kravet om og betingelserne for at indberette udnyttelsen af alle logiske CPU'er.

5.2. Gennemførelse af rapporteringen

5.2.1. Produkterne kan benytte enten indbyggede komponenter eller tilsluttede enheder, der leveres sammen med computerserveren, til at stille data til rådighed for slutbrugerne (f.eks. en hjælpeprocessor, indbygget strøm- eller varmemåler (eller andre teknologier uden for båndet) eller et forudinstalleret styresystem).

5.2.2. Produkter, der omfatter et forudinstalleret styresystem, skal omfatte alle nødvendige drivere og software til, at slutbrugerne kan få adgang til standardiserede data som angivet i dette dokument. Produkter, der ikke omfatter et forudinstalleret styresystem, skal leveres med trykt dokumentation, der viser, hvordan man kan få adgang til registre, der indeholder relevante føleroplysninger. Dette krav kan opfyldes ved hjælp af enten trykt materiale, elektronisk dokumentation, der leveres sammen med computerserveren, eller offentligt tilgængelige oplysninger på partnerens websted, hvor man kan finde oplysninger om computerserveren.

5.2.3. Når en åben og almindeligt tilgængelig dataindsamlings- og indberetningsstandard bliver tilgængelig, bør fabrikanter indbygge den universelle standard i deres systemer.

5.2.4. Vurderingen af kravene til præcision (5.3) og stikprøver (5.4) skal foretages ved gennemgang af data fra komponenternes produktdatablade. Hvis disse data mangler, anvendes partnerens erklæring til at vurdere præcisionen og stikprøveudtagelsen.

5.3. Målepræcision

5.3.1. Indgangseffekt: Målingerne skal indberettes med en præcision på mindst $\pm 5\%$ af den faktiske værdi, med et maksimalt præcisionsniveau på $\pm 10\text{ W}$ for hver installeret strømforsyning (dvs. indberetningsnøjagtigheden af effekten for hver af strømforsyningerne behøver aldrig at være bedre end $\pm 10\text{ watt}$) gennem driftsintervallet fra hvile til fuld styrke.

5.3.2. Processorudnyttelse: Den gennemsnitlige udnyttelse skal vurderes for hver af de logiske CPU'er, der er synlige for styresystemet, og skal indberettes til brugeren af computerserveren gennem driftsmiljøet (styresystem eller hypervisor).

5.3.3. Indsugningsluftens temperatur: Målingerne skal indberettes med en præcision på mindst $\pm 2\text{ °C}$.

5.4. Prøveudtagningskrav

5.4.1. Indgangseffekt og processorudnyttelse: Målingerne af indgangseffekt og processorudnyttelse skal foretages inde i computerserveren med et interval, der er større end eller lig med målingen pr. sammenhængende 10-sekunders periode. Et rullende gennemsnit, der omfatter en periode på højst 30 sekunder, skal udtages inde i computerserveren med en hyppighed, der er større end eller lig med en gang pr. 10 sekunder.

5.4.2. Indsugningsluftens temperatur: Målingerne af indsugningsluftens temperatur skal foretages inde i computerserveren med et interval, der er større end eller lig med en måling hvert 10. sekund.

5.4.3. Tidsmærkning: Systemer, der anvender tidsmærkning af miljødata, skal registrere data inde i computerserveren med et interval, der er større end eller lig med en måling hvert 30. sekund.

5.4.4. Styringssoftware: Alle prøvningsmålinger skal være tilgængelige for ekstern styringssoftware enten gennem udtrækning på anmodning eller via en koordineret fremsendelsesmetode. I begge tilfælde har systemets styringssoftware ansvaret for at udarbejde tidsplanen for datalevering, mens computerserveren har ansvaret for at sikre, at de leverede data opfylder ovenstående prøvnings- og nøjagtighedskrav.

6. Prøvning

6.1. Prøvningsmetode

6.1.1. Ved prøvning af computerserverprodukter, skal de i tabel 5 identificerede prøvningsmetoder anvendes til at fastslå ENERGY STAR-mærkningen.

Tabel 5

ENERGY STAR-prøvningsmetoder

Produkttype eller komponent	Prøvningsmetode
Alle	ENERGY STAR Test Method for Computer Servers (Rev. marts 2013)
Alle	Standard Performance Evaluation Corporation (SPEC) Server Efficiency Rating Tool (SERT), Version 1.0.0, Rev. 26. februar, 2013

6.1.2. Ved prøvning af computerserverprodukter skal de prøvede enheder have alle processorsokler i brug under prøvningen.

Hvis en computerserver ikke understøtter, at alle processorsokler er i brug under prøvning, skal systemet fyldes op til sin maksimale funktion. Disse systemer er omfattet af grundtillægget for strømforbrug i hviletilstand baseret på antallet af sokler i systemet.

6.2. Krav til antallet af prøvningsenheder

Der skal vælges repræsentative modeller til prøvning, som skal overholde følgende krav:

- Til mærkning af en enkelt produktkonfiguration anses den eneste konfiguration, der påtænkes markedsført og mærket som ENERGY STAR, for den repræsentative model.
- Til mærkning af en produktfamilie af alle produkttyper anses en produktkonfiguration for hvert af de fem punkter, der identificeres i definitionerne i 1.8.2 inden for familien, for repræsentative modeller. Alle sådanne repræsentative modeller skal have samme fælles karakteristika i produktfamilien som defineret i 1.8.1.

6.3. Mærkning af produktfamilier

6.3.1. Partnerne tilskyndes til at prøve og indsende data om individuelle produktkonfigurationer med henblik på ENERGY STAR-mærkning. En partner kan dog medtage flere produktkonfigurationer under en produktfamiliebetegnelse, hvis hver af konfigurationerne inden for familien opfylder et af følgende krav:

- De individuelle produkter er bygget på samme platform, er berettigede til mærkning i henhold til og opfylder de samme specifikke krav i denne specifikation og er i alle henseender identiske med den prøvede, repræsentative produktkonfiguration undtagen med hensyn til kabinet og farve, eller

- b) de individuelle produkter opfylder kravene til en produktfamilie som defineret i afsnit 1.8 ovenfor. I dette tilfælde skal partnerne prøve og indsende data i henhold til kravene i litra b).

6.3.2. Partnerne skal indsende et datablad med effekt og ydelse for hver af de produktfamilier, der ønskes mærket.

6.3.3. Alle produktkonfigurationer inden for en produktfamilie, der ønskes mærket, skal opfylde ENERGY STAR-kravene, herunder produkter for hvilke der ikke er indberettet data.

7. Ikrafttrædelsesdato

7.1. Ikrafttrædelsesdatoen for denne version 2.0 af ENERGY STAR-specifikation for computerservere defineres som ikrafttrædelsesdatoen for aftalen. For at kunne opnå ENERGY STAR-mærkning skal en produktmodel opfylde den gældende ENERGY STAR-specifikation på fremstillingsdatoen. Fremstillingsdatoen er specifik for hver enkelt enhed, og det er den dato, hvor en enhed anses for at være færdigsamlet.

7.2. Kommende revisioner af specifikationer: EPA og Europa-Kommissionen forbeholder sig retten til at ændre denne specifikation, hvis teknologiske og/eller markeds-mæssige ændringer påvirker dens nytteværdi for forbrugerne, erhvervslivet eller miljøet. I overensstemmelse med den nuværende politik udarbejdes ændringer gennem drøftelser med de relevante parter. Hvis der foretages en revision af en specifikation, gøres der opmærksom på, at et produkt ikke automatisk ENERGY STAR-mærkes i hele dets levetid.

8. Overvejelser vedrørende fremtidige revisioner

8.1. Kriterier vedrørende effektiviteten i aktiv tilstand: EPA og Europa-Kommissionen regner med at fastlægge kriterier for effektiviteten i aktiv tilstand i version 3.0 for alle computerserverkategorier, hvor man har tilstrækkeligt mange SERT-data til at kunne differentiere mellem produkterne.

8.2. Korrekt dimensionering af strømforsyninger: EPA og Europa-Kommissionen vil undersøge mulighederne for at tilskynde til korrekt dimensionering af strømforsyninger i version 3.0.

8.3. Medtagelse af jævnstrøm-jævnstrøm-computerservere: EPA og Europa-Kommissionen tilskynder fabrikanterne til at samarbejde med SPEC for at udvikle understøttelse af jævnstrømsservere i SERT, så jævnstrømscomputerservere kan undersøges med henblik på mærkning i version 3.0.

8.4. Medtagelse af supplerende systemarkitekturer: EPA og Europa-Kommissionen tilskynder fabrikanterne til at samarbejde med SPEC om at udvikle understøttelse af arkitekturer, som SERT ikke understøtter i øjeblikket, men som tegner sig for en betydelig andel af markedet for computerservere. EPA og Europa-Kommissionen vil overveje enhver arkitektur, der understøttes af SERT, forud for udarbejdelsen af version 3.0.

8.5. Fjernelse af tilføjelsen for supplerende redundante strømforsyninger: EPA og Europa-Kommissionen er opmærksomme på teknologien, der gør det muligt at holde redundante strømforsyninger i standby-tilstand og først aktivere dem, når der er brug for det. EPA og Europa-Kommissionen tilskynder til indførelsen af denne teknologi i computerservere og vil undersøge, hvorvidt den nuværende tilføjelse for supplerende redundante strømforsyninger stadig er nødvendig i version 3.0.

8.6. Krav til hjælpeprocessor (APA): EPA og Europa-Kommissionen har til hensigt at revidere og muligvis udvide APA-kravene i version 3.0 baseret på de APA-data, der er indsamlet fra version 2.0, samt den mulige medtagelse af APA-evaluering i SERT.

8.7. Varmerapportering og prøvningskrav: EPA og Europa-Kommissionen planlægger at revurdere de nuværende varmerapporterings- og prøvningskrav for at maksimere værdien af de indsamlede data for såvel fabrikanter som datacenteroperatører.

Appendiks A

Stikprøveberegninger

1. Effektkrav i hviletilstand

For at fastlægge det maksimale strømforsyningsbehov i hviletilstand med henblik på ENERGY STAR-mærkning fastlægges basisniveauet i hviletilstand fra tabel 3, og hertil lægges effekttillæggene fra tabel 4 (findes i afsnit 3.6 i disse mærkningskriterier). Der vises et eksempel nedenfor:

Eksempel: En standardcomputerserver med en enkelt processor og 8 GB hukommelse, to harddiske og to I/O-enheder (den første med to 1 Gbit-porte og den anden med seks 1 Gbit-porte).

1.1. Basistillæg:

a) Basistillægget i hviletilstand findes i tabel 3, som er medtaget nedenfor.

b) Serveren i eksemplet vurderes i Kategori A og må højst forbruge 47,0 watt i hviletilstand for at kunne ENERGY STAR-mærkes.

Kategori	Antal installerede processorer (# P)	Administreret server	Basisstrømforbrug i hviletilstand (W)
A	1	Nej	47,0
B	1	Ja	57,0
C	2	Nej	92,0
D	2	Ja	142,0
Fleksibel	2	Ja	205,0

1.2. Tillæg for ekstra strømforbrug i hviletilstand: Tillægget for ekstra strømforbrug for ekstra komponenter beregnes ved hjælp af tabel 4, som er medtaget nedenfor.

Systemkarakteristika	Gælder for	Tillæg for ekstra strømforbrug i hviletilstand
Ekstra strømforsyninger	Strømforsyninger installeret udelukkende til effektredundans	20,0 watt pr. strømforsyning
Harddiske (herunder solid state-drev)	Alle installerede harddiske	8,0 watt pr. harddisk
Supplerende hukommelse	Installeret hukommelse over 4 GB	0,75 watt pr. GB
Ekstra DDR-kanal som bufferfunktion	Installerede DDR-kanaler som bufferfunktion ud over 8 kanaler (kun fleksible servere)	4,0 watt pr. DDR-kanal som bufferfunktion
Ekstra I/O-enheder (enkelt forbindelseshastighed afrundet til nærmeste Gbit)	Installerede enheder med mere end to porte på 1 Gbit, Ethernet på bundkortet	< 1 Gbit: intet tillæg = 1 Gbit: 2,0 watt pr. aktiv port > 1 Gbit og < 10 Gbit: 4,0 watt pr. aktiv port ≥ 10 Gbit: 8,0 watt pr. aktiv port

- a) Serveren i eksemplet har to harddiske. Den får derfor et tillæg på 16,0 watt for hver harddisk (2 HDD × 8,0 watt).
 - b) Serveren i eksemplet har 4 GB mere end grundkonfigurationen. Den får derfor et tillæg på 3,0 watt for hukommelse (4 ekstra GB × 0,75 watt/GB).
 - c) Serveren i eksemplet har et I/O-kort, der ikke opfylder betingelserne for effekttillæg: Den første enhed har kun to Ethernet-porte og når ikke over grænsen på to porte. Den anden enhed opfylder betingelserne for effekttillæg: Serveren får et tillæg på 12,0 watt for enheden (seks 1 Gbit-porte × 2,0 watt pr. aktiv port).
- 1.3. Det endelige tillæg i hviletilstand beregnes ved at lægge grundtillægget sammen med de ekstra tillæg for strømforbrug. Systemet i eksemplet forventes ikke at forbruge mere end 78,0 watt i hviletilstand for at kunne blive mærket (47,0 W + 16,0 W + 3,0 W + 12,0 W).

2. Tillæg for ekstra strømforbrug i hviletilstand — strømforsyninger

Følgende eksempler viser tillæggene for strømforbrug i hviletilstand for supplerende strømforsyninger:

- 2.1. Hvis en computerserver skal bruge to strømforsyninger for at kunne fungere, og konfigurationen omfatter tre installerede strømforsyninger, får serveren et tillæg på 20,0 watt i hviletilstand.
- 2.2. Hvis den samme server i stedet blev leveret med fire strømforsyninger installeret, ville den få et ekstra tillæg på 40,0 watt.

3. Tillæg for ekstra strømforbrug i hviletilstand — ekstra DDR-kanal som bufferfunktion

Følgende eksempler viser tillæggene i hviletilstand for supplerende DDR-kanaler som bufferfunktion:

- 3.1. Hvis en fleksibel computerserver leveres med seks installerede DDR-kanaler som bufferfunktion, vil serveren ikke få et ekstra tillæg for strømforbrug i hviletilstand.
- 3.2. Hvis den samme fleksible server i stedet blev leveret med 16 installerede DDR-kanaler som bufferfunktion, ville den få et ekstra tillæg i hviletilstand på 32,0 watt (de første 8 kanaler = intet tillæg, de næste 8 kanaler = 4,0 watt × 8 DDR-kanaler som bufferfunktion).

Appendiks B

Identifikation af fleksibel serverklasse

- 1. **RAS og skalerbarhed for processor** — Alle nedenstående funktioner skal være understøttet:
 - 1.1. Processor-RAS: Processoren skal have funktioner til at detektere, korrigere og inddæmme datafejl som beskrevet i alle følgende punkter:
 - a) fejldetektering i L1-cachelagre, registre og adresseoversættelsesbuffer ved hjælp af paritetsbeskyttelse
 - b) korrektion af enkelt-bit-fejl (eller bedre) ved hjælp af ECC på cachelagre, der kan indeholde ændrede data. De rettede data leveres til modtageren (dvs. der anvendes ikke fejlkorrektion blot til baggrundsfejlrkning)
 - c) genopretning efter fejl og inddæmning af fejl ved hjælp af 1) nyt forsøg og genopretning ved processorens kontrolpunkt, 2) indikering (mærkning) af fejlbehæftede data (tagging) og formidling eller 3) begge metoder. Mekanismerne giver styresystemet eller hypervisoren besked på at inddæmme fejlen inden for en proces eller partition, hvorved man mindsker behovet for genstart af systemet
 - d) 1) evne til selvstændige fejlahjælpsforanstaltninger internt i processorens hardware såsom deaktivering af fejlbehæftede dele af et cachelager, 2) understøttelse af prædiktiv fejlanalyse ved at give styresystemet, hypervisoren eller hjælpeprocessoren besked om fejlenes placering og/eller årsag eller (3) begge dele.

- 1.2. Processorteknologien, der anvendes i fleksible og skalerbare servere, er beregnet til at levere supplerende funktioner og funktionalitet uden supplerende chipsæt, således at de kan anvendes til systemer med minimum fire processorsokler. Processorerne har supplerende infrastruktur til at understøtte ekstra indbyggede processorbusser for at kunne imødekomme efterspørgslen på større systemer.
- 1.3. Serveren leverer I/O-grænseflader med stor båndbredde til tilslutning til eksterne I/O-udvidelsesenheder eller fjern-I/O-enheder uden at reducere det antal processorsokler, der kan kobles sammen. Der kan være tale om proprietære grænseflader eller standardgrænseflader som PCIe. Den højtydende I/O-controller, der understøtter disse slots, kan være indbygget i hovedprocessorsoklen eller på bundkortet.
2. **RAS og skalerbarhed for hukommelse** — Alle nedenstående funktioner og karakteristika skal være til stede:
 - a) fejldetektion og -genopretning i hukommelsen via Extended ECC
 - b) i x4 DIMM-moduler, genopretning efter fejl på to hosliggende chips i samme række
 - c) hukommelsesmigration: Hukommelse, der er på vej til at svigte, kan deaktiveres proaktivt og de pågældende data flyttes til ledig hukommelse. Dette kan ske på detaljeringsniveauet DIMM-moduler eller logiske hukommelsesblokke. En anden mulighed er spejling af hukommelsen
 - d) brug af hukommelsesbuffer til forbindelser med højere hastighed mellem processor og hukommelse til DIMM-moduler, der er tilsluttet DDR-kanaler med lavere hastighed. Hukommelsesbufferen kan være en separat, selvstændig bufferchip, der er integreret i bundkortet eller indbygget i skræddersyede hukommelseskort. Brugen af bufferchippen er nødvendig ved udvidet DIMM-understøttelse; de giver mulighed for større hukommelseskapacitet takket være understøttelsen af DIMM-moduler med større kapacitet, flere DIMM-slots pr. hukommelseskanal og højere hukommelsesbåndbredde pr. hukommelseskanal end direkte tilsluttede DIMM-moduler. Hukommelsesmoduler kan også være specialbyggede med hukommelsesbuffer og DRAM-chips integreret på samme kort
 - e) brug af fleksible forbindelser mellem processorer og hukommelsesbuffer med mekanismer til genoprettelse efter forbigående fejl på forbindelsen
 - f) ledige signalveje i forbindelserne mellem processor og hukommelse. Der er en eller flere ekstra signalveje tilgængelige i tilfælde af en permanent fejl på en af signalvejene.
3. **RAS for strømforsyninger:** Alle strømforsyninger, der er installeret i eller leveres sammen med serveren, skal være redundante og kunne vedligeholdes sideløbende. De redundante og reparerbare komponenter kan også være monteret i en enkelt fysisk strømforsyning, men skal kunne repareres, uden at systemet skal lukkes ned. Det skal være muligt at benytte systemet i reduceret tilstand, når strømforsyningen er reduceret på grund af svigt i den fysiske strømforsyning eller manglende indgangseffekt.
4. **RAS for varmebortledning og køling:** Alle aktive kølingskomponenter som blæsere eller vandkølingssystemer skal være redundante og kunne vedligeholdes samtidig. Processorkomplekset skal omfatte mekanismer, der giver mulighed for at skrue op og ned for den i nødsituationer på grund af varme. Systemet skal understøtte, at systemet kan benyttes i reduceret tilstand, når der konstateres nødsituationer på grund af varme i systemkomponenterne.
5. **Systemfleksibilitet** — mindst seks af følgende karakteristika skal være til stede i serveren:
 - a) Understøttelse af redundante lagringscontrollere eller en redundant sti til ekstern lagring.
 - b) Redundante hjælpeprocessorer.

- c) Redundante jævnstrøm-jævnstrøm-reguleringstrin efter strømforsyningsudtagene.
- d) Serverhardwaren understøtter deaktivering af processorer under kørsel.
- e) I/O-adaptere eller harddiske understøtter hot-swap.
- f) Understøtter gentaget forsøg ende-til-ende ved busfejl på forbindelser mellem processor og hukommelse eller mellem processor og processor.
- g) Understøtter online-udvidelse/reduktion af hardwareressourcer uden behov for genstart af styresystemet (funktioner på anmodning).
- h) Migration af processorsokler: Med bistand fra hypervisoren og/eller styresystemet kan opgaver, der udføres på en processorsokkel, overføres til andre processorsokler, uden at systemet behøver at blive genstartet.
- i) Hukommelsesafsøgning eller baggrundsfejlretning er aktiveret for at sikre proaktiv detektering og rettelse af fejl for at mindske sandsynligheden for uløselige fejl.
- j) Intern lagringsfleksibilitet: Fleksible systemer har en eller anden form for RAID-hardware i deres basiskonfiguration, enten understøttet på bundkortet eller en dedikeret slot til et RAID-controllerkort, der understøtter servernes indbyggede drev.

6. **Systemskalerbarhed** — alle nedenstående elementer skal være til stede i serveren:

- a) større hukommelseskapacitet: ≥ 8 DDR3 eller DDR4 DIMM-porte pr. sokkel med fleksible forbindelser mellem processorsoklen og hukommelsesbufferne
- b) større udvidelsesmuligheder for I/O: større basis-I/O-infrastruktur og understøttelse af et større antal I/O-slots. Mindst 32 dedikerede PCIe Gen 2-signalveje eller tilsvarende I/O-båndbredde med mindst et x16-slot eller en anden type dedikeret interface til understøttelse af ekstern PCIe, proprietær I/O-grænseflade eller andre I/O-grænseflader, der overholder industristandarden.

Appendiks C

Prøvningsmetode

1. **Oversigt**

Følgende prøvningsmetode skal anvendes til at fastslå overholdelsen af kravene i ENERGY STAR-produktspecifikationen for computerservere og ved indhentning af prøvningsdata til indberetning af data om strømforbrug i hviletilstand og aktiv tilstand på ENERGY STAR-databladet vedrørende strømforbrug og ydelse.

2. **Anvendelsesområde**

Følgende prøvningsmetode gælder for alle produkter, der kan mærkes i henhold til ENERGY STAR-produktspecifikationen for computerservere.

3. **Definitioner**

Medmindre andet angives, er alle betegnelser, der anvendes i dette dokument, i overensstemmelse med definitionerne i ENERGY STAR-produktspecifikationen for computerservere.

4. **Prøveopstilling**

- 4.1. Indgangseffekt: Indgangseffekten skal være som angivet i tabel 6 og 7. Frekvensen for indgangseffekten skal være som angivet i tabel 8.

Tabel 6

Krav til indgangseffekt for produkter med et vejledende nominelt strømforbrug, der er mindre end eller lig med 1 500 watt (W)

Produkttype	Forsyningsspænding	Spændingstolerance	Maksimal samlet harmonisk forvrængning
Servere med strømforsyninger med vekselstrøm-jævnstrøm med et enkelt udtag	230 V vekselstrøm eller 115 V vekselstrøm (*)	+/- 1,0 %	2,0 %
Servere med strømforsyninger med vekselstrøm-jævnstrøm med flere udtag	230 V vekselstrøm eller 115 V vekselstrøm (*)		
Valgfri prøvningsforhold til vekselstrøm-jævnstrøm (det japanske marked)	100 V vekselstrøm		
Trefasede servere (det nordamerikanske marked)	208 V vekselstrøm		
Trefasede servere (det europæiske marked)	400 V vekselstrøm		

Tabel 7

Krav til indgangseffekt for produkter med et vejledende nominelt strømforbrug, der er større end eller lig med 1 500 watt (W)

Produkttype	Forsyningsspænding	Spændingstolerance	Maksimal samlet harmonisk forvrængning
Servere med strømforsyninger med vekselstrøm-jævnstrøm med et enkelt udtag	230 V vekselstrøm eller 115 V vekselstrøm (*)	+/- 4,0 %	5,0 %
Servere med strømforsyninger med vekselstrøm-jævnstrøm med flere udtag	230 V vekselstrøm eller 115 V vekselstrøm (*)		
Valgfri prøvningsforhold til vekselstrøm-jævnstrøm (det japanske marked)	100 V vekselstrøm		
Trefasede servere (det nordamerikanske marked)	208 V vekselstrøm		
Trefasede servere (det europæiske marked)	400 V vekselstrøm		

(*) Bemærk: 230 V vekselstrøm vedrører det europæiske marked, og 115 V vekselstrøm vedrører det nordamerikanske marked

Tabel 8

Indgangsfrekvenskrav for alle produkter

Forsyningsspænding	Frekvens	Frekvenstolerance
100 V vekselstrøm	50 eller 60 Hz	± 1,0 %
115 V vekselstrøm	60 Hz	
230 V vekselstrøm	50 eller 60 Hz	
Trefaset (det nordamerikanske marked)	60 Hz	
Trefaset (det europæiske marked)	50 Hz	

- 4.2. Omgivende temperatur: Den omgivende temperatur skal ligge inden for 25 ± 5 °C.
- 4.3. Relativ fugtighed: Den relative fugtighed skal ligge mellem 15 og 80 %.
- 4.4. Effektanalysator: Effektanalysatoren skal gengive den reelle kvadratiske middelværdi (RMS) af effekten og mindst to af følgende måleenheder: spænding, strømstyrke og effektfaktor. Strømanalysatoren skal have følgende attributter:
- a) Overholdelse: Effektanalysatoren skal udvælges fra listen over effektmålingsenheder, som angives i Server Efficiency Rating Tool (SERT)TM (1) Design Document 1.0.0 (2).
 - b) Kalibrering: Analysatoren skal være kalibreret inden for et år fra prøvningsdatoen i henhold til en standard, der er baseret på National Institute of Science and Technology (USA) eller et tilsvarende nationalt metrologiinstitut i andre lande.
 - c) Amplitudeforhold: Et tilgængeligt amplitudeforhold på 3 eller derover ved den nominelle intervalværdi. Ved analysatorer, hvor amplitudeforholdet ikke angives, skal analysatoren være i stand til at måle en maksimal ampereværdi på mindst tre gange den maksimale amperestyrke, der er målt i en hvilken som helst periode på 1 sekund.
 - d) Minimal frekvensrespons: 3,0 kHz.
 - e) Minimumopløsning:
 - 1) 0,01 W for målingsværdier under 10 W
 - 2) 0,1 W for målingsværdier fra 10 W til 100 W
 - 3) 1,0 W for målingsværdier over 100 W.
 - f) Logning: Udlæsningshyppigheden, som analysatoren understøtter, skal være mindst 1 sæt målinger pr. sekund, hvor sæt er defineret som en effektmåling i watt. Analysatorens gennemsnitlige datainterval skal være i overensstemmelse med aflæsningsintervallet. Det gennemsnitlige datainterval defineres som det tidsrum, hvor der beregnes et gennemsnit af de stikprøver, der er indsamlet af analysatorens højhastigheds-stikprøveelektronik, som så udgør målingssættet.
 - g) Målepræcision: Analysatoren skal gengive effektmålingerne med en samlet nøjagtighed på 1 % eller bedre for alle de målte effektværdier.
- 4.5. Temperaturføler: Temperaturføleren skal have følgende karakteristika:
- a) Overholdelse: Temperaturføleren skal udvælges fra listen over temperaturmålingsenheder, som angives i SERT Design Document 1.0.0.
 - b) Logning: Føleren skal have en mindste udlæsningshastighed på 4 stikprøver i minuttet.
 - c) Målepræcision: Temperaturen skal måles højst 50 mm foran (med luftstrømmen) hovedluftindtaget i prøvningsenheden og indberettes med en føler med en samlet nøjagtighed på $\pm 0,5$ °C eller bedre.

(1) <http://www.spec.org/sert/>

(2) http://www.spec.org/sert/docs/SERT-Design_Document.pdf

4.6. Prøvningsværktøj for aktiv tilstand: SERT 1.0.0 leveret af Standard Performance Evaluation Corporation (SPEC) ⁽¹⁾.

4.7. Controllersystem: Controllersystemet kan være en server, en stationær computer eller en bærbar computer og skal benyttes til at registrere effekt- og temperaturdata.

a) Effektanalysatoren og temperaturføleren skal være tilsluttet controllersystemet.

b) Controllersystemet og prøvningsenheden skal være forbundet med hinanden via en Ethernet-netværksswitch.

4.8. Generelle SERT-krav: Alle supplerende krav, som angives i et af SPEC- eller SERT 1.0.0-støttedokumenterne, skal overholdes, medmindre andet angives i denne prøvningsmetode. Støttedokumenterne fra SPEC omfatter:

a) SPEC Power og Performance Methodology

b) SPEC Power Measurement Setup Guide

c) SPEC PTDaemon Design Document

d) SERT Design Document

e) SERT Run and Reporting Rules

f) SERT User Guide

g) SERT JVM Options

h) SERT Result File Fields

5. **Gennemførelse af prøvningen**

5.1. Prøvningskonfiguration

Effekten og effektiviteten skal prøves og indberettes for de prøvede computerservere. Prøvningen skal foretages på følgende måde:

5.1.1. Tilstand ved levering: Produkterne skal prøves i deres leverede konfiguration, som omfatter både hardwarekonfiguration og systemindstillinger, medmindre andet angives i denne prøvningsmetode. Når det er relevant, skal alle softwarefunktioner være indstillet til deres standardfunktion.

5.1.2. Målingsplacering: Alle effektmålinger skal foretages på et punkt mellem vekselstrømkilden og prøvningsenheden. Ingen nødstrømforsyningsenheder (UPS) må være tilsluttet mellem effektmåleren og prøvningsenheden. Effektmåleren skal blive siddende, indtil alle effektdata i hviletilstand og aktiv tilstand er registreret fuldt ud. Ved prøvning af et blade-system skal effekten måles ved indgangen til blade-chassiset (dvs. ved den strømforsyning, der omformer datacenterdistributionsstrømmen til chassisdistributionsstrøm).

5.1.3. Luftstrøm: Det er forbudt bevidst at dirigere luften i nærheden af det målte udstyr på en måde, der vil være uforenelig med normal praksis i datacentret.

⁽¹⁾ <http://www.spec.org/>

5.1.4. Strømforsyninger: Alle strømforsyninger skal være tilsluttet og operationelle.

Prøvede enheder med flere strømforsyninger: Alle strømforsyninger skal være tilsluttet jævnstrømskilden og være operationelle under prøvningen. Hvis det er nødvendigt, kan man benytte en strømfordelingsenhed (PDU) til at tilslutte flere strømforsyninger til en enkelt kilde. Hvis man benytter en PDU, skal eventuelt ekstra strømforbrug, der skyldes PDU'en, medtages i strømmålingen for prøvningsenheden. Ved prøvning af blade-servere med halvfylde chassiskonfigurationer kan strømforsyningen til de strømområder, der ikke er i brug (se afsnit 5.2, litra b), for flere oplysninger) frakobles.

5.1.5. Strømstyring og styresystem: Det leverede styresystem eller et repræsentativt styresystem skal være installeret. Produkter, der leveres uden styresystemer, skal prøves med et kompatibelt styresystem installeret. For alle prøvninger skal strømstyringsteknikker og/eller strømbesparende funktioner stå i samme position som ved levering. Alle strømstyringsfunktioner, der kræver, at der er et styresystem installeret (dvs. funktioner, der ikke eksplicit styres af Basic Input Output System (BIOS) eller administrationscontrolleren), skal prøves med kun de strømstyringsfunktioner, der aktiveres af styresystemet som standard.

5.1.6. Lagring: Produkter prøves med henblik på mærkning med mindst en harddisk (HDD) eller en Solid State-disk (SSD) installeret. Produkter, der ikke omfatter forudinstallerede harddiske (HDD eller SSD), skal prøves ved hjælp af en lagringskonfiguration, der bruges i en identisk salgsmodel, som omfatter forudinstallerede harddiske. Produkter, der ikke understøtter installation af harddiske (HDD eller SSD) og i stedet udelukkende benytter eksterne lagringsløsninger (f.eks. storage area network), skal prøves ved hjælp af eksterne lagringsløsninger.

5.1.7. Blade-servere og servere med to eller flere serverknuder: En blade-server eller en server med to eller flere serverknuder skal have identiske konfigurationer for hver serverknode eller blade-server inklusive alle hardware-komponenter og software-/strømstyringsindstillinger. Disse systemer skal også måles på en sådan måde, at hele strømforbruget for alle prøvede serverknuder/blade-servere måles af strømmåleren gennem hele prøvningen.

5.1.8. Blade-chassis: Blade-chassiset skal som minimum have strøm, køling og netværksfunktioner for alle blade-servere. Chassiset skal udfyldes som angivet i afsnit 5.2.4. Alle strømmålinger for blade-systemer skal foretages ved indgangen til chassiset.

5.1.9. Systemindstillinger for BIOS og prøvningsenhed: Alle BIOS-indstillinger skal forblive som ved levering, medmindre andet angives i prøvningsmetoden.

5.1.10. Input/Output (I/O) og netværksforbindelse: Prøvningsenheden skal have mindst en port tilsluttet en Ethernet-netværksswitch. Switchen skal kunne understøtte prøvningsenhedens højeste og laveste nominelle netværkshastigheder. Netværksforbindelsen skal være tilsluttet under alle prøvninger, og selvom forbindelsen skal være klar og i stand til at sende pakker, stilles der ingen specifikke krav om trafik over forbindelsen under prøvningen. I forbindelse med prøvningen skal det sikres, at prøvningsenheden har mindst en Ethernet-port (ved hjælp af kun ét indstikskort, hvis der ikke er Ethernet-understøttelse på bundkortet).

5.1.11. Ethernet-forbindelser: Produkter, der leveres med understøttelse af Energy Efficient Ethernet (i henhold til IEEE 802.3az) skal kun være tilsluttet Energy Efficient Ethernet-kompatibelt netværksudstyr under prøvningen. Der skal træffes relevante foranstaltninger for at aktivere EEE-funktioner i begge ender af netværksforbindelsen under alle prøvninger.

5.2. Forberedelse af prøvningsenheden

5.2.1. Prøvningsenheden skal prøves med processorkerne i brug som angivet i afsnit 6.1.2 i ENERGY STAR Eligibility Criteria Version 2.0.

5.2.2. Prøvningsenheden installeres i et prøvningsrack eller en prøvningsstand. Prøvningsenheden må ikke flyttes fysisk, før prøvningen er afsluttet.

5.2.3. Hvis prøvningsenheden er et system med flere serverknuder, skal den prøves for hver serverknode i en chassiskonfiguration, hvor alle pladser er udfyldt. Alle servere med flere serverknuder, der er installeret i chassiset, skal være identiske og have samme konfiguration.

5.2.4. Hvis prøvningsenheden er et blade-system, skal prøvningsenheden prøves med hensyn til blade-serverens strømforbrug i den halvfylde chassiskonfiguration med en ekstra mulighed for prøvning af prøvningsenheden, når chassiskonfigurationen er fyldt. Ved blade-systemer skal chassiset udfyldes som følger:

a) Konfiguration for enkelt blade-server

Alle blade-servere, der er installeret i chassiset, skal være identiske og have samme konfiguration (homogene).

b) Halv udfyldning af chassis (obligatorisk)

- 1) Beregn antallet af blade-servere, der kræves for at udfylde halvdelen af antallet af blade-server-slots i enkelt bredde, der er tilgængelig i blade-chassiset.
- 2) For blade-servere med flere strømdomæner vælges det antal strømdomæner, der er tættest på at fylde halvdelen af chassiset. Når der er to muligheder, som ligger lige tæt på at fylde halvdelen af chassiset, foretages prøvningen med det domæne eller den kombination af domæner, der anvender det højeste antal blade-servere.

Eksempel 1: Et bestemt blade-chassis understøtter op til 7 blade-servere i enkelt bredde på to strømdomæner. Det ene strømdomæne understøtter 3 blade-servere, og det andet understøtter 4 blade-servere. I dette eksempel vil strømområdet, der understøtter 4 blade-servere være helt fyldt under prøvningen, mens det andet strømområde vil være tomt.

Eksempel 2: Et bestemt blade-chassis understøtter op til 16 blade-servere i enkelt bredde fordelt på fire strømdomæner. Hvert af de fire strømdomæner understøtter 4 blade-servere. I dette eksempel vil to af strømdomænerne, der understøtter 4 blade-servere, være helt fyldt under prøvningen, mens de to andre strømdomæner vil være tomme.

- 3) Følg alle anbefalinger i brugervejledningen eller fabrikantens anbefalinger vedrørende delvis udfyldning af chassiset, hvilket kan omfatte afkobling af nogle af strømforsyningerne og blæserne til de tomme strømdomæner.
- 4) Hvis der ikke foreligger anbefalinger i brugervejledningen, eller disse er ufuldstændige, kan man bruge følgende vejledning:
 - i) Strømdomænerne udfyldes helt.
 - ii) Hvis det er muligt, afbrydes strømforsyninger og blæsere til tomme strømdomæner.
 - iii) Alle tomme pladser udfyldes med profiler eller tilsvarende begrænsninger af luftstrømmen i hele prøvningsens varighed.

c) Fuldstændig udfyldning af chassiset (valgfrit)

Alle tilgængelige pladser i chassiset udfyldes. Alle strømforsyninger og blæsere skal være tilsluttet. Foretag alle de krævede prøvninger i prøvningsproceduren som angivet i afsnit 6.

5.2.5. Tilslut prøvningsenheden til en aktiv Ethernet- (IEEE 802.3) netværksswitch. Den aktive forbindelse skal opretholdes i hele prøvningsens varighed, undtagen de korte pauser, der er nødvendige for at skifte mellem transmissionshastighederne.

5.2.6. Controllersystemet, der kræves for at opnå SERT-kompatibel kontrol af arbejdsbelastning, dataindsamling eller andre former for understøttelse af prøvningen af prøvningsenheden, skal være tilsluttet samme netværksswitch som prøvningsenheden og opfylde alle andre netværkskrav til prøvningsenheden. Både prøvningsenheden og controllersystemet skal være konfigureret til at kommunikere via netværket.

- 5.2.7. Tilslut strømmåleren til en vekselstrømskilde, der er indstillet til den korrekte spænding og frekvens for prøvningen som angivet i afsnit 4.
- 5.2.8. Sæt prøvningsenheden i strømmålingsudgangen i strømmåleren i henhold til retningslinjerne i 5.1.2.
- 5.2.9. Tilslut strømmålerens uddatagrænseflade og temperaturføleren til den korrekte udgang i controllersystemet.
- 5.2.10. Kontrollér, at prøvningsenheden er konfigureret på samme måde som den leverede konfiguration.
- 5.2.11. Kontrollér, at controllersystemet og prøvningsenheden er forbundet til det samme interne netværk via en Ethernet-netværksswitch.
- 5.2.12. Brug en almindelig ping-kommando til at kontrollere, at controllersystemet og prøvningsenheden kan kommunikere med hinanden.
- 5.2.13. Installer SERT 1.0.0 på prøvningsenheden og controllersystemet som angivet i SERT User Guide 1.0.0 ⁽¹⁾.

6. **Prøvningsprocedure for alle produkter**

6.1. Prøvning i hviletilstand

- 6.1.1. Tænd for prøvningsenheden, enten ved at tænde for kontakten eller tilslutte den til stikkontakten.
- 6.1.2. Tænd for controllersystemet.
- 6.1.3. Start registreringen af den anvendte tid.
- 6.1.4. Mellem 5 og 15 minutter efter afslutningen på den første opstart eller login indstilles strømmåleren til at begynde at indsamle strømværdier i hviletilstand i et interval, der er større end eller lig med 1 registrering pr. sekund.
- 6.1.5. Indsaml værdier for hviletilstand i 30 minutter. Prøvningsenheden skal forblive i hviletilstand gennem hele denne periode og må ikke gå i lavere strømtilstande med begrænset funktionalitet (f.eks. slumre eller dvale).
- 6.1.6. Registrér det gennemsnitlige strømforbrug i hviletilstand (matematisk gennemsnit) i løbet af denne 30-minutters prøvningsperiode.
- 6.1.7. Prøvning af et system med flere serverknode eller et blade-system udføres som følger for at finde værdien for strømforbruget for en enkelt serverknode eller en enkelt blade-server:
 - a) Divider det samlede målte strømforbrug i hviletilstand i afsnit 6.1.6 med antallet af serverknode/blade-servere, der er installeret med henblik på prøvningen.
 - b) Registrer de målte værdier for strømforbrug, både samlet og pr. serverknode/blade-server som beregnet i 6.1.7, litra a), for hver måling.

6.2. Prøvning af aktiv tilstand ved hjælp af SERT

- 6.2.1. Genstart prøvningsenheden.
- 6.2.2. Mellem 5 og 15 minutter efter den første opstart eller login følges SERT User Guide 1.0.0 for at aktivere SERT.

⁽¹⁾ http://www.spec.org/sert/docs/SERT-User_Guide.pdf

- 6.2.3. Følg alle skridt, der anføres i SERT User Guide 1.0.0, for at afvikle SERT planmæssigt.
- 6.2.4. Manuel indgriben i eller optimering af controllersystem, prøvningsenheden eller dens interne og eksterne miljø er forbudt under afviklingen af SERT.
- 6.2.5. Når SERT er afsluttet, medtages følgende outputfiler med alle prøvningsresultater:
- a) Results.xml
 - b) Results.html
 - c) Results.txt
 - d) Alle png-filer med resultattabeller (f.eks. results-chart0.png, results-chart1.png osv.)
 - e) Results-details.html
 - f) Results-details.txt
 - g) Alle png-filer med detaljerede resultattabeller (f.eks. results-chart0.png, results-chart1.png osv.)

IV. SPECIFIKATIONER FOR BILLEDREPRODUCERENDE UDSTYR (VERSION 2.0)

1. Definitioner

1.1. Produkttyper:

- 1.1.1. Printer: et produkt, hvis primære funktion er at generere papiroutput fra elektronisk input. En printer kan modtage information fra enkeltbruger- eller netcomputere eller andre inputenheder (f.eks. digitale kameraer). Det er meningen, at denne definition skal dække produkter, der markedsføres som printere, og printere, der kan opgraderes til en multifunktionsenhed.
- 1.1.2. Scanner: et produkt, hvis primære funktion er at konvertere papiroriginaler til elektroniske billeder, der kan lagres, redigeres, konverteres eller transmitteres, først og fremmest i et PC-miljø. Det er meningen, at denne definition skal dække produkter, der markedsføres som scannere.
- 1.1.3. Kopimaskine: et produkt, hvis eneste funktion er at fremstille papirkopier af papiroriginaler. Det er meningen, at denne definition skal dække produkter, der markedsføres som kopimaskiner, og opgraderbare digitale kopi-maskiner.
- 1.1.4. Telefaxmaskine: et produkt, hvis primære funktioner er 1) scanning af papiroriginaler til elektronisk overførsel til fjernenheder og 2) modtagelse af tilsvarende elektroniske overførsler til papirudskrivning. En telefaxmaskine kan eventuelt også lave papirkopier. Elektronisk overførsel foregår hovedsagelig via det offentlige telefonnet, men kan også foregå via et computernetværk eller internettet. Det er meningen, at denne definition skal dække produkter, der markedsføres som telefaxmaskiner.
- 1.1.5. Multifunktionsenhed (MFD): et produkt, der udfører to eller flere af en printers, scanners, kopimaskines eller telefaxmaskines centrale funktioner. En MFD kan have et fysisk integreret formfaktor eller bestå af en kombination af funktionelt integrerede komponenter. MFD'ens kopifunktion anses for adskilt fra ad hoc-kopiering af enkelte ark, som kan udføres på telefaxmaskiner. Denne definition omfatter produkter, der markedsføres som MFD'er, og »multi-funktionsprodukter« (MFP'er).
- 1.1.6. Digitale duplikeringsmaskiner: et produkt, der sælges som et fuldautomatiseret duplikeringsmaskinesystem, som fungerer ved hjælp af stencilduplikationsmetoden med en digital gengivelsesfunktion. Det er meningen, at denne definition skal dække produkter, som markedsføres som digitale duplikeringsmaskiner.

- 1.1.7. Frankeringsmaskine: et produkt, hvis primære funktion er at printe frankering på forsendelser. Det er meningen, at denne definition skal dække produkter, der markedsføres som frankeringsmaskiner.
- 1.2. Printteknologier:
- 1.2.1. Direkte termisk (DT): en printteknologi, som indebærer, at et billede overføres, ved at der brændes punkter på et medie med belægning, når dette medie passerer over et opvarmet printerhoved. Der anvendes ikke bånd til direkte termiske produkter.
- 1.2.2. Farvestofsublimering (DS): en printteknologi, der indebærer, at der afsættes (sublimeres) farvestof på printmediet i overensstemmelse med den energimængde, som varmeelementerne tilfører.
- 1.2.3. Elektrofotografi (EP): en printteknologi, der kendetegnes ved belysning af en fotoledende celle ved hjælp af en lyskilde i et mønster, der repræsenterer det ønskede papirbillede, eksponering af billedet med tonerpartikler ved anvendelse af det latente fotoledende billede med henblik på at fastlægge, om der er toner på et givet sted eller ej, overførsel af toner på det endelige papirmedie samt smeltning af toneren for at gøre den ønskede papirkopi permanent. I denne specifikation omfatter farveelektrofotografier tre eller flere unikke tonerfarver, mens monokrome EP-produkter omfatter en eller to unikke tonerfarver. Denne definition omfatter belysningsteknologier med laser, LED (lysdioder) og LCD-skærme (flydende krystalskærme).
- 1.2.4. Anslag: en printteknologi, der kendetegnes ved, at det ønskede outputbillede dannes ved overførsel af farvestof fra et »bånd« til mediet ved hjælp af anslag. Denne definition omfatter punktanslag (Dot Formed Impact) og fuld-anslag (Fully-formed Impact).
- 1.2.5. Inkjet (IJ): en printteknologi, der kendetegnes ved, at farvestof afsættes som små dråber direkte på printmediet ved hjælp af matrixmetoden. I denne specifikation omfatter farveinkjetprodukter til enhver tid to eller flere unikke farvestoffer, mens monokrome inkjetprodukter til enhver tid omfatter et enkelt farvestof. Denne definition omfatter piezoelektrisk inkjet, inkjetsublimering og termisk inkjet. Definitionen omfatter ikke højtydende inkjet.
- 1.2.6. Højtydende inkjet: en højtydende inkjetprintteknologi, der omfatter en dyseenhed, som dækker en sides bredde, og/eller evnen til at tørre blækket på mediet ved hjælp af yderligere medieopvarmende anordninger. Højtydende inkjetprodukter bruges i erhvervsapplikationer, der normalt udføres af elektrofotografiske printprodukter.
- 1.2.7. Fast blæk (SI): en printteknologi, hvor blækket er fast ved stuetemperatur og flydende, når det opvarmes til stråletrykningstemperaturen. Denne definition omfatter både direkte overførsel og overførsel ved hjælp af offset-metoden via en mellemtromle eller et mellembånd.
- 1.2.8. Stencil: en printteknologi, der kendetegnes ved, at billeder overføres til trykmediet fra en stencil, der er monteret omkring en svættet tromle.
- 1.2.9. Termisk overførsel (TT): en printteknologi, der er kendetegnet ved, at der afsættes små dråber fast farvestof (almindeligvis farvet voks) i smeltet/flydende form direkte på trykmediet ved hjælp af matrixmetoden. Termisk overførsel adskiller sig fra inkjetmetoden ved, at trykfarven er fast ved stuetemperatur og bliver flydende under varmepåvirkning.
- 1.3. Driftstilstande:
- 1.3.1. Tændt tilstand:
- a) Aktiv tilstand: den strømforbrugstilstand, hvor et produkt er tilsluttet en strømkilde og aktivt producerer udskrifter samt udfører en af produktets øvrige primære funktioner

- b) Klar tilstand: den tilstand, hvor et produkt ikke udfører udskrivning, befinder sig i drifttilstand, endnu ikke er indtrådt i energisparetilstand og kan skifte til aktiv tilstand næsten uden forsinkelse. Alle produktets funktioner kan aktiveres i denne tilstand, og produktet kan skifte til aktiv tilstand ved påvirkning fra de potentielle inputmuligheder, herunder ekstern elektrisk påvirkning (f.eks. netværkspåvirkning, faxopkald eller fjernbetjening) samt direkte fysisk indgreb (f.eks. tryk på en fysisk kontakt eller knap).
- 1.3.2. Slukket tilstand: den strømforbrugstilstand, som produktet indtræder i, når det er blevet slukket manuelt eller automatisk, men stadig er tilsluttet og tilkoblet elnettet. Der skiftes fra denne tilstand, når produktet påvirkes af input, som f.eks. en manuel tænd-/slukknop eller en timer, der får enheden til at skifte til klar-tilstand. I de tilfælde, hvor denne tilstand er et resultat af brugerens manuelle handling, betegnes tilstanden ofte som manuelt slukket, og hvor den er et resultat af en automatisk eller forudbestemt påvirkning (f.eks. tidsinterval eller timer), betegnes den ofte som auto-slukket. ⁽¹⁾
- 1.3.3. Dvaletilstand: en energibesparende tilstand, som et produkt enten automatisk skifter til efter en periode med inaktivitet (dvs. standardtidsinterval) som reaktion på brugerens manuelle indgreb (f.eks. på et tidspunkt af dagen, der er fastsat af brugeren eller som reaktion på brugerens aktivering af en fysisk kontakt eller knap) eller som reaktion på ekstern elektrisk påvirkning (f.eks. netværkspåvirkning, faxopkald eller fjernbetjening). For produkter, der er evalueret i henhold til typiske strømforbrugsværdier, muliggør dvaletilstand anvendelse af alle produktets funktioner (herunder opretholdelse af netværksforbindelse) om end med en mulig forsinkelse ved overgang til aktiv tilstand. For produkter, der er evalueret i henhold til prøvningsproceduren for driftsklar tilstand, muliggør dvaletilstand drift af en enkelt netværksgrænseflade samt eventuelt en faxforbindelse, om end med en mulig forsinkelse ved overgang til aktiv tilstand.
- 1.3.4. Standby: den mest energibesparende tilstand, som brugeren ikke kan slå fra (få indflydelse på), og som vil vare ved på ubestemt tid, når produktet er tilsluttet elnettet og anvendes i overensstemmelse med fabrikantens anvisninger. ⁽²⁾ Standby er produktets mindst strømforbrugende tilstand. For billedbehandlingsprodukter, der er omfattet af denne specifikation, svarer standby normalt til slukket tilstand, men kan svare til klar-tilstand eller dvaletilstand. Et produkt kan ikke skifte fra standby til en mere energibesparende tilstand, medmindre det fysisk frakobles elnettet som følge af et manuelt indgreb.
- 1.4. Medieformat:
- 1.4.1. Storformat: produkter, der er konstrueret til at håndtere A2-medier eller endnu større formater, herunder produkter, der er konstrueret til at håndtere medier i endeløse baner med en bredde på 406 millimeter (mm) eller bredere. Storformatprodukter kan ligeledes udskrive på medier i standardstørrelser eller små formater.
- 1.4.2. Standardformat: produkter, der er konstrueret til at håndtere medier i standardstørrelser (f.eks. Letter, Legal, Ledger, A3, A4 og B4), herunder produkter, der er konstrueret til at håndtere medier i endeløse baner med en bredde på mellem 210 mm og 406 mm. Standardstørrelsesprodukter kan ligeledes udskrive på medier i små formater.
- Til A3-format: standardformatprodukter med en papirbanebredde på 275 mm eller derover.
- 1.4.3. Små formater: produkter, der er konstrueret til at håndtere mediestørrelser, som er mindre end dem, der defineres som standardstørrelser (f.eks. A6, 4 × 6, mikrofilm), herunder produkter, der er konstrueret til at håndtere medier i endeløse baner med en bredde på under 210 mm.
- 1.4.4. Produkter til endeløse baner: produkter, der ikke anvender medier i arkstørrelse, og som er konstrueret til centrale applikationer, som f.eks. udskrivning af stregkoder, etiketter, kvitteringer, bannerreklamer og tekniske tegninger. Produkter til endeløse baner kan være små formater, storformater eller standardstørrelser.
- 1.5. Yderligere begreber:
- 1.5.1. Automatisk duplexfunktion: kopimaskinens, telefaxmaskinens, multifunktionsenhedens eller printerens mulighed for at udskrive billeder på begge sider af et udskriftsark, uden at der i mellemtiden foregår manuel håndtering. Et produkt anses kun for at have en automatisk duplexfunktion, hvis produktet omfatter alt det nødvendige tilbehør for at opfylde de ovenfor anførte betingelser ved levering.

⁽¹⁾ I denne specifikation angiver »elforsyning« eller »elnet« inputstrømkilden, herunder jævnstrømsforsyning til produkter, der udelukkende fungerer ved hjælp af jævnstrøm.

⁽²⁾ IEC 62301 Ed. 1.0 — Household electrical appliances — Measurement of standby power.

- 1.5.2. Dataforbindelse: en forbindelse, der muliggør informationsudveksling mellem billedbehandlingsudstyr og en anordning eller et lagermedie med ekstern strømforsyning.
- 1.5.3. Standardtidsinterval: det tidsinterval, som bestemmer, hvornår produktet skifter til en energisparetilstand (f.eks. dvaletilstand, slukket) efter at have udført sin primære funktion, og som fabrikanten har indstillet inden levering.
- 1.5.4. Digital front end (DFE): en funktionelt integreret server, der fungerer som vært for andre computere og applikationer, og som fungerer som grænseflade for billedreproducerende udstyr. En DFE øger det billedreproducerende produkts funktionalitet.
- a) En DFE omfatter mindst tre af følgende avancerede funktioner:
- 1) netværksforbindelse i forskellige miljøer
 - 2) mailboksfunktion
 - 3) opgavekøadministration
 - 4) maskinadministration (f.eks. aktivering af billedreproducerende udstyr fra en energibesparende tilstand)
 - 5) avanceret grafisk brugergrænseflade
 - 6) mulighed for at indlede kommunikation med andre værtsservere og klientcomputere (f.eks. scanning til e-mail, søgning efter opgaver i fjernmailbokse)
 - 7) mulighed for at efterbehandle sider (f.eks. omformatering af sider før udskrivning).
- b) DFE, type 1: En DFE, der forsynes med jævnstrøm fra sin egen vekselstrømsforsyning (indbygget eller ekstern), der er adskilt fra den strømforsyning, der leverer strøm til det billedreproducerende udstyr. Denne type DFE kan trække vekselstrøm direkte fra en stikkontakt eller fra den vekselstrøm, der leveres af det billedreproducerende produkts interne strømforsyning. En DFE, type 1, kan sælges med det billedreproducerende produkt som standard eller som tilbehør.
- c) DFE, type 2: En DFE, der får jævnstrøm fra samme strømforsyning som det billedreproducerende udstyr, som den anvendes sammen med. DFE'er af type 2 skal have et kort eller en komponent med en særskilt processor, der er i stand til at igangsætte aktivitet via nettet, og som fysisk kan udtages, isoleres eller deaktiveres ved hjælp af almindeligt værktøj, for at gøre det muligt at foretage effektmålinger.
- d) Hjelpeprocessor (APA): tilføjelseskort til udvidelse af beregningskapacitet, der installeres i DFE'ens standard-udvidelsesslot (f.eks. GPGPU'er, der installeres i et PCI-slot).
- 1.5.5. Netværksforbindelse: en forbindelse, der muliggør informationsudveksling mellem det billedreproducerende udstyr og en eller flere anordninger med ekstern strømforsyning.
- 1.5.6. Funktionstilføjelse: en data- eller netværksgrænseflade eller anden komponent, der tilføjer funktioner til et billedreproducerende produkts basisprintenhed og medfører et tillæg til strømforbruget i forbindelse med vurdering af produkter i henhold til prøvningsproceduren.
- 1.5.7. Driftsklar tilstand (Operational Mode — OM): i denne specifikation en metode til at sammenligne et produkts energiforbrug gennem en evaluering af effekt (målt i watt) i forskellige driftstilstande, jf. specifikationen i afsnit 9 i ENERGY STAR-prøvningsmetoden for billedreproducerende udstyr.

- 1.5.8. Typisk strømforbrug (Typical Electricity Consumption — TEC): i denne specifikation en metode til at sammenligne et produkts energiforbrug gennem en evaluering af typisk strømforbrug (målt i kilowatt-timer) under normal drift over et forud fastsat tidsrum, jf. afsnit 8 i ENERGY STAR-prøvningsmetoden for billedreproducerende udstyr.
- 1.5.9. Mærkningsanordning: basismaskinen i et billedbehandlingsprodukt, der driver det pågældende produkts billedproduktion. En mærkningsanordning er afhængig af funktionstilføjelser, for at kommunikationsmuligheden og billedbehandlingsfunktionen kan benyttes. Uden yderligere funktionsdele og andre komponenter kan en mærkningsanordning ikke indlæse billeddata til behandling og er ikke-funktionel.
- 1.5.10. Basisprodukt: den mest grundlæggende modelkonfiguration for en bestemt produktmodel, som omfatter det mindst mulige antal funktionstilføjelser. Valgfri komponenter og tilbehør anses ikke for at udgøre en del af et basisprodukt.
- 1.5.11. Tilbehørsdel: perifert ekstraudstyr, der ikke er nødvendigt for basisenhedens drift, men som eventuelt kan tilføjes før eller efter levering med henblik på tilføjelse af funktioner. En tilbehørsdel kan sælges separat under sit eget modelnummer eller sammen med et basisprodukt som del af en løsning eller konfiguration.
- 1.5.12. Produktmodel: et billedreproducerende produkt, der sælges eller markedsføres under et enkelt modelnummer eller markedsføringsnavn. En produktmodel kan omfatte et basisprodukt eller et basisprodukt og tilbehørsdele.
- 1.5.13. Produktfamilie: en gruppe produktmodeller, der er 1) lavet af samme fabrikant, 2) er omfattet af samme ENERGY STAR-kvalifikationskriterier og 3) har samme fælles grunddesign. Produktmodeller i samme familie adskiller sig fra hinanden med hensyn til et eller flere karakteristika eller funktioner, der enten 1) ikke har nogen indvirkning på produktets ydelse i henhold til ENERGY STAR-kvalifikationskriterierne eller 2) er specificeret heri som acceptable variationer inden for en produktfamilie. For billedreproducerende udstyr omfatter acceptable variationer inden for en familie:
- a) farve
 - b) kabinet
 - c) papirhåndteringstilbehør
 - d) elektroniske komponenter, der ikke er forbundet med det billedreproducerende produkts mærkningsanordning, herunder DFE'er, type 1 og type 2.

2. Anvendelsesområde

2.1. Omfattede produkter

- 2.1.1. Produkter, der findes på markedet, opfylder en af definitionerne af billedreproducerende udstyr i afsnit 1.1 og kan tilsluttes 1) en stikkontakt, 2) en data- eller netværksforbindelse eller 3) både en stikkontakt og en data- eller netværksforbindelse, opfylder kravene for at være berettiget til ENERGY STAR-mærket, dog med undtagelse af produkter opført i afsnit 2.2.
- 2.1.2. Et billedbehandlingsprodukt skal desuden også klassificeres som enten »TEC« eller »OM« i nedenstående tabel 1 afhængigt af metoden i ENERGY STAR-evalueringen.

Tabel 1

Evalueringsmetoder til billedreproducerende udstyr

Udstyrstype	Medieformat	Printteknologi	ENERGY STAR-undersøgelsesmetode
Kopimaskine	Standard	DT, DS, EP, SI, TT	TEC
	Stort	DT, DS, EP, SI, TT	OM

Udstyrstype	Medieformat	Printteknologi	ENERGY STAR-undersøgelsesmetode
Digital duplikeringsmaskine	Standard	Stencil	TEC
Telefax	Standard	DT, DS, EP, SI, TT	TEC
		IJ	OM
Frankeringsmaskine	Alle	DT, EP, IJ, TT	OM
Multifunktionsenhed	Standard	Højtydende IJ, DT, DS, EP, SI, TT	TEC
		IJ, anslag	OM
	Stort	DT, DS, EP, IJ, SI, TT	OM
Printer	Standard	Højtydende IJ, DT, DS, EP, SI, TT	TEC
		IJ, anslag	OM
	Stort eller lille	DT, DS, EP, Impact, IJ, SI, TT	OM
	Lille	Højtydende inkjet	TEC
Scanner	Alle	Ikke relevant	OM

2.2. Ikke-omfattede produkter

2.2.1. Produkter, der er omfattet af andre ENERGY STAR-produktspecifikationer, kan ikke mærkes i henhold til denne specifikation. Listen over nugældende specifikationer findes på www.eu-energystar.org.

2.2.2. Produkter, der opfylder en eller flere af nedenstående betingelser, er ikke berettigede til at blive godkendt til ENERGY STAR-mærket under denne specifikation:

Produkter, der er designet til direkte tilslutning til trefasestrøm.

3. Kvalifikationskriterier

3.1. Betydende ciffer og afrunding

3.1.1. Alle beregninger skal gennemføres med direkte målte (ikke-afrundede) værdier.

3.1.2. Medmindre andet anføres, vurderes overholdelsen af specifikationens krav ved hjælp af direkte målte eller beregnede værdier uden fordele i form af afrunding.

3.1.3. Direkte målte eller beregnede værdier, der indsendes til offentliggørelse på ENERGY STAR-webstedet, skal afrundes til nærmeste betydende ciffer som angivet i de tilhørende specifikationskrav.

3.2. Generelle krav

3.2.1. Ekstern strømforsyning (EPS):

Hvis produktet leveres med en ekstern strømforsyning, skal denne opfylde niveau V-ydelseskravene i International Efficiency Marking Protocol og være forsynet med niveau V-mærkning. Yderligere oplysning om mærkningsprotokollen findes på www.energystar.gov/powersupplies.

- Eksterne enkeltvoltsstrømforsyninger skal opfylde niveau V-ydelseskrav ved prøvning under anvendelse af Test Method for Calculating the Energy Efficiency of Single-Voltage External Ac-Dc and Ac-Ac Power Supplies af 11. august 2004.
 - Eksterne multivoltsstrømforsyninger skal opfylde niveau V-krav ved prøvning under anvendelse af EPRI 306 Generalized Internal Power Supply Efficiency Test Protocol, Rev. 6.6. Strømforsyningsdata, der genereres under anvendelse af Rev. 6.4.2 (som krævet i version 1.2), kan godkendes, forudsat at prøvningen fandt sted forud for den faktiske dato for version 2.0.
- 3.2.2. Ekstra trådløse håndsæt: Telefaxmaskiner og multifunktionsenheder med faxfunktion, der sælges med ekstra trådløse håndsæt, skal sælges med håndsæt, der bærer ENERGY STAR-mærket, eller som opfylder ENERGY STAR-telefonispecifikationen ved prøvning efter ENERGY STAR-prøvningsmetoden på den dato, hvor det billedreproducerende produkt godkendes til ENERGY STAR-mærket. ENERGY STAR-specifikationen og prøvningsmetoden for telefoniprodukter kan findes på www.energystar.gov/products.
- 3.2.3. Funktionelt integreret multifunktionsenhed: Hvis en multifunktionsenhed består af et sæt funktionelt integrerede dele (f.eks. hvis multifunktionsenheden ikke er en enkelt fysisk anordning), skal det samlede målte energi- eller strømforbrug for alle dele være under de maksimale energi- eller strømforbrugsværdier, for at multifunktionsenheden kan blive omfattet af ENERGY STAR-ordningen.
- 3.2.4. DFE-krav: Det typiske elforbrug (TEC_{DFE}) for en type 1- eller type 2-DFE, der leveres med et billedbehandlingsudstyr på salgstidspunktet, beregnes under anvendelse af ligning 1 for en DFE uden dvaletilstand eller ligning 2 for en DFE med dvaletilstand. Den deraf resulterende værdi TEC_{DFE} skal være under eller svare til det maksimale TEC_{DFE} -krav, der er specificeret i tabel 2 for den givne DFE-type.
- a) TEC -værdien eller strømforbrug i klar-tilstand for en DFE, der opfylder de maksimale TEC_{DFE} -krav, skal udelukkes fra eller fratrækkes de relevante TEC -energi- og DT-elmålinger for det billedreproducerende produkt.
 - b) I afsnit 3.3.2 findes yderligere oplysninger om fratrækning af TEC_{DFE} -værdier fra TEC -produkter
 - c) Afsnit 3.4.2 indeholder nærmere oplysninger om udelukkelse af DFE'er i DT-dvale- og standby-niveauer.

Ligning 1: Beregning af TEC_{DFE} for digitalt front end-udstyr (DFE-front end) uden dvaletilstand

$$TEC_{DFE} = \frac{168 \times P_{DFE_READY}}{1\,000}$$

hvor:

- TEC_{DFE} er det typiske ugentlige energiforbrug for DFE'er, udtrykt i kilowatt-timer (kWh) og afrundet til nærmeste 0,1 kWh
- P_{DFE_READY} er strømforbruget i klar-tilstand målt ved prøvningsproceduren i watts.

Ligning 2: Beregning af TEC_{DFE} for digitalt front end-udstyr (DFE-front end) med dvaletilstand

$$TEC_{DFE} = \frac{(45 \times P_{DFE_READY}) + (123 \times P_{DFE_SLEEP})}{1\,000}$$

hvor:

- TEC_{DFE} er det typiske ugentlige energiforbrug for DFE'er, udtrykt i kilowatt-timer (kWh) og afrundet til nærmeste 0,1 kWh

— $P_{\text{DFE_READY}}$ er DFE's strømforbrug i klar-tilstand målt ved prøvningsproceduren i watt.

— $P_{\text{DFE_SLEEP}}$ er DFE's strømforbrug i dvaletilstand målt ved prøvningsproceduren i watt.

Tabel 2

Maksimale TEC_{DFE} -krav for DFE'er, type 1 og 2

DFE-kategori	Kategoribeskrivelse	Maksimalt TEC_{DFE} (kWh/uge, afrundet til nærmeste 0,1 kWh/uge til rapportering)	
		Type 1- DFE	Type 2- DFE
A	Alle DFE'er, der ikke opfylder definitionen for kategori B, vurderes under kategori A for ENERGY STAR-mærket.	10,9	8,7
B	For at kunne blive omfattet af kategori B skal DFE'er have: 2 eller flere fysiske CPU'er eller 1 CPU og ≥ 1 diskret hjælpeprocessor (APA)	22,7	18,2

3.3. Krav til TEC-produkter (typisk strømforbrug)

3.3.1. Automatisk duplexfunktion:

- a) For alle kopimaskiner, multifunktionsenheder og printere, der gennemgår TEC-prøvningsmetoden, skal den automatiske duplexfunktion være til stede på købstidspunktet, jf. specifikation i tabel 3 og 4. Printere, hvis hovedformål er at udskrive på særlige ensidede medier med henblik på ensidet udskrift (f.eks. belagt papir til etiketter, direkte varmemedier osv.) er undtaget fra dette krav.

Tabel 3

Krav vedrørende automatisk duplexfunktion for alle TEC-farveprintere, multifunktionsenheder og printere

Monokrom produkthastighed, s , som beregnet med prøvningsmetoden (billeder pr. minut)	Krav vedrørende automatisk duplexfunktion
$s \leq 19$	Ingen
$19 < s < 35$	Integreret i basisproduktet eller valgfrit tilbehør
$s \geq 35$	Integreret i basisproduktet

Tabel 4

Krav vedrørende automatisk duplexfunktion for alle monokrome TEC-kopimaskiner, multifunktionsenheder og printere

Monokrom produkthastighed, s , som beregnet med prøvningsmetoden (billeder pr. minut)	Krav vedr. automatisk duplexfunktion
$s \leq 24$	Ingen
$24 < s < 37$	Integreret i basisproduktet eller valgfrit tilbehør
$s \geq 37$	Integreret i basisproduktet

- b) Hvis det ikke er sikkert, at et produkt leveres sammen med en automatisk duplexbakke, skal partneren i sin produktokumentation, på sit websted og i institutionel salgsdokumentation gøre det klart, at produktet kun opfylder ENERGY STAR's krav til energieffektivitet, hvis det leveres sammen med eller bruges sammen med en duplexbakke. EPA og Europa-Kommissionen anmoder om, at partnere formidler denne besked til kunderne med følgende ordlyd: »Opnår ENERGY STAR-energibesparelser. Produktet er berettiget til ENERGY STAR-mærket, når det leveres (eller bruges) sammen med en duplexbakke.«

3.3.2. Typisk el-forbrug: Det beregnede typiske energiforbrug (TEC) i henhold til ligning 3 eller ligning 4 skal være under eller lig med kravet til maksimalt typisk elforbrug (TECMAX) som anført i ligning 6.

- a) For billedreproducerende udstyr med en type 2-DFE, der opfylder det maksimale TEC_{DFE} -krav til en type 2-DFE som anført i tabel 2, skal DFE'ens energiforbrug deles med 0,80, således at der tages hensyn til strømforstyringstab, og derefter ikke medtages, når man sammenligner produktets målte TEC-værdi med TEC_{MAX} . DFE'en må ikke have indflydelse på det billedreproducerende produkts mulighed for at indtræde i eller skifte fra de energibesparende tilstande. DFE'ens energiforbrug kan kun lades ude af betragtning, hvis den er i overensstemmelse med definitionen i afsnit 1 og er en separat processor, der kan igangsætte aktivitet via netværket.

Eksempel: En printers samlede TEC-resultat er 24,50 kWh/uge, og dens type 2- TEC_{DFE} -værdi beregnet i afsnit 3.2.4 er 9,0 kWh/uge. TEC_{DFE} -værdien deles så med 0,80, således at der tages hensyn til interne strømforstyringstab, hvor det billedreproducerende udstyr er i klar-tilstand, hvilket resulterer i 11,25 kWh/uge. Den tilpassede elforsyningsværdi fratrækkes den prøvede TEC-værdi: 24,50 kWh/uge – 11,25 kWh/uge = 13,25 kWh/uge. Dette resultat på 13,25 kWh/uge sammenlignes så med den relevante TEC_{MAX} for at fastslå, hvorvidt kravene er opfyldt.

- b) For printere, faxmaskiner, digitale duplikatorer med printerfunktion og multifunktionsenheder med printerfunktion beregnes TEC i henhold til ligning 3.

Ligning 3: TEC-beregning for printere, telefaxmaskiner samt digitale duplikeringsmaskiner og multifunktionsenheder med printerfunktioner

$$TEC = 5 \times \left[E_{JOB_DAILY} + (2 \times E_{FINAL}) + \left[24 - (N_{JOBS} \times 0.25) - (2 \times t_{FINAL}) \right] \times \frac{E_{SLEEP}}{t_{SLEEP}} \right] + 48 \times \frac{E_{SLEEP}}{t_{SLEEP}},$$

hvor:

— TEC er det typiske ugentlige energiforbrug for printere, telefaxmaskiner samt multifunktionsenheder og digitale duplikeringsmaskiner med printerfunktion, udtrykt i kilowatt-timer (kWh) og afrundet til nærmeste 0,1 kWh

— E_{JOB_DAILY} er den daglige energi til opgaver, beregnet i henhold til ligning 5 i kWh

— E_{FINAL} er den endelige energi som målt i prøvningsproceduren, konverteret til kWh

— N_{JOBS} er antal opgaver pr. dag som beregnet i prøvningsproceduren

— t_{FINAL} er den endelige energi til dvaletilstand som målt i prøvningsproceduren, konverteret til timer

— E_{SLEEP} er dvaleenergien som målt i prøvningsproceduren, konverteret til kWh

— t_{SLEEP} er dvaletiden som målt i prøvningsproceduren, konverteret til timer.

- c) For kopimaskiner, digitale duplikeringsmaskiner uden printerfunktion og multifunktionsenheder uden printerfunktion beregnes TEC i henhold til ligning 4.

Ligning 4: TEC-beregning for kopimaskiner, digitale duplikeringsmaskiner uden printerfunktion og multifunktionsenheder uden printerfunktion

$$TEC = 5 \times \left[E_{JOB_DAILY} + (2 \times E_{FINAL}) + \left[24 - (N_{JOBS} \times 0.25) - (2 \times t_{FINAL}) \right] \times \frac{E_{AUTO}}{t_{AUTO}} \right] + 48 \times \frac{E_{AUTO}}{t_{AUTO}},$$

hvor:

- TEC er det typiske ugentlige energiforbrug for kopimaskiner samt digitale duplikeringsmaskiner og multifunktionsenheder uden printerfunktion, udtrykt i kilowatt-timer (kWh) og afrundet til nærmeste 0,1 kWh
- E_{JOB_DAILY} i er den daglige energi til opgaver, beregnet i henhold til ligning 5, i kWh
- E_{FINAL} er den endelige energi som målt i prøvningsproceduren, konverteret til kWh
- N_{JOBS} er antal opgaver pr. dag som beregnet i prøvningsproceduren
- t_{FINAL} er den endelige energi til dvaletilstand som målt i prøvningsproceduren, konverteret til timer
- E_{AUTO} er auto-sluk-energien som målt i prøvningsproceduren, konverteret til kWh
- t_{AUTO} er auto-sluk-tiden som målt i prøvningsproceduren, konverteret til timer.

- d) Den daglige energi til opgaver skal beregnes i henhold til ligning 5.

Ligning 5: Beregning af daglig energi til opgaver for TEC-produkter,

$$E_{JOB_DAILY} = (2 \times E_{JOB1}) + \left((N_{JOBS} - 2) \times \frac{E_{JOB2} + E_{JOB3} + E_{JOB4}}{3} \right),$$

hvor:

- E_{JOB_DAILY} er den daglige energi til opgaver, udtrykt i kilowatt-timer (kWh)
- E_{JOBi} er energien til den i'te opgave som målt ved prøvningsproceduren, konverteret til kWh
- N_{JOBS} er antal opgaver pr. dag som beregnet i prøvningsproceduren.

Ligning 6: Beregning af krav til maksimalt TEC,

$$TEC_{MAX} = TEC_{REQ} + Adder_{A3},$$

hvor:

- TEC_{MAX} er kravet til maksimalt TEC i kilowatt-timer pr. uge (kWh/uge), afrundet til nærmeste 0,1 kWh/uge med henblik på rapportering

— TEC_{REQ} er TEC-kravet som specificeret i tabel 5 i kWh.

— $Adder_{A3}$ er et tillægsforbrug på 0,3 kWh/uge for produkter til A3-format.

Tabel 5

TEC-krav før tillægsforbrug til A3-format (hvis relevant)

Farvefunktion	Monokrom produkt-hastighed, s , som beregnet i prøvningsmetoden (ipm)	TEC_{REQ} (kWh/uge, afrundet til nærmeste 0,1 kWh/uge mhp. rapportering)
Til monokrom ikke-MFD	$s \leq 5$	0,3
	$5 < s \leq 20$	$(s \times 0,04) + 0,1$
	$20 < s \leq 30$	$(s \times 0,06) - 0,3$
	$30 < s \leq 40$	$(s \times 0,11) - 1,8$
	$40 < s \leq 65$	$(s \times 0,16) - 3,8$
	$65 < s \leq 90$	$(s \times 0,2) - 6,4$
	$s > 90$	$(s \times 0,55) - 37,9$
Til monokrom MFD	$s \leq 5$	0,4
	$5 < s \leq 30$	$(s \times 0,07) + 0,05$
	$30 < s \leq 50$	$(s \times 0,11) - 1,15$
	$50 < s \leq 80$	$(s \times 0,25) - 8,15$
	$s > 80$	$(s \times 0,6) - 36,15$
Farve ikke-MFD	$s \leq 10$	1,3
	$10 < s \leq 15$	$(s \times 0,06) + 0,7$
	$15 < s \leq 30$	$(s \times 0,15) - 0,65$
	$30 < s \leq 75$	$(s \times 0,2) - 2,15$
	$s > 75$	$(s \times 0,7) - 39,65$
Farve MFD	$s \leq 10$	1,5
	$10 < s \leq 15$	$(s \times 0,1) + 0,5$
	$15 < s \leq 30$	$(s \times 0,13) - 0,05$
	$30 < s \leq 70$	$(s \times 0,2) - 2,05$
	$70 < s \leq 80$	$(s \times 0,7) - 37,05$
	$s > 80$	$(s \times 0,75) - 41,05$

3.3.3. Supplerende krav til rapportering af prøvningsresultater:

- a) Genstartstid for forskellige tilstande (aktiv 0, aktiv 1, aktiv 2 gange) og standardtidsinterval skal rapporteres for alle produkter, der er prøvet under anvendelse af TEC-prøvningsmetoden.

- b) DFE-modelnavn/-nummer, forbrug til klar-tilstand, til dvaletilstand og TEC_{DFE} skal rapporteres for alle type 1-DFE'er, der leveres med et billedreproducerende produkt, herunder produkter, der ikke prøves med et billedreproducerende produkt i henhold til den højeste energiforbrugskonfiguration som angivet i afsnit 4.2.1, litra c).

3.4. Krav til produkter i driftsklar tilstand

- 3.4.1. Flere dvaletilstande: Hvis et produkt automatisk kan gå i flere på hinanden følgende dvaletilstande, skal samme dvaletilstand bruges til at fastslå overholdelse af krav efter kravene til standardtidsinterval til dvale specificeret i afsnit 3.4.3 og kravene til strømforbrug i dvaletilstand specificeret i afsnit 3.4.4.

- 3.4.2. DFE-krav: For billedreproducerende udstyr med en funktionelt integreret DFE, der forsynes med strøm via det billedreproducerende udstyr, og som opfylder det relevante krav til maksimalt TEC_{DFE} i tabel 2, skal DFE-strømforbruget ikke medregnes under følgende omstændigheder:

- a) DFE'ens strømforbrug til klar-tilstand som målt i prøvningsmetoden skal deles med 0,60 for at tage hensyn til interne strømforsyningstab.

- 1) Krav til dvaletilstand: Hvis det resulterende strømforbrug i ovenstående litra a) er under eller lig med det billedreproducerende udstyrs strømforbrug i klar-tilstand eller dvaletilstand, skal strømforbruget trækkes fra det billedreproducerende udstyrs målte forbrug i klar-tilstand eller dvaletilstand sammenholdt med kravene til dvaletilstand i afsnit 3.4.4 nedenfor. Ellers skal DFE'ens strømforbrug i dvaletilstand som målt i prøvningsmetoden deles med 0,60 og ikke medregnes i det billedreproducerende udstyrs strømforbrug i klar-tilstand eller dvaletilstand, når man skal undersøge, om kravene er overholdt.

- 2) Standby-krav: Hvis det strømforbrug, der resulterer af beregningen i ovenstående litra a) er mindre end eller lig med det billedreproducerende udstyrs forbrug i klar-tilstand, dvaletilstand eller slukket tilstand, skal strømforbruget ikke medregnes i det billedreproducerende udstyrs forbrug i klar-tilstand, dvaletilstand eller slukket tilstand, når man skal undersøge, om kravene i afsnit 3.4.5 er overholdt. Ellers skal DFE'ens strømforbrug i dvaletilstand som målt i prøvningsmetoden deles med 0,60 og ikke medregnes i det billedreproducerende udstyrs strømforbrug i klar-tilstand, dvaletilstand eller slukket tilstand, når man skal undersøge, hvorvidt kravene er overholdt.

- b) DFE'en må ikke have indflydelse på det billedreproducerende produkts mulighed for at indtræde i eller skifte fra de energibesparende tilstande.

- c) For at drage fordel af denne udelukkelse skal DFE'en være i overensstemmelse med definitionen i afsnit 1 og være en separat databehandlingsenhed, der kan igangsætte aktivitet via netværket.

Eksempler: Produkt 1 er et billedreproducerende produkt, hvis type 2-DFE ikke har sin egen dvaletilstand. For type 2-DFE'en er det målte strømforbrug til henholdsvis klar-tilstand og dvaletilstand lig med 30 watt. Det målte strømforbrug i dvaletilstand for produktet er 53 watt. Ved fradrag af 50 watt (30 watt/0,60) fra det målte strømforbrug i dvaletilstand for dette produkt, der er 53 watt, er de resulterende 3 watt produktets forbrug i dvaletilstand, der bruges i nedenstående kriteriegrænser.

Produkt 2 er et billed reproducerende produkt, hvis type 2-DFE går i dvale, når det billedreproducerende udstyr går i dvale under prøvning. For type 2-DFE'en er der målt et strømforbrug til DFE'ens klar-tilstand og dvaletilstand, der svarer til henholdsvis 30 watt og 5 watt. Det målte strømforbrug i dvaletilstand for produktet er 12 watt. Ved fradrag af 50 watt (30 watt/0,60) fra det målte strømforbrug til dvaletilstand for dette produkt, der er 12 watt, er resultatet -38 watt. I så fald skal man i stedet fratrække 8,33 watt (5 watt/0,60) fra produktets målte strømforbrug til dvaletilstand, 12 watt, i alt 3,67 watt, der bruges i nedenstående kriteriegrænser.

- 3.4.3. Standardtidsinterval: Det målte standardtidsinterval til dvale (t_{SLEEP}) skal være under eller lig med det krævede standardtidsinterval til dvale (t_{SLEEP_REQ}) som specificeret i tabel 6 og omfattet af følgende krav:

- a) Brugeren må ikke justere standardtidsintervallet til dvale, så det bliver højere end det maksimale tidsinterval for maskinen. Fabrikanten skal fastsætte dette maksimale tidsinterval for maskiner til under eller lig med 4 timer.

- b) Ved rapportering af data og produkter, der opfylder kravene, og som kan gå i dvaletilstand på flere måder, bør partnerne anføre et dvaletilstandsniveau, som kan nås automatisk. Hvis produktet automatisk kan gå i flere på hinanden følgende dvaletilstandsniveauer, er det op til fabrikanten at afgøre, hvilke af disse niveauer der skal anvendes med henblik på opfyldelse af kravene. Det anførte standardtidsinterval skal imidlertid svare til det niveau, som anvendes.
- c) Standardtidsintervallet finder ikke anvendelse på OM-produkter, der opfylder kravene til dvaletilstand i klar-tilstand.

Tabel 6

Krævet standardtidsinterval for dvale for OM-produkter

Produkttype	Medieformat	Monokrom produkthastighed, s , som beregnet i prøvningsmetoden (billeder pr. minut, monokrome billeder pr. minut)	Krævet standardtids-interval for dvale, t_{SLEEP_REQ} (minutter)
Kopimaskine	Stort	$s \leq 30$	30
		$s > 30$	60
Telefax	Lille eller standard	Alle	5
MFD	Lille eller standard	$s \leq 10$	15
		$10 < s \leq 20$	30
		$s > 20$	60
	Stort	$s \leq 30$	30
		$s > 30$	60
Printer	Lille eller standard	$s \leq 10$	5
		$10 < s \leq 20$	15
		$20 < s \leq 30$	30
		$s > 30$	60
	Stort	$s \leq 30$	30
		$s > 30$	60
Scanner	Alle	Alle	15
Frankeringsmaskine	Alle	$s \leq 50$	20
		$50 < s \leq 100$	30
		$100 < s \leq 150$	40
		$s > 150$	60

3.4.4. Strømforbrug i dvaletilstand: Det målte standardtidsinterval til dvale (t_{SLEEP}) skal være under eller lig med det krævede standardtidsinterval til dvale (t_{SLEEP_REQ}) som specificeret i ligning 7 omfattet af følgende vilkår:

- a) Kun de grænseflader, der er til stede og bruges under prøvningen, herunder eventuelt faxgrænseflade, kan betragtes som funktionstilføjelser.
- b) Produktfunktioner, der tilbydes gennem en DFE, betragtes ikke som funktionstilføjelser.

- c) En enkelt grænseflade, der udfører flere funktioner, tælles kun med en gang.
- d) En grænseflade, der opfylder mere end én grænsefladetyperdefinition, klassificeres i henhold til den funktion, der bruges under prøvningen.
- e) For produkter, der opfylder kravet til strømforbrug for dvaletilstand i klar-tilstand, stilles der ikke andre krav om automatisk strømforbrugsreduktion for at opfylde kravene til dvaletilstand.

Ligning 7: Beregning af krav til maksimalt strømforbrug i dvale for DT-produkter

$$P_{\text{SLEEP_MAX}} = P_{\text{MAX_BASE}} + \sum_1^n \text{Adder}_{\text{INTERFACE}} + \sum_1^m \text{Adder}_{\text{OTHER}}$$

hvor:

- $P_{\text{SLEEP_MAX}}$ er kravet til maksimalt strømforbrug i dvaletilstand, udtrykt i watt (W) og afrundet til nærmeste 0,1 watt
- $P_{\text{MAX_BASE}}$ er det maksimale eltillægsforbrug i dvaletilstand for basismærkningsmaskinen som fastlagt i tabel 7 i watt
- $\text{Adder}_{\text{INTERFACE}}$ er merforbrug til de grænsefladetillægsfunktioner, der bruges under prøvningen, herunder eventuelt faxfunktion, og som valgt af producenten i tabel 8, i watt
- n er det antal tillæg, der kræves til de grænsefladetillægsfunktioner, der bruges under prøvningen, herunder eventuelt faxfunktion, og er under eller lig med 2
- $\text{Adder}_{\text{OTHER}}$ er merforbrug til de ikke-grænsefladetillægsfunktioner, der bruges under prøvningen, som valgt af producenten fra tabel 8, i watt
- m er det antal tillæg, der kræves til ikke-grænsefladetillægsfunktioner, som bruges under prøvningen, og er ubegrænset.

Tabel 7

Maksimalt tillægsforbrug i dvaletilstand for basismærkningsanordning

Produkttype	Medieformat	Printteknologi				$P_{\text{MAX_BASE}}$ (watt)
		Virkning	Inkjet	Alle andre	Ikke relevant	
Kopimaskine	Stort			x		8,2
Telefax	Standard		x			0,6
Frankeringsmaskine	Ikke relevant		x	x		5,0
MFD	Standard	x	x			0,6
	Stort		x			4,9
				x		8,2

Produkttype	Medieformat	Printteknologi				P _{MAX_BASE} (watt)
		Virkning	Inkjet	Alle andre	Ikke relevant	
Printer	Lille	x	x	x		4,0
	Standard	x	x			0,6
	Stort	x		x		2,5
			x			4,9
Scanner	Alle				x	2,5

Tabel 8

Eltillæg til dvaletilstand for funktionstilføjelser

Tilføjelse	Forbindelsestype	Maks. datahastighed, r (Mbit/sekund)	Oplysninger	Tillæg for funktionstilfø- jelse (watt)
Grænseflade	Kablet	$r < 20$	Omfatter: USB 1.x, IEEE 488, IEEE 1284/Parallel/Centronics, RS232	0,2
		$20 \leq r < 500$	Omfatter: USB 2.x, IEEE 1394/FireWire/i.LINK, 100Mb Ethernet	0,4
		$r \geq 500$	Omfatter: USB 3.x, 1G Ethernet	0,5
		Alle	Omfatter: Flash memory-kort/smart-card-læsere, kameragrænseflader, PictBridge	0,2
	Faxmodem	Alle	Gælder kun telefaxmaskiner og MFD'er.	0,2
	Trådløs, radiofrekvens (RF)	Alle	Omfatter: Bluetooth, 802.11	2,0
	Trådløs, infrarød (IR)	Alle	Omfatter: IrDA.	0,1
Trådløst hånd-sæt	Ikke relevant	Ikke relevant	Det billedreproducerende udstyrs evne til at kommunikere med det trådløse hånd-sæt. Anvendes kun én gang, uanset hvor mange trådløse hånd-sæt produktet er beregnet til at håndtere. Vedrører ikke det trådløse hånd-sæts effektkrav.	0,8
Hukommelse	Ikke relevant	Ikke relevant	Vedrører den interne kapacitet, som det billedreproducerende udstyr kan bruge til datalagring. Vedrører alle interne hukommelsesenheder og skal skaleres i henhold hertil for RAM. Denne tilføjelse vedrører ikke harddiske eller flash-hukommelse.	0,5/GB

Tilføjelse	Forbindelsestype	Maks. datahastighed, <i>r</i> (Mbit/sekund)	Oplysninger	Tillæg for funktionstilføjelse (watt)
Scanner	Ikke relevant	Ikke relevant	Vedrører kun MFD'er og kopimaskiner. Omfatter: Koldt katode-lysstofrør (CCFL) eller en anden teknologi end CCFL såsom lysdiode (LED), halogen, varmt katode-lysstofrør (HCFT), xenon eller lysstofrør. (Anvendes kun én gang, uanset lampens størrelse eller antallet af anvendte lamper/pærer.)	0,5
Strømforsyning	Ikke relevant	Ikke relevant	Gælder både interne og eksterne strømforsyninger til frakteringsmaskiner og standardformatprodukter, der anvender inkjet og anslag som mærkningsteknologi med en vejledende udgangseffekt (POUT) på mere end 10 watt.	0,02 x (POUT — 10,0)
Berøringsfølsom skærm	Ikke relevant	Ikke relevant	Gælder både berøringsfølsomme monokrome skærme og farveskærme.	0,2
Interne disk-drev	Ikke relevant	Ikke relevant	Omfatter alle lagringsprodukter med stor kapacitet, herunder harddiske og solid-state-diske. Omfatter ikke grænseflader til eksterne drev.	0,15

- 3.4.5. Elforbrug i standbytilstand: Elforbruget i standbytilstand, der udgør det laveste forbrug af klar tilstand, dvaletilstand, og slukket tilstand som målt i prøvningsproceduren, skal være under eller lig med det maksimale elforbrug til standbytilstand som fastlagt i tabel 9 under følgende betingelser:

Det billedreproducerende udstyr skal opfylde kravet til strømforbrug til standbytilstand uafhængigt af andre anordningers tilstand (f.eks. en værts-PC), der er forbundet med det.

Tabel 9

Krav til maksimalt strømforbrug i standbytilstand

Produkttype	Maksimalt strømforbrug i standbytilstand (watt)
Alle OM-produkter	0,5

4. Prøvning

4.1. Prøvningsmetode

Ved prøvning af billedreproducerende udstyrsprodukter skal prøvningerne i tabel 10 bruges til ENERGY STAR-mærkning.

Tabel 10

ENERGY STAR-prøvningsmetoder

Produkttype	Prøvningsmetode
Alle produkter	ENERGY STAR Imaging Equipment Test Method, Rev. maj 2012

4.2. Krav til antallet af prøvningsenheder

4.2.1. Der skal vælges repræsentative modeller til prøvning, som skal overholde følgende krav:

- a) Til mærkning af en enkelt produktmodel anses en produktkonfiguration svarende til den, der påtænkes markedsført og mærket som ENERGY STAR, for den repræsentative model.
- b) Til mærkning af en produktfamilie, der ikke omfatter en type 1-DFE, betragtes den mest strømforbrugende konfiguration i familien som den repræsentative model. Eventuelle efterfølgende prøvningsfejl (f.eks. som led i en verifikationsprøvning) ved en model i familien får følger for alle modeller i familien.
- c) Til mærkning af en produktfamilie, der omfatter en type 1-DFE, prøves den mest strømforbrugende konfiguration i billedreproduktionsfamilien og den mest energiforbrugende DFE i familien med henblik på mærkning. Eventuelle efterfølgende prøvningsfejl (f.eks. som led i en verifikationsprøvning) ved en model i familien og alle type 1-DFE'er, der sælges sammen med det billedreproducerende produkt, får følger for alle modeller i familien. Billedreproducerende produkter, der ikke omfatter en type 1-DFE, kan ikke indgå i denne produktfamilie med henblik på mærkning og skal mærkes som en individuel familie uden en type 1-DFE.

4.2.2. En enkelt enhed af hver repræsentativ model vælges til prøvning.

4.3. Mærkning til det internationale marked

Produkter skal prøves med henblik på mærkning ved alle de relevante kombinationer af spænding/frekvens for hvert marked, hvor de vil blive solgt og markedsført som ENERGY STAR-mærkede.

5. **Brugergrænseflade**

43.1. Fabrikanten opfordres til at udforme deres produkter på grundlag af brugergrænsefladestandard IEEE 1621: Standard for User Interface Elements in Power Control of Electronic Devices Employed in Office/Consumer Environments. Yderligere oplysninger kan fås på <http://eetd.LBL.gov/Controls>.

6. **Ikrafttrædelsesdato**

Ikrafttrædelsesdato: Specifikationen for ENERGY STAR-mærkning af billedreproducerende udstyr, version 2.0, træder i kraft den 1. januar 2014. For at blive godkendt til ENERGY STAR-mærket skal en produktmodel opfylde den ENERGY STAR-specifikation, der er gældende på produktionstidspunktet. Fremstillingsdatoen er specifik for hver enkelt enhed, og det er den dato, hvor en enhed anses for at være færdigsamlet.

6.1. Kommende revisioner af specifikationer: EPA og Europa-Kommissionen forbeholder sig retten til at ændre denne specifikation, hvis teknologiske og/eller markeds-mæssige ændringer påvirker dens nytteværdi for forbrugerne, erhvervslivet eller miljøet. I overensstemmelse med den nuværende politik udarbejdes ændringer gennem drøftelser med de relevante parter. Hvis der foretages en revision af en specifikation, gøres der opmærksom på, at et produkt ikke automatisk ENERGY STAR-mærkes i hele dets levetid.

6.2. Forhold, der bør overvejes i en fremtidig revision:

- a) Ændringer af prøvningsmetode: EPA, DOE og Europa-Kommissionen vil løbende overvåge gennemførelsen af billedreproduktionshardwares proxyfunktion og ligeledes udviklingen i en prøvningsmetode for at fastslå tilstedeværelsen af en netværksproxy (f.eks. en, der overholder ECMA-393 ProxZzzy for værter i dvale). EPA, DOE og Europa-Kommissionen vil også vurdere muligheden af at måle og rapportere standardhastigheden ved levering, genstarttid fra dvale eller slukket tilstand for DT-produkter samt vækning fra dvale-tilstand, der skyldes almindelige netværkshændelser.

- b) TEC-krav i kilowatt-timer pr. år: EPA og Europa-Kommissionen har føjet kolonner til TEC-tabellerne for at medtage krav i kilowatt-timer pr. år ud over kilowatt-time pr. uge, der bruges i dag. Selvom dette alene er til information, vil EPA og Europa-Kommissionen overveje at gøre denne enhed til den eneste måde at udtrykke TEC på i en kommende revision af specifikationen for at håndtere problemer med rapporteringsnøjagtighed og sammenligninger med andre ENERGY STAR-produkter (der typisk rapporterer i kilowatt-timer/år).
- c) Udstyr, der udskriver på og scanner andre medier end papir: EPA og Europa-Kommissionen får ofte spørgsmål om mærkede produkter, der udskriver på eller scanner andre medier end papir (f.eks. klæde, mikrofilm osv.) og bifalder oplysninger om deres energiforbrug. Sådanne data vil understøtte udviklingen af krav til disse produkter i en fremtidig version af specifikationen.
- d) Professionelle produkter (højhastigheds-TEC-produkter til udskrivning på tungere, større papir): EPA og Europa-Kommissionen har erfaret, at visse højhastigheds-TEC-produkter er omfattet af yderligere krav til behandling af større og tungere papir. EPA og Europa-Kommissionen vil overveje at adskille disse to i en særskilt kategori i en fremtidig version af specifikationen.
- e) Afkoblede krav til TEC-kategorier: I version 1 og 2 af specifikationerne for billedreproducerende udstyr antog EPA og Europa-Kommissionen, at farveprodukter ville have højere TEC end monokrome produkter på grund af deres større kompleksitet, og at multifunktionsenheder ville have højere TEC end enkeltfunktionsenheder. TEC-kravene er struktureret, så de afspejler dette forhold. EPA og Europa-Kommissionen har dog for nylig erfaret, at de mest avancerede farve-MFD'er kan indeholde energisparefunktioner, der sænker deres energiforbrug til under monokrome ikke-MFD'ers forbrug. EPA og Europa-Kommissionen vil derfor overveje at afkoble TEC-kravene i fremtiden og tage hensyn til den bedste ydelse i alle TEC-kategorier.
- f) Revurdering af anvendelsesområde: EPA og Europa-Kommissionen vil muligvis revurdere det nuværende marked for billedreproducerende udstyr for at fastslå, om det nuværende anvendelsesområde for de omfattede produkter stadig er relevant, og om ENERGY STAR-mærket stadig er ensbetydende med en markedsdifferentiering for alle omfattede produktklasser.
- g) Udvidelse af duplexkravene: EPA og Europa-Kommissionen vil muligvis revurdere kravene til tilstedeværelsen af duplexfunktioner som en integreret del af basisproduktet og overveje, hvordan de supplerende krav kan gøres mere konsekvente. En ændring af kravene for at sikre større dækning af produkter med duplex integreret i basismærkningsanordningen kan mindske papirforbruget.

Appendiks D

Prøvningsmetode til fastlæggelse af billedreproducerende udstyrs energiforbrug

1) Oversigt

Følgende prøvningsmetode skal benyttes til at fastslå, hvorvidt et produkt overholder kravene i ENERGY STAR-mærkningskriterierne for billedreproducerende udstyr.

2) Anvendelsesområde

ENERGY STAR-prøvningskravene afhænger af funktionerne i det undersøgte produkt. Tabel 11 bruges til at fastslå anvendelsesområdet for de enkelte afsnit i dette dokument.

Tabel 11

Anvendelsesområde for prøvningsproceduren

Produkttype	Medieformat	Printteknologi	ENERGY STAR-undersøgelsesmetode
Kopimaskine	Standard	Direkte termisk (DT), farvestofsublimering (DS), elektrofotografisk (EP), fast blæk (SI), termisk overførsel (TT)	Typisk energiforbrug (TEC)
	Stort	DT, DS, EP, SI, TT	Driftstilstand (OM)

Produkttype	Medieformat	Printteknologi	ENERGY STAR-undersøgelsesmetode
Digital duplikeringsmaskine	Standard	Stencil	TEC
Telefax	Standard	DT, DS, EP, SI, TT	TEC
		Ink Jet (IJ)	OM
Frankeringsmaskine	Alle	DT, EP, IJ, TT	OM
Multifunktionsenhed	Standard	Højtydende IJ, DT, DS, EP, SI, TT	TEC
		IJ, anslag	OM
	Stort	DT, DS, EP, IJ, SI, TT	OM
Printer	Standard	Højtydende IJ, DT, DS, EP, SI, TT	TEC
		IJ, anslag	OM
	Stort eller lille	DT, DS, EP, anslag, IJ, SI, TT	OM
	Lille	Højtydende inkjet	TEC
Scanner	Alle	Ikke relevant	OM

3. Definitioner

Medmindre andet angives, er alle betegnelser, der anvendes i dette dokument, i overensstemmelse med definitionerne i ENERGY STAR-produktspecifikationen for billedreproducerende udstyr.

4. Prøveopstilling

Generel prøveopstilling

- 4.1. Prøveopstilling og instrumentering: Prøveopstillingen og instrumenteringen i alle dele af denne procedure skal være i overensstemmelse med kravene i Den Internationale Elektrotekniske Kommissions (IEC) standard 62301, Ed. 2.0, »Measurement of Household Appliance Standby Power«, afsnit 4, »General Conditions Measurements.« Hvis der er modstrid mellem kravene, har ENERGY STAR-prøvningsmetoden forrang.
- 4.2. Indgangseffekt, vekselstrøm: Produkter, der forsynes med strøm fra en vekselstrømskilde, skal være tilsluttet en spændingskilde, der passer til det påtænkte marked som angivet i tabel 12 eller 13.
 - a) Produkter, der leveres med ekstern strømforsyning, skal først tilsluttes denne og derefter til spændingskilden som angivet i tabel 12 eller 13.
 - b) Hvis et produkt er beregnet til at fungere med en bestemt kombination af spænding/frekvens på et bestemt marked, der er anderledes end kombinationen af spænding/frekvens for det pågældende marked (f.eks. 230 volt (V), 60 hertz (Hz) i Nordamerika), skal enheden prøves ved fabrikantens nominelle kombination af spænding/frekvens for den pågældende enhed. Den anvendte spænding/frekvens skal indberettes.

Tabel 12

Krav til indgangseffekt for produkter med et vejledende nominelt strømforbrug, der er mindre end eller lig med 1 500 W

Marked	Spænding	Spændingstolerance	Maksimal samlet harmonisk forvrængning	Frekvens	Frekvenstolerance
Nordamerika, Taiwan	115 V vekselstrøm	+/- 1,0 %	2,0 %	60 Hz	+/- 1,0 %
Europa, Australien, New Zealand	230 V vekselstrøm	+/- 1,0 %	2,0 %	50 Hz	+/- 1,0 %
Japan	100 V vekselstrøm	+/- 1,0 %	2,0 %	50 Hz/60 Hz	+/- 1,0 %

Tabel 13

Krav til indgangseffekt for produkter med et vejledende nominelt strømforbrug, der er større end eller lig med 1 500 W

Marked	Spænding	Spændingstolerance	Maksimal samlet harmonisk forvrængning	Frekvens	Frekvenstolerance
Nordamerika, Taiwan	115 V vekselstrøm	+/- 4,0 %	5,0 %	60 Hz	+/- 1,0 %
Europa, Australien, New Zealand	230 V vekselstrøm	+/- 4,0 %	5,0 %	50 Hz	+/- 1,0 %
Japan	100 V vekselstrøm	+/- 4,0 %	5,0 %	50 Hz/60 Hz	+/- 1,0 %

4.3. Indgangseffekt med lavspændings jævnstrøm:

- Produkterne kan kun forsynes med strøm fra en lavspændings jævnstrømskilde (f.eks. via et netværk eller en dataforbindelse), hvis jævnstrømskilden er den eneste acceptable strømkilde for produktet (dvs. at der ikke forefindes noget vekselstrømsstik eller en ekstern strømforsyning).
- Produkter, der forsynes med lavspændings jævnstrøm, skal konfigureres med en vekselstrømskilde til jævnstrøm i forbindelse med prøvningen (f.eks. en USB-hub (universal serial bus) til vekselstrøm).

Vekselstrømskilden til den jævnstrøm, der anvendes til prøvningen, skal registreres og indberettes for alle prøvninger.

- Strømforsyningen til prøvningsenheden skal omfatte følgende som målt i henhold til afsnit 5 i denne metode:

- 1) vekselstrømforbruget for lavspændings jævnstrømskilden med prøvningsenheden som belastning (P_L)
- 2) vekselstrømforbruget for lavspændings jævnstrømskilden uden belastning (P_S).

4.4. Omgivende temperatur: Den omgivende temperatur skal ligge inden for $23\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$.

4.5. Relativ fugtighed: Den relative fugtighed skal ligge mellem 10 % og 80 %.

4.6. Strømmåler: Strømmåleren skal have følgende karakteristika:

- Minimal frekvensrespons: 3,0 kHz
- Minimumopløsning:
 - 1) 0,01 W for målingsværdier under 10 W
 - 2) 0,1 W for målingsværdier fra 10 W til 100 W
 - 3) 1 W for målingsværdier fra 100 W til 1,5 kW
 - 4) 10 W for målingsværdier over 1,5 kW.
- Målinger af akkumuleret energi skal have en opløsning, der generelt er i overensstemmelse med disse værdier, når den omregnes til gennemsnitseffekt. For akkumulerede energimålinger er godhedstallet for fastsættelse af den krævede nøjagtighed ikke gennemsnittet, men derimod den maksimale effektværdi i målingsperioden, da det er den maksimale værdi, der er afgørende for måleudstyret og opsætningen.

4.7. Målingsusikkerhed ⁽¹⁾:

- a) Målinger, der er højere end eller lig med 0,5 W, skal have en usikkerhed på 2 % eller derover med et konfidensniveau på 95 %.
- b) Målinger, der er lavere end 0,5 W, skal have en usikkerhed på 0,02 W eller derover med et konfidensniveau på 95 %.

4.8. Tidsmåling: Tidsmålinger kan foretages med et standardstopur eller andre tidtagningenheder med en nøjagtighed på mindst 1 sekund.

4.9. Papirspecifikationer:

- a) Produkter i standardformat skal prøves i overensstemmelse med tabel 14.
- b) Produkter i stort eller lille format eller endeløse baner skal prøves med alle kompatible papirstørrelser.

Tabel 14

Krav til papirstørrelse og vægt

Marked	Papirstørrelse	Basisvægt (g/m ²)
Nordamerika/Taiwan	8,5" × 11"	75
Europa/Australien/New Zealand	A4	80
Japan	A4	64

5. **Måling af lavspændingsjævnstrømskilde for alle produkter**

- 5.1. Tilslut jævnstrømskilden til strømmåleren og den relevante vekselstrømforsyning som angivet i tabel 2.
- 5.2. Kontrollér, at jævnstrømskilden er ubelastet.
- 5.3. Lad jævnstrømskilden stabilisere sig i mindst 30 minutter.
- 5.4. Mål og registrer den ubelastede jævnstrømskildes strømforbrug i henhold til IEC 62301 Ed. 1.0.

6. **Konfiguration af prøvningsenhed forud for prøvningen for alle produkter**

6.1. Generel konfiguration

- 6.1.1. Produkthastighed for beregninger og rapportering: Produkthastigheden for alle beregninger og rapportering skal være den højeste hastighed, som fabrikanten angiver, i henhold til følgende kriterier, udtrykt i billeder pr. minut og afrundet til nærmeste heltal:

- a) For produkter i standardstørrelse er udskrivning/kopiering/scanning af et enkelt A4-ark eller ark på 8,5" × 11" på den ene side på 1 minut lig med 1 billede pr. minut.

Når enheden fungerer i duplextilstand, er udskrivning/kopiering/scanning af et enkelt A4-ark eller ark på 8,5" × 11" på den ene side på 1 minut lig med 2 billeder pr. minut.

- b) For alle produkter skal produkthastigheden være baseret på:

- 1) fabrikantens angivelse af udskriftshastighed, medmindre produktet ikke kan udskrive, hvor man i stedet benytter

⁽¹⁾ Beregningerne af målingsusikkerhed skal foretages i henhold til IEC 62301 Ed. 2.0 Appendix D. Det er kun usikkerheden, der skyldes måleinstrumentet, der skal beregnes.

- 2) fabrikantens angivelse af kopieringshastighed, medmindre produktet ikke kan udskrive eller kopiere, hvor man i stedet benytter
- 3) fabrikantens angivelse af scanningshastighed.
- 4) Når en fabrikant ønsker at mærke et produkt på et bestemt marked ved at benytte prøvningsresultater, som er anvendt til mærkning af produktet på andre markeder ved hjælp af andre papirstørrelser (f.eks. A4 i stedet for 8,5" × 11"), og hvis de anførte maksimumhastigheder som fastsat i tabel 15 er anderledes ved frembringelse af billeder på forskellige papirstørrelser, benyttes den højeste hastighed.

Tabel 15

Beregning af produkthastighed for produkter i standardformat, lille og stort format, med undtagelse af frankeringsmaskiner

Medieformat	Mediестørrelse	Produkthastighed, s (billeder pr. minut) hvor: — s_p er den maksimale påståede monokrome hastighed i billeder pr. minut ved behandling af det pågældende medie — w er mediets bredde i meter (m) — ℓ er mediets længde i meter (m)
Standard	8,5" × 11"	s_p
	A4	s_p
Lille	4" × 6"	$0,25 \times s_p$
	A6	$0,25 \times s_p$
	Mindre end A6 eller 4" × 6"	$16 \times w \times \ell \times s_p$
Stort	A2	$4 \times s_p$
	A0	$16 \times s_p$

- c) Ved produkter, der anvender endeløse baner, beregnes produkthastigheden i henhold til ligning 8.

Ligning 8: Beregning af produkthastighed

$$s = 16 \times w \times s_L$$

hvor:

- s er produkthastigheden i billeder pr. minut
- w er mediets bredde i meter (m)
- s_L er den maksimale angivne monokrome hastighed i meter pr. minut.

- d) For frankeringsmaskiner skal produkthastigheden angives i antal postenheder pr. minut.
- e) Produkthastigheden, der anvendes til alle beregninger og mærkning som beregnet ovenfor, er muligvis ikke den samme som den produkthastighed, der anvendes til prøvning.

6.1.2. Farve: Produkter til farvegengivelse skal prøves ved hjælp af monokrome (sorte) billeder.

- a) For produkter, der ikke indeholder sort blæk, anvendes en sammensat sort farve.

Netværksforbindelser: Produkter, der kan tilsluttes netværk, når de leveres, skal tilsluttes et netværk.

- b) Produkter skal kun være tilsluttet et enkelt netværk eller en enkelt dataforbindelse i prøvningens varighed.

Kun én computer må være tilsluttet prøvningsenheden, enten direkte eller via et netværk.

- c) Typen af netværksforbindelse afhænger af prøvningsenhedens egenskaber og skal være den hurtigste forbindelse på listen i tabel 16, der er tilgængelig på enheden ved levering.

Tabel 16

Netværks- eller dataforbindelser til brug i prøvningen

Rækkefølge til brug ved prøvningen (hvis de findes på prøvningsenheden)	Forbindelser for alle produkter
1	Ethernet – 1 Gb/s
2	Ethernet – 100/10 Mb/s
3	USB 3.x
4	USB 2.x
5	USB 1.x
6	RS232
7	IEEE 1284 ⁽¹⁾
8	Wi-Fi
9	Andre kablede forbindelser — prioriteringsrækkefølge fra højeste til laveste hastighed
10	Andre trådløse forbindelser — prioriteringsrækkefølge fra højeste til laveste hastighed
11	Hvis ingen af ovenstående forefindes, foretages prøvningen med den forbindelse, der findes på enheden (eller ingen)

⁽¹⁾ Også betegnet parallel- eller centronics-grænseflade.

- d) Produkter, der er tilsluttet Ethernet i henhold til afsnit 6.1.2, litra c), ovenfor, og som understøtter Energy Efficient Ethernet (IEEE-standard 802.3az) ⁽¹⁾, skal være tilsluttet en netværksswitch eller router, som ligeledes understøtter Energy Efficient Ethernet i prøvningens varighed.

- e) I alle tilfælde skal den type af forbindelse, der anvendes under prøvningen, indberettes.

Service-/vedligeholdelsestilstande: Prøvningsenheder må aldrig være i service-/vedligeholdelsestilstand, herunder farvekalibrering, under prøvningen.

- f) Service-/vedligeholdelsestilstande skal deaktiveres inden prøvningen.

⁽¹⁾ Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) Standard 802.3az-2010. »IEEE Standard for Information Technology — Telecommunications and Information Exchange Between Systems — Local and Metropolitan Area Networks — Specific Requirements — Part 3: Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection (CSMA/CD) Access Method and Physical Layer Specifications.« 2010.

- g) Fabrikkerne skal fremlægge instruktioner om, hvordan service-/vedligeholdelsestilstande deaktiveres, hvis disse oplysninger ikke findes i den produktokumentation, der leveres sammen med prøvningsenheden, eller som ikke er umiddelbart tilgængelige på nettet.
- h) Hvis service-/vedligeholdelsestilstande ikke kan deaktiveres, og der indtræffer en service-/vedligeholdelsestilstand under en anden opgave end den første opgave, kan resultaterne af opgaven med service-/vedligeholdelsestilstanden erstattes med resultaterne af en erstatningsopgave. I dette tilfælde skal erstatningsopgaven indsættes i prøvningsproceduren umiddelbart efter opgave 4, og medtagelsen af erstatningsopgaven skal indberettes. Hver opgaveperiode skal være 15 minutter.

6.2. Konfiguration af telefaxmaskiner

Alle telefaxmaskiner og multifunktionsenheder med faxfunktion, der tilsluttes en telefonlinje, skal være tilsluttet en telefonlinje under prøvningen ud over den netværksforbindelse, der angives i tabel 16, hvis prøvningsenheden har en netværksfunktion.

- a) Hvis der ikke er adgang til en fungerende telefonlinje, kan en linjesimulator anvendes i stedet.
- b) Kun telefaxmaskiner skal prøves med faxfunktionen.

Telefaxmaskiner skal prøves med et billede pr. opgave.

6.3. Konfiguration af digitale duplikeringsmaskiner

Med undtagelse af nedenstående skal digitale duplikeringsmaskiner konfigureres og prøves som printere, kopimaskiner eller multifunktionsenheder, afhængigt af deres funktioner ved levering.

- a) Digitale duplikeringsmaskiner skal prøves ved den maksimale anførte hastighed, som også er den hastighed, der skal bruges til at fastlægge opgavestørrelsen til ydelsesprøvningen, ikke standardhastigheden ved levering, hvis disse to er forskellige.
- b) For digitale duplikeringsmaskiner skal der kun være ét originalbillede.

7. Initialisering af prøvningsenhed forud for prøvningen for alle produkter

Generel initialisering

Inden prøvningen indledes, skal prøvningsenheden initialiseres på følgende måde:

- a) Prøvningsenheden indstilles i henhold til instrukserne i fabrikantens vejledning eller dokumentation.
 - 1) Tilbehør såsom papirbakker, der leveres med basisproduktet, og som slutbrugeren skal installere eller tilslutte, skal være installeret som planlagt for produktmodellen. Papir skal anbringes i alle papirholdere, der er beregnet til at indeholde det papir, der angives til prøvningen, og prøvningsenheden skal hente papir fra standardpapirbakken i henhold til papirbakkeindstillingerne ved levering.
 - 2) Hvis produktet er tilsluttet en computer under prøvningen, enten direkte eller via et netværk, skal computeren køre den nyeste version af fabrikantens standarddriver, der er tilgængelig på tidspunktet for prøvningen, med indstillinger, der svarer til standardindstillingerne ved levering, medmindre andet angives i denne prøvningsmetode. Den anvendte printerdriverversion ved prøvningen skal registreres.
 - i) Hvis en indstilling ikke har nogen standard og ikke er defineret i denne prøvningsmetode, vælges indstillingen af den person, der udfører prøvningen, og registreres.
 - ii) Når enheden tilsluttes et netværk, og der er tilsluttet flere computere til netværket, gælder indstillingerne for printerdriver kun den computer, der sender udskriftsopgaver til prøvningsenheden.

- 3) For produkter, der er beregnet til at fungere med batteristrøm, når de ikke er tilsluttet en strømkilde, skal batteriet fjernes ved alle prøvninger. Ved prøvningsenheder, hvor drift uden batteri ikke er en understøttet konfiguration, skal prøvningen foretages med fuldt opladede batteripakker installeret, og denne konfiguration skal indberettes i prøvningsresultaterne. Det sikres, at batteriet er fuldt opladet, på følgende måde:
- i) For prøvningsenheder, der har en indikator, der viser, at batteriet er fuldt opladet, fortsættes opladningen yderligere 5 timer, efter at indikatoren viser, at batteriet er fuldt opladet.
 - ii) Hvis der ikke er nogen opladningsindikator, men fabrikantens vejledning indeholder en skøn over, hvornår opladningen af dette batteri eller denne batterikapacitet vil være afsluttet, fortsættes opladningen yderligere 5 timer efter fabrikantens angivelse.
 - iii) Hvis der ikke forefindes nogen indikator og intet tidsestimat i vejledningen, skal varigheden være 24 timer.
- b) Tilslut prøvningsenheden til strømkilden.
- c) Tænd for prøvningsenheden, og foretag den indledende systemkonfiguration i henhold til vejledningen. Kontrollér, at standardforsinkelserne er konfigureret i henhold til produktspecifikationerne og/eller fabrikantens anbefalinger.
- 1) Produkthastighed ved prøvning: Produktet skal prøves med hastighedsindstillingerne i dets standardkonfiguration ved levering.
 - 2) Automatisk slukning af TEC-produkter: Hvis en printer, en digital duplikeringsmaskine, en telefaxmaskine eller en multifunktionsenhed med udskriftsfunktion har en automatisk slukningsfunktion, og denne er aktiveret ved levering, skal den deaktiveres inden prøvningen.
 - 3) Automatisk sluk for Auto-off- for OM-produkter: Hvis et produkt har en autosluk-tilstand aktiveret ved levering, skal den forblive aktiveret gennem hele prøvningsens varighed.
- d) Brugerstyrede funktioner til bekæmpelse af fugtighed skal være slukket eller deaktiveret gennem hele prøvningsens varighed.
- e) Klargøring: Sæt prøvningsenheden i slukket tilstand, og lad derefter prøvningsenheden være i 15 minutter.
- 1) For EP-TEC-produkter skal prøvningsenheden være i slukket tilstand i yderligere 105 minutter, i alt mindst 120 minutter (2 timer).
 - 2) Klargøring er kun et krav inden påbegyndelsen af den første prøvning af hver prøvningsenhed.

8. Prøvningsprocedure for typisk energiforbrug (TEC)

8.1. Opgavestruktur

8.1.1. Opgaver pr. dag: Antal opgaver pr. dag (N_{JOBS}) angives i tabel 17.

Tabel 17

Antal opgaver pr. dag (N_{JOBS})

Monokrom produkthastighed, (billeder pr. minut)	Opgaver pr. dag (N_{JOBS})
$s \leq 8$	8
$8 < s < 32$	s
$s \geq 32$	32

- 8.1.2. Billeder pr. opgave: Undtagen for telefaxmaskiner skal antal billeder beregnes i henhold til nedenstående ligning 9. For at gøre det lettere indeholder tabel 21 sidst i dette dokument beregningen af det resulterende antal billeder pr. opgave for alle produkt hastigheder i hele tal op til 100 billeder pr. minut.

Ligning 9: Beregning af antal billeder pr. opgave

$$N_{\text{IMAGES}} = \begin{cases} 1 & s < 4 \\ \text{int} \left[\frac{(0,5 \times s^2)}{N_{\text{JOBS}}} \right] & s \geq 4 \end{cases}$$

hvor:

- N_{IMAGES} er antal billeder pr. opgave, afrundet nedad (trunkeret) til nærmeste hele tal
- s er den indberettede (monokrome) maksimumhastighed i billeder pr. minut som beregnet i afsnit 6.1 i denne prøvningsprocedure
- N_{JOBS} er antal opgaver pr. dag som beregnet i henhold til tabel 17.

Prøvningsbillede: Prøvningsmønster A fra Den Internationale Standardiseringsorganisation (ISO)/IEC-standard 10561:1999 anvendes som originalbillede til alle prøvninger.

- a) Prøvningsbillederne skal gives i punktstørrelse 10 i en Courier-skrifttype med fast bredde (eller nærmeste tilsvarende).
- b) Særlige tyske tegn behøver ikke blive gengivet, hvis produktet er ude af stand til at gengive tyske tegn.

Udskriftsopgaver: Udskriftsopgaverne til prøvningen skal sendes over den netværksforbindelse, der angives i tabel 16 umiddelbart efter udskrivning af de enkelte opgaver.

- c) De enkelte billeder i en udskriftsopgave skal sendes separat (dvs. alle billeder kan være en del af samme dokument), men må ikke angives i dokumentet som flere eksemplarer af et enkelt originalbillede (medmindre produktet er en digital duplikeringsmaskine).
- d) For printere og multifunktionsenheder, der kan fortolke et sidebeskrivessprog (PDL) (f.eks. Printer Command Language PCL, Postscript), skal billederne sendes til produktet i et PDL.

Kopieringsopgaver:

- e) For kopimaskiner med en hastighed, der er mindre end eller lig med 20 billeder pr. minut, skal der være én original pr. indlæst billede.
- f) For kopimaskiner med en hastighed på mere end 20 billeder pr. minut er det muligvis ikke muligt at nå det krævede antal originalbilleder (på grund af begrænsninger på fødningskapaciteten for dokumenterne). I dette tilfælde er det tilladt at tage flere kopier af hver original, og antallet af originaler skal være større end eller lig med 10.

Eksempel: For en enhed til 50 billeder pr. minut, der kræver 39 billeder pr. opgave, kan prøvningen foretages med fire kopier af 10 originaler eller tre kopier af 13 originaler.

- g) Originaler kan placeres i arkføderen, inden prøvningen påbegyndes.

Produkter uden en arkføder kan producere alle billederne med udgangspunkt i en enkelt original, der placeres på valsen.

Faxopgaver: Faxopgaver skal sendes via den tilsluttede telefonlinje eller linjesimulator, umiddelbart inden de enkelte opgaver påbegyndes.

8.2. Målingsprocedurer

Målingen af TEC skal foretages i overensstemmelse med tabel 18 for printere, telefaxmaskiner, digitale duplikatorer med udskriftsfunktion og multifunktionsenheder med udskriftsfunktion og tabel 19 for kopimaskiner, digitale duplikatorer uden udskriftsfunktion og multifunktionsenheder uden udskriftsfunktion i henhold til følgende bestemmelser:

- a) Papir: Der skal være tilstrækkeligt med papir i prøvningsenheden til at udføre de anførte udskrifts- eller kopieringsopgaver.
- b) Duplex: Produkter skal prøves i simplextilstand, medmindre hastigheden i duplextilstand er større end hastigheden i simplextilstand, hvor prøvningen skal foretages i duplextilstand. I alle tilfælde skal den tilstand, hvor enheden blev prøvet, og den anvendte udskriftshastighed dokumenteres. Originaler til kopiering skal være simplexbilleder.
- c) Energimålingsmetode: Alle målinger skal registreres som akkumuleret energi over tid, i Wh. Alle tidsrum skal registreres i minutter.

Henvisninger til »nulstilling af måler« kan opnås ved at registrere det akkumulerede energiforbrug på det pågældende tidspunkt frem for at nulstille måleren fysisk.

Tabel 18

TEC-prøvningsprocedure for printere, telefaxmaskiner, digitale duplikeringsmaskiner med printerfunktion og MFD'er med printerfunktion

Trin	Oprindelig tilstand	Foranstaltning	Registrering (ved afslutningen af det pågældende trin)	Måleenhed	Eventuelle målte tilstande
1	Slukket	Forbind prøvningsenheden til måleren. Det sikres, at enheden er tilsluttet strøm og i slukket tilstand. Måleren nulstilles. Energien måles i 5 minutter eller derover. Både energi og tid registreres.	Energi i slukket tilstand	Watt-timer (Wh)	Slukket
			Prøvningsintervalls længde	Minutter (min)	
2	Slukket	Tænd enheden. Vent, indtil enheden viser, at den er i klar-tilstand.	—	—	—
3	Klar	Udskriv en opgave bestående af mindst et outputbillede, men ikke mere end en enkelt opgave i henhold til tabel 21. Mål og registrer hvor lang tid, der går, før det første ark forlader enheden.	Aktiv0-tid	Minutter (min)	—
4	Klar (eller andet)	Vent, indtil måleren viser, at enheden er i endelig dvaletilstand eller det tidsrum, som fabrikanten har angivet.	—	—	—
5	Dvale	Nulstil måleren, mål energi og tid over 1 time. Registrer energi og tid.	Dvaleenergi E_{SLEEP}	Watt-timer (Wh)	Dvale
			Dvaletid, t_{SLEEP} (≤ 1 time)	Minutter (min)	

Trin	Oprinde- lig tilstand	Foranstaltning	Registrering (ved afslutningen af det pågældende trin)	Måleenhed	Eventuelle målte tilstande
6	Dvale	Nulstil måleapparatet og timeren. Udskriv en opgave (beregnet ovenfor). Mål energi og tid. Registrer tidsintervallet, før enheden afslutter første ark. Mål energi over 15 minutter fra opgavestart. Opgaven skal afsluttes efter senest 15 minutter.	Opgave1- energi, E_{JOB1}	Watt-timer (Wh)	Genstart, aktiv, klar, dvale
			Aktiv1-tid	Minutter (min)	
7	Klar (eller andet)	Gentag trin 6.	Opgave2- energi, E_{JOB2}	Watt-timer (Wh)	Samme som ovenfor
			Aktiv2-tid	Minutter (min)	
8	Klar (eller andet)	Gentag trin 6 (uden måling af aktiv tid).	Opgave3- energi, E_{JOB3}	Watt-timer (Wh)	Samme som ovenfor
9	Klar (eller andet)	Gentag trin 6 (uden måling af aktiv tid).	Opgave4- energi, E_{JOB4}	Watt-timer (Wh)	Samme som ovenfor
10	Klar (eller andet)	Nulstil måleapparatet og timeren. Mål energi og tid, indtil måler og/eller enhed viser, at enheden er i dvaletilstand eller den endelige dvaletilstand for enheder med flere dvaletilstande eller eventuelt det tidsrum, som fabrikanten har angivet. Registrer energi og tid.	Endelig energi, E_{FINAL}	Watt-timer (Wh)	Klar, dvale
			Endelig tid, t_{FINAL}	Minutter (min)	

Bemærkninger: Trin 4 og 10: For enheder, der ikke angiver, hvornår de er i endelig dvaletilstand, skal fabrikanten angive tidsrummet indtil endelig dvaletilstand af hensyn til prøvning.

Tabel 19

TEC-prøvningsprocedure for printere, telefaxmaskiner, digitale duplikeringsmaskiner uden udskriftsfunktion og MFD'er uden udskriftsfunktion

Trin	Oprinde- lig tilstand	Foranstaltning	Optegnelse	Måleenhed	Eventuelle målte tilstande
1	Sluk- ket	Forbind prøvningsenheden til måleren. Det sikres, at enheden er tilsluttet strøm og i slukket tilstand. Måleren nulstilles. Energien måles i 5 minutter eller derover. Både energi og tid registreres.	Energi i slukket tilstand	Watt-timer (Wh)	Slukket
			Prøvningsin- tervals længde	Minutter (min)	
2	Sluk- ket	Tænd enheden. Vent, indtil enheden er i klar-tilstand.	—	—	—
3	Klar	Kopier en opgave med mindst ét billede, men ikke mere end en enkelt opgave pr. opgavetabel. Registrer hvor lang tid der går, før enheden afslutter første ark.	Aktiv0-tid	Minutter (min)	—

Trin	Oprindelig tilstand	Foranstaltning	Optegnelse	Måleenhed	Eventuelle målte tilstande
4	Klar (eller andet)	Vent, indtil måleren viser, at enheden er i endelig dvaletilstand eller det tidsrum, som fabrikanten har angivet.	—	—	—
5	Dvale	Nulstil måleren, mål energi og tid over 1 time eller indtil enheden er i auto-sluk-tilstand. Registrer energi og tid.	Energi i dvaletilstand	Watt-timer (Wh)	Dvale
			Dvaletid (≤ 1 time)	Minutter (min)	
6	Dvale	Nulstil måleapparatet og timeren. Kopiér en opgave (beregnet ovenfor). Mål og registrer tidsintervallet, før enheden afslutter første ark. Mål energi over 15 minutter fra opgavestart. Opgaven skal afsluttes efter senest 15 minutter.	Opgave1-energi, E_{JOB1}	Watt-timer (Wh)	Genstart, aktiv, klar, dvale, auto-sluk
			Aktiv1-tid	Minutter (min)	
7	Klar (eller andet)	Gentag trin 6.	Opgave2-energi, E_{JOB2}	Watt-timer (Wh)	Samme som ovenfor
			Aktiv2-tid	Minutter (min)	
8	Klar (eller andet)	Gentag trin 6 (uden måling af aktiv tid).	Opgave3-energi, E_{JOB3}	Watt-timer (Wh)	Samme som ovenfor
9	Klar (eller andet)	Gentag trin 6 (uden måling af aktiv tid).	Opgave4-energi, E_{JOB4}	Watt-timer (Wh)	Samme som ovenfor
10	Klar (eller andet)	Nulstil måleapparatet og timeren. Mål energi og tid, indtil måleren og/eller enheden viser, at enheden er i auto-sluk-tilstand, eller det tidsrum, som fabrikanten har angivet. Registrer energi og tid. Hvis enheden begyndte dette trin i auto-sluk-tilstand, rapporteres både energi- og tidsværdier som nul.	Endelig energi, E_{FINAL}	Watt-timer (Wh)	Klar, dvale
			Endelig tid, t_{FINAL}	Minutter (min)	
11	Auto-sluk	Måleren nulstilles. Energien måles i 5 minutter eller derover. Både energi og tid registreres.	Auto-sluk-energi E_{AUTO}	Watt-timer (Wh)	Dvale, auto-sluk
			Auto-sluk-tid, t_{AUTO}	Minutter (min)	

Bemærkninger: Trin 4 og 10: For enheder, der ikke angiver, hvornår de er i endelig dvaletilstand, skal fabrikanten angive tidsrummet indtil endelig dvaletilstand af hensyn til prøvning.

9. Prøvningsprocedure for driftsklar-tilstand (Operational Mode — OM):

Målingsprocedurer

Måling af strømforsyning i driftsklar tilstand og tidsintervaller foretages i henhold til tabel 20 og i overensstemmelse med følgende bestemmelser:

Elforbrugsmålinger: Ved alle strømforbrugsmålinger bruges enten gennemsnitlig effekt eller akkumuleret energi som beskrevet nedenfor:

- 1) Metode med gennemsnitlig effekt: Den reelle gennemsnitlige effekt måles over en af brugeren valgt periode, dog ikke under 5 minutter.

For tilstande, der ikke varer i over 5 minutter, måles den reelle gennemsnitlige effekt over tilstandens samlede varighed.

- 2) Akkumuleret energi: Hvis prøvningsinstrumentet ikke kan måle den reelle gennemsnitlige effekt, måles det akkumulerede energiforbrug over et af brugeren valgt tidsrum. Prøvningsperioden må ikke være under 5 minutter. Den gennemsnitlige effekt findes ved at dividere det akkumulerede energiforbrug med prøvningsperioden.
- 3) Hvis energiforbruget i den prøvede tilstand er periodisk, skal prøvningsvarigheden omfatte en eller flere fuldstændige perioder.

Tabel 20

Prøvningsprocedure for driftsklar tilstand (Operational Mode — OM):

Trin	Oprindelig tilstand	Foranstaltning(er)	Optegnelse	Måleenhed
1	Slukket	Slut prøvningsenheden til måleren. Tænd enheden. Vent, indtil enheden viser, at den er i klar-tilstand.	—	
2	Klar	Udskriv, kopiér eller scan et enkelt billede.	—	
3	Klar	Mål effektforbruget i klar-tilstand.	Strøm i klar-tilstand P_{READY}	Watt (W)
4	Klar	Vent og mål standardtidsintervallet indtil indtræden i dvaletilstand.	Standardtidsinterval for indtræden i dvaletilstand t_{SLEEP}	Minutter (min)
5	Dvale	Mål strømforbruget i dvaletilstand.	Strømforbrug i dvaletilstand P_{SLEEP}	Watt (W)
6	Dvale	Vent og mål standardtidsintervallet indtil indtræden i autosluk-tilstand. (Ikke relevant, hvis autosluk-tilstand ikke er en mulighed).	Standardtidsinterval til auto-sluk	Minutter (min)
7	Auto-sluk	Mål strømforbruget i autosluk-tilstand. (Ikke relevant, hvis autosluk-tilstand ikke er en mulighed).	Strøm i auto-sluk-tilstand $P_{AUTO-OFF}$	Watt (W)
8	Auto-sluk	Sluk anordningen manuelt. Vent, indtil enheden er slukket. (Hvis der ikke er en knap til manuel tænd-sluk: registrer og vent til dvaletilstand med laveste strømforbrug)	—	—
9	Slukket	Mål effektforbruget i slukket tilstand. (Hvis der ikke er en knap til manuel tænd-sluk: registrer og mål dvaletilstand med laveste strømforbrug)	Strøm i slukket tilstand P_{OFF}	Watt (W)

Bemærkninger:

- Trin 1 — Hvis enheden ikke er forsynet med en indikator for klar-tilstand, anvendes det tidspunkt, hvor strømforbrugsværdien stabiliseres til værdien for driftsklar tilstand, og denne oplysning noteres ved rapportering af afprøvningsdata for produktet.
- Trin 4 — Standardtidsintervallet måles startende fra opgavens afslutning, og indtil enheden går i dvaletilstand.
- Trin 4 og 5 — For produkter med mere end én dvaletilstand gentages disse trin så mange gange, som det er nødvendigt, således at alle de efterfølgende dvaletilstande bliver omfattet, og data herom rapporteres. I storformatkopimaskiner og -multifunktionsenheder med varmeprintteknologier anvendes der typisk to dvaletilstande. Hvis produktet ikke har denne tilstand, ses der bort fra trin 4 og 5.
- Trin 4 og 5 — For produkter uden dvaletilstand foretages og registreres målinger i klar-tilstand.
- Trin 4 og 6 — Standardtidsintervaller måles parallelt og akkumuleret fra starten af trin 4. Eksempelvis har et produkt, der er indstillet således, at det indtræder i én dvaletilstand efter 15 minutter og i en anden dvaletilstand, 30 minutter efter at den første dvaletilstand indtræder, et standardtidsinterval på 15 minutter til den første tilstand og et standardtidsinterval på 45 minutter til den anden tilstand.

10. **Prøvningsprocedurer for produkter med digital front end (DFE)**

Dette trin bruges kun til produkter med en DFE som fastlagt i afsnit 1 i ENERGY STAR-programkravene for billedreproducerende udstyr.

10.1. Prøvning af DFE'ers klar-tilstand

10.1.1. Produkter, der ved levering kan tilsluttes et netværk, forbindes under prøvning. Den anvendte netværksforbindelse fastlægges i henhold til tabel 6.

10.1.2. Hvis DFE'en har et separat strømforsyningskabel til elnettet, og uanset om kablet og styringen er intern eller ekstern i forhold til det billedreproducerende produkt, skal der udføres en energimåling af DFE'en alene af en varighed på 10 minutter, og den gennemsnitlige effekt registreres, mens hovedproduktet er i klar-tilstand.

10.1.3. Hvis DFE'en ikke er forsynet med et separat strømforsyningskabel til elnettet, skal prøvningslaboratoriet måle den jævnstrøm, som DFE'en skal forsynes med, når enheden som helhed er i klar-tilstand. Jævnstrømsforsyningen til DFE'en måles i 10 minutter, og den gennemsnitlige effekt registreres, mens hovedproduktet er i klar-tilstand. Dette sker almindeligvis ved, at der foretages en effektmåling af øjebliksværdien af jævnstrømsstilførslen til DFE'en.

10.2. Prøvning af DFE'en i dvaletilstand

Denne prøvning foretages for at få oplysninger om en DFE's strømforbrug i dvaletilstand over en time. Denne værdi bruges til at mærke billedreproducerende produkter, der er forsynet med DFE'er med netværksaktiveret dvaletilstand.

10.2.1. Produkter, der ved levering kan tilsluttes et netværk, forbindes under prøvning. Den anvendte netværksforbindelse fastlægges i henhold til tabel 6.

10.2.2. Hvis DFE'en har et separat strømforsyningskabel til elnettet, og uanset om kablet og styringen er intern eller ekstern i forhold til det billedreproducerende produkt, skal der udføres en energimåling af DFE'en alene af en varighed på en time, og det gennemsnitlige strømforbrug registreres, mens hovedproduktet er i dvaletilstand. Efter målingen sendes en udskriftsopgave til hovedproduktet for at sikre, at DFE'en reagerer.

10.2.3. Hvis DFE'en ikke er forsynet med et separat strømforsyningskabel til elnettet, skal prøvningslaboratoriet måle den vekselstrøm, som DFE'en skal forsynes med, når enheden som helhed er i dvaletilstand. Jævnstrømsforsyningen til DFE'en måles i en time, og det gennemsnitlige strømforbrug registreres, mens hovedproduktet er i dvaletilstand. Efter målingen sendes en udskriftsopgave til hovedproduktet for at sikre, at DFE'en reagerer.

10.2.4. I tilfælde 10.2.2 og 10.2.3 gælder følgende krav:

a) Fabrikanterne skal informere om følgende:

1) hvorvidt DFE'ens dvaletilstand er slået til ved levering

2) tidsinterval indtil DFE'en går i dvaletilstand.

b) Hvis DFE'en ikke reagerer på udskriftsordren efter en time, registreres det målte effektniveau for klar-tilstand i prøvningsmetoden som strømforbrug i dvaletilstand.

NB: Alle angivne oplysninger eller oplysninger fra fabrikanterne med henblik på produktprøvning skal være offentligt tilgængelige.

11. **Basisdokumenter**

11.1. ISO/IEC 10561:1999. Information technology — Office equipment — Printing devices — Method for measuring throughput — Class 1 and Class 2 printers.

11.2. IEC 62301:2011. Household Electrical Appliances — Measurement of Standby Power. Ed. 2.0.

Tabel 21

Antal billeder pr. dag beregnet ved produkthastigheder fra 1 til 100 billeder pr. minut

Hastighed (billeder pr. minut)	Opgaver/ dag	Ikke-afrun- dede billeder/ opgaver	Billeder/ opgave	Billeder/ dag	Hastighed (billeder pr. minut)	Opgaver/ dag	Ikke-afrun- dede billeder/ opgaver	Billeder/ opgave	Billeder/ dag
1	8	0,06	1	8	36	32	20,25	20	640
2	8	0,25	1	8	37	32	21,39	21	672
3	8	0,56	1	8	38	32	22,56	22	704
4	8	1,00	1	8	39	32	23,77	23	736
5	8	1,56	1	8	40	32	25,00	25	800
6	8	2,25	2	16	41	32	26,27	26	832
7	8	3,06	3	24	42	32	27,56	27	864
8	8	4,00	4	32	43	32	28,89	28	896
9	9	4,50	4	36	44	32	30,25	30	960
10	10	5,00	5	50	45	32	31,64	31	992
11	11	5,50	5	55	46	32	33,06	33	1 056
12	12	6,00	6	72	47	32	34,52	34	1 088
13	13	6,50	6	78	48	32	36,00	36	1 152
14	14	7,00	7	98	49	32	37,52	37	1 184
15	15	7,50	7	105	50	32	39,06	39	1 248
16	16	8,00	8	128	51	32	40,64	40	1 280
17	17	8,50	8	136	52	32	42,25	42	1 344
18	18	9,00	9	162	53	32	43,89	43	1 376
19	19	9,50	9	171	54	32	45,56	45	1 440
20	20	10,00	10	200	55	32	47,27	47	1 504
21	21	10,50	10	210	56	32	49,00	49	1 568
22	22	11,00	11	242	57	32	50,77	50	1 600
23	23	11,50	11	253	58	32	52,56	52	1 664
24	24	12,00	12	288	59	32	54,39	54	1 728
25	25	12,50	12	300	60	32	56,25	56	1 792
26	26	13,00	13	338	61	32	58,14	58	1 856
27	27	13,50	13	351	62	32	60,06	60	1 920
28	28	14,00	14	392	63	32	62,02	62	1 984
29	29	14,50	14	406	64	32	64,00	64	2 048
30	30	15,00	15	450	65	32	66,02	66	2 112
31	31	15,50	15	465	66	32	68,06	68	2 176
32	32	16,00	16	512	67	32	70,14	70	2 240
33	32	17,02	17	544	68	32	72,25	72	2 304
34	32	18,06	18	576	69	32	74,39	74	2 368
35	32	19,14	19	608	70	32	76,56	76	2 432

Hastighed (billeder pr. minut)	Opgaver/ dag	Ikke-afrun- dede billeder/ opgaver	Billeder/ opgave	Billeder/ dag	Hastighed (billeder pr. minut)	Opgaver/ dag	Ikke-afrun- dede billeder/ opgaver	Billeder/ opgave	Billeder/ dag
71	32	78,77	78	2 496	86	32	115,56	115	3 680
72	32	81,00	81	2 592	87	32	118,27	118	3 776
73	32	83,27	83	2 656	88	32	121,00	121	3 872
74	32	85,56	85	2 720	89	32	123,77	123	3 936
75	32	87,89	87	2 784	90	32	126,56	126	4 032
76	32	90,25	90	2 880	91	32	129,39	129	4 128
77	32	92,64	92	2 944	92	32	132,25	132	4 224
78	32	95,06	95	3 040	93	32	135,14	135	4 320
79	32	97,52	97	3 104	94	32	138,06	138	4 416
80	32	100,00	100	3 200	95	32	141,02	141	4 512
81	32	102,52	102	3 264	96	32	144,00	144	4 608
82	32	105,06	105	3 360	97	32	147,02	147	4 704
83	32	107,64	107	3 424	98	32	150,06	150	4 800
84	32	110,25	110	3 520	99	32	153,14	153	4 896
85	32	112,89	112	3 584	100	32	156,25	156	4 992«