

**Der er nu indført EU-ecodesign-kriterier for professionelle køleskabe, blæsekølere, condensing units (CDU eller kondenseringsenheder) og process-chillers (væskekølere til proceskøling). Der er endvidere indført en energimærkningsordning for professionelle køleskabe.**

**Generelt:**

EU-Kommissionen har offentliggjort de nye forordninger for ecodesign-krav til ovennævnte produkter. Der er endvidere en forordning om energimærkning af professionelle køleskabe. De nye forordninger blev godkendt den 5. juli og offentliggjort i "Official Journal of the European Union" den 7. juli 2015. Forordningerne træder i kraft 20 dage efter offentliggørelsen og produkterne skal opfylde ecodesignkrav fra den 1. juli 2016, ligesom professionelle køleskabe skal være energimærkede fra samme dato.

Forordningerne har været undervejs i nogle år, og der har været mange møder undervejs, hvor Energistyrelsen har søgt at påvirke processen med danske synspunkter. Der har også været afholdt informationsmøde i Energistyrelsen om forslagene.

Oprindelig var små kølerum (Walk-In Cold Rooms) også dækket af forslagene. Kommissionen valgte at tage denne produktgruppe ud af forordningen og vente med ecodesign-krav til disse kølerum indtil ecodesign-kravene skal revideres 5 år efter ikrafttrædelse.

Blæsekølere ("blast chillers") er med i ecodesignforordningen, men der er kun krav om information for nedkølingskapacitet, nedkølingstid, energiforbrug pr. masseenhed og kølemidlets GWP-værdi. Det er meningen, at der skal stilles krav til energieffektivitet for blæsekølere efter næste revision af forordningen 5 år efter ikrafttrædelse.

Høj-temperatur-chillers er taget ud af forordningen, idet disse forventes dækket af fremtidige krav til chillers til luftkonditionering (AC) i Entr Lot 6. Det var også et ønske fra dansk side, idet man kunne risikere, at de samme chillers blev reguleret i to forskellige forordninger. Højtemperatur-condensing units blev af samme grund taget ud af forslaget.

De endelige forordninger gentager i høj grad de reguleringsforslag, som vi har set på møder i 2013. Dog er energimærkningsforordningen og ecodesign-krav for professionelle køleskabe- og frysere skærpet betydeligt i forhold til forslag fra juli 2013.

Der er en bonus for process-chillers for lav-GWP kølemidler ( $GWP < 150$ ) og en tidsgraderet bonus for condensing units med kølmidler med  $GWP < 150$ .

**OBS:**

Leverandører af produkter, som er omfattet af forordningerne er forpligtet til at informere om produkternes energieffektivitet m.v. fra den 1. juli 2016, Derfor er det vigtigt at komme i gang i god tid inden da.

### **Professionelle køleskabe- og fryserne (professional storage cabinets):**

Produktgruppen omfatter professionelle køleskabe og fryserne, herunder storkøkkenkølemøbler, køleborde – og fryserne samt ”undercounters”. Reguleringen omfatter eldrevne kølemøbler med integreret kølesystem.

Salgskølemøbler er ikke indeholdt i denne kategori, og vil blive reguleret senere i relation til Lot12.

Kummefryserne beregnet til professionelt formål vil i fremtiden blive reguleret (og energimærket) efter forordninger om husholdningskølemøbler.

Ecodesign-krav er sat til følgende (EEI = EnergiEffektivitetsIndex):

1. Fra 1. juli 2016: EEI < 115
2. Fra 1. januar 2018: EEI < 95
3. Fra 1. juli 2019: EEI < 85

Fra 1. juli 2016 skal ”heavy duty cabinets” have EEI < 115. Disse apparater skal kunne fungere ved klimaklasse 5 (+40 °C/40 % RH). Der er ikke yderligere krav (tidstrin) til disse, men det vil der formentlig komme efter revision af forordningen.

”Light duty” cabinets (semiprofessionelle køleskabe, som ikke kan klare omgivelsestemperaturer i storkøkkener) er inde under ordningen, men skal testes ved klimaklasse 3 (+25 C) og skal deklareres ”not suitable for use in hot professional kitchens”. I forbindelse med test skal EEI ganges med 1,2 (køleskabe) og 1,1 (fryseskabe) som kompensation for den lavere omgivelsestemperatur ved test (se senere).

Fra den 1. juli 2016 skal en række informationer være tilgængelig i instruktionsbog og hos producenter og leverandørers web-side: nettovolumen, energiforbrug, EEI, kølemiddeltpe og mængde og dens GWP m.m.

EEI (Energi Effektivitets Index) bestemmes således:

$$EEI = (AEC/SAEC) * 100\%$$

$$AEC = E_{24h} * 365 \text{ (årlig energiforbrug ifm. test)}$$

$$SAEC = M * V_n + N \text{ (standard årlig energiforbrug)}$$

Hvor  $V_n$  er nettovolumen (i liter) målt indenfor ”load limits”.

Konstanterne M og N er fastsat til:

Table 3 – M and N coefficient values		
Category	Value for M	Value for N
Vertical Chilled	1.643	609
Vertical Frozen	4.928	1472
Counter Chilled	2.555	1790
Counter Frozen	5.840	2380

I forordningerne er defineret: Vertical cabinet er et kabinet med *overall high equal or higher than 1050 mm with one or more doors or drawers assessing the same compartment*. Counters cabinet er defineret på samme måde, men med højde mindre end 1050 mm.

For kombineret køle-fryseskab var der tidligere beskrevet en metode til bestemmelse af EEI for dette og det svarer lidt til tilsvarende for husholdningskølemøbler. Dette er taget ud af reguleringen, og kombi-skabe er undtaget fra reguleringen. Det skal nævnes, at kombiskabe til professionelt brug er sjældne.

Test skal foregå *efter harmoniseret standard, som vil blive offentliggjort i Official Journal of the European Union – eller en anden pålidelig, akkurat og entydig metode. Der er offentliggjort et udkast til standard for disse produkter (prEN 16825, dateret januar 2015) og den endelige standard ventes snart offentliggjort. Gram Commercial har deltaget i standardiseringsarbejdet.*

Test foregår i klimaklasse 4 (30 °C/55 % RH) på nær for light duty apparater, hvor testen foregår i klimaklasse 3 (25 °C, 60 % RH). Som tidligere nævnt skal resultatet for ”light duty” ganges med 1,2 (køleskabe) og 1,1 (frysere).

#### **Energimærkning af professionelle kølemøbler:**

Den parallelle forordning om energimærkningsordning for professionelle kølemøbler.

Energimærkningen sker efter den samme teststandard og samme algoritmer for bestemmelse af EEI.

Nedenstående tabel definerer energiklasserne i det nye forslag:

### Energy efficiency classes of professional refrigerated storage cabinets

Energy efficiency class	EEI
A+++	$EEI < 5$
A++	$5 \leq EEI < 10$
A+	$10 \leq EEI < 15$
A	$15 \leq EEI < 25$
B	$25 \leq EEI < 35$
C	$35 \leq EEI < 50$
D	$50 \leq EEI < 75$
E	$75 \leq EEI < 85$
F	$85 \leq EEI < 95$
G	$95 \leq EEI < 115$

1. Fra den 1. juli 2016 skal energimærket være enten mærke 1 (fra A til G) eller mærke 2 (fra A+++ til G)
2. Fra den 1. juli 2019: skal energimærket være mærke 2

På næste side er de to energimærker gengivet.

Light duty-apparater vil blive korrigeret (med en korrektionsfaktor på 1,2 (køleskabe) og 1,1 (frysere)) for at kunne sammenlignes med professionelle apparater, som testes ved 30 °C (i modsætning til Light duty: 25 °C).

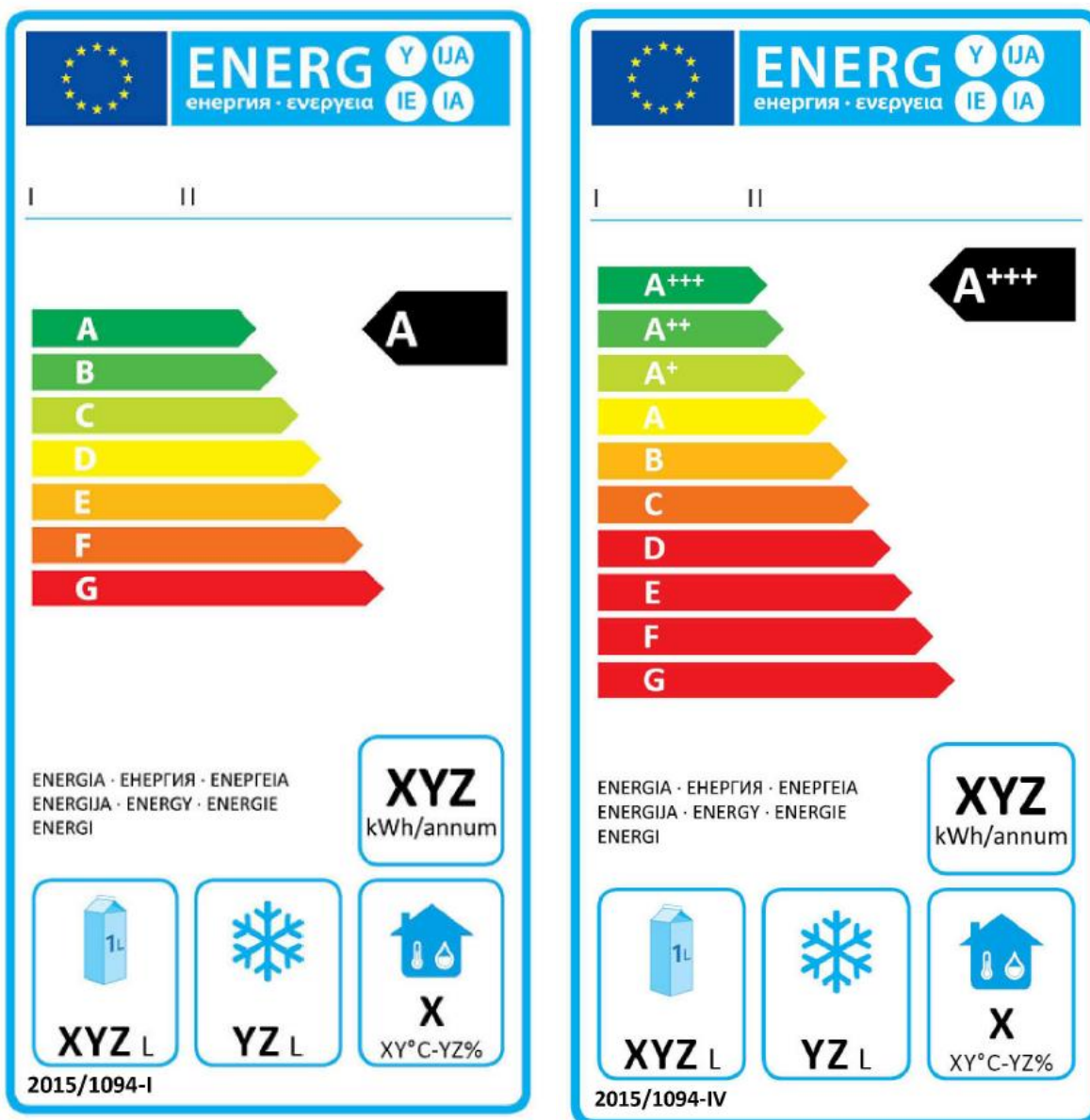
Kombinerede køle- fryseskabe skal ikke energimærkes.

Den endelige energimærkningsforordning er strammet op flere gange i forhold til oprindelige forslag.

Gram Commercial A/S producerer disse apparater, og har nogen af de mest effektive produkter på markedet, og naturlige kølemidler er standard i Grams kølemøbler.

De fleste Gram-produkter er nu i energiklasse A, B og C.

Der vil i fremtiden være plads til yderligere tiltag med energieffektivitet.



Billeder af de to energimærker: mærke 1 og mærke 2. Fra 1. juli må man selv om hvilken energimærke man vil benytte, og fra 1. juli 2019 skal man benytte mærke 2.

### Blæsekølere (Blast chillers):

Blæsekølere er kun spagfærdigt regulerede. I forbindelse med det forberedende studie havde man overvurderet antallet af blæsekølere og deres energiforbrug. Endvidere er der ikke rigtig nogen teststandard for disse apparater, som er beregnet til at nedkøle (eller nedfryse) en større mængde madvarer i løbet af kort tid.

Ecodesign-krav til blæsekølere med kølekapacitet mindre end (eller lig med) 300 kg madvarer: Fra den 1. juli 2016 skal følgende informationer fremgå af installationsvejledninger og af producenters og leverandørers hjemmeside:

1. Maksimal kapacitet i kg fødevarer
2. Standard temperaturcyklus, herunder hvor lang tid det tager at nedkøle til en bestemt temperatur

3. Energiforbrug i kWh/kg fødevarer i standard-temperaturcyklus'en
4. Hvis der er tale om integreret kølesystem: kølemiddeltype, mængde og GWP.
5. I tilfælde af, at apparatet er designet til køling ved hjælp af remote condensing unit (CDU): Den tilsigtede kølemiddelmængde, type og GWP ved brug af den anbefalede CDU.

Køle- og frysetunneller (og andre kontinuerlige nedkølingsprocesser) er ikke omfattet af reguleringen.

I Danmark producerer Gram Commercial et mindre antal blæsekølere om året, og disse er med eksternt kølesystem (CDU).

### **Condensing units (CDU):**

Forordningen specificerer minimumskrav til energieffektivitet repræsenteret ved COP for de helt små enheder og SEPR (Seasonal Energy Performance Ratio) for de lidt større enheder. COP testes i et punkt for et givet aggregat, mens SEPR repræsenterer effektiviteten ved et gennemsnitligt europæisk klima og dets variationer. SEPR bestemmes ved at vægte testresultater i flere punkter. Ecodesign-krav til CDU kommer i to trin.

”Medium” repræsenterer fordampertemperatur på  $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$  og ”low” repræsenterer fordampningstemperatur på  $-35\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Fra 1. juli 2016:

Operating temperature	Rated capacity $P_A$	Applicable ratio	Value
Medium	$0.2\text{kW} < P_A < 1\text{kW}$	COP	1.2
	$1\text{kW} < P_A < 5\text{kW}$	COP	1.4
	$5\text{kW} < P_A < 20\text{kW}$	SEPR	2.25
	$20\text{kW} < P_A < 50\text{kW}$	SEPR	2.35
Low	$0.1\text{kW} < P_A < 0.4\text{kW}$	COP	0.75
	$0.4\text{kW} < P_A < 2\text{kW}$	COP	0.85
	$2\text{kW} < P_A < 8\text{kW}$	SEPR	1.5
	$8\text{kW} < P_A < 20\text{kW}$	SEPR	1.6

Fra 1. juli 2018:

Operating temperature	Rated capacity $P_A$	Applicable ratio	Value
Medium	$0.2\text{kW} < P_A < 1\text{kW}$	COP	1.4
	$1\text{kW} < P_A < 5\text{kW}$	COP	1.6
	$5\text{kW} < P_A < 20\text{kW}$	SEPR	2.55
	$20\text{kW} < P_A < 50\text{kW}$	SEPR	2.65
Low	$0.1\text{kW} < P_A < 0.4\text{kW}$	COP	0.8
	$0.4\text{kW} < P_A < 2\text{kW}$	COP	0.95
	$2\text{kW} < P_A < 8\text{kW}$	SEPR	1.6
	$8\text{W} < P_A < 20\text{kW}$	SEPR	1.7

*Medium temperature svarer til fordampningstemperatur på  $-10\text{ }^\circ\text{C}$  (til køleformål) og low temperature svarer til fordampningstemperatur på  $-35\text{ }^\circ\text{C}$  (til fryseformål). High-temperature CDU forventes reguleret ifm. Entr Lot 6 (luftkonditionering).*

**OBS:** Der gives en bonus for CDU til lav-GWP-kølemidler. Hvis GWP er  $< 150$  gives en bonus på COP og SEPR på 15 % i første step (fra 1. juli 2016) og 10 % i andet step (fra 1. juli 2018), således at man kan fratække 15% og senere 10 % på ovenstående minimumskrav.

Herudover skal der være en række informationer tilgængelige i instruktionsbøger for installatører og brugere og på web-sider.

I forordningerne er der en nøjere beskrivelse af testmetode for - og bestemmelse af - SEPR, som det vil være for vidt at komme ind på her. Men der er i princippet tale om en testmetode, som simulerer en sæson-vægtet drift for europæisk middelklima. Dette kan være en stor fordel for



CDU'er som benytter transkritisk CO<sub>2</sub>-køleproces, som dem Advansor har markedsført. Teknologisk Institut har gennemført en test efter denne metode og bestemt SEPR for en CDU. Metoden minder lidt om den nye metode til at bestemme SCOP for varmepumper.

Kriterierne er i en vis grad fremkommet via data fra Eurovent og andre brancheorganisationer. Vi har fra dansk side (og det gælder også andre lande) ikke store erfaringer med test af CDU, og har derfor heller ikke datamateriale til at vurdere kravene.

Derfor er kravene nok ikke særligt radikale. Men på den anden side er det en god begyndelse. Når Ecodesign-kravene skal evalueres og revideres 5 år efter ikrafttrædelse, - så har vi i modsætning til nu et større datamateriale at basere denne revision på.

Advansor A/S producerer og sælger CDU'er med CO<sub>2</sub>-kølemiddel. Danfoss producerer og sælger CDU'er og komponenter hertil.

### Process Chillers:

Lavtemperatur- og medium-temperatur væskekølere til køling af industrielle processer vil blive reguleret af nedenstående ecodesign-krav:

Fra den 1. juli 2016:

Heat transfer medium at the condensing side	Operating temperature	Rated cooling capacity $P_A$	Minimum SEPR value
Air	Medium	$P_A < 300$ kW	2.24
		$P_A > 300$ kW	2.8
	Low	$P_A < 200$ kW	1.48
		$P_A > 200$ kW	1.6
Water	Medium	$P_A < 300$ kW	2.86
		$P_A > 300$ kW	3.8
	Low	$P_A < 200$ kW	1.82
		$P_A > 200$ kW	2.1

Fra den 1. juli 2018:

Heat transfer medium at the condensing side	Operating temperature	Rated cooling capacity $P_A$	Minimum SEPR value
Air	Medium	$P_A < 300$ kW	2.58
		$P_A > 300$ kW	3.22
	Low	$P_A < 200$ kW	1.7
		$P_A > 200$ kW	1.84
Water	Medium	$P_A < 300$ kW	3.29
		$P_A > 300$ kW	4.37
	Low	$P_A < 200$ kW	2.09
		$P_A > 200$ kW	2.42

Væskens udgangstemperatur er -25 °C for lavtemperatur-chillers og -8 °C for medium temperatur-chillers. Højtemperatur-chillers forventes reguleret ifm. Entr Lot 6 (AC). Det vil være for vidt, at komme ind på testmetoden i detaljer i dette notat. Der henvises til originaldokumentet.

Der er en bonus på 10 % for lav-GWP-kølemidler med  $GWP < 150$ .

Der er ligeledes en række krav til information i instruktionsbøger og på web-sider.

Ecodesignkravene gælder ikke for kundes-specifikke chillers:

”Custom-made process chillers assembled on site, made on a one-off basis”

I Danmark producerer Johnson Control chillers med naturlige kølemidler (ammoniak (store chillers) og kulbrinter (middelstore chillers)). Bundgård Køleteknik fremstiller chillers med kulbrinter. De danskproducerede chillers er formentlig blandt de mest effektive, og bør ikke blive ramt af disse ecodesign-krav. Men som tidligere nævnt skal de danske producenter være klar med informationer om produkternes effektivitet (inklusive visse testresultater) fra den 1. juli 2016.

### **Markedsovervågning:**

Markedsovervågning sker på nationalt niveau af medlemslandene.

Hvis et apparat dumper og ikke lever op til ecodesign-krav skal den nationale myndighed informere Kommissionen og de andre medlemslande.

### Professional storage cabinets:

Der tages et apparat ud til test. Nettovolumen må ikke overskride 3 % ift. deklareret volumen.

Energiforbrug må ikke overskride det deklarerede med mere end 10 %

Hvis apparatet dumper i test skal der udtages yderligere 3 apparater og de gennemsnitlige testmålinger skal ligge inden for samme tolerancer, ellers ”dumper” apparatet.

#### Condensing units:

Der tages et apparat ud til test. COP hhv. SEPR må ikke være mere end 10 % lavere end deklareret. Hvis det alligevel er tilfældet skal man tilfældigt udtage yderligere 3 apparater til test, og hvis gennemsnittet af disse test overskrider de samme tolerancer vil apparatet dumpe.

#### Process chillers:

Der gælder tilsvarende procedure og tolerancer som for condensing units.

#### **Kommentar til markedsovervågning**

For større apparater som store chillers er det urealistisk at kræve 3-apparat-prøvning. Disse produkter fremstilles ofte på bestilling og ofte i ordrer på f.eks. ét produkt om året eller mindre. Krav om at der skal leveres 3 produkter til test vil være en uoverkommelig økonomisk byrde for både producenten og for den myndighed, som skal betale testene. I praksis må der benyttes en anden metode til markedsovervågning for disse store og dyre produkter.

#### **Kommentar til bonus for lav-GWP-kølemidler**

På den ene side er det sympatisk med en bonus for miljøvenlige kølemidler med lav GWP. På den anden side kan det måske sende et forkert signal, om at naturlige kølemidler er mindre effektive sammenlignet med høj-GWP-kølemidler, hvilket normalt ikke er tilfældet.

#### **Afsluttende note:**

Teknologisk Institut skal gøre klart, at indholdet i dette notat er Institutets fortolkninger af EU-forordningerne. Der kan være andre fortolkninger. Leverandører af produkter, som er dækket af forordningerne bør selv læse den fulde tekst og igangsætte de foranstaltninger, som forordningerne kræver.