
UPPDATERING AV EKODESIGNFÖRORDNING FÖR ELMOTORER & VARVTALSSTYRNINGAR

SAMMANFATTNING AV FÖRSLAGET TILL UPPDATERAD EKODESIGNFÖRORDNING FÖR
ELMOTORER OCH VARVTALSREGLERARE PRESENTERAT AV EU-KOMMISSIONEN JULI 2018

2018-08-16

Information till marknadsaktörer för elmotorer & varvtalsreglerare

EU-kommissionen presenterade i juli 2018 ett förslag till uppdatering av ekodesigndirektivet för elmotorer och varvtalsreglerare. Inför omröstningen av den slutliga versionen av ny ekodesignförordning behöver Energimyndigheten få en bild av svenska aktörers syn på förslaget och vilka konsekvenser förslaget skulle innebära.

Branschen för elmotorer och varvtalsreglerare ombeds därför att ta del av detta PM och lämna sina synpunkter på branschmöte 7 september samt i utskickad enkät, läs mer [här](#).

Bakgrund ekodesignförordningen

[Ekodesigndirektivet](#) 2009/125 och ramförordningen för energimärkning 2017/1369 sätter ramarna för EU:s arbete inom ekodesign och energimärkning. Specifika regler för enskilda produktgrupper antas i ekodesign och energimärkningsproduktförordningar som är direkt gällande i alla EU-länder. På Energimyndighetens webb hittar ni alla gällande, samt utkast till nya [produktförordningar](#).

Direktivet med ekodesignkrav på elmotorer infördes år 2009 och kompletterades 2014. I den antagna förordningen finns bestämt att direktivet ska uppdateras för att täcka upp en större del av marknaden. År 2012 genomfördes därför en förstudie som identifierade att det finns effektiviseringspotential om ekodesignkraven skulle omfatta fler typer och storlekar av elmotorer samt om effektivitetskraven även skulle inkludera varvtalsreglerare (VSD). Redan år 2014 presenterades det första förslaget till revidering av direktivet. Det nuvarande förslaget på ekodesignkrav för elmotorer och varvtalsstyrningar presenterades i juli 2018 och anses vara nära det slutliga förslag som kommer att presenteras för omröstning i kommissionens ekodesignkommitté. **I detta PM finner ni en sammanställning av det aktuella förslaget och de främsta förändringarna i ekodesignförordningen.**

Sammanfattning av förändringar av ekodesignkrav

Error! Reference source not found. listar föreslagna förändringar i ekodesignförordningen för elmotorer och varvtals-reglerare. I tabellen nedan är det endast medium motorer som omfattats av nuvarande förordning.

Tabell 1. Sammanfattning av förändringar av förordningen för ekodesign av elmotorer

Förslag till förändring	Storlek [kW]	Effektivitetskrav	Införande	Ref.
Energikrav: Små motorer	0,12-0,75	IE2 ¹	1 jan 2022	Annex 1.1.b.i
Energikrav: Medium motorer*	0,75-375	IE3 ²	30 juni 2020**	Annex 1.1.a.i
Energikrav: Stora motorer	375-1000	IE3 ²	30 juni 2020**	Annex 1.1.a.i
Inkludera enfasmotorer	>0,12	IE2 ¹	1 jan 2022	Annex 1.1.b.i
Inkludera 8-poliga motorer	0,12-1000	IE-krav ovan	1 jan 2022	Artikel 2.a.1
Inkludera explosionssäkra motorer	0,12-1000	IE2 ¹	1 jan 2022	Annex 1.1.b.i
Energikrav: Varvtalsreglerare	0,75-1000	IE1 ³	30 juni 2020	Annex 1.3.1.i
Energikrav: Varvtalsreglerare	0,75-220	IE2 ³	1 jan 2022	Annex 1.3.2.i
Produktinformationskrav			30 juni 2020	Annex 1.2.&4

*Möjlighet att ersätta IE3-motor mot IE2 + VSD tas bort

**För bromsmotorer och 8-poliga motorer i denna kategori så är införande datum 1 januari 2022

Förordningens ikraftträdande

Direktivet i sin helhet föreslås träda i kraft 30 juni 2020.

¹ Annex 1, Table 1

² Annex 1, Table 2

³ Annex 1, Table 6

2 (7)

Förändringar av förordningens omfattning

De största förändringarna i ekodesignförordningen är att effektivitetskraven utvidgas till att omfatta både större och mindre motorer än nuvarande direktiv. I nuvarande direktiv är det endast motorer av storleksordningen 0,75-375 kW som omfattas av ekodesignkrav. Utkastet till nytt direktiv föreslår att direktivet utvidgas till att omfatta motorer i spannet 0,12-1000 kW. Stora förändringar är även att direktivet utvidgas till att omfatta 8-poliga motorer, enfasmotorer, motorer för explosiva miljöer, bromsmotorer samt varvtalsstyrning, vilka inte omfattats av förordningen idag.

I dagsläget täcker ekodesignförordningen uppskattningsvis 40 % av energiförlusterna i marknadens motorer, kommissionens förstudie visade dock att största energiförlusterna finns i små motorer och att stora motorer har stora energiförluster trots att de används i begränsad omfattning (se Figur 1 i bilaga). Kommissionen utvidgar därför förordningen omfattningen till att inkludera även små motorer, 0,12-0,75 kW samt stora motorer 375-1000 kW. I Tabell 2 listas omfattningen av direktivet, samt föreslagen omfattningen efter revidering.

Tabell 2: Förslag till ny omfattning av ekodesigndirektiv för elmotorer & varvtalsreglerare

Elmotorer	Dagens omfattning	Förslag till ny omfattning
Höjd	Upp till 4000 m.ö.h.	oförändrat
Max lufttemperatur	Upp till 60 °C	oförändrat
Min lufttemperatur	-30°C eller 0°C för vattenkylda motorer	-20°C
Arbetstemperatur	Upp till 400 °C	oförändrat
Vattenkylningstemperatur	0-32 °C	oförändrat
Antal poler	2-6	2-8
Märkspänning, U _N	Upp till 1000 V	50-1000 V
Märkeffekt, P _N	0,75-375 kW	0,12-1000 kW
Drivsystem	Trefas	Enfas & trefas
Motortyper		Explosionssäkra motorer och bromsmotorer
Varvtalsreglerare	Dagens omfattning	Förslag till ny omfattning
Varvtalsreglerare	Inget krav	0,75-1000 kW

Källa: EU-kommissionen

Explosionssäkra motorer och bromsmotorer har inte omfattats av direktivet tidigare. Kommissionen uttrycker dock att de har liknande förutsättningar för att uppnå effektivitet som övriga motorer och att dessa därför bör inkluderas. Motorer som inte omfattas av direktivet listas i Tabell 3.

Tabell 3: Motorer och varvtalsreglerare som ej omfattas av det uppdaterade ekodesigndirektivet

Produkter ej inkluderade i effektivitetskrav, men omfattas av produktinformationskrav. Artikel 4 punkt. 2.a-n	
Nr.	Motorer, artikel 4 punkt. 2.a-n:
a)	Motorer helt integrerade i andra produkter där motorns effektivitet inte kan mätas separat
b)	Motorer med integrerade varvtalsreglerare där energiprestandan inte kan testas separat från varvtalsregleraren
c)	Motorer med integrerade bromsar där bromsen är integrerad i innerkonstruktionen och inte kan monteras bort under testning
d)	Motorer som ligger utanför riktlinjerna i tabell Tabell 2
d)(vi)	Motorer helt nedsänkta i vätska, dränkbara motorer
e)	Motorer som klassificerats för kärnkraftssäkerhet, se EU-direktiv 2009/71
f)	Motorer i sladdlös eller batteridrivna utrustning
g)	Motorer i handburen utrustning
h)	Motorer i handstyrd utrustning som förflyttas vid drift
i)	Motorer med mekaniska kommutatorer
j)	TENV-motorer (Totally Enclosed Non-Ventilated, dvs motorer som utformats utan fläkt
k)	TEAO-motorer (Totally Enclosed Air Over, dvs motorer som utformats för att kylas av luftströmmen som uppstår av utrustningen som körs)
l)	Motorer som lanseras på marknaden innan 1 januari 2029 i syfte att ersätta identiska motorer som är integrerade i produkter och lanserades innan 1 januari 2022
m)	Multi-speed motorer d.v.s. motorer med flera lindningar eller med omställbara lindningar som kan skapa olika antal poler och varierande hastigheter.
n)	Motorer designade för elfordon
Varvtalsreglerare, artikel 4 punkt. 3.a-c:	
a)	Varvtalsreglerare helt integrerade i produkter där effektivitet i regleraren inte kan mätas separat
b)	Varvtalsreglerare som används för kärnkraftssäkerhet, se EU-direktiv 2009/71
c)	Varvtalsreglerare som lanseras på marknaden innan 1 januari 2029 i syfte att ersätta identiska reglerare som är integrerade i produkter och lanserades innan 1 januari 2022

Källa: EU-kommissionen

Förändringar av förordningens effektivitetskrav

Elmotorer

Generellt föreslås skärpta effektivitetsnivåer för samtliga produktgrupper för att matcha marknadens utveckling. För motorer som tidigare omfattats av direktivet är dock kravnivån fortsatt IE3. För små motorer föreslås nytt effektivitetskrav till IE2 och för stora motorer föreslås motsvarande till IE3. De nominella effektivitetskraven för IE5 är 20 % över de nominella effektivitetskraven för IE3. För att bestämma den nominella effektiviteten för en motor med märkeffekt 0,12-200 kW som ej finns angiven i tabell i någon av direktivets bilagor finns definierad formel att använda, denna finns angiven i bilaga till detta PM.

Varvtalsreglerare

Varvtalsreglerare har inte tidigare haft krav på energieffektivitet. Förslaget till ny förordning innehåller definitioner för effektivitet IE1 och IE2 för varvtalsreglerare samt krav på lägstanivå IE1 från och med år 2020 och IE2 för varvtalsreglerare av storleksordningen 0,75-220 kW från och med 2022. Om märkeffekten ligger mellan två värden i tabellen ska den närmast högsta

4 (7)

effektförlusten användas för att bestämma IE-klassificeringen. Referensvärdena för effektförlost för IE3 är 25 % under referensvärdena för IE2.

Elmotorer med varvtalsreglerare

Av de ekonomiska områden som satt upp krav på elmotorer (såsom EU, USA och Kina) är EU de enda som använder sig av alternativa kriterier, det vill säga att man har kunnat välja mellan effektivitetsnivå IE3 eller att istället använda motor med nivå IE2 tillsammans med varvtalsreglering. Att kontrollera att detta efterföljs har dock visat sig vara väldigt problematiskt. Det har varit svårt för marknadskontrollmyndigheterna, som testar enskilda produkters prestanda, att avgöra hur installationer sker på plats och om varvtalsstyrning verkligen implementerats. Möjligheten att kombinera en IE2-motor med varvtalsstyrning, istället för en IE3-motor, plockas nu bort i förslaget till nytt direktiv. Detta menar man ska underlätta marknadskontrollen och ta bort kryphål i lagstiftningen.

Förändringar av förordningens produktinformationskrav

Elmotorer

För elmotorer är produktinformationskraven oförändrade med undantag för att motorns tillverkningsår inte längre behöver uppges, tillverkaren ska uppges om motorn är designad för trefas eller enfas samt ifall motorn anses vara undantaget kraven i detta direktiv så skall detta finnas motiverat i dokumentationen.

Varvtalsreglerare

För varvtalsreglerare ska produktinformation finnas i den tekniska dokumentationen, i brukarmanualer samt på tillverkarens hemsida. Detta inkluderar även den tekniska dokumentationen för produkter där varvtalsreglerare finns inkorporerade. Produktinformationen ska innehålla följande punkter i given ordning, se

Tabell 4. Följande uppgifter (1-9) behöver inte återges ordagrant, utan kan även uttryckas med hjälp av grafer, figurer och symboler.

Tabell 4. Krav på produktinformation för varvtalsreglerare

Nr	Produktinformation
1.	Tillverkarens namn eller varumärke, företagsregistreringsnummer och tillverkningsställe
2.	Produktens modellnummer
3.	Effektförlost (W) vid olika driftpunkter (hastighet;vridmoment) i spannet (0;25)-(90;100) ⁴
4.	Effektivitetsnivå: IE1, IE2, IE3 eller IE4
5.	Märkfrekvens (Hz)
6.	Märkspänning eller spann av märkspänning (V)
7.	Märkeffekt eller spann av märkeffekt (kW)

⁴ För att bestämma förlusterna i varvtalsreglerare ska en av följande metoder appliceras vid 100 % märkvridmoment och 90 % av statorfrekvensen:

- Förlustbestämning av enskilda komponenter
- Input-output metoden
- Kalorimetrisk metod

Avvikelse får inte förekomma med mer än 5 %.

8.	Uppgifter om demontering, materialåtervinning eller omhändertagande av uttjänta produkter
9.	Om varvtalsregleraren räknas till undantagen i direktivet och i så skall dokumentationen innehålla motivering varför

Källa: EU-kommissionen

Framtida revisioner av förordningen

Kommissionen föreslår att en översyn av direktivet ska göras senast 5 år efter att direktivet trätt i kraft. Översynen föreslås granska:

- Eventuella resurseffektivitetskrav och krav på återanvändning och återvinningsbarhet
- Nivån för verifieringstolleransen
- Möjligheten att ställa hårdare krav på motorer och varvtalsreglerare
- Möjligheten att införa effektivitetskrav på motorer över 1000 V samt dränkbara motorer
- Möjligheten att ställa krav på kombinationer av motorer och varvtalsreglerare som säljs tillsammans samt varvtalsreglerare integrerade i motorer

Bilagor

Tabell 5: Exempel på hur förordningen utökats (markerat i blått), krav för minsta effektivitet (η) för motorer att nå effektivitetsnivå IE2 (50 Hz). Förordningen utökas till lägre effekter 0,12–0,75 kW, utökas till högre effekter 375–1000 kW samt utökas att omfatta motorer med 8 poler.

Märkeffekt [kW]	Antal poler			
	2	4	6	8
0.12	53.6	59.1	50.6	39.8
0.18	60.4	64.7	56.6	45.9
0.20	61.9	65.9	58.2	47.4
0.25	64.8	68.5	61.6	50.6
0.37	69.5	72.7	67.6	56.1
0.40	70.4	73.5	68.8	57.2
0.55	74.1	77.1	73.1	61.7
0.75	77.4	79.6	75.9	66.2
1.1	79.6	81.4	78.1	70.8
1.5	81.3	82.8	79.8	74.1
2.2	83.2	84.3	81.8	77.6
3	84.6	85.5	83.3	80.0
4	85.8	86.6	84.6	81.9
5.5	87.0	87.7	86.0	83.8
7.5	88.1	88.7	87.2	85.3
11	89.4	89.8	88.7	86.9
15	90.3	90.6	89.7	88.0
18.5	90.9	91.2	90.4	88.6
22	91.3	91.6	90.9	89.1
30	92.0	92.3	91.7	89.8
37	92.5	92.7	92.2	90.3
45	92.9	93.1	92.7	90.7
55	93.2	93.5	93.1	91.0
75	93.8	94.0	93.7	91.6
90	94.1	94.2	94.0	91.9
110	94.3	94.5	94.3	92.3
132	94.6	94.7	94.6	92.6
160	94.8	94.9	94.8	93.0
200 upp till 1 000	95.0	95.1	95.0	93.5

Källa: EU-kommissionen

6 (7)

$$\eta_s = A \cdot [\log_{10}(P_N)]^3 + A \cdot [\log_{10}(P_N)]^2 + A \cdot \log_{10}(P_N) + D$$

A, B, C och D är interpolerade koefficienter som bestäms i enlighet med Tabell 6.

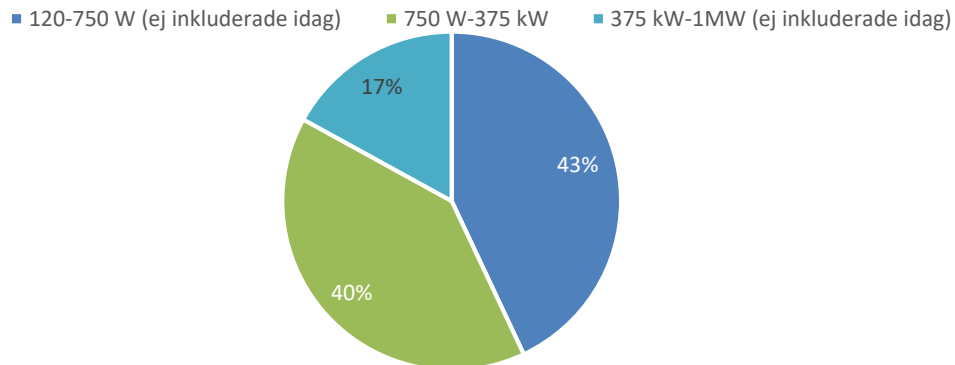
Tabell 6: Interpolerade koefficienter för motorer med märkeffekt 0,12 – 200 kW

IE code	Coefficients	2 poles	4 poles	6 poles	8 poles
IE2	A	22.4864	17.2751	-15.9218	6.4855
	B	27.7603	23.978	-30.2580	9.4748
	C	37.8091	35.5822	16.6861	36.8520
	D	82.4580	84.9935	79.1318	70.7620
IE3	A	6.8532	7.6356	-17.3610	-0.5896
	B	6.2006	4.8236	-44.5380	-25.5260
	C	25.1317	21.0903	-3.0554	4.2884
	D	84.0392	86.0998	79.1318	75.8310
IE4	A	- 8.8538	8.432	-13.0355	-4.9735
	B	- 20.3352	2.6888	-36.9497	-21.4530
	C	8.9002	14.6236	-4.3621	2.6653
	D	85.0641	87.6153	82.0009	79.0550

Källa: EU-kommissionen

Figur 1: Kommissionens beräknade energiförluster i motorer 0,12-1000 kW på marknaden

Energiförluster i motorer



Källa: EU-kommissionen