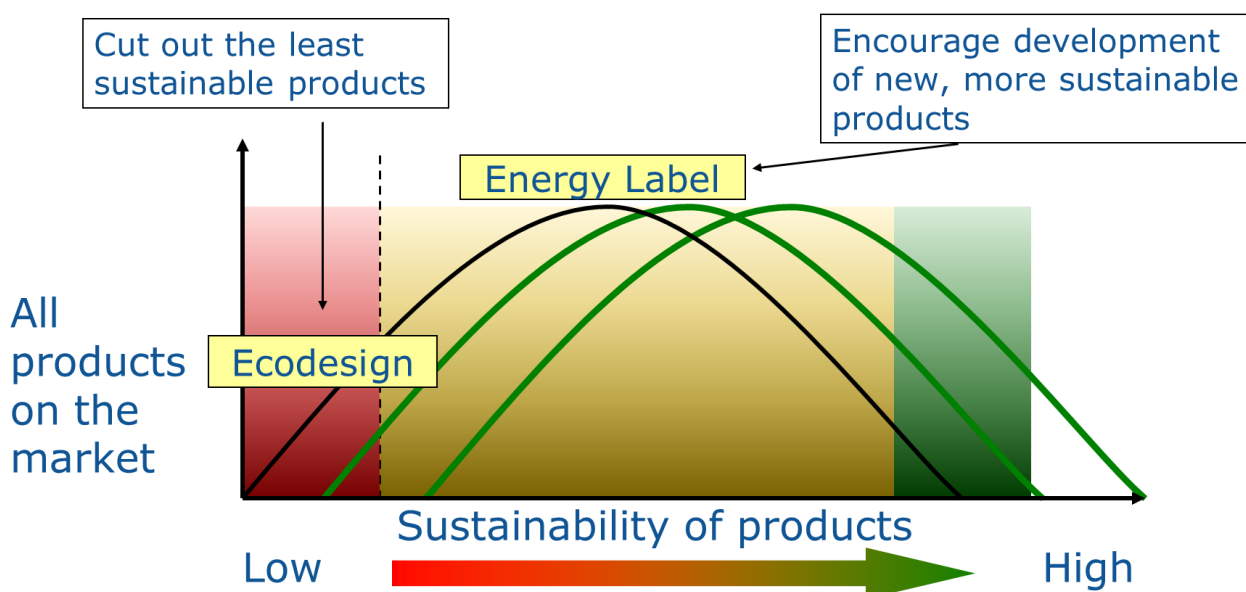


Effektvurdering af ecodesign og energimærkning af produkter



Udarbejdet for Energistyrelsen
af BIG 2 GREAT og Viegand Maagøe

2019

Indhold

Resumé	3
1 Opgavebeskrivelse	4
2 Resultater	6
2.1 2019 Resultater for effektivvurdering af ecodesign og energimærkning	6
2.2 Resultater fordelt på slutanvendelser, sektorer og el og brændsler	8
2.3 Sammenligning med EU data nedskaleret til danske forhold	10
2.4 BAT scenarie resultater	13
2.5 Salgstal sammenligninger mellem gl. fremskrivninger fra EFV2013 og nye APPLIA tal	14
3 Metodebeskrivelse	17
3.1 Regneark	17
3.2 Specifik opgørelse	19
3.3 Nedskalering fra EU-tal	19
3.4 Produktliste i effektivvurdering 2019	19
3.5 Specifikke forudsætninger	21
Bilag A Sammenligning med 2013-resultater for 2030	24
Bilag B BAT Forudsætninger	27
Bilag C Specifikke forudsætninger	29
Fjernsyn	29
Belysning (lyskilder)	31
Computere	34
Køl/frys, husholdninger	36
Støvsugere	40
Tørretumbler	43

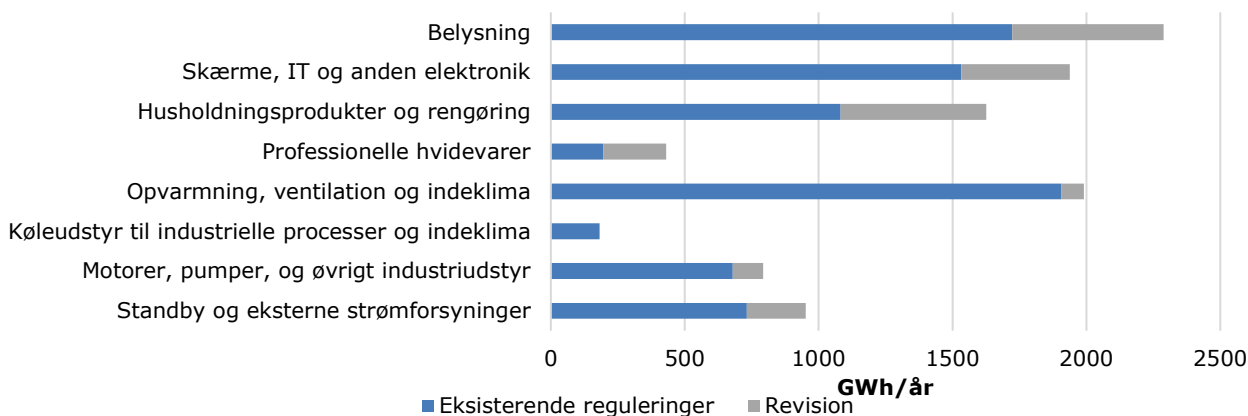
Resumé

EU-regler om ecodesign og energimærkning er gennemført for en lang række energirelaterede produkter. Ecodesign (krav om miljøvenligt design) fjerner de dårligste produkter fra markedet ved at sætte minimumskrav til produkters energieffektivitet, mens energimærkning synliggør produkter med en høj energieffektivitet, så forbrugere og slutbrugere kan vælge de mest energieffektive produkter. Der er per 1. kvartal 2019 gennemført ecodesignkrav for 33 produktgrupper, og energimærkning for 17 af disse. Reguleringerne omfatter bl.a. hårde hvidevarer til husholdninger, skærme¹, belysningsprodukter, pumper, elmotorer, ventilatorer, kedler, varmepumper, brændeovne og netværksstandby-funktioner. Reguleringer for yderligere produktgrupper er under forberedelse. Ecodesign og energimærkning bidrager positivt til EU's 2030-målsætning om at forbedre energieffektiviteten med 32,5%.

Denne rapport beskriver effekten af ecodesignkravene og energimærkningen i Danmark i 2030, i form af energibesparelser på el og brændsler. Effekten er opgjort ved udgangen af 1. kvartal 2019 for gældende reguleringer, samt for revisioner til gældende reguleringer og reguleringer for nye produktgrupper, som er vedtaget, men endnu ikke er trådt i kraft².

Den samlede effekt estimeres til en samlet besparelse på 10,2 TWh/år i 2030 (Tabel 2). Besparelsen er hovedsageligt el-besparelser, som udgør 86 % af de samlede besparelser. Dette skyldes, at hovedparten af omfattede produkter er elforbrugende og at kun 10 % af besparelsen opnået via mere effektive opvarmningsprodukter, tilskrives ecodesign og energimærkning.

Produktgrupperne med de største energibesparelser i forhold til nuværende reguleringer og vedtagne revisioner er hhv. "Belysning", "Skærme, IT og anden elektronik" og "Opvarmning, ventilation og indeklime". Tilsammen står de for 60 % af de samlede besparelser. En detaljeret oversigt kan ses i Figur a, hvor besparelserne på slutanvendelser er opgjort for hhv. de eksisterende reguleringer og de vedtagne revisioner.



Figur a: Effekt i 2030 opgjort på slutanvendelser (GWh/år)

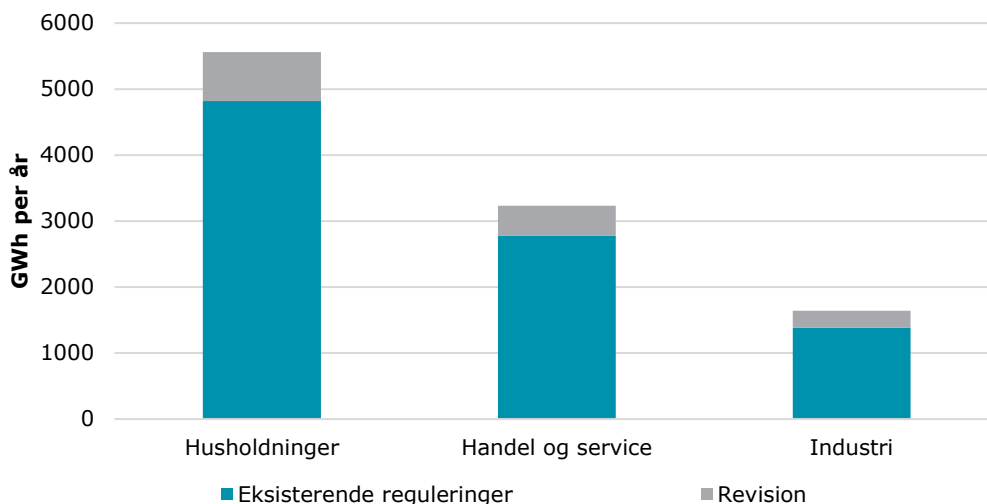
De specifikke energibesparelser inden for hver sektor fremgår af Figur b. 53 % af besparelsen er inden for husholdninger, 31 % er inden for handel og service, og 16 % af inden for industrien. Som det ses, opnås største besparelse i husholdningssektoren fordi

¹ Der er per Kommissionens forordning Nr. 801/2013 Ecodesign regler for fjernsyn/tv. Revideret forordning, der dækker alle elektroniske skærme (PC-monitors, informationsskærme) er vedtaget i regulerende komite i december 2018, besparelser for disse er derfor inkluderet i besparelserne, som en revision.

² Per juni 2019 er der inkluderet 13 revisioner, forventet effekt af regulering af svejseudstyr ikke medtaget, mens forventet effekt af revision af ventilation og vandpumper er medtaget, skønt de endnu ikke er vedtaget.

flest reguleringer er målrettet produkter, der anvendes i husholdninger, og at husholdningsprodukter generelt anvendes i et stort antal.

En del produkter, der i høj grad anvendes inden for handel og service og industrien er under revision, hvor reviderede reguleringer endnu ikke er vedtaget, dette gælder f.eks. for pumper, opvarmningsanlæg og professionelt og kommercielt køleudstyr. Når reviderede reguleringer for disse produkter vedtages, vil besparelserne i disse sektorer naturligvis blive større.



Figur b: Effekt i 2030 opgjort på sektorer

Fremadrettet kan der for de produkter, der allerede er omfattet, opnås yderligere besparelser ved at stramme kravene. Hvis kravene blev sat, så de kun netop kan opfyldes af de mest energieffektive produkter, der er på markedet i dag (Best Available Technology (BAT)), vurderes det, at besparelserne vil øges med f.eks. 40 % for gruppen "Skærme, it og anden elektronik" og med 62 % for "Belysning". Det skal ikke forveksles med fremtidens besparelspotentiale for ecodesign og energimærkning, da der ikke tages højde for teknologisk udvikling. Besparelserne der kan opnås med Ecodesign og Energimærkning kan naturligvis også øges ved at omfatte nye produktgrupper, f.eks. batterier.

Der benyttes tre forskellige metoder til opgørelsen af energibesparelserne, som enten bygger på specifikke opgørelser for Danmark i forhold til viden om salgstal, energieffektivitet m.m., eller på en nedskalering af estimerede effekter for hele EU til Danmark, baseret på bl.a. EU's Ecodesign Impact Accounting 2017³ samt opdaterede impact assessments og forordninger.

³ https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/eia_overview_report_2017_-_v20171222.pdf

1 Opgavebeskrivelse

Der stilles i dag energimærknings- og ecodesignkrav til en række energirelaterede produkter. Ecodesign og energimærkningsreguleringer er per Q1 2019 gældende for 33 produktgrupper. Reguleringerne omfatter bl.a. hårde hvidevarer til husholdninger, skærme⁴, belysningsprodukter, pumper, elmotorer, ventilatorer, kedler, varmepumper, brændeovne og netværksstandby-funktion. Stadig flere produkter bliver omfattet af ecodesign- og energimærkningsreguleringer frem mod 2030. En samlet oversigt over ecodesign og energimærkningsreguleringer findes på Energistyrelsens hjemmeside⁵.

Ecodesign og energimærkning af energirelaterede produkter er EU-reguleringer, der har direkte effekt i Danmark. Produkter med direkte energiforbrug som køleskabe og varmepumper og med indirekte energiforbrug f.eks. vandhaner kan omfattes af reguleringerne. Ecodesignkrav (krav om miljøvenligt design) er minimumskrav til f.eks. energieffektivitet, og forbyder markedsføring i EU af produkter med energieffektivitet, der er lavere end ecodesignkravet. Energimærkningen omfatter en række produkter, der primært anvendes i husholdninger og giver forbrugere mulighed for i en købsituation at træffe et informeret valg i forhold til energieffektivitet.

Denne rapport indeholder en vurdering af, hvor store energibesparelser der opnås pga. ecodesign og energimærkning af energirelaterede produkter i Danmark. Når der i det følgende skrives effekt, menes der opnåede energibesparelser. Den årlige effekt estimeret for 2030 for både de enkelte produktgrupper og summeret for alle omfattede produktgrupper. Resultaterne er beskrevet i kapitel 2.

I kapitel 3 beskrives metoder til estimering af effekter af ecodesign og energimærkning af produkter. Der anvendes tre metoder til opgørelse af effekten:

1. En regnearksmetode
2. En specifik opgørelse af effekten
3. En nedskalering af EU-tal

Til flere produktgrupper er der knyttet et specifikt Excel-regneark, der rummer alle produktspecifikke beregningsforudsætninger og resultater. For disse produkter anvendes regnearksmetoden.

Flere produkter, f.eks. produkter til lokal rumopvarmning og ventilation reguleres også i det danske bygningsreglement⁶. Dette korrigeres der for i opgørelsen af effekten for disse, hvor 90% af besparelserne for disse produkter antages at kunne tilskrives bygningsreglementet, og altså ikke ecodesign og energimærkning. Denne procentsats vil blive revideret i fremtidige versioner af effektvurderingen.

For alle produkter er der endvidere beregnet en nedskalering af tallene i EU's Ecodesign Impact Accounting 2017⁷ til danske forhold. For de produkter, der ikke er udbredte i Danmark, hvor der mangler data til at kunne benytte regnearksmetoden eller hvor EU-kommissionen angiver et lille besparelspotentiale, anvendes alene denne nedskalering af EU-tal.

Hvilken metode, der er anvendt for de forskellige produktgrupper, fremgår af afsnit 3.4.

Nærværende effektvurdering (2019) er en opdatering af den effektvurdering Energistyrelsen gennemførte i 2013. Afsnit 2.5 fremfører en sammenligning af estimerede salgstal fra effektvurderingen i 2013, til opdaterede salgstal benyttet i nærværende

⁴ Der er per Kommissionens forordning Nr. 801/2013 Ecodesign-regler for fjernsyn/tv. Det forventes snart, at en forordning der dækker alle elektroniske skærme (PC-monitors, informationsskærme), træder i kraft, og besparelser for disse er derfor inkluderet i besparelserne som en revision.

⁵ https://ens.dk/sites/ens.dk/files/Energikrav/lovoversigt_em_ed_med_maalestandarder.pdf

⁶ <http://bygningsreglementet.dk/Tekniske-bestemmelser/12/Krav>

⁷ https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/eia_overview_report_2017_-_v20171222.pdf

effektvurdering, og som er én af grundene til forskellene mellem resultaterne fra de to effektvurderinger. For en mere direkte sammenligning 2013 og 2019 studiet, se Bilag A.

En del forordningskrav og produktgrupper er blevet ændret mellem 2013 og 2019, så én til én sammenligning ikke er helt enkel. Derudover gennemfører EU-kommissionen nu årligt en såkaldt Ecodesign Impact Accounting, der giver status for effekten af ecodesign og energimærkning på EU-plan. Data fra Ecodesign Impact Accounting 2017 anvendes, hvor der tidligere blev anvendt data fra de Impact Assessments, som EU-Kommissionen fremlægger i forbindelse med fremlæggelse af forslag til nye reguleringer for de enkelte produktgrupper. For produkter, hvor en revision af forordninger er i gang, er der brugt de tilgængelige data fra revisionsstudier, Impact Assessments eller forslag til forordninger (i explanatory notes). Se Tabel 1 for en oversigt over kilder, der er brugt til at estimere effekten for produkter under revision.

Tabel 1: Datakilder på effekten af kommende revisioner af gældende produktlovgivning.

Produkt	Kilde
Opvaskemaskiner	ED Regulatory Committee on dishwashers review ENV/ENER 01/2019
Vaskemaskiner	ED Regulatory Committee on washing machines review ENV/ENER 01/2019
Kombinerede vasketørremaskiner	omfattet af samme forslag som vaskemaskiner, dvs. ovenstående EN
Ventilatorer	fra explanatory notes fra april 2015. 1. tier 2020
Elmotorer	ED Regulatory Committee on motors review ENER 01/2019
Vandpumper	fra reviewstudiet og kommende WD
Eksterne strømforsyninger	EPS Impact assessment
Standby, netværksstandby, og off-mode forbrug	SB Impact assessment
Kølefryseskabe	EL Expert Group on fridges review ENER 01/2019
Kommercielle køle- og fryseskabe	ED Regulatory Committee on commercial fridges ENER 01/2019

2 Resultater

Følgende afsnit beskriver de overordnede resultater for effektvurderingen 2019. Afsnit 2.1 viser estimerede energibesparelser for Danmark i 2030 per produktgruppe. I afsnit 2.2 vises besparelserne opdelt på slutanvendelse, på sektorer og på el og brændsler. I afsnit 2.3 sammenlignes de estimerede energibesparelser med de estimater for energibesparelser som EU løbende udarbejder nedskaleret til danske forhold.

I afsnit 2.4 vises estimater for besparelser ved anvendelse af Best Available Technology (BAT) i 2030 for udvalgte produktgrupper. Herved vises det fulde besparelspotentiale ved anvendelse af kendt teknologi og hvor stor del af besparelspotentialet, der forventes opnået med nuværende EU-produktregulering.

Til sidst i afsnit 2.5 sammenlignes salgstal for udvalgte produktgrupper anvendt i 2013 og 2019 versionen af effektvurdering.

2.1 2019 Resultater for effektvurdering af ecodesign og energimærkning

Den forventede effekt af ecodesign og energimærkning i Danmark for de i 2018 eksisterende reguleringer er godt 8 TWh per år i 2030 og ca. 2,2 TWh per år i 2030 for revisioner, som EU-kommissionen har fremlagt eller forventes at fremlægge i løbet af 2019⁸.

I Tabel 2 er vist resultater for de enkelte produktgrupper. Tabellen viser for hver produktgruppe om den er omfattet af eksisterende energimærkning og/eller ecodesign og om revision er medregnet. Effekterne af ecodesign og mærkning i 2030 i GWh/år vises opdelt på el og brændsel (andet brændsel end el) og på eksisterende regulering og revision samt samlet effekt af eksisterende reguleringer og revisioner.

⁸ Per juni 2019 er der inkluderet 13 revisioner, forventet effekt af regulering af svejseudstyr ikke medtaget, mens forventet effekt af revision af ventilation og vandpumper er medtaget, skønt de endnu ikke er vedtaget.

Tabel 2: Forventet effekt af ecodesign og energimærkning i 2030 på de enkelte produktgrupper

Produkt	Energi- mærkning (EM) Ecodesign (ED)	Revision Indgår	Ecodesign og energimærkning						
			GWh/år						
			Eksisterende regulering m. opdaterede salgstal	Revision / ny regulerin g	Eksisterende regulering m. opdaterede salgstal	Revision	Eksisterende regulering m. opdaterede salgstal	Revision	Samlet
			Elektricitet		Brændsel		Total		Total
Belysning									
Belysning til boliger	ED, EM	x	392	125	0	0	392	125	516
Belysning tertiær sektor (kontor- og vejbelys.)	ED, EM	x	1.332	441	0	0	1.332	441	1.772
Skærme, IT og anden elektronik									
Computere og små servere	ED	x	46	0	0	0	46	0	46
Simple digitale modtagere	ED		4	0	0	0	4	0	4
tv-, pc-, og informationsskærme	ED, EM	x	1.483	405	0	0	1.483	405	1.889
Husholdningsprodukter og rengøring									
Køleskabe og frydere, inkl. vin- og absorptionskøleskabe	ED, EM	x	178	496	0	0	178	496	674
Opvaskemaskiner	ED, EM	x	96	22	0	0	96	22	118
Vaskemaskiner og kombinerede vasketørremaskiner	ED, EM	x	97	27	0	0	97	27	124
Tørretumblere	ED, EM		447	0	0	0	447	0	447
Bageovne (el og gas)	ED, EM		21	0	28	0	49	0	49
Kogeplader (el og gas)	ED		3	0	1	0	5	0	5
Emhætter	ED, EM		43	0	0	0	43	0	43
Kaffemaskiner	ED		23	0	0	0	23	0	23
Støvsugere, husholdning og professionelle	ED, EM		143	0	0	0	143	0	143
Professionelle og kommercielle hvidevarer⁹									
Køleskabe og frydere (professionelle)	ED, EM		90	0	0	0	90	0	90
Blæstkølere og -frydere	ED		0	0	0	0	0	0	0
Kondenseringsenheder	ED		107	0	0	0	107	0	107
Kommercielle køleskabe og frydere ¹⁰	ED		0	234	0	0	234	0	234
Opvarmning, ventilation og indeklima									
Fastbrændselskedler	ED, EM		0	0	19	0	19	0	19
Kedler og varmepumper til varmeanlæg	ED, EM		4	0	1.091	0	1.095	0	1.095
Klimaanlæg og vifter	ED, EM		25	0	0	0	25	0	25
Produkter til lokal rumopvarmning	ED, EM		18	0	23	0	42	0	42
Vandvarmere	ED, EM		118	0	83	0	201	0	201

⁹ Professionelle og kommercielle hvidevarer omfatter køle- fryseapparater og udstyr til storkøkken, kantiner og butikker, kommercielle har salgsfunktion.

¹⁰ Effekten fra regulering vedtaget januar 2019 er medregnet under revision.

Produkt	Energi- mærkning (EM) Ecodesign (ED)	Revision Indgår	Ecodesign og energimærkning						
			GWh/år						
			Eksisterende regulering m. opdaterede salgstal	Revision / ny regulerin g	Eksisterende regulering m. opdaterede salgstal	Revision	Eksisterende regulering m. opdaterede salgstal	Revision	Samlet
			Elektricitet		Brændsel		Total		Total
Ventilationsaggregater	ED, EM		32	0	194	0	226	0	226
Ventilatorer ¹¹	ED	x	283	83	0	0	283	83	367
Cirkulationspumper	ED	x	16	0	0	0	16	0	16
Køleudstyr til industrielle processer og indeklima									
Væskekølere til proceskøling (lav- og mellemtemperatur)	ED		38	0	0	0	38	0	38
Varmeluftsaggregater, indeklimakøling samt proceskølere (højtemperatur)	ED		143	0	0	0	143	0	143
Motorer, pumper og øvrigt industriudstyr									
Elmotorer	ED	x	464	67	0	0	464	67	531
Vandpumper ¹²	ED	x	57	47	0	0	57	47	104
Transformere til el- transmission og distribution	ED		158	0	0	0	158	0	158
Standby, eksterne strømforsyninger mm.									
Eksterne strømforsyninger	ED	x	80	56	0	0	80	56	136
Standby, netværksstandby, og off-mode forbrug	ED	x	652	52	0	0	652	52	704
Servere og lagringsenheder	ED	x	0	113	0	113	0	113	113
Sum			6.595	2.167	1.440	0	8.035	2.167	10.202

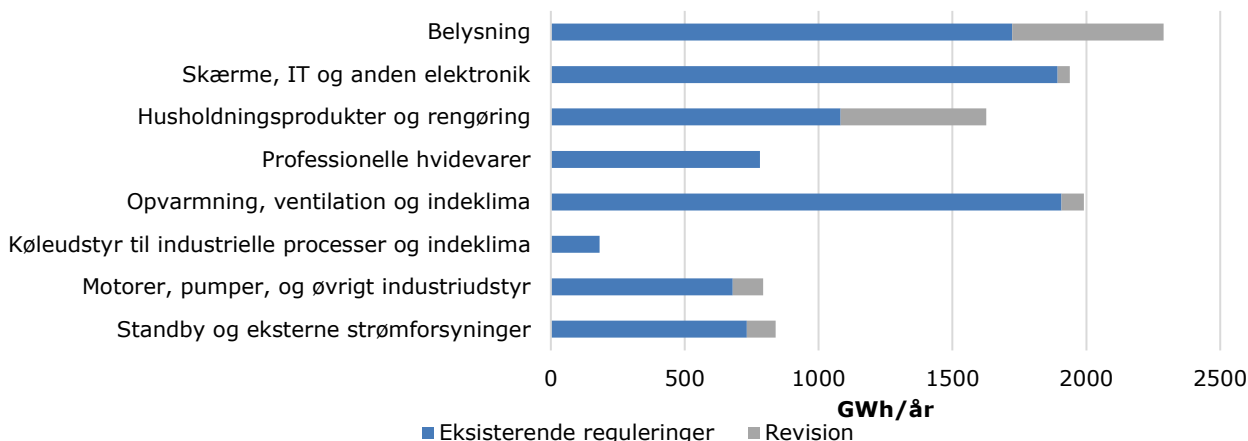
Beregningerne giver således en estimeret samlet årlig energibesparelse i 2030 på 10,2 TWh om året.

De største enkeltbidrag er fra belysning, skærme (tv-, pc-, og informationsskærme), (netværks-)standby, køle- og frysemøbler, elmotorer, kedler og tørretumbler. Dermed en ganske varieret gruppe af produkter.

2.2 Resultater fordelt på slutanvendelser, sektorer og el og brændsler

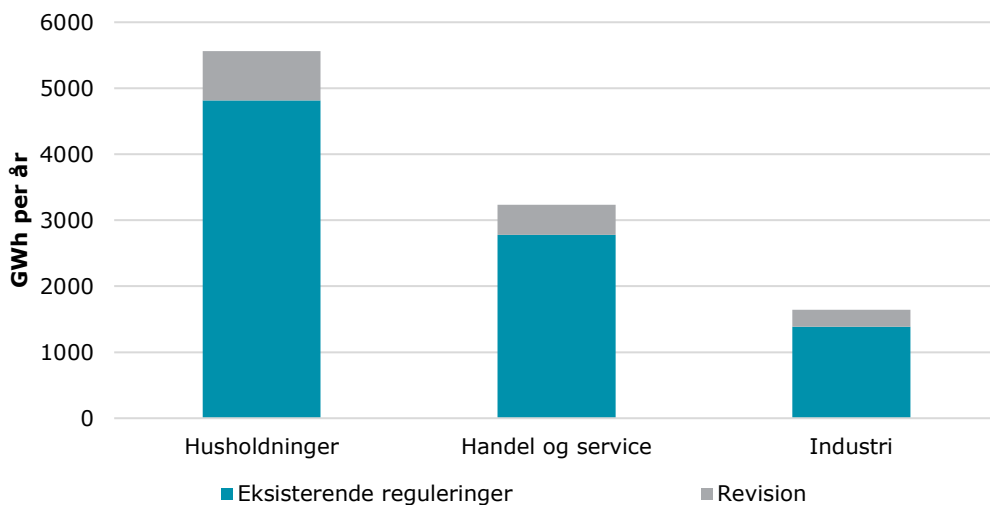
Fordeling af effekten på slutanvendelser er vist i nedenstående Figur 1. Det ses, at de største besparelser opnås inden for opvarmning, ventilation og indeklima, belysning, skærme, TV, IT og anden elektronik og husholdningsprodukter.

¹¹ Effekten fra explanatory notes fra april 2015 medregnet under revision.



Figur 1. Effekt opgjort på slutanvendelser, besparelse i 2030 (GWh/år)

I Figur 2 ses forventede besparelser opdelt på sektorerne "husholdninger", "handel- og service" og "industri". De største besparelser findes som forventet i husholdningerne, det skyldes bl.a. at de fleste af de produkter, der i dag er omfattet, er husholdningsprodukter. Skærme, belysningskilder, køle- og fryseapparater til husholdninger og standby er nogle af de produktgrupper, for hvilke der med nuværende reguleringer opnås store besparelser. Forventningen er, at produkter, der har større betydning for de øvrige sektorer i højere grad vil blive omfattet af de kommende reguleringer, f.eks. UPS¹³, professionelle hårde hvidevarer m.m.

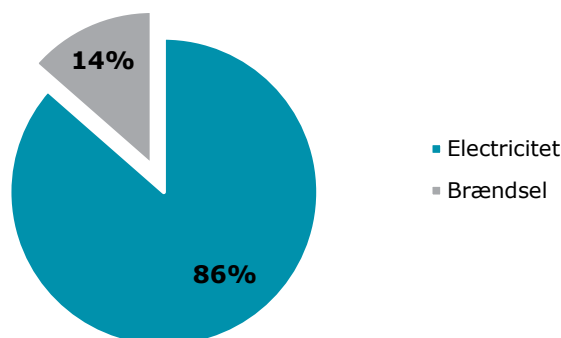


Figur 2. Effekt i 2030 opgjort på sektorer

Effekten opgjort på el og brændsler ses af Figur 3, der skelnes mellem besparelser i elektricitet og i brændsler. Hele 86 % af besparelserne opnås i elektricitet. Det skyldes først og fremmest, at de produktgrupper, hvor der anvendes brændsler allerede i høj grad er reguleret af i det danske bygningsreglement, hvilket f.eks. er ventilationsaggregater, kedler og varmtvandsbeholdere, og som nævnt i kapitel 1 så antages det kun at 10% af besparelserne i disse produktgrupper skyldes ecodesign og/eller

¹³ Uninterruptible Power Supply

energimærkningen. Derudover anvender andre EU-lande en række opvarmningsformer, som ikke er almindelige i Danmark, det gælder f.eks. produkter til lokal rumopvarmning, hvor mange af disse produkter bruger el.



Figur 3. Effekt af ecodesign og energimærkning i 2030 fordelt på elektricitet og brændsel

2.3 Sammenligning med EU data nedskaleret til danske forhold

I Tabel 3 vises besparelserne opgjort i EU's Ecodesign Impact Accounting 2017 for hele EU (EUIA-EU) nedskaleret til danske forhold (EUIA-DK) sammen med besparelser opgjort i effektivitet 2019 (EFV2019), og forskellen i besparelserne opgjort i disse to analyser. EUIA-EU data nedskales til danske forhold for husholdningsprodukter ved at dividere med forholdet mellem energiforbruget i EU og i Danmark, hvilket betyder, at besparelser EUIA-DK for husholdninger beregnes som 1/77 af EUIA-EU besparelse. For service- og industrisektoren nedskales EU besparelser til 1/120, hvilket er forholdet mellem industriens energiforbrug i DK og i EU.

Tabel 3: Nedskalering af EU's Impact Accounting til danske forhold

Produkt	Energi- mærkning (EM) Ecodesign (ED)	Metode ¹⁴	Effektvurderingen 2019 (denne rapport)		EU nedskalering - eksisterende regulering (fra Ecodesign Impact Accounting 2017)		Forskelle "effektvurderingen 2019" minus "EU nedskalering"			
			GWh/år						El	Andet
			El	Andet	El	Andet	El	Andet		
Belysning										
Belysning til boliger	ED	R	516	0	208	0	308	0		
Belysning tertiær sektor (kontor- og vejbelys.)	ED	R	1.772	0	1.104	0	668	0		
Skærme, IT og anden elektronik										
Computere og små servere	ED	R	46	0	0	0	46	0		
Simple digitale modtagere	ED		4	0	39	0	-35	0		
tv-, pc-, og informationskærme	ED, EM	R	1.889	0	506	0	1.382	0		
Husholdningsprodukter og rengøring										
Køleskabe og frydere, inkl. vin- og absorptionskøleskabe	ED, EM	R	674	0	675	0	-1	0		

¹⁴ R = Regnearkmetoden, O = Specifik Opgørelse, N = Nedskalering. "/BR" angiver at kun 90% af besparelsen er tilskrevet bygningsreglementet. For beskrivelse af metoderne, se hhv. afsnit 3.1, 3.2, og/eller 3.3.

Produkt	Energi- mærkning (EM) Ecodesign (ED)	Metode ¹⁴	Effektvurderingen 2019 (denne rapport)		EU nedskalering - eksisterende regulering (fra Ecodesign Impact Accounting 2017)		Forskelle "effektvurderingen 2019" minus "EU nedskalering"			
			GWh/år						EI	Andet
			EI	Andet	EI	Andet	EI	Andet		
Opvaskemaskiner	ED, EM	N	118	0	118	0	0	0		
Vaskemaskiner	ED, EM	N	124	0	124	0	0	0		
Tørretumblere	ED, EM	R	447	0	113	0	334	0		
Bageovne (el og gas)	ED, EM	N	21	28	21	28	0	0		
Kogeplader (el og gas)	ED	N	3	1	3	1	0	0		
Emhætter	ED, EM	N	43	0	43	0	0	0		
Kaffemaskiner	ED	N	23	0	23	0	0	0		
Støvsugere, husholdning og professionelle	ED, EM	R	143	0	390	0	-247	0		
Professionelle og kommercielle hvidevarer										
Køleskabe og frydere	ED, EM	N	90	0	90	0	0	0		
Blæstkølere og -frydere	ED	N	0	0	0	0	0	0		
Kondenseringsenheder	ED	O	107	0	53	0	54	0		
Kommercielle køleskabe og frydere	ED	N	234	0	247	0	-12	0		
Opvarmning, ventilation og indeklime										
Fastbrændselskedler	ED, EM	N/BR	0	19	0	195	0	-175		
Kedler og varmepumper til varmeanlæg	ED, EM	N/BR	4	1.091	39	10.909	-35	-9.818		
Klimaanlæg og vifter	ED, EM	N/BR	25	0	247	0	-222	0		
Produkter til lokal rumopvarmning	ED, EM	N/BR	18	23	182	234	-164	-210		
Vandvarmere	ED, EM	N/BR	118	83	1.182	831	-1.064	-748		
Ventilationsaggregater	ED, EM	O/BR	32	194	325	1.935	-292	-1.742		
Ventilatorer	ED	N	367	0	367	0	0	0		
Cirkulationspumper	ED	N/BR	16	0	161	0	-145	0		
Køleudstyr til industrielle processer og indeklime										
Væskeskølere til proceskøling (lav- og mellemtemperatur)	ED	N	38	0	38	0	0	0		
Varmluftsaggregater, indeklimakøling samt proceskølere (højtemperatur)	ED	N	143	0	143	0	0	0		
Motorer, pumper og øvrigt industriudstyr										
Elmotorer	ED	O	531	0	831	0	-301	0		
Vandpumper	ED	N	104	0	104	0	0	0		
Transformere til el- transmission og distribution	ED	O	158	0	247	0	-89	0		
Standby og eksterne strømforsyninger										
Eksterne strømforsyninger	ED	O	136	0	10	0	125	0		
Standby, netværksstandby, og off-mode forbrug	ED	O	704	0	3	0	701	0		
Servere og lagringsenheder	ED	N	0	113	0	113	0	0		

Produkt	Energimærkning (EM) Ecodesign (ED)	Metode ¹⁴	Effektvurderingen 2019 (denne rapport)		EU nedskalering - eksisterende regulering (fra Ecodesign Impact Accounting 2017)		Forskelle "effektvurderingen 2019" minus "EU nedskalering"			
			GWh/år						El	Andet
			El	Andet	El	Andet				
Sum			8.762	1.440	7.748	14.133	1.013	-12.694		

Besparelser forventet i følge EFV2019, EUIA-DK ses i Tabel 3.

Den største forskel ses for produktgruppen "Opvarmning, ventilation og indeklima". Her forventes effekten af ecodesign og energimærkning i flg. EUIA-DK at være en besparelse på 16.6 TWh/år i 2030, mens der i flg. EFV2019 kun forventes en besparelse på 2 TWh/år i 2030. Den relativt lille besparelse i flg. EFV2019 skyldes, som sagt, at mange af disse produkter reguleres i det danske bygningsreglement, og derfor tælles kun 10% af besparelserne med i EFV2019's opgørelse af effekten af ecodesign og energimærkningsreguleringerne. I flg. EUIA-DK er langt størstedelen af besparelsen for denne produktgruppe i brændsler (83%) og besparelserne opnås primært ved reguleringerne for kedler og varmepumper til varmeanlæg samt for vandvarmere og ventilationsaggregater.

For øvrige produktgrupper, hvor nedskaleringmetoden ikke benyttes, afviger forventede besparelseeffekt en del fra EUIA-DK data, dette gælder navnlig motorer, skærme, tørretumblere, belysning, standby og eksterne strømforsyninger.

Afvigelserne kan skyldes, at der har fundet et teknologispring sted. I EFV2019 tager baseline scenariet (udvikling, hvis der ingen ecodesign og energimærkningsregulering var) ikke højde for teknologispring (se afsnit 3.1). Det betyder, at alle de besparelser, der opnås som følge af teknologispringet medregnes som effekt af ecodesign og energimærkning. Teknologispring medtages i EUIAs baseline, der opdateres løbende, de præcise forudsætninger for EUIAs baseline er ikke kendt.

Den anvendte baseline har stor betydning for resultaterne. Et eksempel er skærme og belysning, her er LED-teknologi et teknologispring, som ikke er forudset i EFV2019 baseline. For skærme estimeres i EFV2019 en besparelse på ca. 1.900 GWh/år i 2030, hvilket er ca. tre gange større end EUIA-DK estimatet på 650 GWh/år i 2030. Dette kan dog også skyldes, at vi i Danmark har flere og større skærme per indbygger ift. resten af EU.

For belysningsprodukter estimeres i EFV2019 en besparelse, der er næsten 1000 GWh/år større end EUIA-DK estimatet i 2030. EUIA-DK estimatet for standby er tæt på nul, mens besparelsen i EFV2019 opgøres til næsten 700 GWh/år i 2030. Her tilskrives forskellen igen dels teknologispring ved indførelse af LED-teknologi, dels at lavt standbyforbrug, fordi bl.a. effekt af tidligere reguleringer er medtaget i 2017 baseline for EUIA.

For standby og eksterne strømforsyninger, er Impact Assessment fra 2018 brugt i EFV2019 til at opgøre besparelsen for DK. Derudover, er en del af besparelsen i EUIA for standby og eksterne strømforsyninger inkluderet i besparelserne for andre produktgrupper for at forhindre double-counting. Estimatet for besparelsen for standby og eksterne strømforsyninger er i EFV2019 opgjort separat. Da den del af besparelsen, der for de andre produktgrupper kan tilskrives standby og eksterne strømforsyninger ikke er specifikt opgjort, må der forventes en hvis %-del double-counting – procentsatsen er dog begrænset af, at mange af de nuværende produktspecifikke forordninger ikke har eksplicitte standbykrav, hvorfor at disse forordninger ikke kan tilskrives besparelser på standbyforbrug. I de fleste revisioner er standbykrav dog blevet inkluderet på lige fod med andre ecodesignkrav. Det skal også nævnes, at for standby og netværksstandby ser det ud til, at der i EUIA er regnet på 4 produkter, mens der i nærværende effektvurdering EFV2019 er regnet på 40 produkter, hvilket naturligvis giver anledning til store variationer.

For IT (desktops, notebooks etc.) er der estimeret et potentiale i 2030 på 46 GWh/år, mod 0 GWh/år i EU-estimatet. Her er igen tale om en baselineændring i EU-estimatet, da der i tidligere forordninger har været estimeret store effekter i 2030.

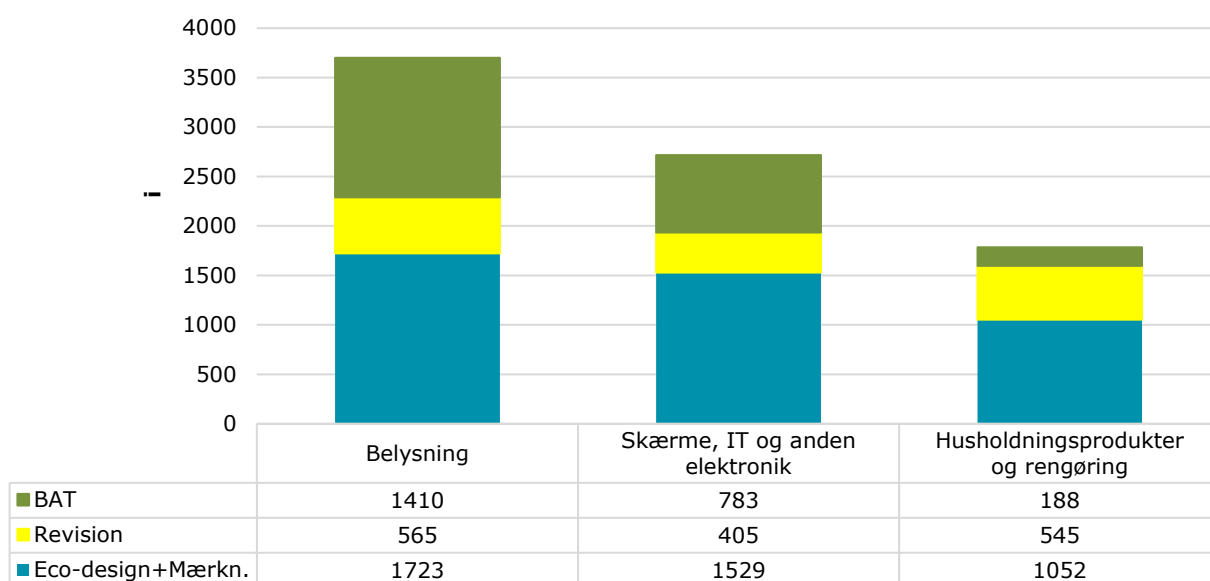
For tørretumblere er der estimeret et meget stort potentiale på 447 GWh/år i 2030, sammenlignet med EU-estimatet på 114. De store besparelser opgjort i EFV2019 opstår også her som følge af et teknologispring, idet varmepumper indbygges i tørretumblere.

For den række af produktgrupper, hvor der er anvendt nedskaleringmetoden, stemmer EFV2019 estimaterne naturligvis overens med de nedskalede EU-estimater.

2.4 BAT scenarie resultater

I dette afsnit ses besparelsen, der kan opnås i 2030, hvis kun markedets mest energieffektive model af produktet BAT (Best Available Technology) anvendes i 2030. Dette giver et billede af, hvilken besparelse, det er muligt at opnå med teknologi, der er kendt og på markedet i dag. Det skal ikke forveksles med fremtidens besparelspotentiale for ecodesign og energimærkning, da der ikke tages højde for teknologisk udvikling.

Data for energiforbrug for BAT er bestemt ud fra de værdier for BAT-benchmark, der findes i EU-forordningerne. BAT er energiforbrug for de mest energieffektive apparater på markedet, på tidspunktet for udformningen af forslag til forordningen. For produkter, hvor det ikke har været muligt at finde data for benchmarks i forordningsforslag, er BAT data indhentet fra internet-butikker, via webcrawl i juni 2018 ifm. NordCrawl-projektet ¹⁵.



Figur 4. Estimerede besparelspotentiale i GWh/år i 2030, for tre slutanvendelsesgrupper

I figur 7 ses resultaterne for tre slutanvendelsesgrupper belysning, "Skærme, IT og anden elektronik" og husholdningsapparater.

Det ses, at hvis kun BAT anvendes i 2030 høstes besparelser på yderligere 12 % til 62 % i forhold til hvad, der opnås ved eksisterende regulering og revisionen i 2019. Der er således gode muligheder for at hente besparelser, hvis det energimæssigt bedste produkt købes.

Det ses også, at største besparelser opnås som følge af de eksisterende reguleringer, for revisionerne er forventede besparelser betydeligt lavere, det er muligvis mere udpræget for Danmark end så mange andre EU-lande.

Samlet set ville BAT- mereeffekten for eksemplets tre produktgrupper øge den opgjorte effekt af ecodesign og energimærkning på 10.2 TWh/år i 2030 med 23%.

¹⁵ NordCrawl er et fælles-nordisk projekt vedr. automatiseret indsamling af data fra netbutikker, støttet af Nordisk Ministerråd. Se mere på www.nordcrawl.org

Ses der på de enkelte produktgrupper så ses for belysning en yderligere besparelse på ca. 1400 GWh/år ved anvendelse af BAT-teknologi i både husholdningerne og i servicesektoren.

For "Skærme, IT, og anden elektronik" ses at effekten, hvis alle køber BAT-produkterne, er en besparelse på omkring 780 GWh/år. Det er i alt overvejende grad skærme, der er årsag til BAT-besparelsen. BAT besparelsen for computere er relativ lille, fordi det i høj grad er notebooks, som har et lavt energiforbrug, da der allerede har været fokus på energieffektivitet af hensyn til batterilevetid.

For husholdnings køl/frys ses en relativ lav BAT-mereffekt. Dette tilskrives dels, som tidligere nævnt, at produkterne har været under regulering i mange år, dels at de anvendte BAT værdier hovedsageligt er taget fra forordningerne. Der kan givetvis påvises endnu større BAT-besparelser, hvis alle BAT-værdier hentes fra nye crawl-data.

Se mere om de specifikke antagelser i Bilag B for BAT-beregningerne.

2.5 Salgstal sammenligninger mellem gl. fremskrivninger fra EFV2013 og nye APPLIA¹⁶ tal

Ved deadline for denne rapport er der indhentet faktiske salgstal frem til 2017 for hvidevarer, dvs. køl/frys apparater, vaskemaskiner, opvaskemaskiner samt tørretumblere¹⁷. For perioden 2011-2017 laves sammenligninger mellem gamle scenariers forventede salgstal benyttet i Effektvurderingen fra 2013, og de faktiske salgstal benyttet i nærværende rapport.

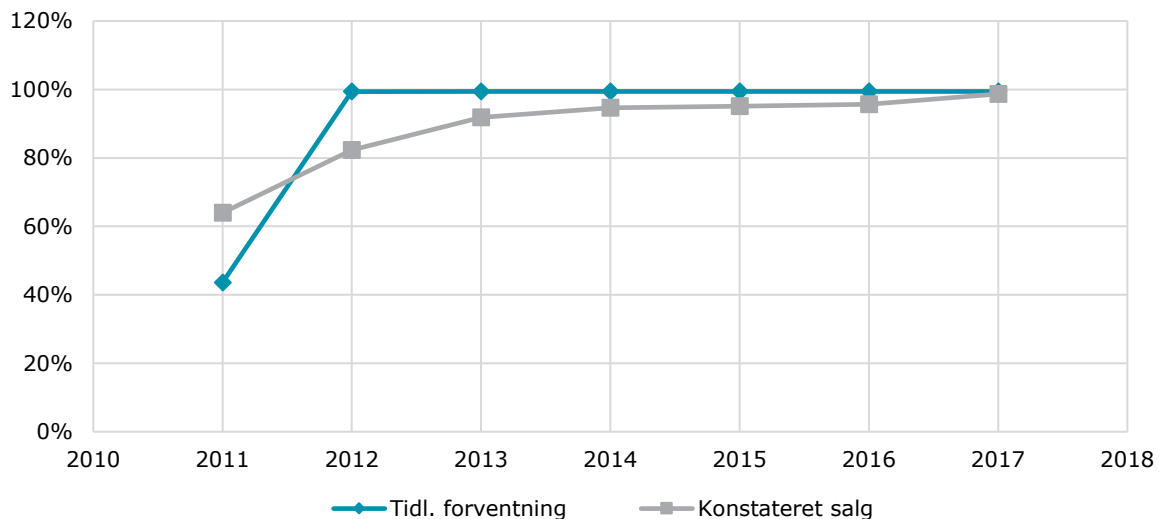
Køl/frys

Det samlede salg er i 2017 250.000 enheder. I 2013-vurderingen var der ventet et stabilt niveau omkring 317.000 solgte enheder om året for årene op til 2017. Der er ikke umiddelbart nogen undergruppe, der skiller sig ud. Det peger på, at levetidsantagelserne (Normalfordeling, middelværdi 10 år, standardafvigelse 2 år) i modellen er unøjagtige. De er dog ikke ændret i 2018-vurderingen, da andre værdier ikke kan begrundes.

Udvikling i salgsandel for denne gruppe ses i figur 5. Det ses at andelen af salget af A+, A++ samt A+++ mærkede apparater i starten stiger hurtigere end forventet, men det går langsommere end forventet at få de sidste 5-10% af salget flyttet over på de bedste energiklasser.

¹⁶ Salgstal om hvidevarer blev i 2013 hentet hos FEHA. FEHA skiftede i april 2018 navn til APPLIA Danmark. APPLIA Danmark er medlem af den europæiske producentorganisation APPLIA Europe.

¹⁷ Detaljerede salgstal kan ikke vises af hensyn til APPLIA's ophavsrettigheder. Alt materiale er i Energistyrelsens varetægt.



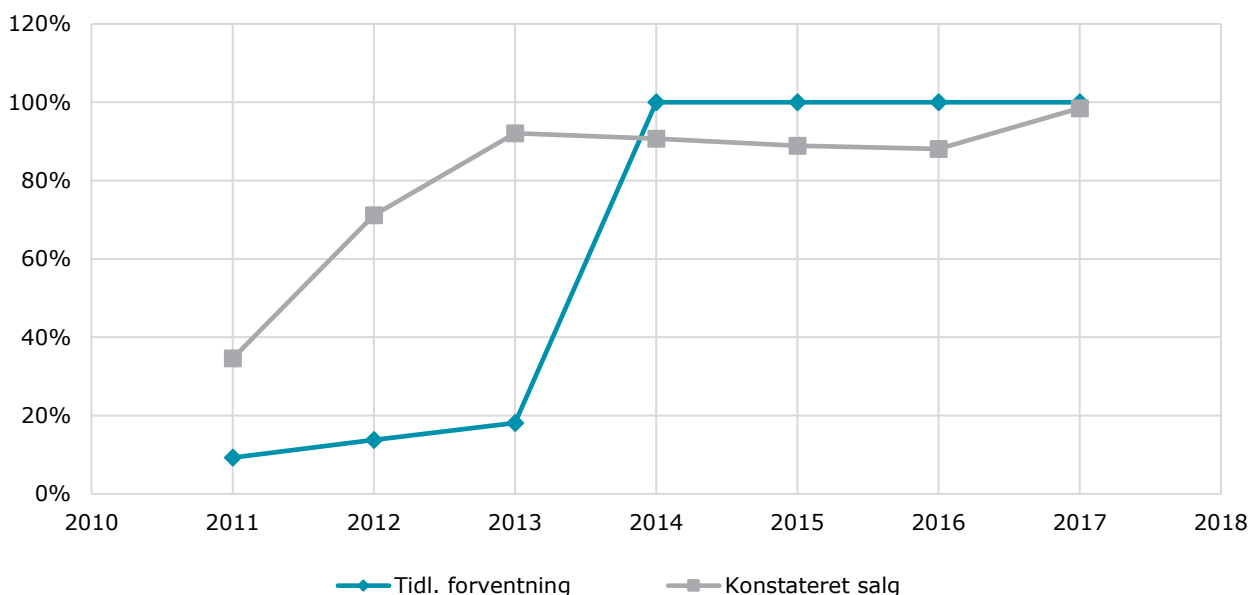
Figur 5 Salg af køl/frys apparater i Danmark 2011-2017, salgsandel A+, A++ og A+++. APPLIA 2018.

Det ses at i 2011 var salgsandel ca. 65 %, hvilket er ca. 20 %-point højere end forventet. Salgsandelen var i 2012 steget til ca. 80% og i 2013 er andelen steget til ca. 90 %. Forventningen var, at alle solgte køle/fryse-produkter allerede fra 2012 ville være A+ eller bedre. Først i 2017 er salgsandelen for køle-/fryse produkter med A+ mærke eller bedre oppe på 100%.

Vaske- og opvaskemaskiner

Salget af vaske- og opvaskemaskiner har været ca. 20% højere i perioden 2011 til 2017 end forventet. Det skyldes større udbredelse, af opvaskemaskiner generelt, og af vaskemaskiner i lejligheder end forventet. Det større salg giver anledning til en lidt større forventning til besparelspotentiale i 2030.

Fordelingen af salget af produkter der er A+ mærkede eller bedre for både opvaskemaskiner og vaskemaskiner har undergået den udvikling, der er vist for vaskemaskiner i Figur 6



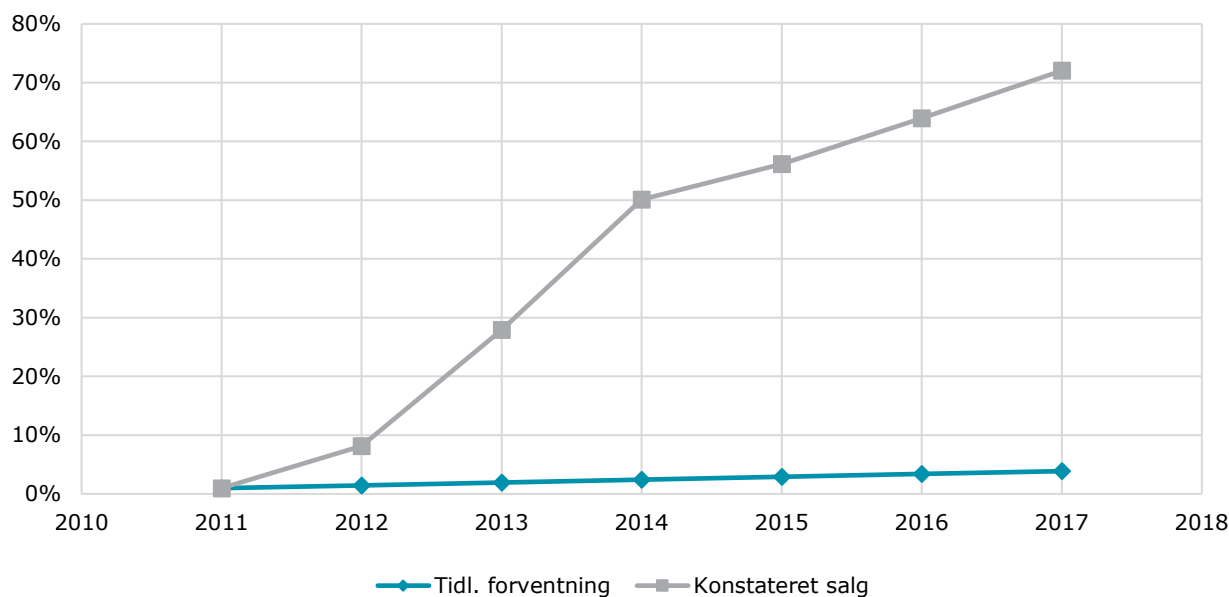
Figur 6 Salg af vaskemaskiner i Danmark 2011-2017, salgsandel A+, A++ og A+++. APPLIA 2018.

Salgsandelen af A+, A++ og A+++ mærkede vaskemaskiner er i 2011 til 2013 betydelig højere end forventet, salgsandel er allerede i 2013 90%, hvilket er 70%-point højere end forventet. De følgende 3 år ændres salgsfordelingen ikke, og ligger dermed lavere end forventningen om at fra 2014 vil 100% af salget A+ eller bedre vaskemaskiner. Først i 2017 indfries denne forventning.

Tørretumblere

Det samlede salg for tørretumblere har i perioden 2011-2014 nogenlunde fulgt forventningerne. Fra 2015-2017 er der sket en markant stigning, således, at der i 2017 er solgt omkring 40% flere tørretumblere end forventet.

Det er især salget af tørretumblere med varmepumpe-teknologi, der er steget kraftigt. Indfasningen af denne energieffektive teknologi ses i salgets fordeling på energiklasser.



Figur 7. Salg af tørretumblere i Danmark 2011-2017, salgsandel A+, A++ og A+++. APPLIA 2018.

Således, udgøres mere end 70% af salget i 2017 af A+ eller bedre. Hvor man tidligere ikke forventede at mere end kun knapt 5% af salget kunne flyttes til A+ mærkede produkter eller bedre.

Denne udvikling ses naturligvis også i de beregnede besparelse-effekter. Pga. denne udvikling og det større salg ventes således en effekt på 447 GWh/år i 2030 af ecodesign og mærkning, ca. 326 GWh/år højere end tidligere ventet.

Tørretumbler-gruppen viser med tydelighed, hvad et teknologispring kan betyde for elforbruget, og ikke mindst hvor svært det er at forudsige salgsudviklingen både på lang og kort sigt, skønt teknologierne kendes. I salgstallene for 2013-2017, viste ændringen sig tydeligt, men da der i begyndelsen af perioden 2010 og 2011 (hvor varmepumpe teknologien blev indført) ikke sås et specielt stort salg, blev forventningerne holdt meget lave. Udvikling af produkt og produktionsfaciliteter hos de store producenter har imidlertid fået prisen ned og har sat gang i markedet, hvilket ses at være sammenfaldende tidsmæssigt med introduktionen af EU's ecodesign- og mærkningsregler som for tørretumblere trådte i kraft i november 2013.

Generelt for køle-/frys apparater og vaskemaskiner, hvor der ikke har været et teknologispring, kan det ses, at ca. 90% af salget forholdsvis hurtigt flyttes til de bedste klasser, mens det tager tid at få de sidste med. Udviklingen kan både skyldes priser, andelen af købere, der ønsker at være "grønne", men også hvilke produkter producenterne vælger at sætte på markedet.

3 Metodebeskrivelse

Som nævnt tidligere er der tre estimeringsmetoder:

- Regnearksmetoden (afsnit 3.1)
- En specifik opgørelse af effekten (afsnit 3.2)
- En nedskalering af EU-tal til dansk niveau (afsnit 3.3)

I dette kapitel beskrives de tre anvendte metoder. De specifikke beregningsforudsætninger per produkt er ikke inkluderet i denne rapport, men fremgår af en særskilt rapport tilgængelig for Energistyrelsen.

Som udgangspunkt vil regnearksmetoden blive benyttet. Men for produkter, hvor der ikke er tilstrækkeligt med oplysninger mht. produkternes salgstal, brugstider, og energieffektivitet mv., så vil besparelseeffekten for Danmark bliver beregnet ud fra en nedskalering af effekten beregnet for hele EU.

Såfremt at der haves informationer vedrørende specifikke forhold for den enkelte produktgruppe (men ikke nok til at kunne benytte regnearksmetoden) som er specielt for Danmark ift. resten af EU (f.eks. klima), så vil nedskaleringen blive vægtet med den tilgængelige viden for det enkelte produkt, og derfor betegnes som en specifik opgørelse i stedet for blot en nedskalering.

For en oversigt over hvilken metode, der er anvendt for de enkelte produktgrupper, samt fordelingsnøglerne over hvilken sektorer besparelserne er beregnet for, se afsnit 3.4.

Afsnit 3.5 beskriver en række specifikke forudsætninger gældende for alle produkterne, og forklarer hvordan besparelserne er inddelt per sektor.

3.1 Regneark

Regnearksmetoden estimerer effekten af EU's forordninger om ecodesign og/eller energimærkning af den aktuelle produktgruppe, ved at benytte et simuleringsværktøj udviklet specifikt til at estimere effekten af disse tiltag, på baggrund af datakilder, antagelser og nuværende samt tidligere ecodesign- og energimærkningsforordninger for produktgruppen. De specifikke forudsætninger for de produkter hvor regnearksmetoden bliver benyttet, kan ses i Bilag C. Hver simulering/regneark simulerer kun én produktgruppe (f.eks. "Tørretumblere").

Energimærkning og ecodesign af produkter har (mindst) to effekter:

1. Skubbe-effekten (push): Dette fremkommer, når ecodesign forbyder markedsføring af produkter med lav energieffektivitet.
2. Trækkeffekten (pull): Dette fremkommer ved, at energimærkningen stimulerer forbrugere/slutbrugere til at vælge mere energieffektive produkter, og dermed trækker markedet i en mere energieffektiv retning.

Metoden er baseret på opstilling af fire forskellige scenarier (per produkt) som beregner det totale energiforbrug af hvert produkt i Danmark. De fire scenarier er følgende:

1. Et baselinescenarie, som repræsenterer et scenarie *uden* hverken ecodesign eller energimærkningen.
2. Et ecodesignkrav-scenarie, som repræsenterer et scenarie hvor *kun* ecodesignkrav bliver indført.
3. Et energimærknings-scenarie, som repræsenterer et scenarie hvor nye energimærkninger bliver indført *uden* ecodesign krav
4. Et kombinationsscenarie, som repræsenterer et scenarie hvor både ecodesignkrav og energimærkninger bliver indført.

Effekten (energibesparelsen) af scenarie 2, 3 og 4 beregnes ved at sammenligne det totale energiforbrug i de enkelte scenarier med baselinescenariet. Forskellen angives herefter som den forventede energibesparelse inden for de enkelte produktgrupper. Alle de beregnede besparelser tilskrives kun disse to virkemidler (ecodesign og energimærkning).

Yderligere beregnes et særskilt "BAT" scenarie. Her antages det, at alle produkter på markedet i 2030 er med *Best Available Technology* (BAT). Antal af solgte produkter og levetider antages at være det samme som i de øvrige scenarier.

Baselinescenariet opstilles for hver produktgruppe og beregner energiforbruget uden implementering af ecodesign og/eller energimærkning. Generelt antages der for baselinescenariet en udvikling, hvor 2% af salget hvert år flyttes en energiklasse op. Dette er med afsæt i en forventning om, at der også uden implementering af ecodesign og energimærkning vil ske en vis forbedring af produkternes energieffektivitet som følge af den generelle samfundsudvikling og en naturlig teknologisk udvikling. Effektivitetsforbedringen i baseline scenariet kan også være et udtryk for effekten af øvrige påvirkninger af markedet, fx kampagner initieret af danske aktører i energibranchen eller politiske initiativer. Bemærk, at de 2% af salget, der rykkes en energiklasse op, ikke kan overføres til en 2% energieffektivitetsforbedring for produktgruppen, da det afhænger af, hvordan de enkelte produkters energiklasser er defineret.

I scenarier for produktgrupper omfattet af ecodesignkrav, bliver energiforbruget fremskrevet ved at angive fra hvilket årstal et givet energieffektivitetskrav træder i kraft. Hvis der i et år f.eks. gælder, at alle produkter med energiklasse "C" p.g.a. ecodesignkrav bliver fjernet for markedet, antages det, at salg af produkter, der ellers ville have været i denne energiklasse, rykkes én energiklasse op – i dette tilfælde til energiklasse B. Samme metode er anvendt for produktgrupper, hvor der ikke er energimærkning, idet der i disse tilfælde er defineret "kunstige energiklasser", som salget er inddelt i.

I scenarier for produktgrupper, der er omfattet af energimærkning, antages det, at den naturlige udvikling, hvor 2% af salget rykkes en energiklasse op, fremskyndes. Som standard øges udviklingen, så det antages, at 5% af salget per år flyttes én energiklasse op. Denne andel er erfaringsmæssigt fastlagt, ud fra de markedsmæssige ændringer, der sås efter indførelsen af de første energimærkningsforordninger i 1997.

Beregningerne gennemføres for alle sektorer, dvs. husholdninger, industri og handel og service. Det skal dog bemærkes, at datakvaliteten for produkter til husholdninger er bedst, idet der her er gode datakilder i ELMODEL-bolig¹⁸ og salgstal fra APPLIA¹⁹.

Beregningerne tager udgangspunkt i, at der for hver produktgruppe bliver beregnet en salgsfordeling på energiklasserne i fremskrivningsperioden, dvs. hvor mange af produkterne, der i de pågældende år bliver solgt inden for energiklasse A, B, C, osv. Energiklassen bliver brugt til at bestemme et specifikt energiforbrug (kWh per år per produkt) af det pågældende produkt for hver energiklasse. Dette bliver fastlagt ud fra den konkrete energimærkningsforordning for produktgruppen, samt specifikke antagelser for produktstanden i Danmark.

Salgstal, der angiver antallet af solgte produkter på det danske marked, benyttes til at beregne den totale produktbestand (f.eks. i husstandene). Dette gøres ved at antage, at levetiden for et produkt følger en normalfordeling, hvor den gennemsnitlige levetid fungerer som middelværdi, og hvor der antages en standardafvigelse på 25% af den gennemsnitlige levetid. Dette betyder eksempelvis i praksis, at hvis et produkt med en gennemsnitlig levetid på 10 år bliver solgt i 2020, vil 50% af de solgte produkter i 2020 stadig være på markedet i 2030, og ca. 20% være på markedet i 2032.

Det totale energiforbrug per produktgruppe bestemmes ved at multiplicere det specifikke energiforbrug per produkt med bestanden. Det antages, at produktet fastholder sit specifikke energiforbrug al den tid det er i brug på markedet. En vaskemaskine solgt i 2010, antages derfor at have det samme energiforbrug i 2020 som den havde i 2010. Det antages også, at brugsmønstret af produktet ikke ændres. Udviklingen i den samlede energieffektivitet beregnes derfor alene ud fra, at salgsfordelingen antages at forskydes mod bedre energiklasser.

Alle resultater er afhængige af de beregningsforudsætninger, der anvendes. De kendte forudsætninger fra ecodesign- og/eller energimærkningsforordninger er indarbejdet ud fra en faglig vurdering, og herudover er der i regnearkmetoden skønnet en række tal gældende for Danmark, f.eks.

- De nuværende og historiske fordelinger af salg inden for hver energiklasse

¹⁸ Energistyrelsens bottom-up model for boligsektorens elforbrug. Læs mere på <http://www.electric-demand.dk/>

¹⁹ Foreningen af hvidevareimportører i Danmark (tidl. FEHA); <https://www.applia-europe.eu/>

- historiske og fremskrevne salgstal opdelt på energiklasser

Disse tal er i videst mulige omfang baseret på konkrete kilder, f.eks. ELMODEL-bolig, APPLIA og EU-studier, men er ofte også en faglig vurdering. Det skal derfor nævnes, at resultaterne fra regnearksmetoden er forbundet med en vis usikkerhed, men som dog forventes at være mere præcis end blot at nedskalere den estimerede effekt for hele EU.

3.2 Specifik opgørelse

For flere produkter kendes danske salgstal, dansk lovgivning, f.eks. bygningsreglementet eller forbruget til slutanvendelsen i Danmark i forhold til EU-niveauet. Disse forhold har betydning for om effekten, der opnås på EU-niveau, også kan forventes opnået i Danmark.

For produkter til rumopvarmning i bygninger, sættes effekten af ecodesign og energimærkning til 10% af den samlede besparelse, hvis der var krav til produktet i Bygningsreglementet, indført før EU reguleringen trådte i kraft. Det kan diskuteres om det er krav i det danske bygningsreglement, der driver den tekniske udvikling af opvarmningsprodukter i EU, eller om det er EU reguleringerne, der gør det muligt at sætte disse strammede krav. Procentsatsen vil blive revideret i fremtidige versioner af effektivvurderingen.

Rapporten Energibesparelser i erhvervslivet (2015)²⁰ er for nogle produkter anvendt som kilde, hvilket fremgår af kapitel 4 Specifikke forudsætninger.

3.3 Nedskalering fra EU-tal

Nedskalering af data fra EU-opgørelsen er anvendt for produkter, hvor der hverken har været tilstrækkeligt gode danske data til at regnearksmetoden eller specifikke opgørelsesmetode kunne anvendes til at estimere effekten af ecodesign og energimærkning i Danmark. Nedskalering af EU data er også anvendt for produkter, hvor besparelsen forventes at være lille. For disse produkter anvendes derfor en nedskalering af de energibesparelser, der opnås på EU-niveau, jf. EU's Ecodesign Impact Accounting 2017(EUIA).

Nedskaleringen fra EU-niveau foretages generelt ud fra forholdet mellem energiforbrug i EU og energiforbrug i Danmark. Der er indhentet oplysninger om energiforbrug per indbygger i henholdsvis EU-28 og DK og om antal indbyggere hos EUROSTAT²¹. Forholdet udgør ca. 1/77. For enkelte industriprodukter, f.eks. motorer, ventilatorer og transformere til eltransmission og -distribution er der anvendt en nedskalering af EU-tal ud fra forholdet mellem energiforbruget i industrien i EU28 og i industrien i Danmark. Dette forhold er 1/120.

3.4 Produktliste i effektivvurdering 2019

I Tabel 4 herunder gives et overblik over hvilke produkter, der indgår i effektivvurderingen. Produkterne er inddelt i samme produktgrupper, som på Energistyrelsens hjemmeside. Tabel 4 indeholder desuden oplysninger om hvorvidt produktet er:

- omfattet af ecodesign (ED) og/eller energimærkning (EM)
- indgik i effektivvurdering gennemført i 2013
- omfattet af revision og effekt af revisionen er opgjort
- omfattet af bygningsreglementets krav

²⁰<https://spareenergi.dk/sites/forbruger.dk/files/contents/publication/kortlaegning-af-energiforbrug-i-virksomheder/kortlaegning-af-energiforbrug-i-virksomheder.pdf>

²¹ http://ec.europa.eu/eurostat/web/products-datasets/-/sdg_07_11

Samt hvilken opgørelsesmetode der er anvendt for produktet:

- R for regnearksmetode
- N for nedskalering fra EU's ecodesign Impact Accounting 2017(EUIA-DK)
- O for specifik anden opgørelse
- /BR indikerer at der ved opgørelsen er taget højde for at produktet også er omfattet krav i bygningsreglementet

Tabel 4: Produkter, der dækkes af projektet, grupperet efter produktgrupper

Produkt	Energimærkning (EM) Ecodesign (ED)	Indgår i tidligere effektvurdering	Revision indgår	Metode ²²
Belysning				
Belysning til boliger	ED, EM	x	x	R
Belysning tertiær sektor (kontor- og vejbelys.)	ED, EM	x	x	R
Skærme, IT og anden elektronik				
Computere og små servere	ED	x	x	R
Simple digitale modtagere	ED	x		
tv-, pc-, og informationsskærme	ED, EM	x	x	R/N
Husholdningsprodukter og rengøring				
Køleskabe og frydere, inkl. vin- og absorptionskøleskabe	ED, EM	x	x	R
Opvaskemaskiner	ED, EM	x	x	N
Vaskemaskiner	ED, EM	x	x	N
Tørretumblere	ED, EM	x		R
Kombinerede vasketørremaskiner	EM	x		N
Bageovne (el og gas)	ED, EM	x		N
Kogeplader (el og gas)	ED	x		N
Emhætter	ED, EM	x		N
Kaffemaskiner	ED			N
Støvsugere, husholdning og professionelle	ED, EM			R
Professionelle og kommercielle hvidevarer				
Køleskabe og frydere	ED, EM			N
Blæstkølere og -frydere	ED			N
Kondenseringsenheder	ED			O
Kommercielle køleskabe og frydere	ED			N
Opvarmning, ventilation og indeklima				
Fastbrændselskedler	ED, EM	x		N/BR
Kedler og varmepumper til varmeanlæg	ED, EM	x		N/BR
Klimaanlæg og vifter	ED, EM	x		N/BR
Produkter til lokal rumopvarmning	ED, EM	x		N/BR

²² R = Regnearksmetoden, O = Specifik Opgørelse, N = Nedskalering. "/BR" angiver at kun 90% af besparelsen er tilskrevet bygningsreglementet. For beskrivelse af metoderne, se hhv. afsnit 3.1, 3.2, og/eller 3.3

Produkt	Energimærkning (EM) Ecodesign (ED)	Indgår i tidligere effektvurdering	Revision indgår	Metode ²²
Vandvarmere	ED, EM	x		N/BR
Ventilationsaggregater	ED, EM	x		O/BR
Ventilatorer	ED	x	x	N
Cirkulationspumper	ED	x	x	N/BR
Køleudstyr til industrielle processer og indeklima				
Væskekølere til proceskøling (lav- og mellemtemperatur)	ED			N
Varmeluftsaggregater, indeklimakøling samt proceskølere (højtemperatur)	ED			N
Motorer, pumper og øvrigt industriudstyr				
Elmotorer	ED	x	x	O
Vandpumper	ED	x	x	N
Transformere til el- transmission og distribution	ED			O
Standby og eksterne strømforsyninger				
Eksterne strømforsyninger	ED	x	x	O
Standby, netværksstandby, og off-mode forbrug	ED	x	x	O

3.5 Specifikke forudsætninger

Den nærværende effektvurdering (EFV2019) indeholder den samlede effekt af energikrav fordelt på sektorer og energivarer (elektricitet og brændsler).

Regnearkmetoden er modificeret i 2018 opdateringen. Det er nu muligt at indregne en tidlig udvikling i størrelser, relevant for fx TV og hvidevarer. Simulationerne understøtter dermed, at gennemsnitsstørrelse for solgte apparater ændres i løbet af årene.

Derudover er der ændret i antagelse af årsforbrug, således, at det nu antages, at apparater i fx "A" kun lige akkurat klarer kravet til "A", da tests har vist, at energiforbruget oftest ligger tæt på tærskelværdien, derfor vælges et mere konservativt skøn end tidligere(2013EFV). Dog ligger effektiviteten for produkter i A+++/(den mest effektive)energiklassen ofte pænt bedre end tærskelværdien for klassen, se f.eks. varmepumper.

For produkttyper, der udgår (fx simple digitale modtagere), genbruges de gamle resultater fra EFV2013.

Kommissionens Ecodesign Impact Accounting fra 2017 (EUIA) er anvendt til sammenligningen mellem nærværende effektvurdering EFV18 og EU's vurdering. EUIA er en årlig beretning, hvor der indsamles salgstal mv. på EU-niveau. Rapporten opgør også de forventede besparelser fordelt på elektricitet og brændsler.

Fordeling af opnåede besparelser på sektorerne husholdninger, handel og service og industrien er et skøn og er lavet for at kunne give et bud på effekten af EUs ecodesignkrav og energimærkning reguleringerne for de tre sektorer. Dette gælder f.eks. for standby eller cirkulationspumper. De anvendte fordelingsnøgler for de enkelte produkter er vist i Tabel 5.

Tabel 5: Anvendt fordeling for energibesparelser i GWh opgjort for de enkelte produkter

Besparelspotentialer	Andel på sektorer		
	Husholdninger	H&S	Industri
Produkt	i %		
Belysning			
Belysning til boliger	100	0	0
Belysning tertiær sektor (kontor- og vejbelys.)	0	75	25
Skærme, IT og anden elektronik			
Computere og små servere	50	45	5
Simple digitale modtagere	95	5	0
tv-, pc-, og informationskærme	95	5	0
Husholdningsprodukter og rengøring			
Køleskabe og frydere, inkl. vin- og absorptionskøleskabe	95	5	0
Opvaskemaskiner	95	5	0
Vaskemaskiner	95	5	0
Tørretumblere	99	1	0
Bageovne (el og gas)	99	1	0
Kogeplader (el og gas)	99	1	0
Emhætter	99	1	0
Kaffemaskiner	75	20	5
Støvsugere, husholdning og professionelle	95	5	0
Professionelle og kommercielle hvidevarer			
Køleskabe og frydere	0	80	20
Blæstkølere og -frydere	0	80	20
Kondenseringsenheder	0	80	20
Kommercielle køleskabe og frydere	0	95	5
Opvarmning, ventilation og indeklima			
Fastbrændselskedler	85	10	5
Kedler og varmepumper til varmeanlæg	85	10	5
Klimaanlæg og vifter	95	5	0
Produkter til lokal rumopvarmning	45	45	10
Vandvarmere	95	5	0
Ventilationsaggregater	10	70	20
Ventilatorer	0	25	75
Cirkulationspumper	50	35	15
Køleudstyr til industrielle processer og indeklima			
Væskekølere til proceskøling (lav- og mellemtemperatur)	0	50	50

Besparelsespotentialer	Andel på sektorer		
Produkt	Husholdninger	H&S	Industri
	i %		
Varmeluftsaggregater, indeklimakøling samt proceskølere (højtemperatur)	0	50	50
<i>Motorer, pumper og øvrigt industriudstyr</i>			
Elmotorer	5	15	80
Vandpumper	5	25	70
Transformere til el- transmission og distribution	0	0	100
<i>Standby og eksterne strømforsyninger</i>			
Eksterne strømforsyninger	50	50	0
Standby, netværksstandby, og off-mode forbrug	50	50	0

Bilag A Sammenligning med 2013-resultater for 2030

I 2013 gennemførte Energistyrelsen en effektiviseringsvurdering efter tilsvarende metoder, som er anvendt i denne vurdering. Der er nu indhentet nye salgsdata fra APPLIA. Den beregnede besparelseeffekt af gennemførelse af ecodesign og energimærkning reguleringerne i Danmark blev i 2013 opgjort for årene 2020 og 2030. Besparelserne blev opgjort på 3 grupper, Gruppe I, som udgjorde de produkter, der allerede var energikrav til, Gruppe II, der bestod af de produkter, der var langt i den forberedende proces, og hvor reguleringen var nært forestående og Gruppe III, hvor der var igangsat studier, men hvor der var få oplysninger om, hvilke krav, der eventuelt ville blive stillet til produkterne. Gruppe I og Gruppe II svarer i EFV2019 til henholdsvis eksisterende regulering og revision, dog er salgstal opdateret for opgørelserne via regnearksmetoden, og nedskrivninger er bygget på en opdateret rapport af EUIA.

Den samlede årlige besparelse for Gruppe I og Gruppe II blev i effektiviseringsvurderingen fra 2013 (EFV2013) beregnet til 6.000 GWh/år i 2030. For gruppe III blev der ikke beregnet besparelser.

Tabel 6: Sammenligning med 2013-effektiviseringsvurderingen for 2030

Produkt	Energi- mærkning (EM) Ecodesign (ED)	Indgår i tidligere effekt- vurdering	Effektiviseringsvurdering i 2019		Effekt- vurdering i 2013	Difference 2019-vurdering ift. 2013-vurdering		
			GWh/år				2030	2030
			Eksisterende regulering m. opdaterede salgstal	Revision	2030			
			total		total		total	
Belysning								
Belysning til boliger	ED	x	392	125	522	-6		
Belysning tertiær sektor (kontor- og vejbelys.)	ED	x	1332	441	534	1238		
Skærme, IT og anden elektronik								
Computere og små servere	ED	x	46	0	195	-149		
Simple digitale modtagere	ED	x	4	0	4	0		
tv-, pc-, og informationsskærme	ED, EM	x	1843	46	989	900		
Husholdningsprodukter og rengøring								
Køleskabe og frydere, inkl. vin- og absorptionskøleskabe	ED, EM	x	178	496	159	515		
Opvaskemaskiner	ED, EM	x	96	22	82	36		
Vaskemaskiner	ED, EM	x	97	27	86	38		
Tørretumblere	ED, EM	x	447	0	121	326		
Bageovne (el og gas)	ED, EM	x	49	0	21	28		
Kogeplader (el og gas)	ED	x	5	0	26	-21		
Emhætter	ED, EM	x	43	0	4	39		
Kaffemaskiner	ED		23	0	0	23		
Støvsugere, husholdning og professionelle	ED, EM	x	143	0	144	-1		
Professionelle og kommercielle hvidevarer								
Køleskabe og frydere	ED, EM		90	0	0	90		
Blæstekølere og -frydere	ED		0	0	0	0		

Produkt	Energi- mærkning (EM) Ecodesign (ED)	Indgår i tidligere effekt- vurdering	Effektvurdering i 2019		Effekt- vurdering i 2013	Difference 2019-vurdering ift. 2013-vurdering		
			GWh/år					
			Eksisterende regulering m. opdaterede salgstal	Revision	2030	2030		
			total		total	total		
Kondenseringsenheder	ED		107	0	0	107		
Kommercielle køleskabe og fryser	ED	x	0	584	512	72		
Opvarmning, ventilation og indeklima								
Fastbrændselskedler	ED, EM	x	19	0	0	19		
Kedler og varmepumper til varmeanlæg	ED, EM	x	1095	0	0	1095		
Klimaanlæg og vifter	ED, EM	x	25	0	241	-216		
Produkter til lokal rumopvarmning	ED, EM	x	42	0	108	-66		
Vandvarmere	ED, EM	x	201	0	228	-27		
Ventilationsaggregater	ED, EM		226	0	0	226		
Ventilatorer	ED	x	283	83	295	72		
Cirkulationspumper	ED	x	16	0	92	-76		
Køleudstyr til industrielle processer og indeklima								
Væskekølere til proceskøling (lav- og mellemtemperatur)	ED		38	0	0	38		
Varmeluftsaggregater, indeklimakøling samt proceskølere (højtemperatur)	ED		143	0	0	143		
Motorer, pumper og øvrigt industriudstyr								
Elmotorer	ED	x	464	67	444	87		
Vandpumper	ED	x	57	47	49	55		
Transformere til el- transmission og distribution	ED	x	158	0	103	55		
Standby og eksterne strømforsyninger								
Eksterne strømforsyninger	ED	x	80	56	5	131		
Standby, netværksstandby, og off- mode forbrug	ED	x	652	52	1000	-296		
Sum			8979	1460	5964	4475		

Det skal bemærkes, at de to effektvurderinger ikke er direkte sammenlignelige, da et par af produkterne sidenhen er blevet puljet, og enkelte er blevet splittet op. Derudover gælder også, at de produkter som er dækket af bygningsreglementet, blev 100% ekskluderet i effektvurderingen fra 2013. Det er antaget i EFV2019, at 10% af besparelserne i disse produktgrupper kan tilskrives energimærkning eller ecodesign krav, hvilket naturligvis gør, at forskellen mellem de to studier bliver stor.

Fravælger man de produkter, som ikke indgik i EFV2013, er stigningen i den forventede besparelse 2,9 TWh/år i 2030. Denne stigning kan dækkes 100% af en øget forventet besparelse i 2030 på belysning (tertiær) (1240 GWh/år), skærme (900 GWh/år) køleskabe (520 GWh/år) og tørretumblere (330 GWh/år) som tilsammen giver en øget forventet besparelse på 3,0 TWh/år. De resterende produktgrupper giver tilsammen et fald på 0,1 TWh/år.

Forskellene vurderes at skyldes teknologispring, der ikke forventedes i 2013-estimerne, da de nye teknologier kun akkurat var kendt og ikke havde slået igennem på markedet. Herved blev ecodesign og energimærkningens effekt på markedsudvikling ikke

antages så stor, som vi ser dem nu. Samtidig kan man konstatere, at ecodesignkrav og mærkningskala kunne have været langt mere ambitiøse allerede tilbage i 2013, da f.eks. tørretumblers anvendelse af varmepumper flyttede apparaterne adskillige klasser op, og dermed med stor margin indfrie de ecodesignkravene.

For produktgrupper uden deciderede teknologispring ses også en markedsudvikling der går hurtigere imod de bedste energimærkninger end forventet i 2013. Og man er så at sige løbet tør for mærkningsklasser, hvilket har gjort det nødvendigt at reskalere energimærkningskalaerne. I afsnit 2.5 ses forventet (fra tidligere effektvurdering i 2013) og faktisk udvikling i salgstal for produkter med A+ eller bedre energimærkning for årene 2011-2017.

Bilag B BAT Forudsætninger

Generelt er BAT-scenarier i sin natur usandsynlige ift. hvad der vil ske i fx 2030, men viser omvendt hvad der teknisk er muligt. Således anvendes i scenarierne forudsætninger der er ekstreme. Herunder er gennemgået hvad det er forudsat i scenarierne for de tre slutanvendelsesgrupper Belysning, IT, skærme og Elektronik samt Husholdningsapparater. Primært er der tale om antagelser for hvad de bedste apparater på markedet bruger i kWh/år – dette taget enten fra EU-forordningernes afsnit om Benchmarks, eller taget fra webcrawldata i juni 2018 ifm. NordCrawl-projektet²³.

Belysning

For belysning er der i den gamle forordning 244/2009 angivet en reference værdi på 69 lumen/Watt. Pr. 2018 har dette tal ændret sig en del. Vi har vha. webcrawldata fremfundet en pære fra Osram med 117,5 lumen/watt (<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DA/TXT/PDF/?uri=CELEX:32009R0244&from=EN>) der er anvendt som udgangspunkt for BAT-beregningen.

Det beregnes for 2030 hvad den samlede lysmængde i lumen er for den estimerede baseline sammensætning af pæretyper. Denne lysmængde regnes derefter indfriet alene vha. ovennævnte pære, hvorved et samlet årsforbrug kan beregnes.

IT, skærme og elektronik

For skærme er der vha. webcrawldata fundet dette TV: https://media.flixcar.com/f360cdn/Philips-2154815997-43pft5302_12_pss_.pdf som repræsenterer den gennemsnitlige størrelse på 42,3" fint. Det har et årsforbrug på ca. 50 kWh. Alle TV i 2030 antages i BAT-scenariet at være udskiftet til dette TV.

IT: For Desktops og Notebooks er der anvendt data fra forordningen:

E _{TEC} best current performance		E _{TEC} (kWh/year) (!)
Desktop computer and integrated desktop computer	Category A	33,4
	Category B	28,7
	Category C	75,8
	Category D	63,5
Notebook computer	Category A	10,9
	Category B	18,1
	Category C	26,3

(!) Latest data as at 20 March 2012.

Kategori A-D og A-C rummer forskellige undertyper med forskellige konfigurationer. Dette er der set stort på her, hvorfor Desktops er sat til 28,7 og Notebooks 10,9 kWh/år som bedste apparater.

Elektronik (simple settop-bokse) er der set bort fra i denne gruppe.

²³ NordCrawl er et fælles-nordisk projekt vedr. automatiseret indsamling af data fra netbutikker, støttet af Nordisk Ministerråd. Se mere på www.nordcrawl.org

Husholdningsapparater

For køl/frys er der anvendt data fra forordningen (<https://www.eceee.org/static/media/uploads/site-2/ecodesign/products/domestic-fridges-and-freezers/refrigerating-appliances-regulation-090723.pdf>), vaskemaskiner fra <https://www.eceee.org/static/media/uploads/site-2/ecodesign/products/domestic-washing-machines/ecodesign-regulation-wm-10nov2010.pdf>, opvaskemaskiner fra <https://www.eceee.org/static/media/uploads/site-2/ecodesign/products/domestic-dishwashers/ecodesign-regulation-dw-10nov2010.pdf> og begge tørretumbler typer fra <https://www.eceee.org/static/media/uploads/site-2/ecodesign/products/laundry-driers/household-tumble-driers-regulation-121012.pdf>.

Elbageovne og elkogeplader inddrages ikke i BAT-scenariet, da der er anvendt nedskalering. Merpotentialet vurderes også lavt.

For emhætter er der anvendt disse crawldata:

http://www.thermex.dk/upload/Products/vertical%20automatic/Product%20sheet/product_fiche_vertical_automatic.pdf og slutteligt er der for støvsugere anvendt denne kilde: <https://www.eceee.org/static/media/uploads/site-2/ecodesign/products/vacuum-cleaners/l-19220130713en00240034.pdf>

Herved er der fastsat følgende BAT-værdier:

Tabel 7: Anvendte BAT-værdier for 2030 BAT potentiale

Produktgruppe	BAT-værdi i kWh/år	Noter
Køleskab m/boks	115	300 liter
Køleskab u/boks	67	172 liter. Dette er crawldata da forordningen er uklar.
Kombiskabe	157	236/19 liter køl/frys
Skabsfryser	172	195 liter, 4*, tropisk
Kummefryser	153	223 liter, 4*, tropisk
Opvaskemaskine	211	13 kuverter endda. Crawldata, da forordning havde 278 for 12 kuverter.
Vaskemaskine	178,8	6 kg maskine
Tørretumbler, kondens+VP	209	6 kg maskine
Tørretumbler, aftræk	487	6 kg maskine
Emhætter	10,6	VERTICAL AUTOMATIC Item number: 540.21.1001.2
Støvsugere	5,6	650 W, 87 m2, 50 gange årligt

Bilag C Specifikke forudsætninger

Fjernsyn

2013 - forudsætninger

Kilde: forordning om ecodesign EU nr. 642/2009 og forordning om energimærkning EU. nr.1062/2010

Kravene gælder for alle fjernsyn uanset størrelse, skærmteknologi og skærmopløsning. Fjernsyn anvendes som en fælles betegnelse for tv-apparater og tv-monitorer.

Middel-effekten for de normale TV er revideret, som følge af teknologiens lavere strømforbrug.

Brightness: Der angives at TV med automatisk brightness kontrol kan reducere ON –mode energiforbrug med 5%. Dette er antageligt gjort i producenterens opgivelse. I så fald indgår det i det normale middelforbrug, og der skal ikke gøres mere. I modsat fald kan man lægge det til under ecodesign-kravene (dvs. kravene slækkes).

Full-HD: I forordningen øges skærmenes areal med en faktor 1,12 for fuld-HD. Dvs. effekten beregnes som $20 + \text{Areal} * 1.12 * 4.3224$. Dette antages også at indgå i producenterens effektopgivelser, således at der ikke yderligere skal reguleres i regnearket. I modsat fald kunne det eventuelt reguleres ved at øge kravene under ecodesign (ved brug af minustegn).

Der er kun statistik for tidsforbruget af TV, så resten af tiden antages at være halvt standby, halvt helt slukket, jf. ELMODEL-bolig statistik. Slukket tilstand bliver i regnearket beregnet som standby. Der anvendes definitionerne fra forordningerne vedrørende standby og slukket tilstand.

»standbytilstand«: en tilstand, hvori udstyret er tilsluttet el-nettet, er afhængigt af energitilførsel fra el-nettet for at fungere efter hensigten og kun har følgende funktioner, som kan virke i en ubegrænset tidsperiode:

- reaktiveringsfunktion eller reaktiveringsfunktion og kun en angivelse af tændt reaktiveringsfunktion, og/eller
- informations- eller status display

»slukket tilstand«: en tilstand, hvor udstyret er tilsluttet elnettet og ikke yder nogen funktion

Beregningsforudsætninger:

- Standby og off-mode sættes for **2010** til 1W for **2011** til 0,5 W. Dette gøres i ecodesign tabellen
- I **2013** fjernes energiklasse G
- I **2016** fjernes energiklasse F
- I **2019** fjernes energiklasse E

Fjernelsen af energiklasser sker i overførselsmatrixen, se evt. metodeafsnittet.

Salgets fordeling på teknologier samt effektive niveauer er opnået i samarbejde med Energimyndigheden i Sverige, der har købt data GfK i Sverige. Fordelingen antages at være dækkende for Danmark også, blot er antallet af solgte apparater mindre i Danmark.

2018 Opdatering

Ændringer siden 2013

Der er med EU kommissionens forordning No 801/2013 lavet ændringer til forordning No 642/2009 vedrørende standby, netværksstandby, og off-mode forbrug. De nye krav dækker specielt netværksstandby, som vedrører nyere "smart" fjernsyn. Tabel 8 angiver procentdel af fjernsyn solgt med smart-features, og derfor har netværksstandby i stedet for almindeligt standby.

Tabel 8: Procentdele af fjernsyn solgt med Hbb-funktionalitet ("Smart" fjernsyn). Kilde: Statista

2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
5%	23%	35%	43%	51%	58%	66%	74%	81%	89%	97%	100%

De nye krav er inddelt i to trin således

- Fra 1/1/2017: Maksimalt 3W i netværksstandbyforbrug
- Fra 1/1/2019: Maksimalt 2W i netværksstandbyforbrug

Der regnes med effekter fra og med 2011. Der konstateres samlede effekter 2011-2014, og der simuleres fra 2015-2030.

Salg i fremtidig periode fra ELMODEL-bolig og Statista²⁴. Der anvendes et reduceret niveau for fremskrivningsperioden, ift. elmodel-bolig. Dette fordi effekterne synes meget store samt at det er vanskeligt at vurdere antallet af fjernsyn i fremtiden (da trenden går mod små tablets).

EEl-niveauer for hver klasse er antaget 0,01 bedre end nedre grænse, mens størrelsesfordelinger er baseret på GfK data samt ekstrapolation.

Revisionsforslag

Forslag til ny regulering inkluderer opdaterede krav til strømforbrug beregninger, en omstrukturering af energiklasserne, samt en differentiering omkring brug af HDR teknologi. Der er således to energiklasser (For hhv. "normalt" og HDR tilstand) tilstede på energimærket. Beregningsmetoden til hhv. EEI og EEI_{HDR} (For HDR tilstand) ændres. Derudover omstruktureres energiklasserne, således at de går fra A – G, og at A og B klasserne som udgangspunkt er tomme. De nye klasser inddeles således:

Energimærke	Energieffektivitetsindeks (EEI)
A	$EEI < 0.30$
B	$0.30 \leq EEI < 0.40$
C	$0.40 \leq EEI < 0.50$
D	$0.50 \leq EEI < 0.60$
E	$0.60 \leq EEI < 0.75$
F	$0.75 \leq EEI < 0.90$
G	$1.10 \leq EEI$

EEI bliver beregnet på følgende måde

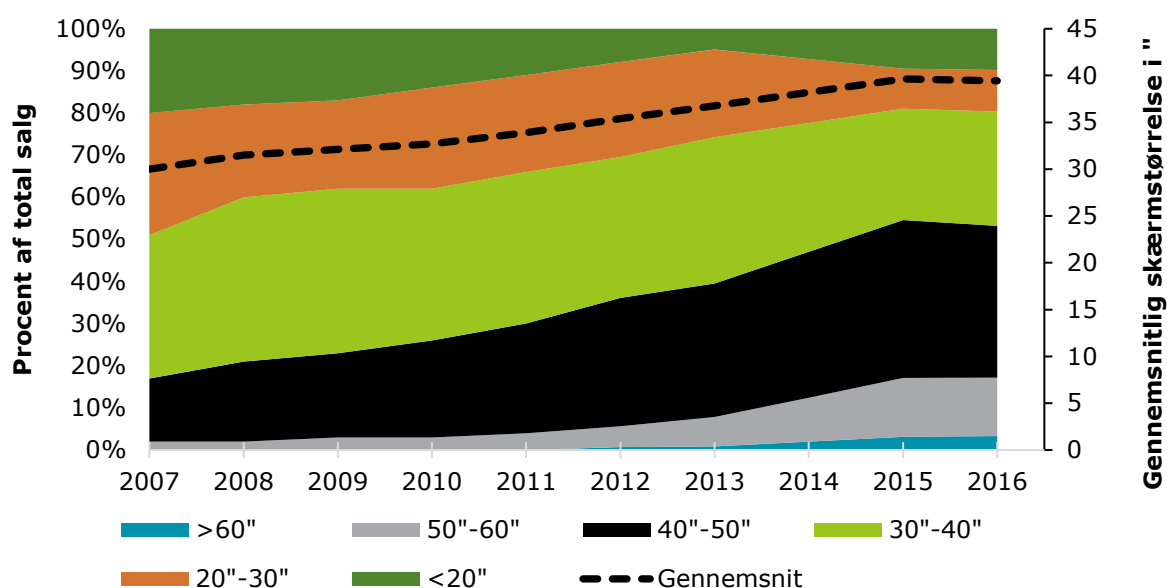
²⁴ Statista er statistikleverandør, læs mere på www.statista.com

$$EEI = \frac{(P_{measured} + 1)}{(3 \times [90 \times \tanh(0,02 + 0,004 \times (A - 11)) + 4] + 3)}$$

Hvor **A** er skærmarealet i kvadratdecimeter (dm²), og **P_{measured}** er strømforbruget i tændt tilstand i watt. For EEI_{HDR} benyttes samme formel, men hvor strømforbruget skal måles under HDR tilstand.

Derudover udvides reguleringen til også at dække computerskærme. Dog stadig skærme til privatforbrugere, og ikke til skærme integreret i andre produkter (F.eks. bærbare computere).

Beregningerne bygger på regnearksmetoden, med salgstal fra ELMODEL-BOLIG og Statista, samt en historisk udvikling af skærmstørrelsen fra en Impact Assessment rapport fra explanatory notes fremlagt af Kommissionen til mødet 6. juli 2017 samt Statista.



Figur 8. Størrelsesfordeling af fjernsyn

I beregningen af effekterne inklusive revisionen, er det estimeret, at revisionen i praksis betyder en forskydning af energiklasserne på to klasser. Dvs. det der tidligere var B er D osv. Det gamle salg er således flyttet to klasser ned. Det betyder også at gl. salg i F og G glider ud i den nye simulation. Det årlige forbrug til den nye, nederste klasse G er sat til 1250 kWh for at få baselineværdien i 2030 til at stemme med den eksisterende baselineberegning. Dette er mest simulationsteknik, men afspejler således hvad salget i de gamle E, F og G klasser tilsammen repræsenterede, energiforbrugsmæssigt.

I simuleringen er der i øvrigt ikke ændret på de ecodesign EEI-krav der eksisterer (0,73), men kun hvad de har af konsekvenser for hvilken energiklasse salget havner i. Effekten i 2030 er således ganske parallel til uden revision, og må afvente at der vedtages nye ecodesign-grænser.

Belysning (lyskilder)

2013 - forudsætninger

Kilde: Forordning om ecodesign EU nr. 244/2009 og forordning om energimærkning EU nr. 874/2012

Den nye energimærkning gælder alle lyskilder, både retningsbestemte og ikke retningsbestemte lyskilder. Den gamle ordning omfatter alene ikke-retningsbestemte lyskilder.

Ecodesignkravene er:

Some of the requirements are:

- Sept 2009: Frosted and clear 100 watt incandescent bulbs are not allowed.
- Sept 2010: Clear 75 watt incandescent bulbs are not allowed.
- Sept 2011: Clear 60 watt incandescent bulbs are not allowed.
- Sept 2012: Clear 40 and 25 watt incandescent bulbs are not allowed.
- Sept 2013: Stricter requirements for compact fluorescent lamps and LED lamps.
- Sept 2016: Stricter requirements for halogen lamps.

Regnearkmetoden er lidt anderledes end for de øvrige produktgrupper, da kravene rammer specifikke teknologier, hvor så andre må overtage. Regnearket simulerer således, hvilke teknologier der overtager, og den deraf stigende energieffektivitet.

For privat handel & service var der anvendt oplysninger om energiforbruget til belysning i erhvervslivet fra rapporten Energibesparelser i erhvervslivet 2012. Der anvendtes 13.716 TJ (side 87), og der er opgivet følgende oplysning om fordeling af lyskilder i erhvervslivet: 69 % lysstofrør, 13 % dampplamper, 11 % glødelamper, 6 % halogenglødelamper og 1 % sparepærer (side 85).

En besparelseeffekt var kun beregnet for glødepærer og halogenpærer, der udgør en relativ lille del. Det fulde potentiale for disse blev beregnet til ca. 80 % af forbruget i dag til gløde- og halogenpærer.

2018 Opdatering

Ændringer siden 2013

Der er i 2015 kommet en ændring i reglerne ved regulering (EU) nr. 1428/2015, som gav en to årig forlængelse af krav til ikke retningsbestemte lyskilder. Det er disse krav der sammen med nye salgstal er regnet på for det almindelige 2030-scenarion. Herudover er der regnet på et revisionsforslag.

Revisionsforslag

Kommissionen har fremlagt et forslag til ny regulering i december 2017. Forslaget indeholder en samling af de eksisterende reguleringer vedrørende belysning. Forslaget indeholder endvidere et forslag om dekorationsbelysning omfattes af minimumskravene til energieffektivitet.

Revisionen betyder en ændring fra et horisontalt krav om effektivitet, til at formulere effektivitetskrav for de enkelte teknologityper. Dermed kræver en simulation kendskab til effektivitetsspredningen for de enkelte teknologier, hvilket ikke foreligger. Dernæst skal en simulation kunne håndtere denne spredning. Det kan det nuværende belysningsark ikke, da det tager udgangspunkt i at der skiftes mellem teknologier, ikke mellem forskellige typer indenfor den enkelte teknologi.

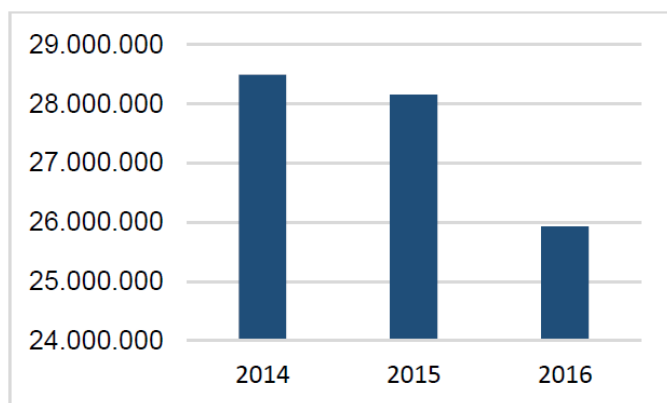
Omvendt er det ikke i en resultatsammenhæng forskel på om det er en effektiv LED eller LFL der vælges, blot det årsforbrug der regnes på, er tilsvarende.

Ift. revisionen er der således regnet på et scenarion hvor kun pærer over 75 Lm/W "overlever". Dette svarer nogenlunde til kravene i revisionen. Det er hovedsageligt LED pærer der overlever dette krav i 2030, hvilket svarer godt til bemærkningerne i Impact Assessment rapporten fra kommissionen, hvor der angives at over 80% af alle lyskilder i 2030 antages at være LED.

Der er indsamlet opdaterede salgstal for perioden 2013-2016. Energistyrelsen har via Vores Bureau²⁵ leveret salgstal fra detailhandlen til effektivvurderingen, der fordeler salget på det danske marked i 2016 på forskellige lyskilder, bl.a. LED-pærer, lysstofrør/sparepærer og halogenpærer, som udgør de mest solgte lyskilder i Danmark.

På grund af den lange levetid for energieffektive lyskilder (LED-pærer og sparepærer/lysstofrør) er udviklingen, at det årlige antal solgte lyskilder bliver lavere.

Figur A: Udvikling i salg af lyskilder på det danske marked i perioden 2014-2016



Energistyrelsen har via førnævnte kilde oplyst følgende andele i detailvarehandlen, som anvendes:

Tabel 4: Andelen af lyskilder fordelt på lyskildetyper fra 2014-2017

Andel	2014	2016	2017
Sparepærer	36%	8%	3%
Halogen	32%	27%	24%
LED	31%	63%	73%
Glødepærer	0,5%	2%	0,4%

Tallene er mangelfulde, både hvad angår specifikke år, og hvad angår andet end LED og sparepærer. Der er interpoleret for manglende værdier, vha. forholdsregning og krav om, at der er en sammenhæng med de tidligere tal fra 2010 og bagud. De specifikke salg de enkelte år ser således ud:

Boliger

²⁵ Belysningsanalyse udarbejdet for Energistyrelsen, af Vores Bureau, 2017.

Sales by technology Tech\Year	Unit		Mio units		2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
	2000	2001	2002	2003													
GLS	24	20	19	20	20	15	14	13,5	10	9,5	5	4	3	2	1	0,5	0
HL MV (Mains Voltage)	0,9	1,1	1,5	1	1,3	1,1	1	1	0,9	1,1	1	1	1	1	1	1	1
HL LV (Low voltage)	3,3	4,3	5,5	3,9	4,9	4,2	4,2	3,5	7,1	7,1	11	4,7	5,2	5,7	6,2	6,7	7,1
CFL	1,6	3	3,7	2,5	2,6	1,7	2,2	6,9	6,9	3,29	2,48	1,22	1,4	1,4	1,65	1,14	0,73
LFL	0,8	1,7	1,9	0,8	0,7	0,8	0,9	2,1	2,1	0,7	0,7	0,6	0,6	0,5	0,5	0,5	0,45
LED								0,1	0,1	0,2	0,2	0,37	1,5	2,6	3,76	5,88	7,5

Servicesektor

Sales by technology Tech\Year	Unit		Mio units		2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
	2000	2001	2002	2003													
GLS	20	19	18	17	15	12	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0,5	0,17
HL MV (Mains Voltage)										0,02	0,05	0,08	0,11	0,14	0,17	0,2	0,23
HL LV (Low voltage)	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,75
CFL	1	3	5	6	7	8	9	9	7	5,77	4,35	2,15	2,3	2,6	2,9	2	1,28
LFL	6	5,75	5,5	5,25	5	4,75	4,5	4,25	4	3,75	3,5	3,25	3	2,75	2,5	2,25	2,17
LED	0	0	0	0	0	0	0	0,01	0,03	0,06	0,1	0,16	0,62	1,09	1,56	2,45	3,14

Her indikerer sorte tal data fra Vores Bureau samt gamle tal fra sidste revision, blå tal interpolationer, forholdsregninger mv.

Computere

2013 - forudsætninger

Omfattede produkter (forslag fra 13. juli 12 omfatter ecodesign af computere og servere computerservere). Forslaget fandtes alene på engelsk.

- computer servers
- desktop computer
- integrated desktop computer
- notebook computer (including tablet computer, slate computer and mobile thin client)
- client
- desktop thin client
- workstation
- mobile workstation
- small-scale server

Computerservere med mere end 4 processor-sockets er ikke omfattet.

Salg

Stationære + bærbar fra IDC (samlet salg i DK). Der antages et salgsniveau for servere på 1/10 af PC.

Ecodesignkrav fra forslaget:

Første trin 1. juli 2014, andet trin 1. januar 2016.

1. juli 2014:

Desktop computer and integrated desktop computer:

Maksimalt årligt energiforbrug (E_{TEC} i kWh per år:

(a) Category A computer: 148.00;

(b) Category B computer: 175.00;

(c) Category C computer: 209.00;

(d) Category D computer: 234.00.

Følgende formel til beregning af ETEC:

$$ETEC = (8760/1000) * (0.55*P_{off} + 0.05*P_{sleep} + 0.40*P_{idle}).$$

Tillæg for diverse funktionaliteter.

Notebook computer:

Maksimalt årligt energiforbrug (ETEC i kWh per år:

(a) Category A computer: 40.00;

(b) Category B computer: 53.00;

(c) Category C computer: 88.50;

$$ETEC = (8760/1000) * (0.60*P_{off} + 0.10*P_{sleep} + 0.30*P_{idle})$$

From 1 January 2016

Desktop computer and integrated desktop computer:

Maksimalt årligt energiforbrug (ETEC i kWh per år:

(a) Category A computer: 118.00;

(b) Category B computer: 140.00;

(c) Category C computer: 167.00;

(d) Category D computer: 187.00.

Notebook computer:

Maksimalt årligt energiforbrug (ETEC i kWh per år:

(a) Category A computer: 32.00;

(b) Category B computer: 42.00;

(c) Category C computer: 70.50;

For Danmark vurderedes B at være mest fremherskende for desktops, og A for bærbare.

2018 Opdatering

Ændringer siden 2013

Der er gennemført ecodesignkrav via reguleringen EU. Nr. 617/2013 af 26. juni 2013.

Der anvendes salgstal fra Statista. Efter 2021 antages for notebooks en stigende salgstendens baseret på de seneste 5 års gennemsnitlige udvikling (ca. 30.000 flere hvert år), og for desktops en svagt faldende tendens.

Opdelingen på de to undertyper er således fastholdt, da der er markant forskel på årsforbruget for de to typer.

Revisionsforslag

Produktgruppen er under revision, men det ser ud til at der bliver tale om en mindre revision med opdaterede ecodesignkrav. Vurderingen fra review-studiet angiver en besparelse på 16 TWh på EU-niveau. Dette tal nedskales med EU/DK nedskaleringsnøglen.

Køl/frys, husholdninger

2013 - forudsætninger

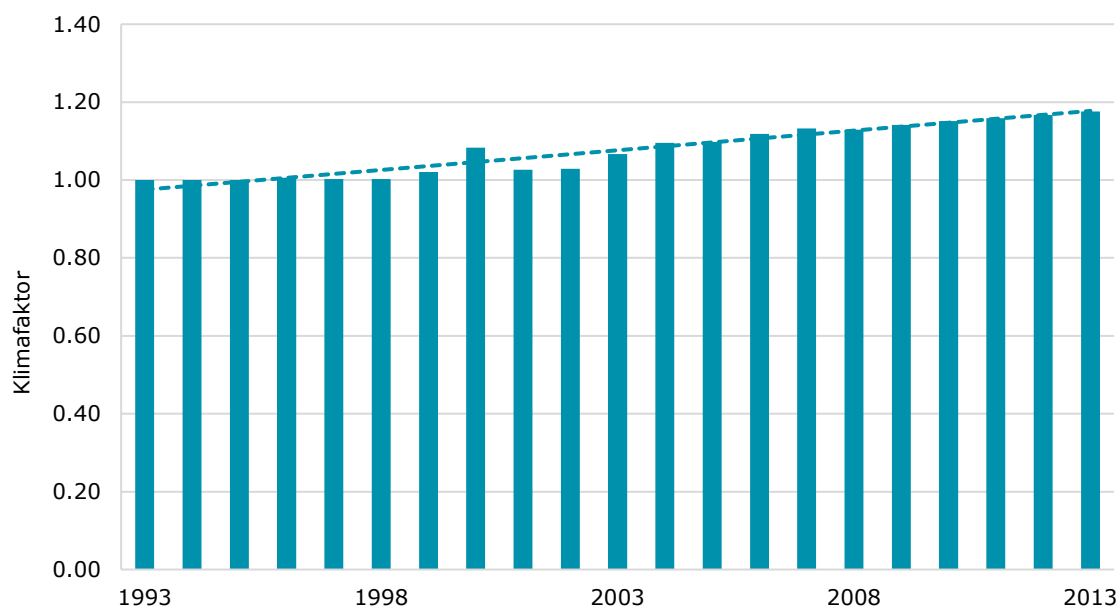
Energiklasseberegningen skete ud fra formlerne i bilag IV i EU. Nr. 642/2009:

Salgstal og energiklassedistributioner fra FEHA.

Ændringer siden 2013

For alle køl/frys apparater er der i 2014 lavet en analyse vedr. brugen af klimafaktor i beregningen af energiklasse. Dette blev baseret på data fra ELDA²⁶. Resultatet er denne udvikling i den gennemsnitlige klimafaktor:

²⁶ ELDA var Energistyrelsens database for husholdningsapparater frem til 2013.



Figur 9. Beregnet, gennemsnitlig klimafaktor for køl/frys apparater på markedet i Danmark, 1993-2013. Kilde: ELDA.

Den viste serie er anvendt, således at den stiger svagt fra 2013 til 2018 og mætter i 1,2 (maksimal faktor) i 2018 hvorefter den fastholdes på 1,2 i fremskrivningsperioden.

Køl m/u boks

Der regnes med effekter fra og med 2011. Der konstateres samlede effekter 2011-2017, og der simuleres fra 2018-2030.

M/u boks slået sammen pga. FEHA / APPLIA

Salg i fremtidig periode fra ELMODEL-bolig.

EEl-niveauer antaget for hver klasse 0,01 bedre end nedre grænse

Ingen størrelsesudvikling antages.

Klimafaktor inkl. (jf. den i dette afsnit tidligere beskrevne klimafaktor-analyse)

Ref vol 200 liter (samling af m/u boks), resten som u boks.

A+ overlever

Kombiskabe

Der regnes med effekter fra og med 2011. Der konstateres samlede effekter 2011-2017, og der simuleres fra 2018-2030.

Salg i fremtidig periode var hentet fra Elmodel-bolig

EEl-niveauer antaget for hver klasse 0,01 bedre end nedre grænse

Ingen størrelsesudvikling antages

Klimafaktor inkl. (jf. klimafaktor-analysen)

A+ overlever

Skabsfryser

Der regnes med effekter fra og med 2011. Der konstateres samlede effekter 2011-2017, og der simuleres fra 2018-2030.

Salg i fremtidig periode fra elm.b

EEl-niveauer antaget for hver klasse 0,01 bedre end nedre grænse

Ingen størrelsesudvikling antages

Klimafaktor inkl. (jf. klimafaktor-analysen)

A+ overlever

Kummefryser

Der regnes med effekter fra og med 2011. Der konstateres samlede effekter 2011-2017, og der simuleres fra 2018-2030.

Salg i fremtidig periode fra elm.b

EEl-niveauer antaget for hver klasse 0,01 bedre end nedre grænse

Ingen størrelsesudvikling antages

Klimafaktor inkl. (jf. klimafaktor-analysen)

A+ overlever

Delresultater

Gruppe	2030 besp. Ecodesign GWh/år	2030 besp. E+M GWh/år	Baseline 2030 GWh/år
Køl u boks	25,8	35,4	121,1
Køl m boks	13,1	18,0	61,5
Kombiskab	69,6	85,0	316,9
Skabsfryser	23,4	28,7	110,7
Kummefryser	8,3	11,3	58,0
SUM	140,2	178,4	668,2

Revisionsforslag

Der lægges op til en revideret energimærkning, ud fra disse grænser for EEI:

Energy efficiency class	Energy efficiency index
A	$EEI \leq 41$
B	$41 < EEI \leq 51$
C	$51 < EEI \leq 64$
D	$64 < EEI \leq 80$
E	$80 < EEI \leq 100$
F	$100 < EEI \leq 125$
G	$EEI > 125$

EEI beregnes som tidligere som forholdet mellem aktuelt forbrug og standardforbruget for den pågældende type:

$$SAE = C \cdot D \cdot L \cdot \sum_{c=1}^n A_c \cdot B_c \cdot \frac{V_c}{V} \cdot (N_c + V \cdot r_c \cdot M_c);$$

hvor der gælder at:

		75	0,12	1,00	1,04	between 1,15 and 1,56 for refrigerator-freezers ^a ,	1,02, 1,035, 1,05 for 3,4 or more than 4 doors	1,00
						1,15 for other combis,		
		138	0,15	1,10	1,10	1,00 for dedicated appliances		0,9
Freezer (3 and 4-star)	2.1							

^a C for refrigerator-freezers is determined as follows:

where $frzf$ is the freezer volume $V_{freezer}$ as a fraction of total volume with $frzf = V_{freezer}/V$:

- if $frzf \leq 0,3$ then $C = 1,3 + 0,87 \cdot frzf$;
- else if $0,3 < frzf < 0,7$ then $C = 1,89 - 1,1 \cdot frzf$;
- else $C = 1,15$.

For ecodesign krav lægges der op til disse grænser:

- (a) From 1 April 2020, the energy efficiency index of refrigerating appliances shall not be above the values in Table 1:

Table 1

First tier maximum EEI of refrigerating appliances, expressed in %

	EEI
household refrigerating appliances, except for wine storage appliances	125
wine storage appliances	155
low noise refrigerating appliances	300

- (b) From 1 April 2023, the energy efficiency index of household refrigerating appliance shall not be above the values in Table 2:

Table 2

First tier maximum EEI of refrigerating appliances, expressed in %

	EEI
household refrigerating appliances, except for wine storage appliances	100
wine storage appliances	155
low noise refrigerating appliances	250

Beregninger på revisionen

Det er valgt at anvende en nedskalering af estimatet for EU, der er angivet i Kommissionens revisionsforslag, der er fremlagt december 2017. Dette skyldes, at der ikke foreligger salgstal fordelt på energiklasser efter den nye metode, derudover er der væsentlige ændringer i målemetoder, der betyder, at energiklasserne i henholdsvis den eksisterende regulering og i revisionsforslaget er vanskelige at sammenligne. Der kunne skønnes én produkttype (for TV er en tilsvarende revision skønnet at flytte salget to energiklasser, hvorefter en simulation er foretaget), men for køl/frys er der 5 undertyper, der hver skal have flyttet deres salg. Det vurderes at blive for usikkert.

Støvsugere

2013 - forudsætninger

Forlagene til ecodesignkrav og energimærkning for støvsugere (27. august 2012) omfattede:

Elektriske støvsugere primært beregnet til husholdninger. Wet, wet and dry, robot, industrial, central and battery operated vacuum cleaners, and floor polishers have particular characteristics and should therefore be exempted from the scope of this working document.
--

Salg

Antal støvsugere til husholdninger, derudover antal, der bruges i virksomheder. I alt 300.000 + 30.000 i årligt salg.

Krav i forslaget (oversat, da forslaget alene lå på engelsk):

Fra 1. januar 2014:

- maksimalt årligt energiforbrug 62 kWh per år (G).
- maksimal motoreffekt 1600W;
- støvopsamling på tæppe skal være lig med eller større end 65 %
- støvopsamling på hårdt gulv skal være lig med eller større end 95%

Fra 1. september 2017:

- maksimalt årligt energiforbrug 43 kWh per år (G).
- maksimal motoreffekt 900W;
- støvopsamling på tæppe skal være lig med eller større end 65 %
- støvopsamling på hårdt gulv skal være lig med eller større end 95%

Energieffektivitetsklasse	min	max
	kWh per år	kWh per år
A+++		14
A++	14	18
A+	18	22
A	22	28
B	28	35
C	35	44
D	44	52
E	52	62
F	62	78
G	78	∞

2018 Opdatering

Ændringer i forhold til 2013

Der er kommet reguleringer for produktgruppen ved (EU) nr. 666/2013 af 8. juli 2013 om gennemførelse af Europa-Parlamentets og Rådets direktiv 2009/125/EF for så vidt angår krav til miljøvenligt design af støvsugere samt ved (EU) Nr. 665/2013 af 3. maj 2013 om udbygning af Europa-Parlamentets og Rådets direktiv 2010/30/EU for så vidt angår energimærkning af støvsugere

Energimærke i første design fra 1. januar 2014

Energimærke i revideret design fra 1. september 2017

Energieffektivitetsklasse	Årligt energiforbrug (AE) [kWh/år]	
	Etiket 1	Etiket 2
A+++	ikke relevant	$AE \leq 10,0$
A++	ikke relevant	$10,0 < AE \leq 16,0$
A+	ikke relevant	$16,0 < AE \leq 22,0$
A	$AE \leq 28,0$	$22,0 < AE \leq 28,0$
B	$28,0 < AE \leq 34,0$	$28,0 < AE \leq 34,0$
C	$34,0 < AE \leq 40,0$	$34,0 < AE \leq 40,0$
D	$40,0 < AE \leq 46,0$	$AE > 40,0$
E	$46,0 < AE \leq 52,0$	ikke relevant
F	$52,0 < AE \leq 58,0$	ikke relevant
G	$AE > 58,0$	ikke relevant

Ecodesignkravene blev lidt strammere end i forslaget og er følgende:

a) From 1 January 2014:

- annual energy consumption shall be less than 62 kWh/year (G). This limit shall not apply to water filter vacuum cleaners;
- rated input power shall be less than 1600W;
- dpuc (dust pick up on carpet) shall be greater than or equal to 70%
- dpuhf (dust pick up on hard floor) shall be greater than or equal to 95%

b) From 1 September 2017:

- annual energy consumption shall be less than 43 kWh/year (D);
- rated input power shall be less than 900W;
- dpuc (dust pick up on carpet) shall be greater than or equal to 75%
- dpuhf (dust pick up on hard floor) shall be greater than or equal to 98%

– dust re-emission shall be no more than 1%

– sound power level (weighted average level) shall be less than or equal to 80 dB (re 1pW)

Der regnes med effekter fra og med 2011. Der konstateres samlede effekter 2011-2017, og der simuleres fra 2018-2030.

Salg 2011-2021 er nedskalerede tal fra Statista. Levetid er justeret svagt, så bestanden lander på ca. 1,0 støvsuger pr. husstand.

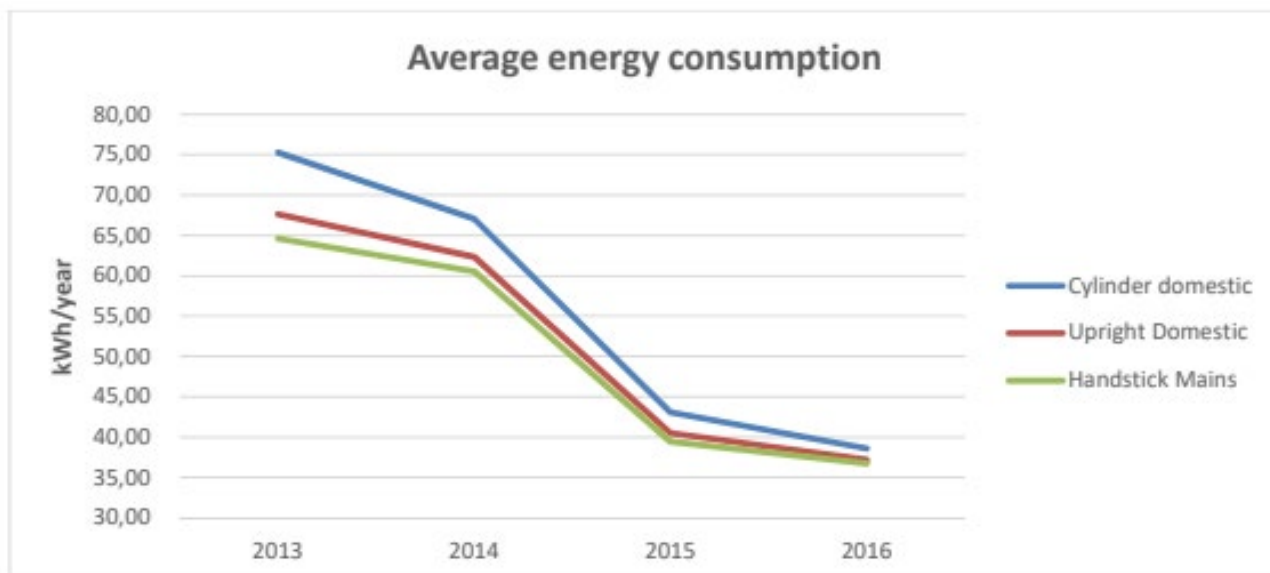
EEL-niveauer antaget for hver klasse 0,01 bedre end nedre grænse

Ingen størrelsesudvikling antages.

Salgsfordeling i Danmark.

Der findes ingen referencer for dette. Det er antaget at fordelingen på energiklasser i 2010 fordeler sig jævnt omkring Ecodesign-referenceenergiforbruget på 94 kWh/år, dvs. jævnt omkring mærke D.

For 2011 til 2017 er der antaget en udvikling hen mod en fordeling omkring 40 kWh/år, dvs. omkring A+. Dette med udgangspunkt i Interim report on Vacuum Cleaners, Viegand Maagøe & Van Holstein en Kemna, januar 2018:



Tørretumbler

2013 - forudsætninger

Kilde: Forordning om ecodesign EU nr. 932/2012 og forordning om energimærkning EU nr. 392/2012

Reglerne hælder alle husholdningstørretumbler, der er el- eller gasdrevne. Reglerne gælder både aftræks- og kondensstørretumbler.

Krav og forudsætninger, der blev anvendt:

- Energimærkning kun fra klasse D til A+++
- krav EEI =0,85 fra 1. november 2013
- kondensørretumblere fra 1. nov. 2015: EEI=0,76.
- Gastørretumblere skønnes at være et meget lille marked i DK og udelades af beregningerne.
- Der opdeles i kondens og aftræk. Fordelingen kommer fra FEHA's salgstal.

2018 Opdatering

Ændringer siden 2013

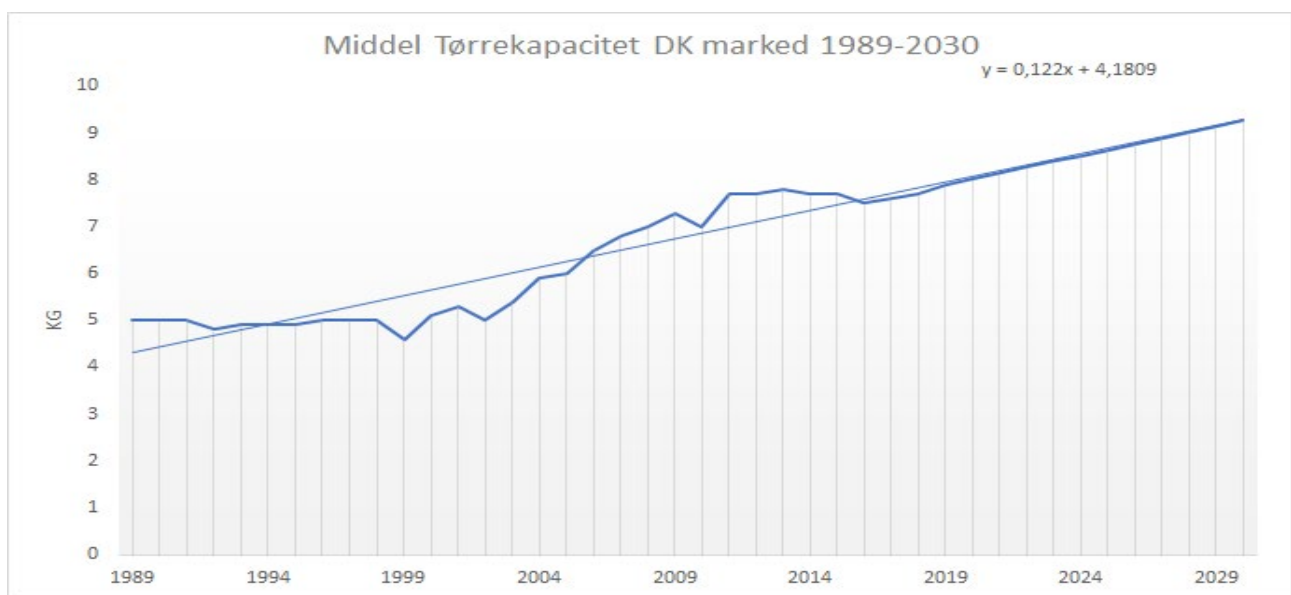
Ingen ændringer i de specifikke krav til ecodesign og energimærkning af produktet i perioden 2013-2017.

I 2018 opdateringen regnes der med effekter fra og med 2011. Der konstateres samlede effekter 2011-2017, og der simuleres fra 2018-2030.

Kondenstumblere med og uden varmepumpeteknologi er en kategori, mens aftrækstørretumblere simuleres i en anden kategori.

Salg i fremtidig periode er hentet fra seneste ELMODEL-bolig-fremskrivning. Dette fordeles mellem Aftræk og (K+VP) således at K aftrappes 5% årligt (tendens de seneste 5 år), og K+VP (mest) står for resten.

EEI-niveauer antaget for hver klasse 0,01 bedre end nedre grænse.



Figur 10. Udvikling i tørrekapacitet. Kilde ELDA og NordCrawl²⁷.

Der antages en lineær udvikling på 0,12 kg p.a. i størrelsen (jf. lin.reg). Der findes maskiner på 9-10 kilo på markedet, så det er ikke urealistisk.

Standard bomuldsprogram tørretid antaget til 60 minutter.

Revisionsforslag

Reviewstudiet er påbegyndt sommeren 2017, og der medregnes derfor ikke effekter for forestående revision (sandsynligvis 2020)