



Inför omnibusrevidering av belysning

15 februari 2018

Peter Bennich, Energimyndigheten



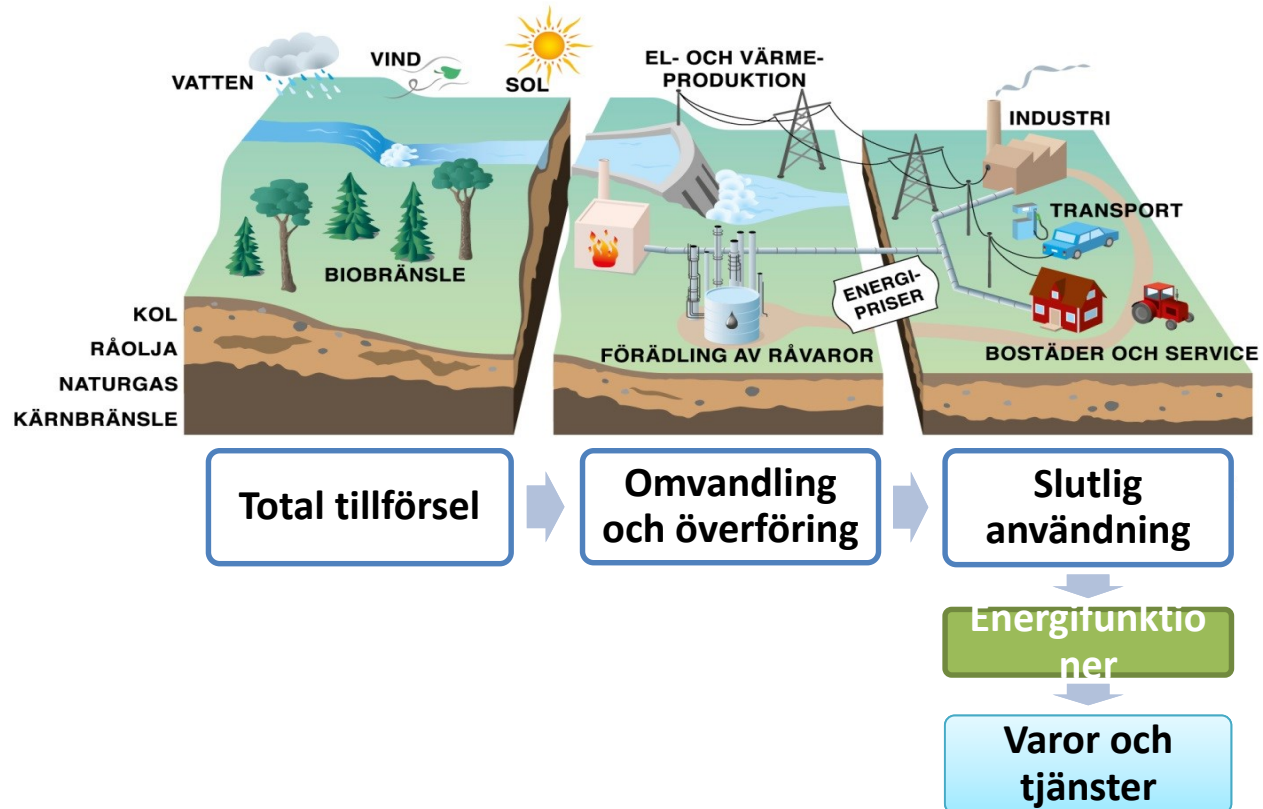
Dagens take away

- Klimatfrågan och allas vår CO₂-budget driver på: Det är *bråttom!*
- Energieffektivisering i allmänhet och väldigt effektiv belysning i synnerhet bidrar till lösningen
- Trenden för LED (och OLED?) ökar
- Lägg till digitalisering och IoT: Smarta belysningslösningar och -system ökar, liksom system som pratar med andra system (inom en byggnad, ute på vägarna osv).
- Satsa på hög kvalitet, dvs bra färgåtergivning, flimmerfria ljuskällor, stabila egenskaper över tid, osv
- Cirkulär ekonomi och resurseffektivitet prioriteras inom EU så satsa på uppgraderbarhet, reparerbarhet och återvinningsbarhet

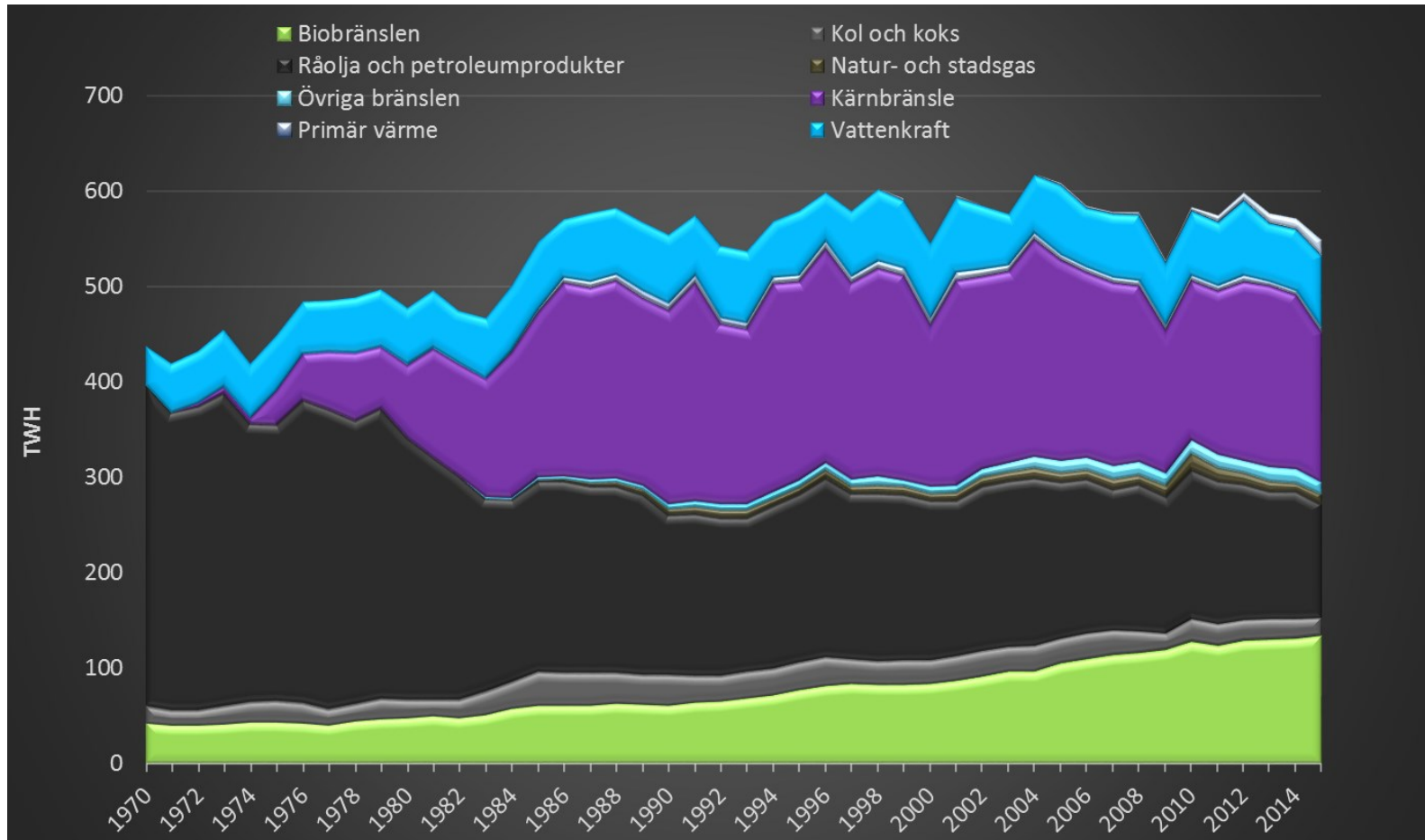
Agenda

- Klimatfrågan och allas vår CO₂-budget driver på
- Mål satta inom EU och i Sverige
- Energieffektivisering i allmänhet och väldigt effektiv belysning i synnerhet bidrar till lösningen
- Ekodesign och energimärkning: omnibusrevidering av existerande förordningar (lagar)
- Revidering av RoHS-undantagen för Hg
- Minimata-konventionen
- Summering

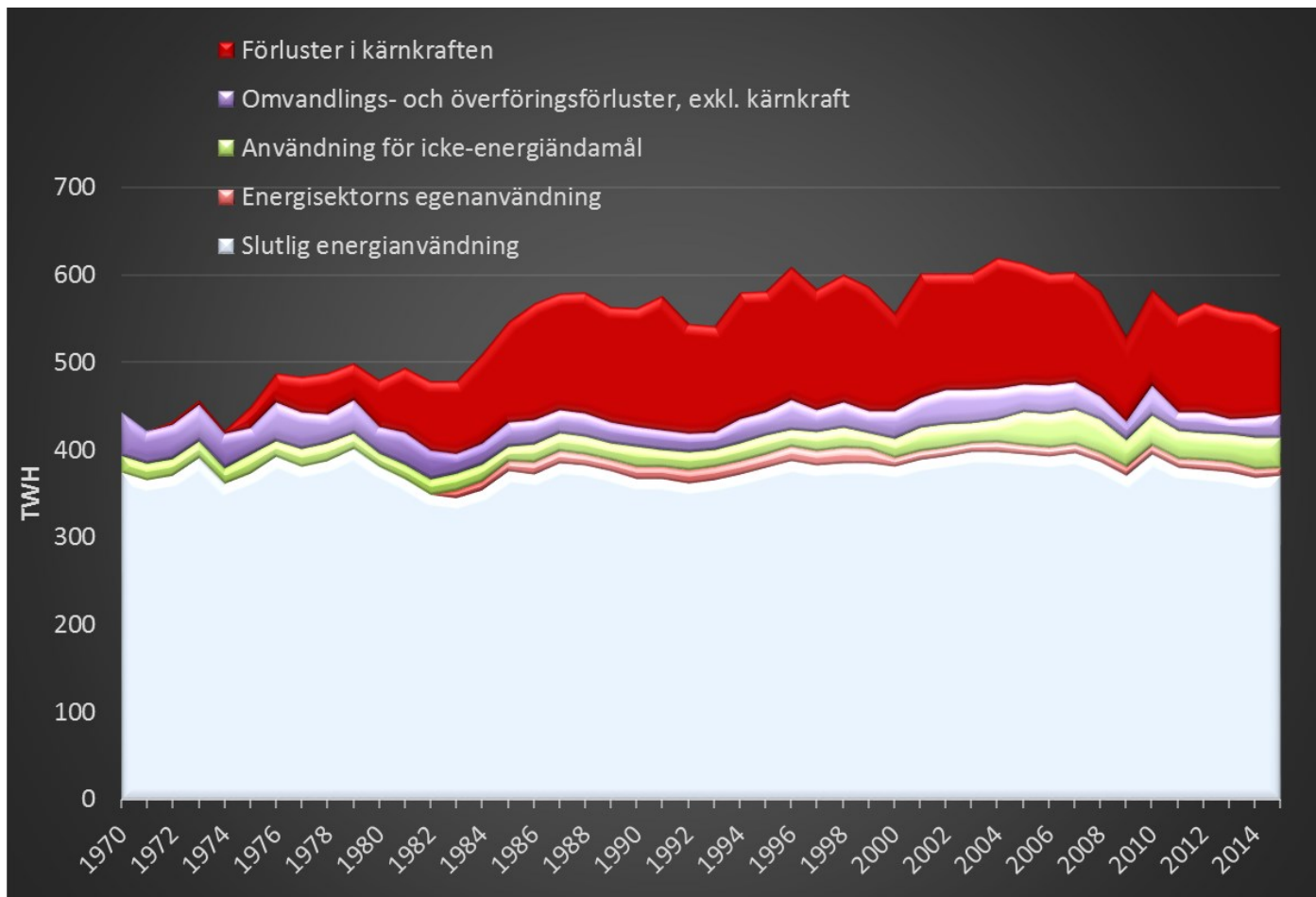
Energisystemet i Sverige



Total *energitillförel* 1970 – 2014



Total *energianvändning* 1970 – 2014



Vad hände alltså 1970 – 2014?

Totala tillförseln:

- Ökade med ca 100 TWh, framför allt pga förluster i kärnkraften
- Energimixen ändrades:
 - Oljan minskade kraftigt
 - Kärnkraft byggdes ut snabbt
 - Biobränslen ökade

Totala användningen:

- I stort sett *oförändrad* trots ökad BNP och population
 - Ca 150 TWh i undviken energianvändning
 - ... tack vare *effektivare* energianvändning

Övergripande förklaringar:

- Teknikutveckling – alla områden
- Politiska prioriteringar och styrmedel som följd av olika händelser

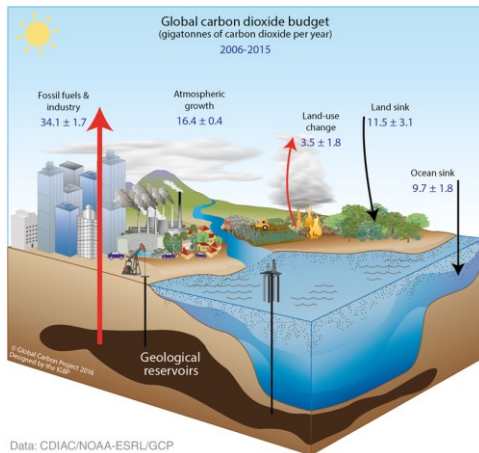
Energitillförseln i världen

1 Mtoe = 11.63 TWh

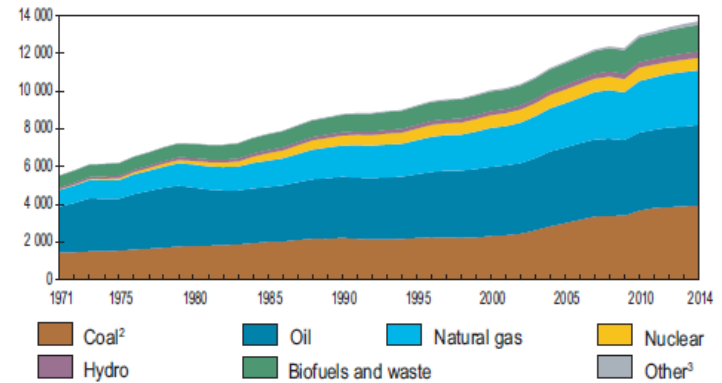
Så 2014 använde vi globalt

ca 13 700 Mtoe = **159 000 TWh** = 286 Sverige!

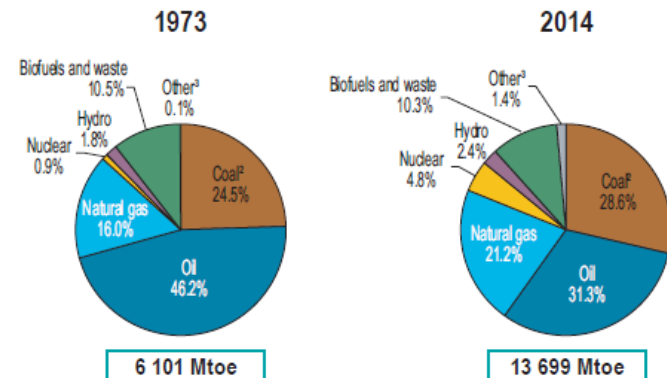
varav ca **80 %** kom från fossila bränslen som samtidigt stod för utsläpp på ca **33 000 Mt CO₂**...



World¹ total primary energy supply (TPES) from 1971 to 2014 by fuel (Mtoe)

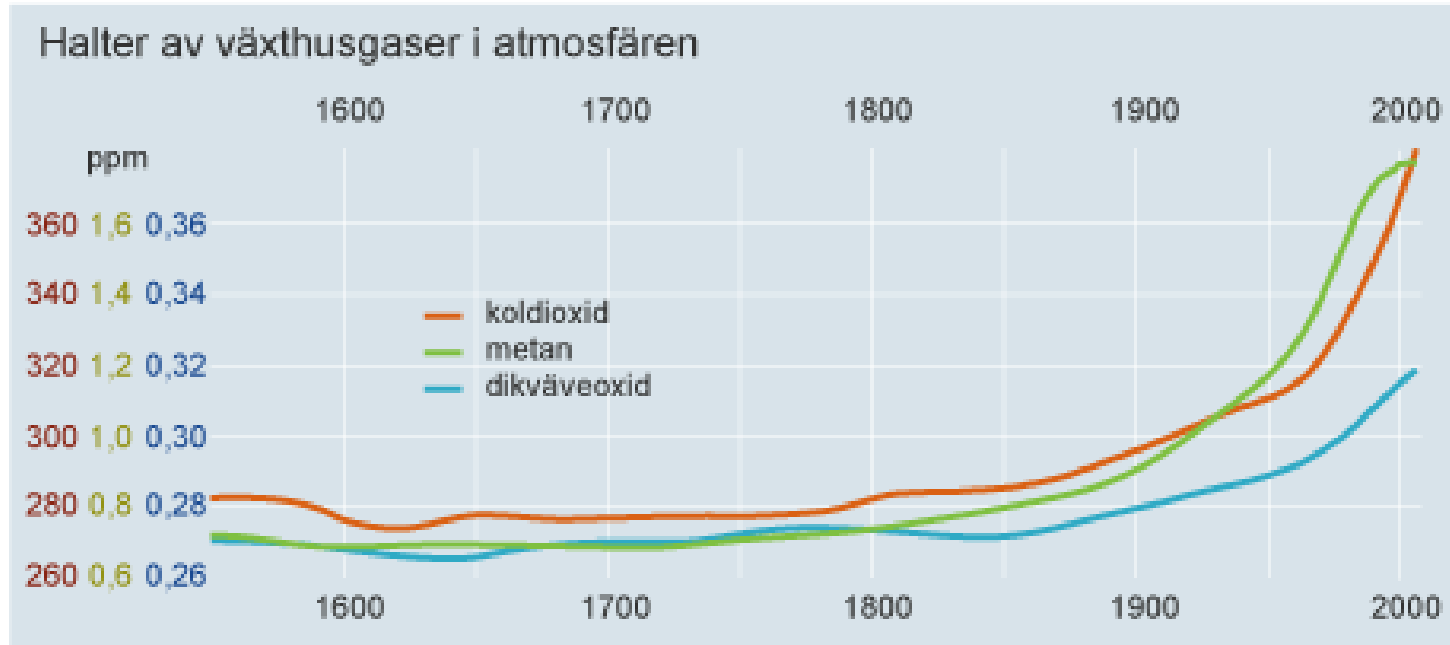


1973 and 2014 fuel shares of TPES



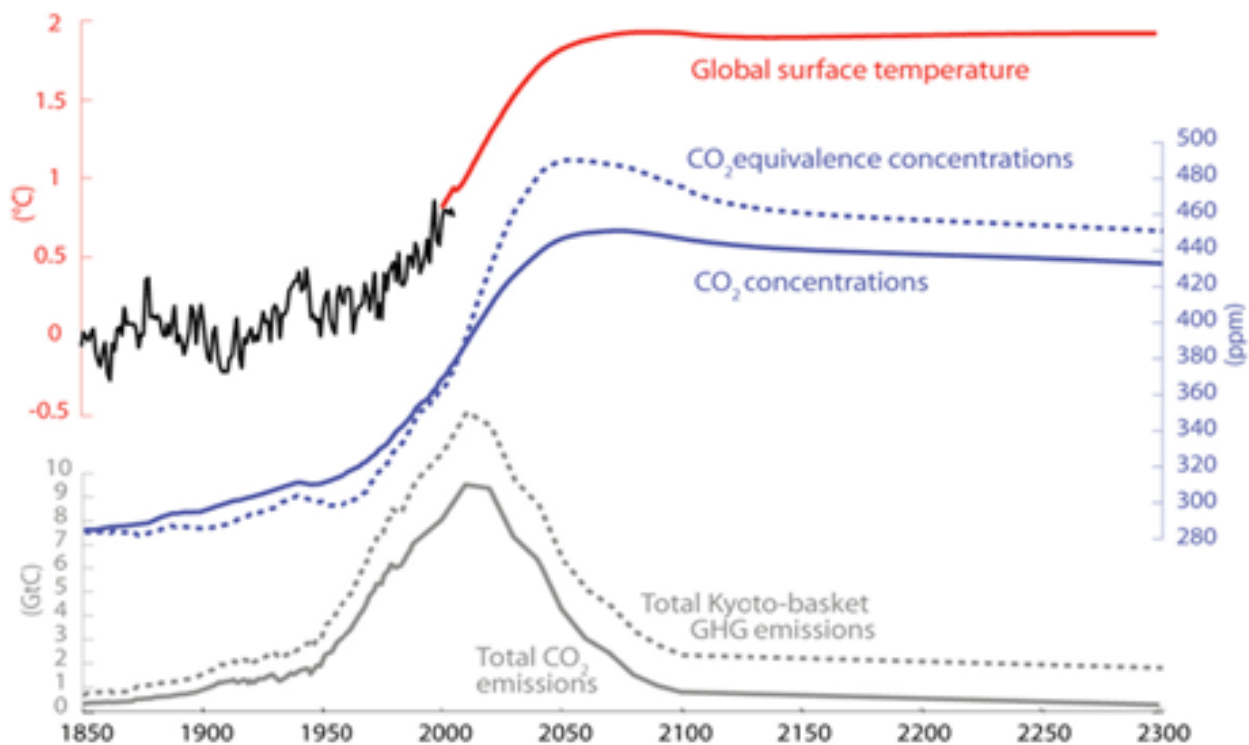
1. World includes international aviation and international marine bunkers.
2. In these graphs, peat and oil shale are aggregated with coal.
3. Includes geothermal, solar, wind, heat, etc.

Klimatfrågan som en särskilt tydlig drivkraft: CO₂-halt i atmosfären



CO₂: 1800: ca 280 ppm. Maj 2013: 400 ppm!

2-graders-målet (numera 1.5 grader)

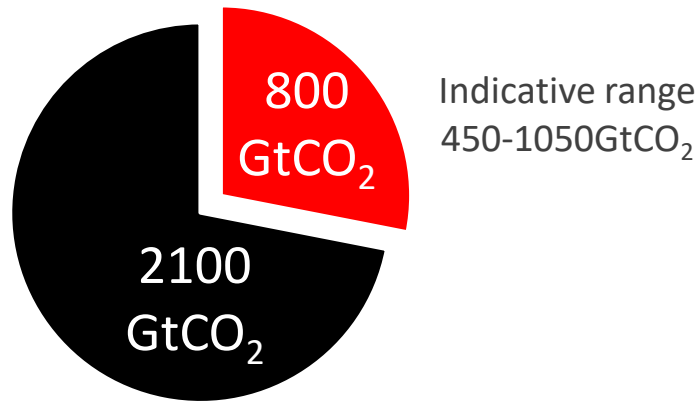


Risk assessment: 50 % (!) chance that the temp does not exceed 2 °C at a level of 450 ppm CO₂-equiv (*good odds?*)

Carbon quota for a >66% chance to keep below 2°C

For a >66% chance to keep global average temperature below 2°C above pre-industrial levels, society can emit 2900 billion tonnes CO₂ from 1870 or about 800 billion tonnes CO₂ from 2017

<2.0°C, >66%



Historical emissions 1870-2016: 2100GtCO₂. All values rounded to the nearest 50 GtCO₂

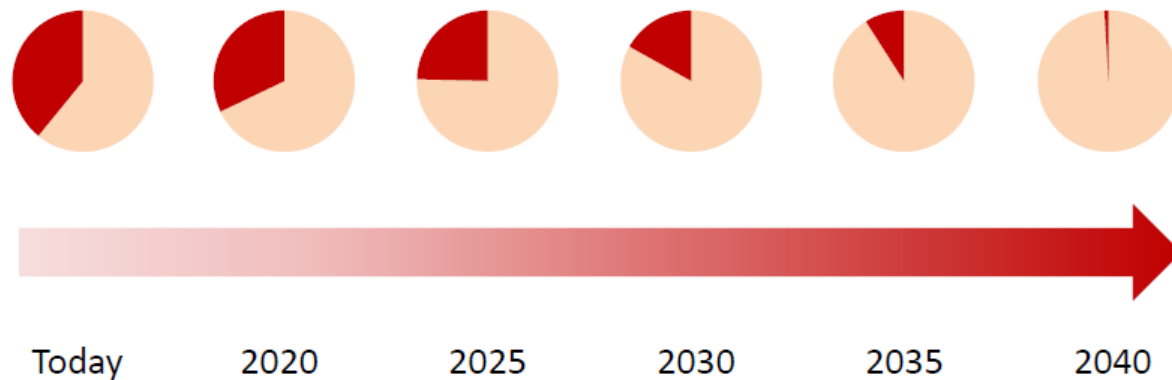
The remaining quotas are indicative and vary depending on definition and methodology ([Rogelj et al 2016](#)).

Source: [IPCC AR5 SYR \(Table 2.2\)](#); [Le Quéré et al 2016](#); [Global Carbon Budget 2016](#)

2. Five-year revision: World's carbon budget is shrinking

WEO Special
Report on
**Energy &
Climate
Change**

World's remaining carbon budget



A five-year review cycle would enable pledges to keep pace with energy sector innovation; building ambition before the carbon budget is consumed

Vi har **väldigt kort tid** på oss... enkelt överslag:

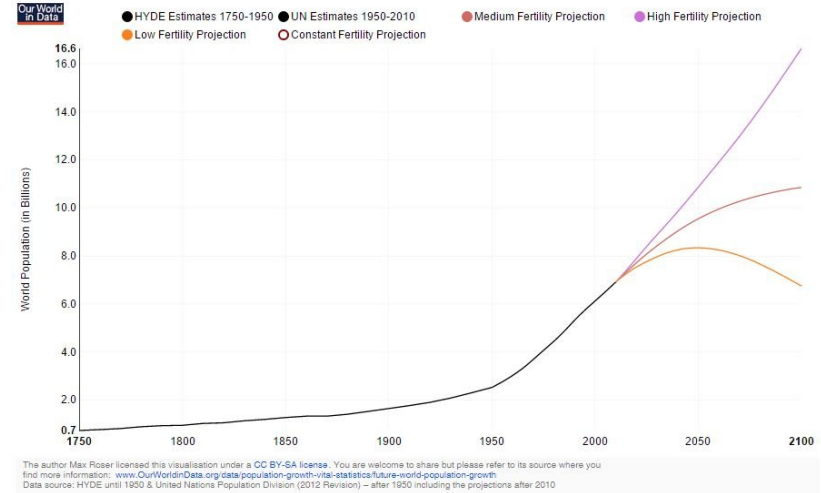
800 Gt CO₂ kvar att släppa ut

Befolkningen idag är 7 miljarder

Om vi bortser från befolkningsökningen och de sankor som finns (hav, skog) så innebär det **drygt 110 ton CO₂ per capita.**

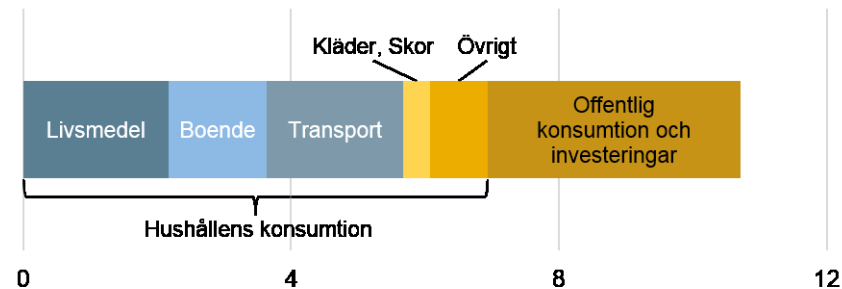
Om alla har samma fotavtryck som en svensk, som är ca 11 ton/år, tar det **10 år från nu – dvs 2027!**

Antagligen längre tid på oss, men prognoserna justeras hela tiden ner.



Konsumtionsbaserade utsläpp, 2014

Ton koldioxidekvivalenter per invånare



KÄLLA: NATURVÅRDSVERKET

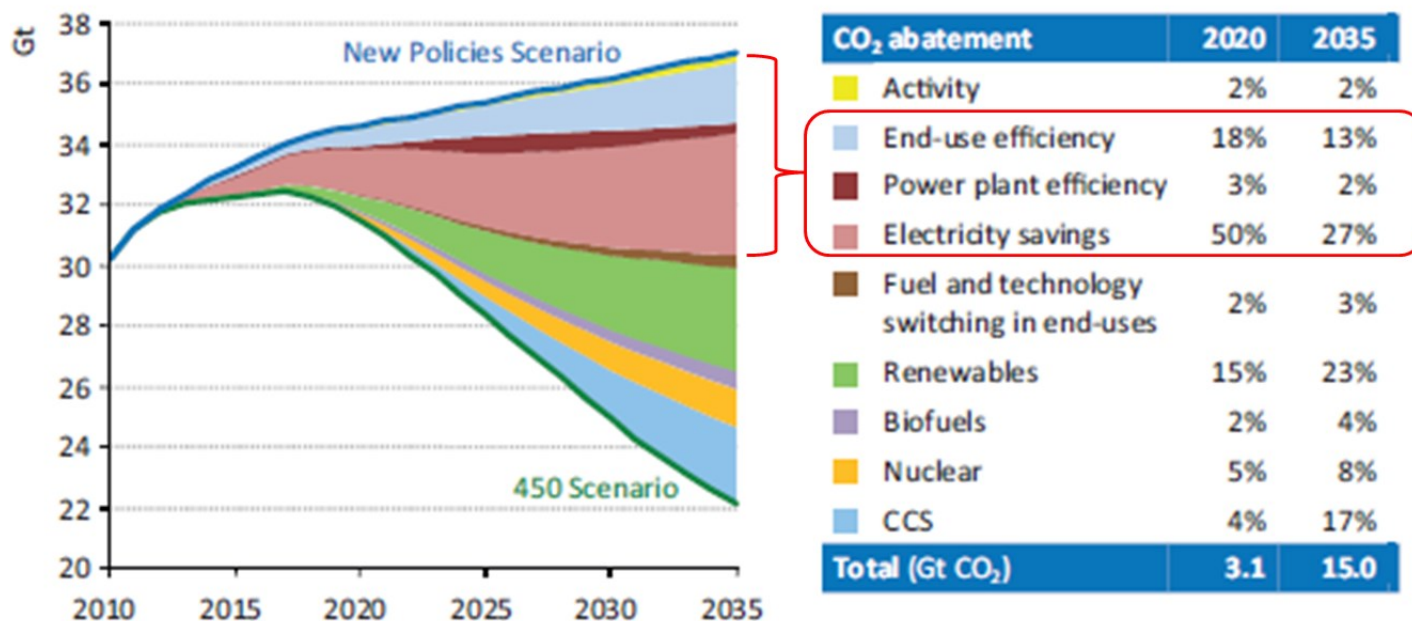
Så det är bråttom... Vad ska vi göra?

Vanligt svar:
mera av...



IEA -> den största potentialen utgörs av ökad EE!

Figure 8.7 ▶ Global energy-related CO₂ emissions abatement in the 450 Scenario relative to the New Policies Scenario



Notes: Activity describes changes in the demand for energy services, such as lighting or transport services, due to price responses. Power plant efficiency includes emissions savings from coal-to-gas switching. For more detail on the decomposition technique used, see Box 9.4 in Chapter 9.

Mål satta av EU till år 2020 resp 2030:

- Produktionssidan:

Förnybar energi ska utgöra minst 20% (2020) resp 27% (2030) av primärenergien

- Användarsidan:

Energieffektivisering ska göra att primärenergi-användningen minskar med 20% (2020) resp 30% (2030)

- Utsläpp av klimatgaser:

Ska minskas med 20% (2020) resp 40 % (2030)

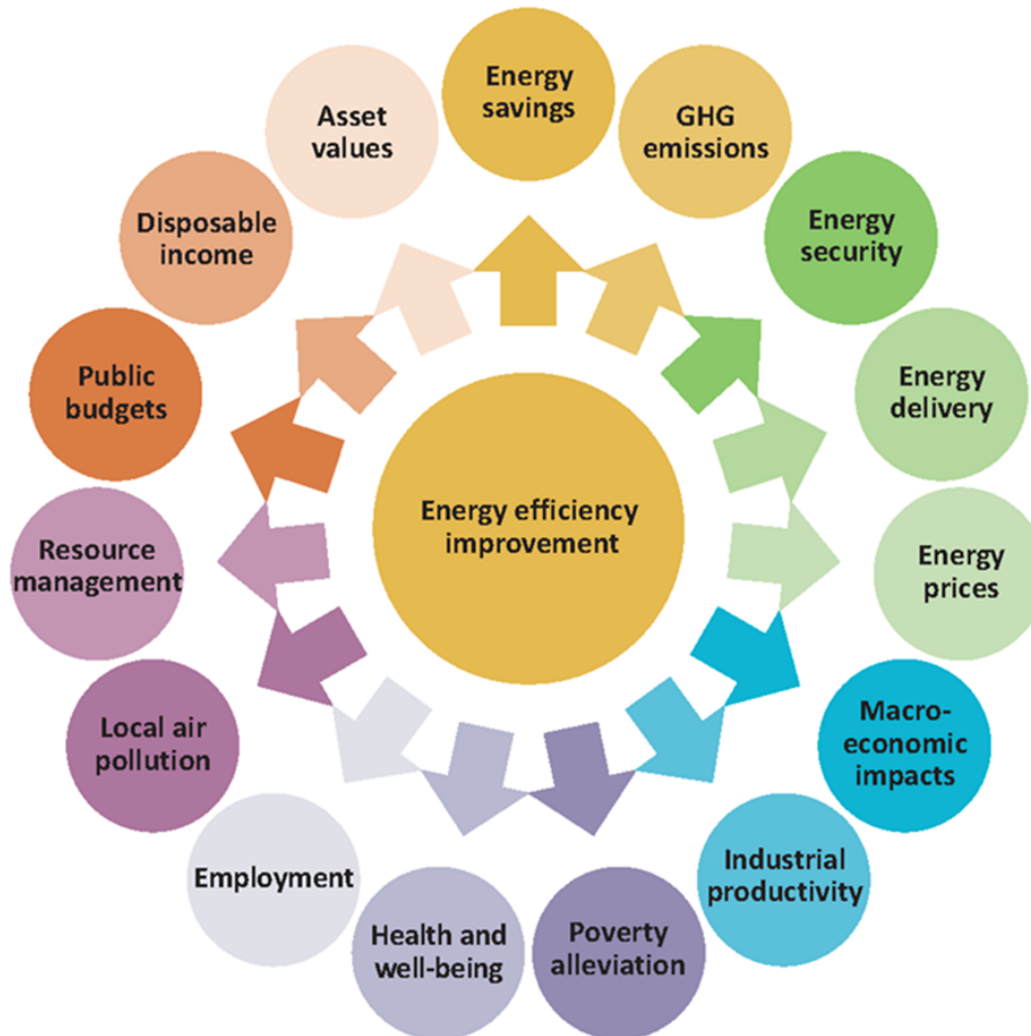
Mål satta av EU till år 2020 resp 2030 (forts):

Flera fördelar:

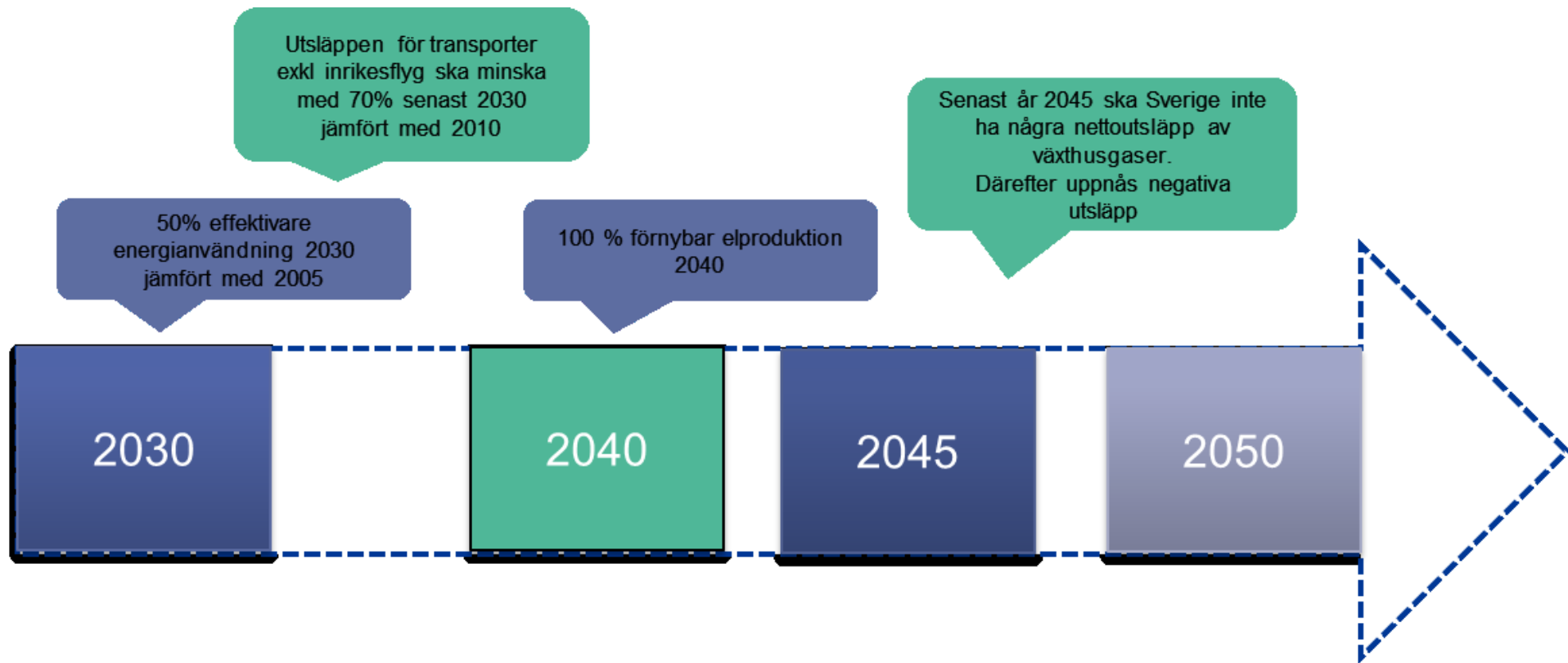
- Minska miljöbelastningen – förutom klimat även annan påverkan som NO_x, kvicksilver mm
- Spara pengar - lägre driftskostnader
- Minska beroendet av importerad energi
- Stimulera *produktinnovation* - företag i framkant slipper lida av konkurrens från lågkvalitetsföretag
- Samt andra effekter – *Multiple benefits*

Men mer än bara besparingar...

”Multiple benefits”



Nationella energi- och klimatpolitiska mål. Unikt i världen!



Styrmedel är instrument för att uppnå målen. Två av dessa är:

Direktiven om
ekodesign respektive energimärkning
Främjar utvecklingen av **energieffektiva
produkter** – innovationsdrivande
lagstiftning!

Transforming the market by ecodesign and labelling... *and more!*



Ecodesign, incl. Info & benchmark

Manufacturer,
importer, retailer
installer



Energy labelling

Market



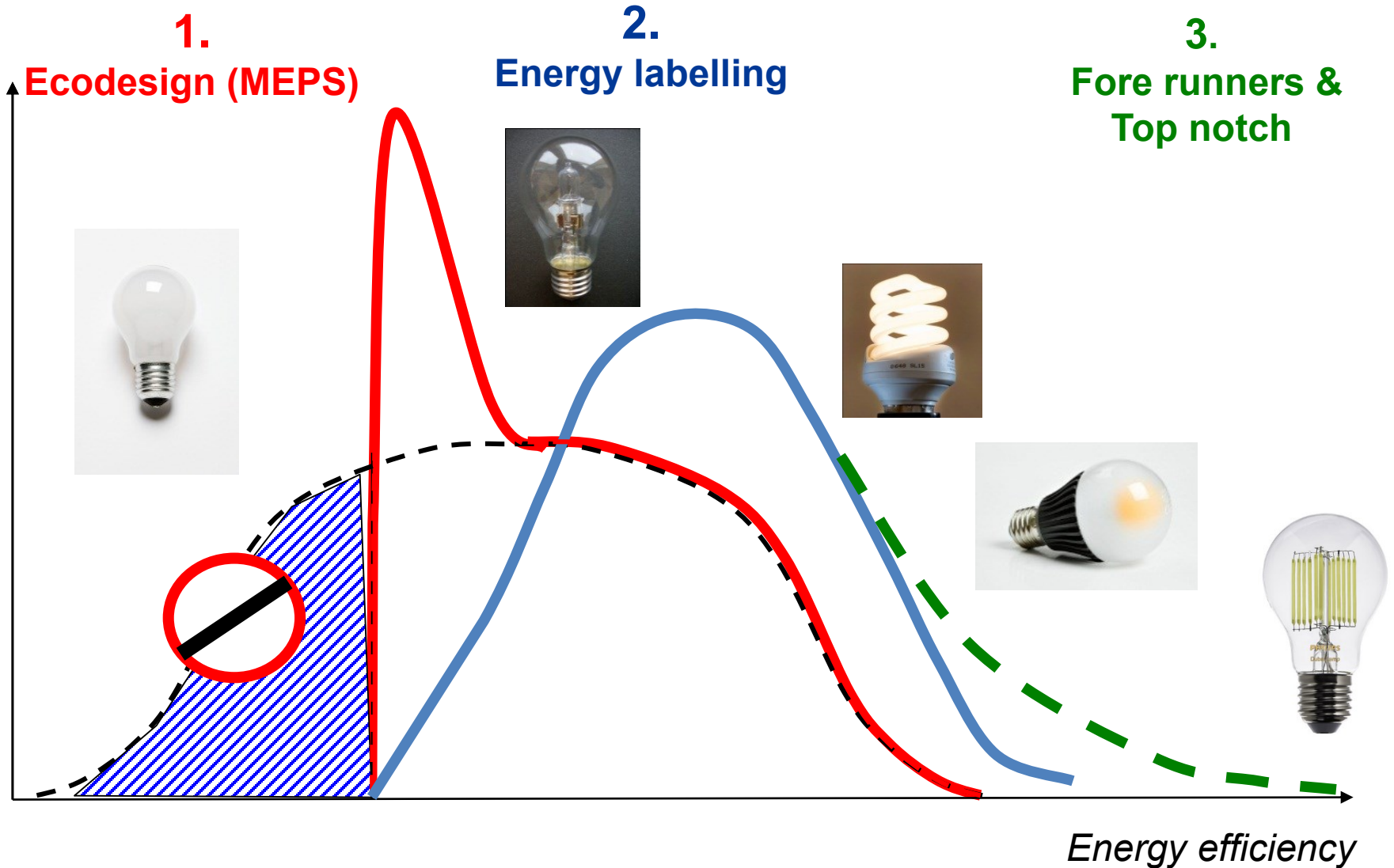
Green Public Procurement

Consumer



Energi	
Levande- modell	Faktor Mark
Låg förbrukning	
A	
B	
C	
D	
E	
F	
G	
Hög förbrukning	
Energiförbrukning (per år)	104
Årslast (per år)	190
Vägnings- Volym Typ	90
Bulter	42

Transforming the *lighting* market

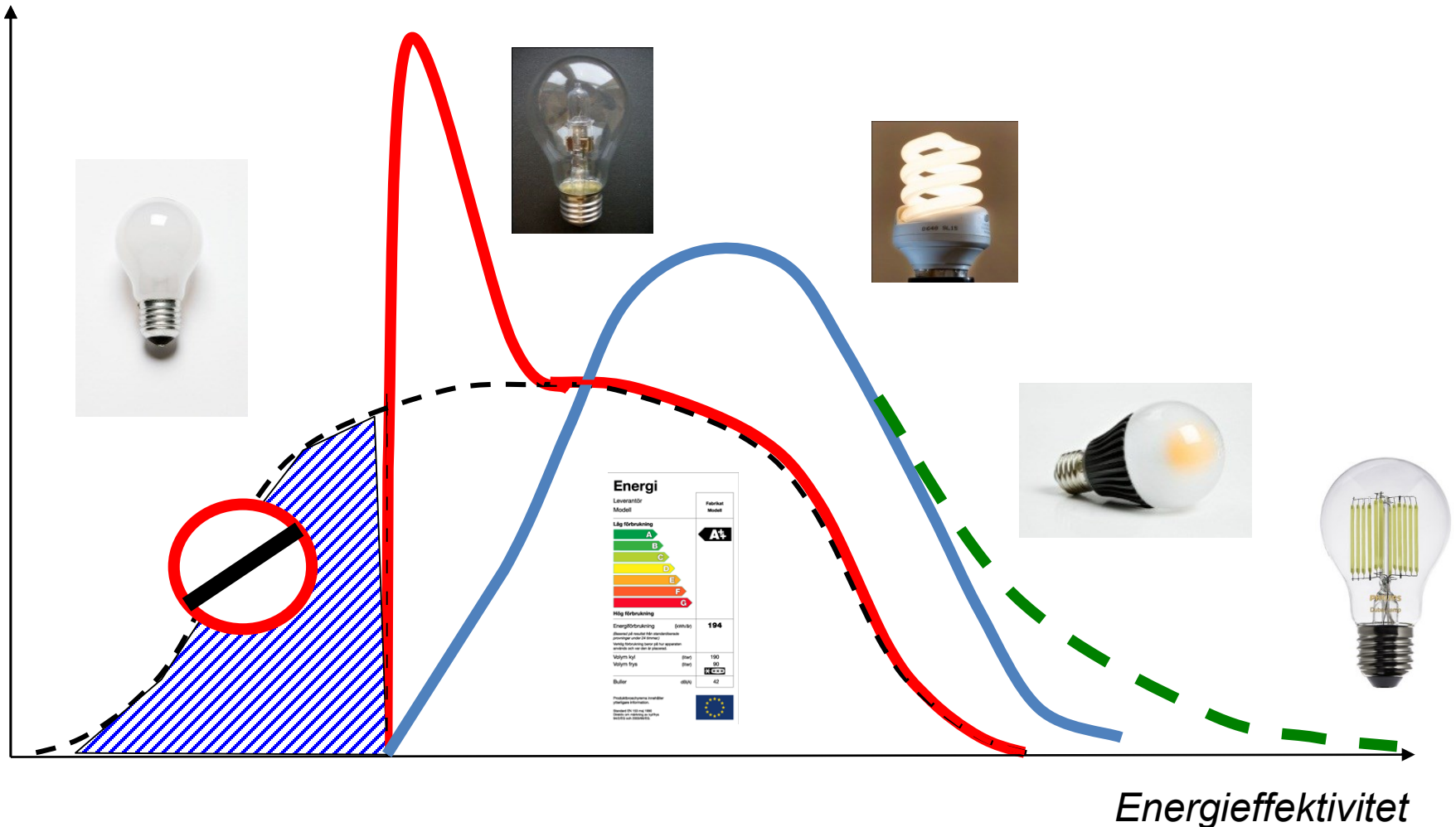


Ekodesign, märkning och upphandling driver marknaden

Ekodesign


Energimärkning

Upphandling



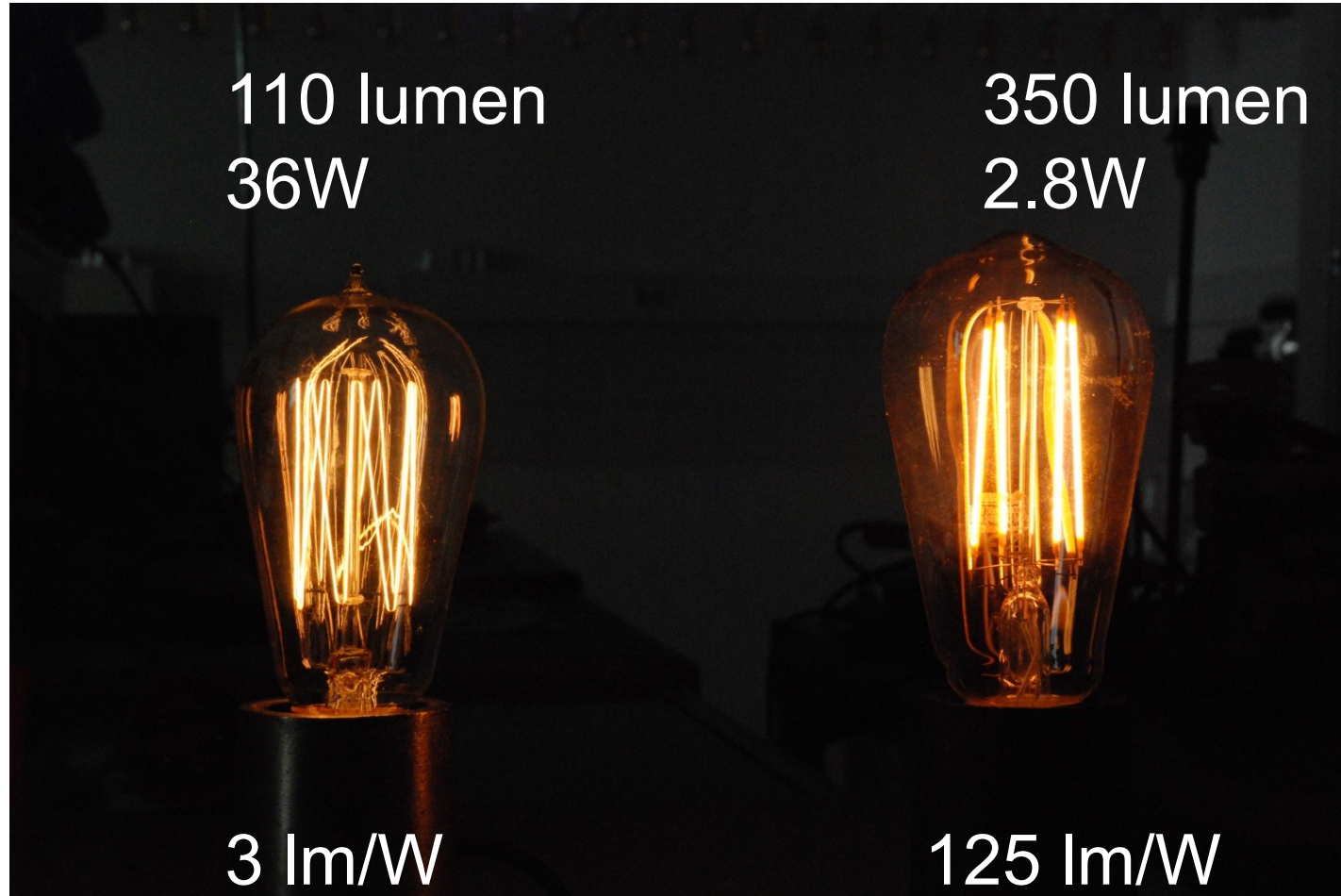
Lighting Product Regulations



1. Ecodesign regulation **244/2009** (+859/2010): omnidirectional domestic lighting – **phase out of incandescent lamp 2012** and **halogen lamp 2018**
2. Ecodesign regulation **245/2009** (+347/2010) street and office lighting – **phase out of mercury lamps**
3. Ecodesign regulation **1194/2012** for LED and directional lamps - **phase out of halogen lamp 2016**
4. Energy labelling **874/2012** of lamps and luminaires
5. Online energy labelling **518/2014** 
6. Harmonisation and sharpening of definition of special lamps **1428/2015** – **phase out industrial incandescent and vintage lamps**



Glödtråd vs filament-LED



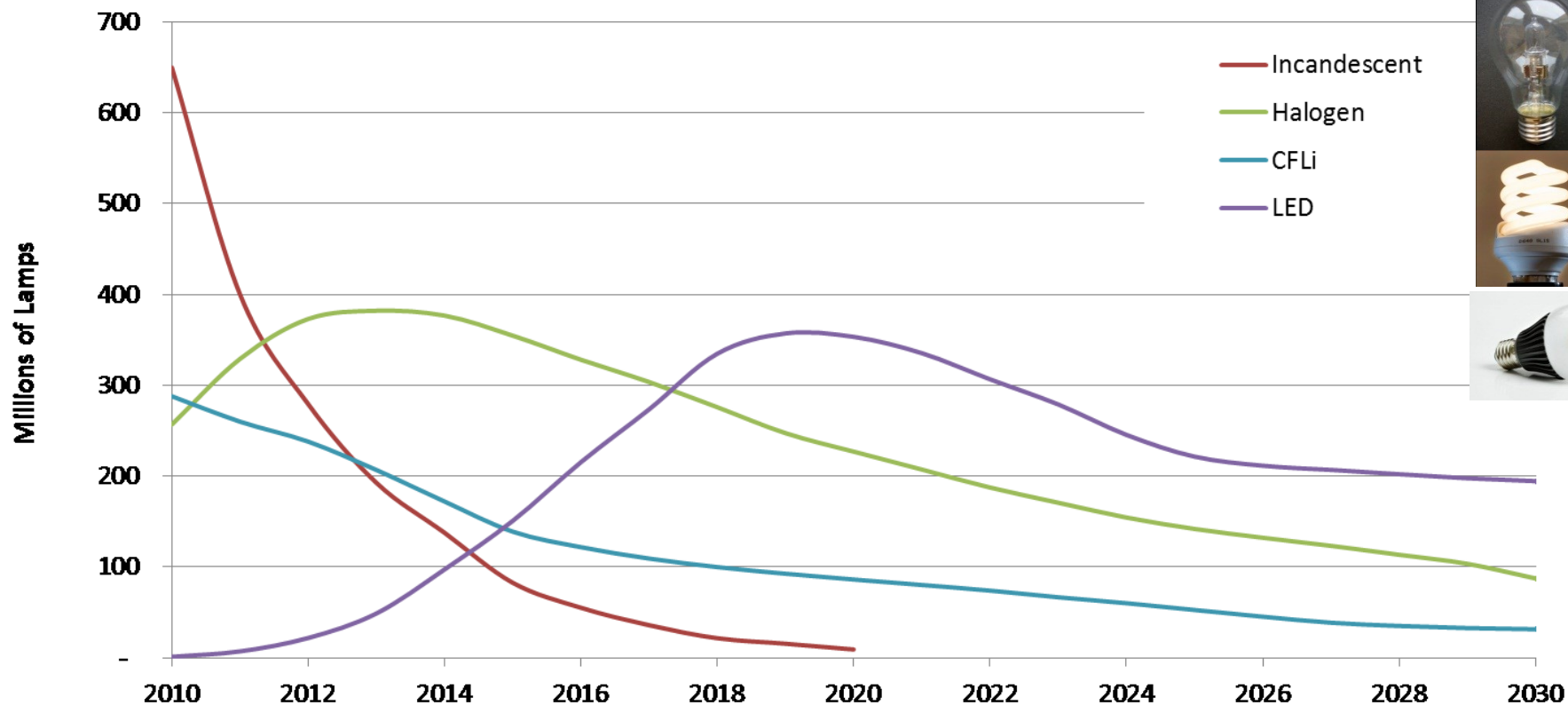
Glödtrådslampor är inga speciallampor!

Belysning: tidtabell för de tre förordningarna

- 2009, Förbud mot alla matta glödlampor och 100 watts glödlampor
- 2010, Förbud mot klara 75 watts glödlampor
- 2011, Förbud mot klara 60 watts glödlampor
- 2012, Förbud mot klara 40, 25, 15 watts glödlampor
- 2013, Ny förordning för LED och riktade ljuskällor
- 2013, Ny förordning för märkning av alla ljuskällor
- 2013, 244/2009: Skärpta krav på lågenergilampor
- 2013, 244/2009: Glödlampor med socklar S14, S15 och S19 kravsätts
- 2013, 244/2009: Lågenergi (CFL) skärpta krav
- 2013, 65/2011: Skärpta krav Hg i lågenergilampor (CFL) max 2.5mg
- 2015, 245/2009: Skärpta krav HID (lm/W)
- 2015, 65/2011: Kvicksilver i högtryckskvicksilverlamport (HPMV) undantaget löper ut 13 april 2015
- 2016, 65/2011, Icke linjära halofosfat lampor. Undantaget löper ut
- 2017, 245/2009: Skärpta krav på Metallhalid (lm/W)
- 2017, 245/2009: Skärpta krav HID förkopplingsdon
- 2017 245/2009 CFL 2-pin fasas ut, ty måste vara kompatibel med drivdon = A2-klass eller bättre
- 2018, 244/2009: Skärpta krav på alla klara lampor. Halogen klass C fasas ur.



Försäljning inom EU uppmätt och prognoser



Omnibusrevidering ekodesign resp energimärkning

- Hållit på sedan 2014
- Branschmöte nov 2015
- CF 7 dec 2015
- Idé: Göra det enklare samt skärpa kraven ännu en gång
 - Slå ihop de tre ekodesignförfordningarna till en enda – the one-equation regulation
 - Revidera energimärkningen
- Stark kritik mot flera delar -> nya revideringar, nytt försök i år
- Branschmöte 27 november 2017
- CF 7 december 2017
- **Publik konsultation december 2017 – januari 2018**
- Omröstning hösten 2018
- De nya kraven träder i kraft 1 sept 2020 *Notera! Bara ett steg!*
- Övriga förfordningar utom 1428/2015 upphör då att gälla

Hur ni ska läsa dokumenten

- Explanatory memorandum – förklarar tankarna bakom lagstiftningen samt i detta fall, gjorda ändringar samt de viktigaste elementen. ”**Vad är lagens andemening?**” **Börja här!**
- ”ACT” osv:
 - Preambles/beaktandesatser/”skälen”. Ger en **bakgrund**, refererar till annan relevant lagstiftning, berättar kort om processen, anger uppskattningar över energibesparingar, minskade CO₂-utsläpp och minskad kvicksilveranvändning jämfört med BAU, tar upp omfattning (scope) och ev undantag (exemptions), tar upp särskilda aspekter så som flimmer (flicker), livslängd osv, berör marknadskontroll, med mera.
 - Artiklarna. **Preciserar** det som nämns i skälen; är bl a de som tillsammans med annexen anger kraven och hur de ska uppfyllas. Vissa definitioner står här,
- ”ANNEX”:
 - Artiklarna pekar på annexen och här **utvecklas kraven** i form av ekvationer, hur marknadskontrollen ska gå till med mera. Ytterligare definitioner hittas här. (Lite förvirrande!)

Explanatory Memorandum

- **Simplify** the ecodesign regulations for lighting products by integrating the **three existing Regulations into one** and unifying the way in which requirements are set. This is expected to reduce the administrative burden for the Commission and for industry and to facilitate market surveillance.
- **Further facilitate compliance** verification by market surveillance authorities by improving definitions for scope and exemptions (reduce risk of circumvention of the Regulation), reducing the number of parameters to test and reducing number of test samples and test duration where possible.
- **Increase the minimum required energy efficiency** of light sources to reflect technological progress made in recent years, in particular for LED technology. This will have as an effect to remove from the market some of the remaining less efficient light source types, thus capturing significant energy savings at EU-level and bringing economic advantages for users.
- Ensure that products in scope are **removable from a containing product**.
- **Align the verification procedure** with the common approach used in Commission Regulation (EU) 2016/2282 () and redefine the tolerances to be used during verification by market surveillance authorities.

Explanatory Memorandum forts

- Trenden går mot LED (och OLED?)
- Uppskattade besparingar inom EU:
- In **2015**, around 1.7 billion light sources were sold in EU-28, of which approximately 22% based on LED technology. In the same year, around 11.4 billion light sources were operating in EU-28, of which 6.5% LED. These light sources consumed a total of **335 TWh/a** of electricity, covering 12.4% of the overall EU-28 electricity use. This corresponded to greenhouse gas (GHG) emissions of 132 megatons of CO₂ equivalent per year (MtCO₂eq/a), i.e. 2.8% of the overall EU-28 GHG-emission.
- Following the growth in population and in economic activity, **the total number of light sources operating in EU-28 will increase** (projected 14.6 billion in 2030; 128% of the 2015 stock), but **so will the share of LEDs** in this stock (projected 81% in 2030). As these LEDs on average have higher energy efficiency than the light sources they replace, i.e. consume less electricity, the total EU-28 electricity consumption for lighting is expected to **decrease to 275 TWh/a in 2030** (82% of the 2015 consumption), corresponding to 93 MtCO₂eq/a GHG-emissions.

Explanatory Memorandum forts

- BAU leder till energibesparingar tack vare LED, men det går att uppnå ännu större besparingar genom att ställa krav.
- Så kommer t ex CFLi att fasas ut 2020 medan CFLni, LFL och HID får finnas kvar ett tag till; senare revisioner kommer avgöra tidtabellen för dessa.
- Kraven hjälper även till att skydda den europeiska industrin från lågprisprodukter av låg kvalitet
- Utrymme för utveckling av smarta, uppkopplade lampor och liknande kommer att finnas, men utöver krav på standby ställs även krav på networked standby för en uppkopplad ljuskälla.
- Hantering av ”containing product”: efter överväganden föreslås nu att ljuskällor i en ”containing product” (avancerad armatur; möbel; etc) ingå i scope och kunna tas bort för att kontrolleras. Om det inte går kommer krav att ställas på hela ”containing product”... gynnar resurseffektivitet.

Nytt förslag på ekodesignkrav – the “one equation regulation”

- Effektivitetskrav på ljuskällor och drivdon
- Här visas kraven för ljuskällor

1.1. Light sources

The declared power consumption of a light source at full-load P_{on} shall not exceed the maximum allowed power P_{onmax} (in W), defined in function of the declared useful luminous flux Φ_{use} (in lm) and the declared colour rendering index CRI (in Ra) as follows:

$$P_{onmax} = C * (L + \Phi_{use} / (F * \eta)) * R$$

Where:

- The values for threshold efficacy (η in lm/W) and end loss factor (L in W) are specified in Table 1, depending on the light source type.
- Basic values for correction factor (C) depending on light source type, and additions to C for special light source features are specified in Table 2.
- Efficacy factor (F) is:

1.00 for non-directional light sources (NDLS, using total flux)

0.85 for directional light sources (DLS, using flux in a cone)

- CRI factor (R) is:

0.65

for CRI \leq 25

(CRI+80)/160
for

CRI > 25

The “one equation” regulation (forts)

- OLED inkluderat för första gången
- Other”: I princip = LED
- CFLi kommer att fasas ut
- De flesta T8 kommer också fasas ut
- Övriga LFL, samt CFLni och HID, kommer klara sig tills vidare

Light source description	η	L
	[<i>lm/W</i>]	[<i>W</i>]
LFL T5-HE	98,8	1,9
LFL T5-HO, $4000 \leq \Phi \leq 5000$ <i>lm</i>	83	1,9
LFL T5-HO, other <i>lm</i> output	79	1,9
FL T5 circular	79	1,9
FL T8 other than LFL 2-, 4- and 5-foot (incl. FL T8 U-shaped)	89,7	4,5
FL using magnetic induction, any length/flux	70,2	2,3
CFLni	70,2	2,3
FL T9 circular	71,5	6,2
HPS single-ended	88	50
HPS double-ended	78	47,7
MH ≤ 405 <i>W</i> single-ended	84,5	7,7
MH > 405 <i>W</i> single-ended	79,3	12,3
MH ceramic double-ended	84,5	7,7
MH quartz double-ended	79,3	12,3
Organic light-emitting diode (OLED)	65	1,5
HL R7s ≤ 2700 <i>lm</i>	26	13
Other light sources in scope not mentioned above	120	1,5*

The “one equation” regulation (forts)

- Faktorn “C” hanterar riktade resp rundstrålande ljuskällor, resp ljuskällor med speciella egenskaper

Light source type	Basic C value
Non-directional (NDLS) not operating on mains (NMLS)	1
Non-directional (NDLS) operating on mains (MLS)	1,08
Directional (DLS) not operating on mains (NMLS)	1,15
Directional (DLS) operating on mains (MLS)	1,23
Special light source feature	Bonus on C
FL or HID with $T_c > 5000 K$	C+0,1
FL with $CRI > 90 Ra$	C+0,1
HID with second envelope	C+0,1
MH NDLS $> 405 W$ with non-clear envelope	C+0,1
DLS with anti-glare shield	C+0,2
Colour-tuneable light source (CTLS)	C+0,1

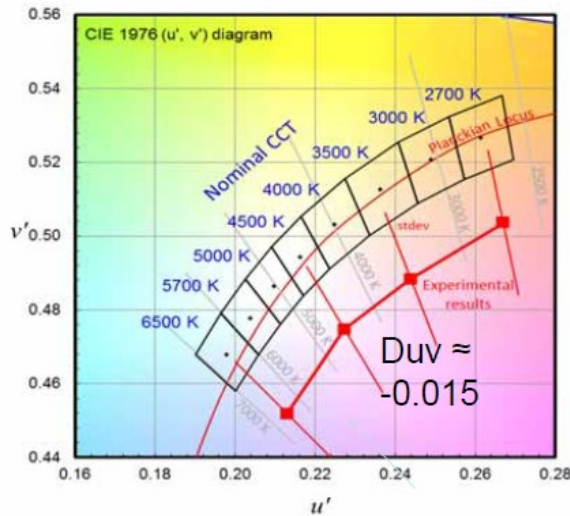
Scope – xy-område resp MacAdams/ANSI

Samma område som I 1194/2102 föreslås samt MacAdams 6
 Kan ge “luckor” som inte är bra. SE vill revidera förslaget

NIST

Results

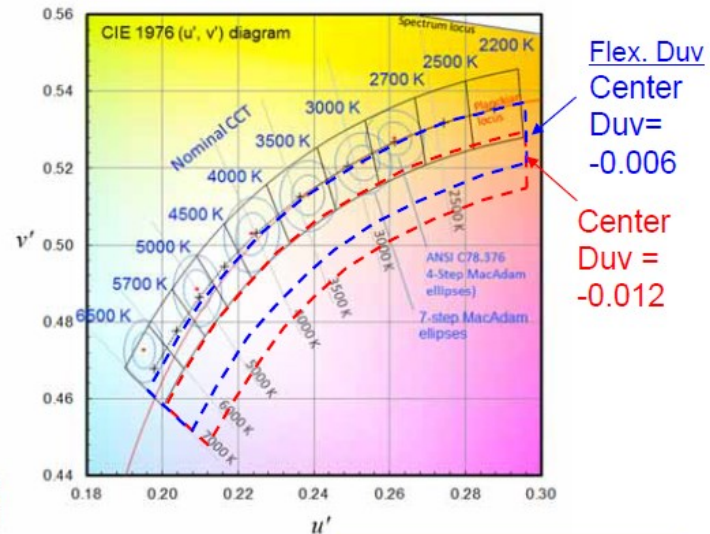
Chromaticity perceived most natural (2013 average)



Y. Ohno and M. Fein, Vision Experiment on Acceptable and Preferred Chromaticity for Lighting, CIE x029:2014, pp. 192 – 199 (2014)

- Experiment was repeated in 2015 with modified spectra of lights, with nearly the same results.
- Field tests are desired for real applications.

Proposal in ANSI C78.377 WG – addition of “preference-based specification”



Efficacy (lm/W) drop:
 3 % at Duv -0.006
 6 % at Duv -0.012

Funktionskrav

- CRI > 80 som tidigare
- Nytt förslag på Displacement Factor (istället för PF)
- Flicker: Pst LM ≤ 1 Men här saknas stroboskopiska effekter etc, så SE ser gärna att det kompletteras med SVM < 1.6
- Livslängd: borttaget annat än för LED/OLED, som istället ska klara ett särskilt accelererat test. SE vill lägga tillbaka livslängdskrav på övriga (LFL osv)
- ~~Useful flux kvar~~ SE vill gå över till total flux, för att slippa goniomätningar
- Däremot ska Lumen maintenance resp Survival factor *anges* för LFL osv
- Nya toleranser och antal sample vid marknadskontrollmätning: bort med +/- 10 %, istället mer precisa toleranser angivna parameter för parameter

BAT

- Benchmark – BAT anges till:
 - Non-directional light sources: 120-140 lm/W
 - Mains voltage directional light sources: 90-100 lm/W
 - Extra low voltage directional light sources: 85- 95 lm/W
 - Linear light sources (tubes): 140-160 lm/W
- Men det finns ännu bättre:

Philips “DubaiLamp”

200 lumens/Watt

3W, 600 lumens

(~ 60W incandescent)

4 x better than CFL

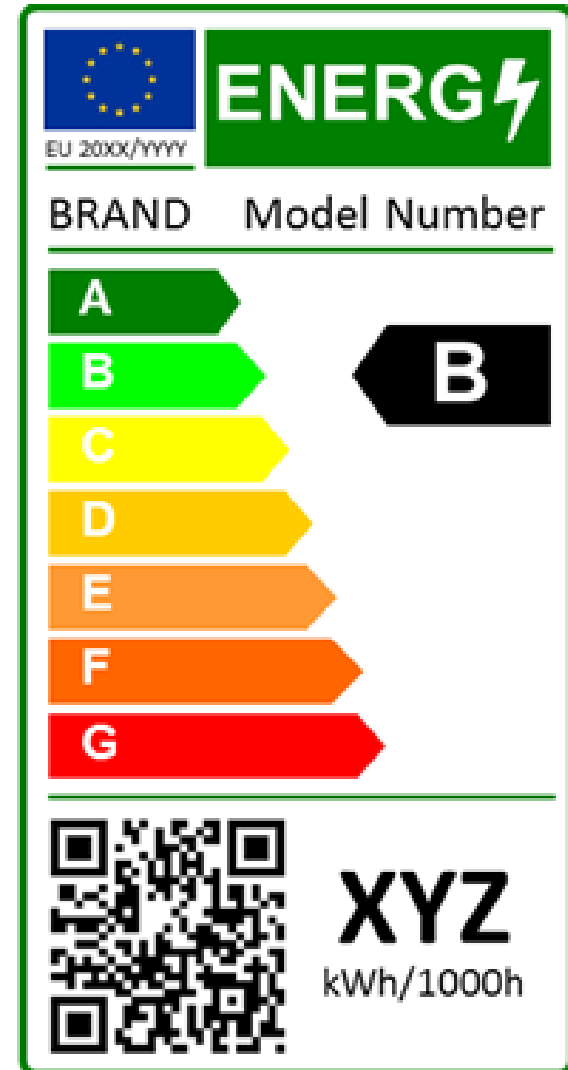
15 x better than halogen

20 x better than incandescent



Nytt (samma) utkast till energimärkning

- Tillbaka till A-G-skala
- Omskalning – de två översta klasserna är tomma
- Armaturer omfattas inte längre
- Men en “containing product” måste ge information om ljuskällan som ingår
- Samma regler som tidigare vad gäller internetförsäljning och liknande
- Produktinformation läggs i den produkt databas för energimärkta produkter som håller på att tas fram
- QR-kod läggs till: ger konsumenten möjlighet att snabbt få mer information



Nytt (samma) utkast till energimärkning (forts)

- Baseras på lm/W istället för på Energy Efficiency Index (EEI)
- Riktade resp rundstrålande ljuskällor hanteras med faktorn F

Table 1

Energy efficiency class	Total mains efficacy η_{TM} (lm/W)
A	$210 \leq \eta_{TM}$
B	$185 \leq \eta_{TM} < 210$
C	$160 \leq \eta_{TM} < 185$
D	$135 \leq \eta_{TM} < 160$
E	$110 \leq \eta_{TM} < 135$
F	$85 \leq \eta_{TM} < 110$
G	$85 \leq \eta_{TM}$

$$\eta_{TM} = (\Phi_{use} / P_{on}) * F_{TM} (lm/W).$$

Table 2 Factors F_{TM} to be used for determination of $\eta_{TM} = (\Phi_{use} / P_{on}) * F_{TM} (lm/W)$

Light source type	Factor F_{TM}
Non-directional mains light source (NDLS, MLS)	1.000
Non-directional non-mains light source (NDLS, NMLS)	0.926
Directional mains light source (DLS, MLS)	1.176
Directional non-mains light source (DLS, NMLS)	1.089

Summering = Dagens take away igen

- Klimatfrågan och allas vår CO₂-budget driver på: det är *bråttom!*
- Energieffektivisering i allmänhet och väldigt effektiv belysning i synnerhet bidrar till lösningen
- Trenden för LED (och OLED?) ökar
- Lägg till digitalisering och IoT: smarta belysningslösningar och -system ökar, liksom system som pratar med andra system (inom en byggnad, ute på vägarna osv).
- Satsa på hög kvalitet, dvs bra färgåtergivning, flimmerfria ljuskällor, stabila egenskaper över tid, osv
- Cirkulär ekonomi och resurseffektivitet prioriteras inom EU så satsa på uppgraderbarhet, reparerbarhet och återvinningsbarhet

Tack! Kontakta oss!

Peter Bennich

Förordningar, internationellt samarbete på belysningsområdet (IEA, UNEP)

Christofer Silfvenius

Förordningar, provningar

Jonas Pettersson

Förordningar, provningar

Carmen Butler

Marknadskontroll

Marie Blom

Marknadskontroll

belysning@energimyndigheten.se

Extra bilder



4^E

Men fler lager än lagstiftning – inte minst standardiseringsarbetet

Tillsyn – ansvar hos varje enskild medlemsstat. Kräver kompetenta lab

Ekodesign och energimärkning. EU-gemensam lag som tas fram av Kommissionen tillsammans med medlemsstaterna

*Standardiseringsorgan:
definition av olika mått*

*Standardiseringsorgan:
produktkategorier*

Standardiseringsorgan: testmetoder

LED-rör på tre sätt

Konvertering, Retrofit, Lösa rör



Konverteringssats för befintlig armatur från armaturtillverkaren.

- Alla delar ska ingå
- Instruktion för ombyggnad och test ska medfölja
- Ny CE-märkning ska vara bifogad.
- Den ursprungliga CE-märkningen gäller inte.
- **Tillverkaren har fulla ansvaret för den konverterade armaturen.**

LED-rör på tre sätt Konvertering, Retrofit, Lösa rör



Ett CE-märkt **retrofitrör** som i alla avseenden ersätter ett lysrör:

- Vikt, effekt, temperaturökning, elektriska egenskaper
- Säljs ofta med tillhörande glimtändare.
- Rör och tändare ska ha gemensam CE-märkning.
- Armaturens CE-märkning påverkas inte i **bästa fall** (dvs om alla retrofit-krav är uppfyllda).

LED-rör på tre sätt

Konvertering, Retrofit, **Lösa rör**



- Tillverkaren ansvarar för det **lösa rörets** CE-märkning.
- **Köparen** ansvarar för att röret passar med armaturen.
- **Användaren är själv ansvarig** för egenmodifierade armaturer.