

# **LED-revolutionen**

# **Världens chans för Sverige**

Belysningsdag på KTH

14 juni 2018

Nils Borg, Borg & Co AB



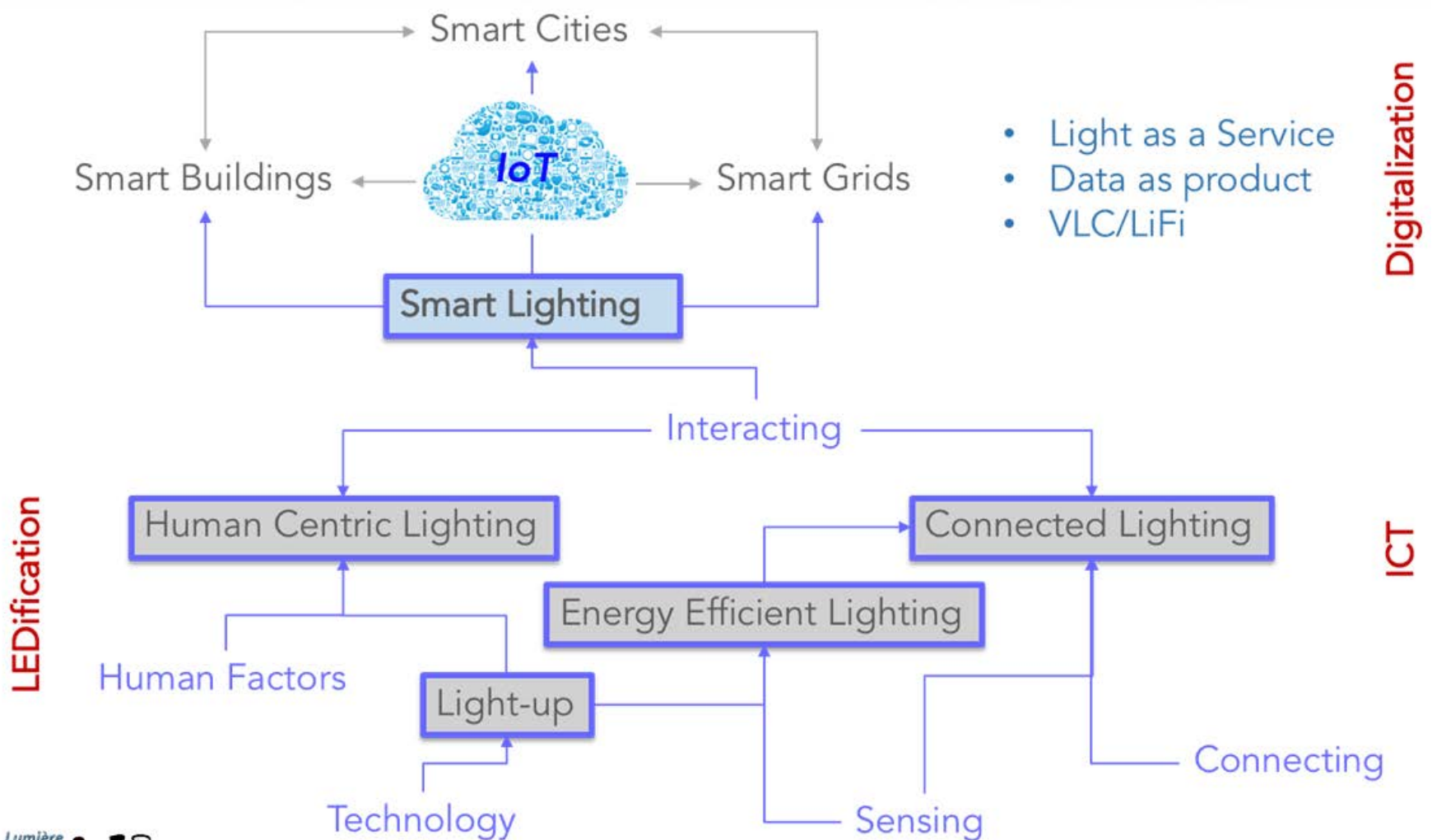
# **LED-revolutionen**

– utmaningar och  
möjligheter för Sverige

En underlagsrapport till Energimyndighetens uppdrag

““ The big themes of digital disruption and uncertainty will continue into next year, but there’ll be lots of micro trends from human-centric lighting to Li-Fi. --- Lighting is changing, and the next 12 months will be a defining period in the sector **as we move away from an energy-saving offer** to fully embrace all things digital.””

(Lux Magazine 2017 – ten trends...)



# Marknaden förändras snabbt

- *Nya produkter, tjänster och affärsmodeller*
- *Snabb marknadstillväxt – push eller pull?*
- *Pressade tillverkare*
- *Mättad marknad imorgon?*
- *Konsolidering inom industrin*
- *Från produkter till system och tjänster?*

# Uppdraget

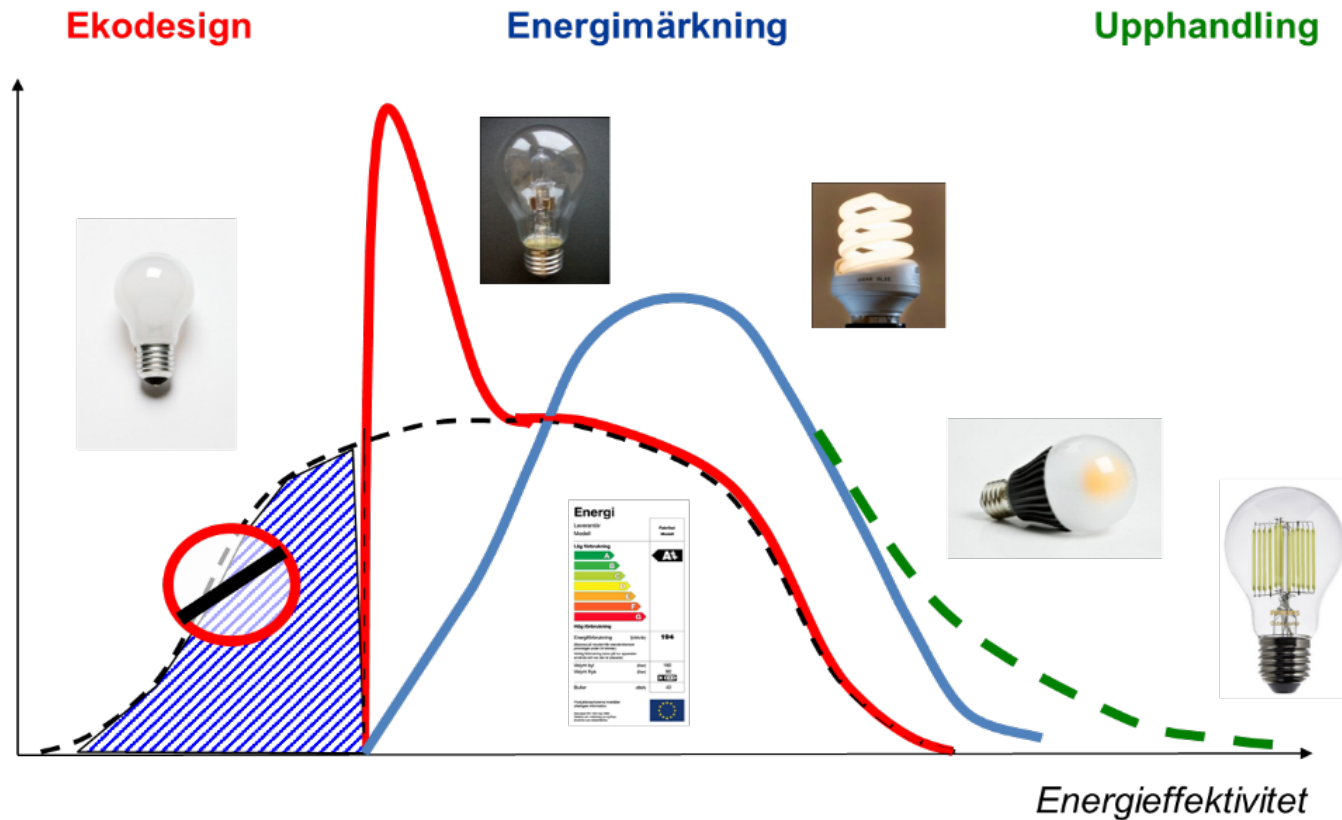
- 1. Belysningsteknikens olika samhällsrelaterade nyttor.*
- 2. Svenska styrkor inom forskning och innovation på belysningsområdet.*
- 3. Funktions- och miljömässiga utmaningar med olika belysningstekniker.*

*Vi intervjuade 30-tal aktörer*

*Litteratur och bakgrundsmaterial*

# Lagkrav och styrmedel avgörande

**Ekodesign, märkning och upphandling driver marknaden**



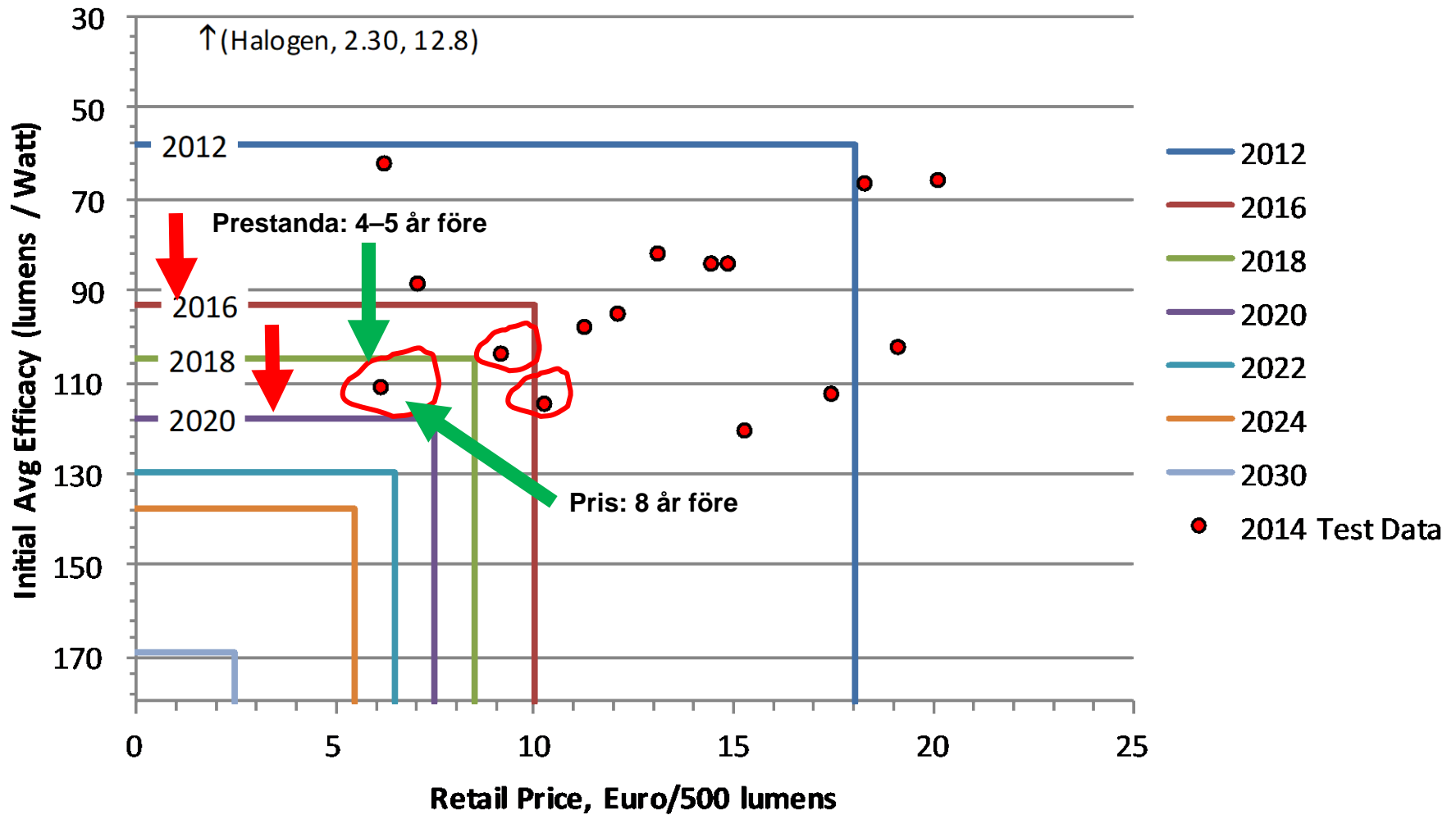
# Lagkrav och styrmedel avgörande

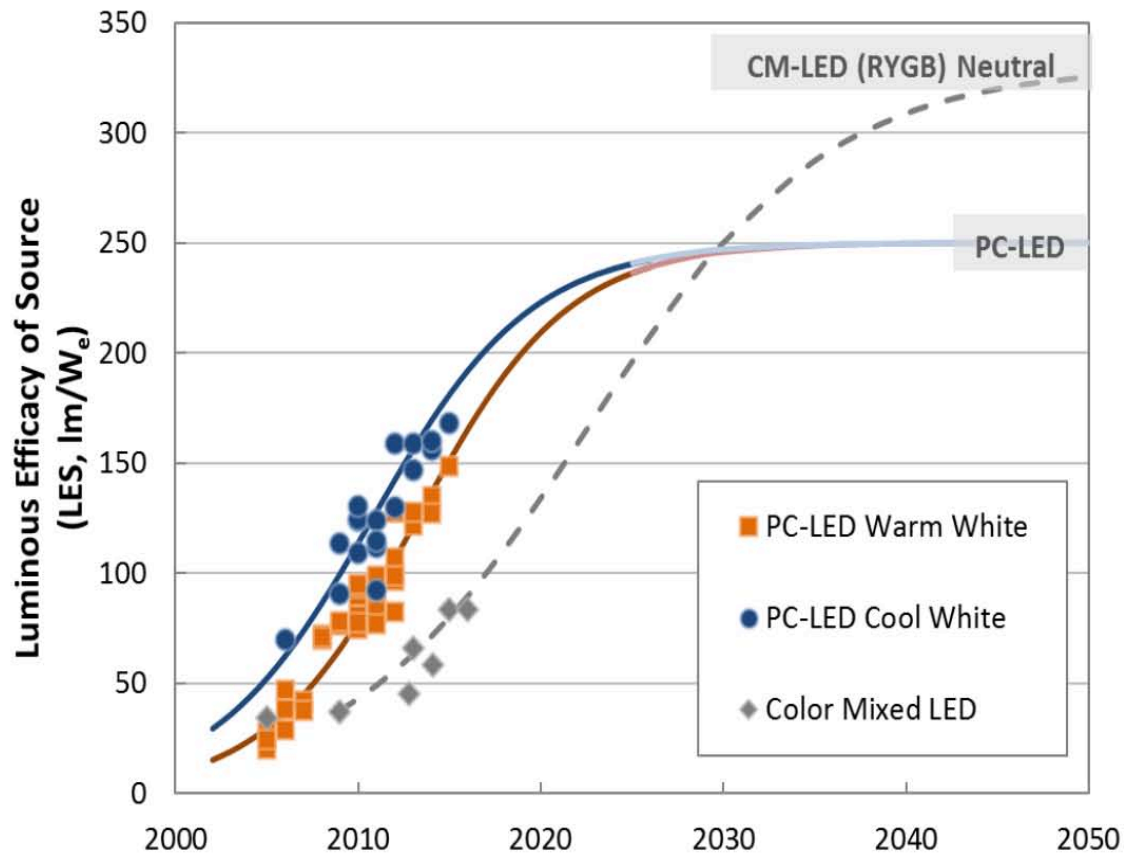
*IEA:s “Energy efficiency markets report”:*

*Låga energipriser globalt men styrmedel gör att besparingarna fortsatt*

*Dock försvagas energieffektiviseringen globalt eftersom ambitionerna hos länder sjunker*





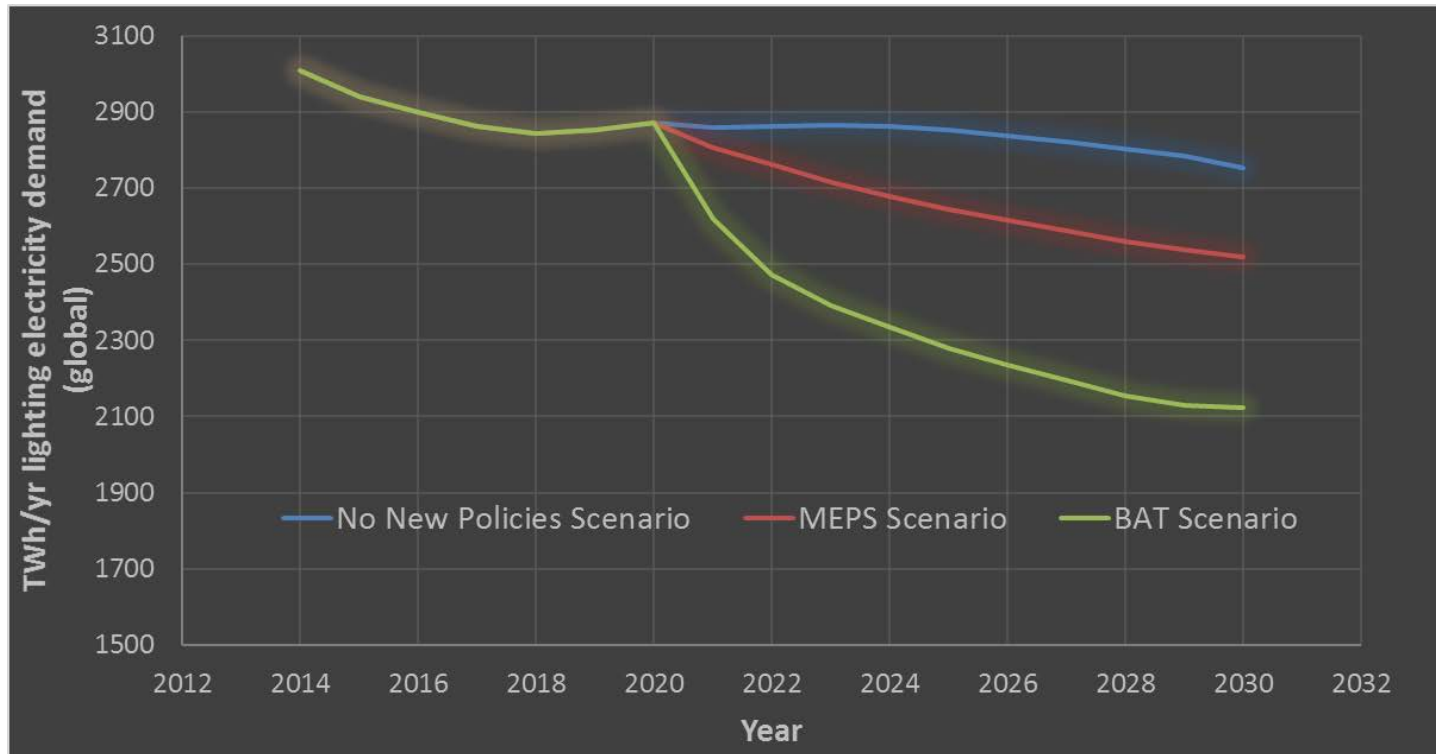


Note:

Blue = cool white (5700K) data (circles) and logistic fit (line); orange = warm white (3000K) data (squares) and logistic fit (line). Year 2016 commercial products reach approximately 160 lm/W for cool white and approximately 140 lm/W for warm white. Approximate long-term-future potential efficacies of the pc-LED white light architecture are their values after saturation, depicted as beginning in the years 2020-2025. The long-term-future potential efficacy of the red, yellow, green and blue (RYGB) cm-LED architecture is shown as the dashed grey curve. As discussed in the text, as with many “disruptive innovations,” the cm-LED architecture currently has lower performance than the current dominant pc-LED architecture, but it has the potential in future years to leapfrog beyond.

**Figure 4.4 Efficacies of Commercial LED Packages Measured at 25 °C and 35 A/cm<sup>2</sup> Input Current Density**

# Belysningen och miljön



Belysningens elanvändning globalt. Källa UNEP.

# LED vinner i en livscykelanalys

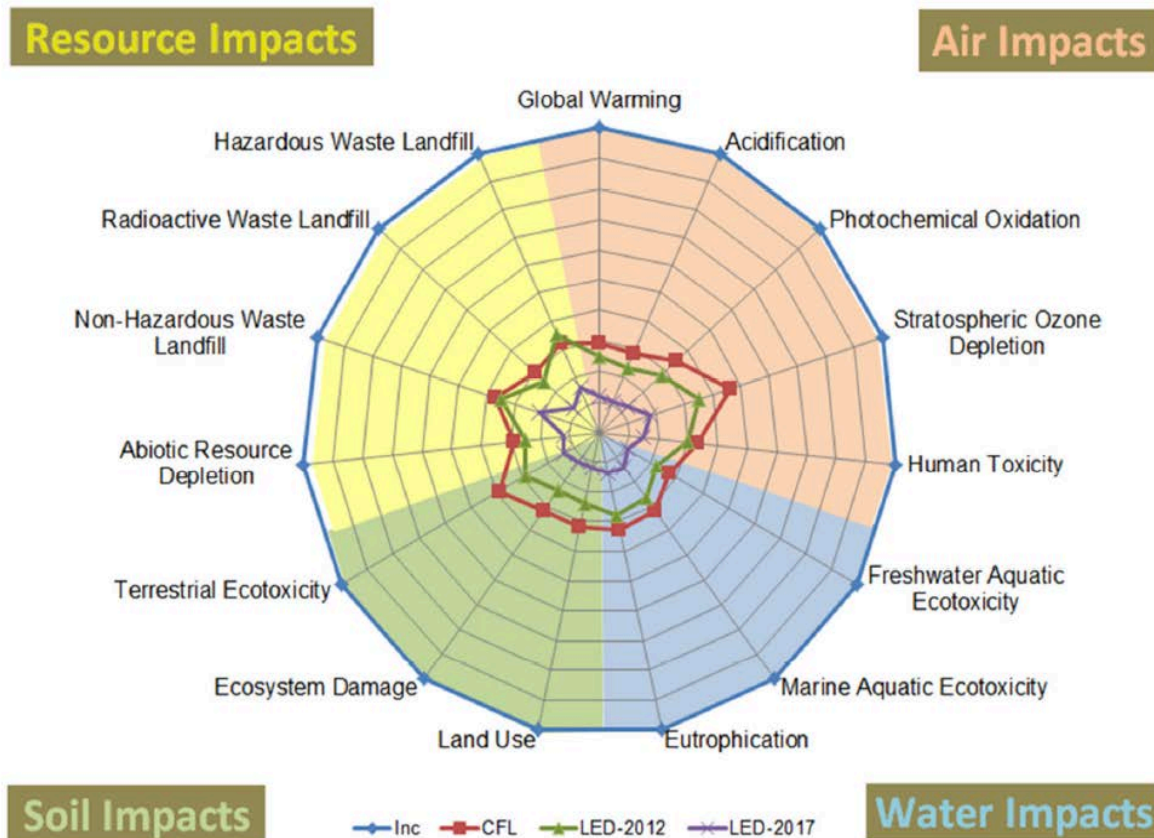
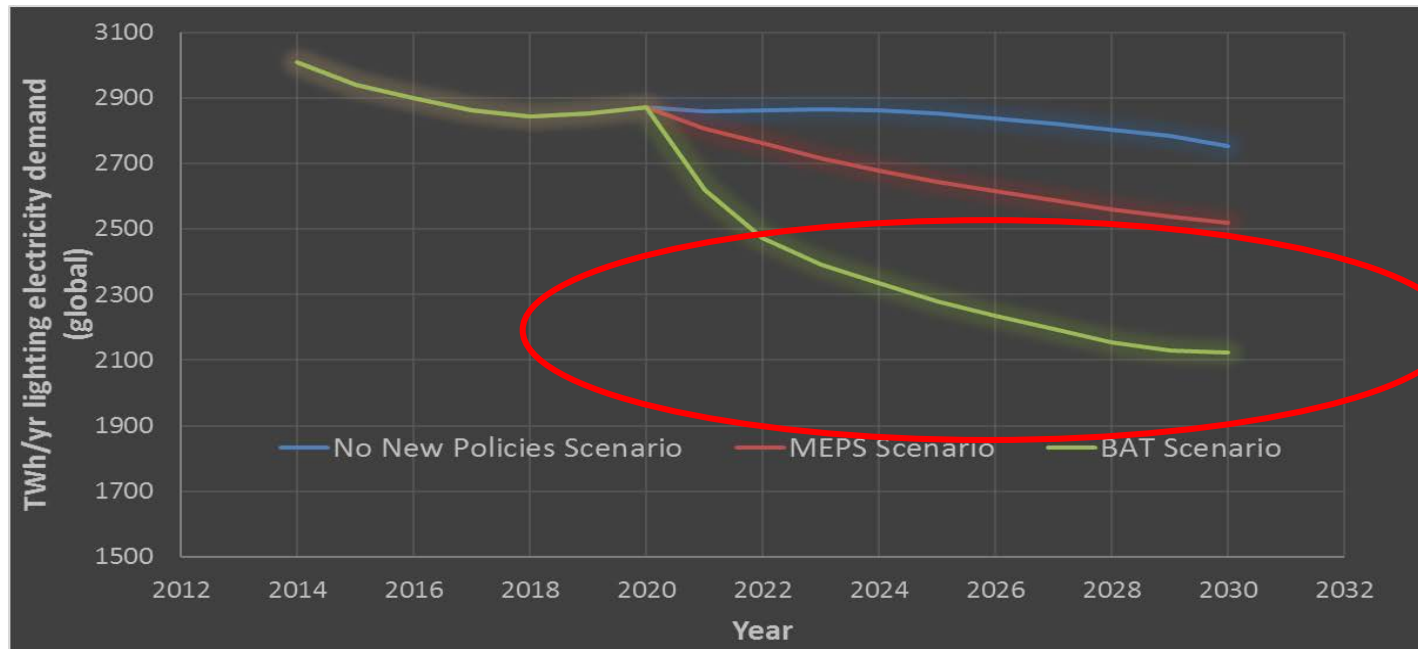


Figure 2-12. Life-cycle environmental impacts of three household lamp technologies including current (2012) and future (2017) LED lamps (US DOE 2012b).

# Många aspekter på miljö

- *Är lång livslängd alltid önskvärt?*
- *Kan livslängden hämma innovation?*
- *Integrerade produkter eller modulbaserade system?*
- *Ombyggnad av gamla armaturer ny nisch*
- *Ljusnedsmutsning och störande ljus – allt mer ljus utan värde sprids*
- *Ljusnedsmutsningen ökar!*
- *Retureffekter (rebound)*

# Minskar energianvändningen tillräckligt mycket och snabbt?



Belysningens elanvändning globalt. Källa UNEP.

# Ljus och biologi

- *Människors hälsa – Stora möjligheter och utmaningar med ny teknik*
  - Bländning. Ökar igen?
  - Flimmer (ljusmodulation) ökar med lågprisprodukter
  - Icke-visuella aspekter
  - Individuellt anpassad belysning
- *Växtodling*
- *Djurhållning*

# Svensk forskning, konsulter och utbildning

- *Aktivitet på många institutioner – forskningen i nära samarbete med nya företag och lösningar*
- *Många innovationsdrivna företag*
  - Ljus och hälsa
  - Materialforskning
  - Tillämpade lösningar – Miljöpsykologi, ljus och hälsa
- *Också forskning på och utveckling av nya typer av LED (t ex nanotuber)*



# Utbildningen ett nyckelområde!

- *Ljushögskolan i Jönköping*
- *Masterutbildningen på KTH ARK*

## **DOCK**

- *Inte så långsiktigt stark finansiering som behövs*
- *Vi saknar ordentlig utbildning inom programmering och styrning. (Ljud & bild har mycket större resurser)*
- *Dåliga möjligheter till vidareutbildning*

# Konsultbranschen växer snabbt

- *Vi har många ljusdesigners i Sverige*
- *Företagen växer – från mikroföretag till stora enheter inom de stora konsultbolagen*
- *Bransch som kanske inte uppskattas efter förtjänst*
- *För mycket fokus på ”hårda saker” från staten?*
- *Utbildning är nyckelfråga*

# Leverantörer

- *Ingen vet hur stor belysningsbranschen är!*
- *Flera stora och små armaturtillverkare*
  - T ex Fagerhult omsätter 4,5 miljarder/år
  - Andra företag har fåtal anställda men hittar nischer
  - Många är tekniskt drivna
  - Industrirobotar används allt mer, anpassade produkter
- *Flera små innovationsdrivna företag*
- *Styr- och reglerteknik viktigt: helhetsgrepp saknas trots svensk allmän styrka på IT och programmering!*

# Avancerat men enkelt

- *E27-lampor*
- *Flerkanalsdimmer*
- *Inget krångel med moduler*



# Mervärden – inte bara energisparande!

- *Ökad produktivitet, färre sjukdagar*
- *Ökad kontroll över anläggningarna (digitalisering)*
- *Driftoptimering*
- *Möjlighet till trådlös styrning*
- *Mer försäljning (bättre färg, upplevelser mm)*
- *Skolan: vakenhet, bättre betyg*
- *Djurhållning och växtodling – mycket mer än bara effektivare processer!*

# Svenska aktörers styrka

- *Intresse för ljus*
- *Starkt tekniskt kunnande, stort intresse för teknik*
- *Bra kompetensförsörjning*
- *Fokus på och förståelse för ljus och hälsa*
- *Stark forskningskompetens på material och teknik*
- *Bra företagsstruktur*
- *Bra samordning av resurser*

# Utomhusbelysning en särskild möjlighet

- *Stora anläggningar*
- *Kommunikationsplattformar*
- *Gemensam radiofrekvens saknas*
- *För få kommuner deltar i utvecklingsarbete*
- *Lagstiftningen hindrar användning av utomhusbelysning som plattformar till annat än belysningsändamål*

# Och vad behövs?

- *System och brukare måste vara i fokus!*
- *Styrmedel behövs för att undvika retureffekten – Vi måste gmeta på mot maximal besparing!*
- *Behåll fokus på ergonomi! (bländning/flimmar)*
- *Skydda utomhusmiljöerna!*
- *Hitta avvägningen mellan livslängd och innovation*
- *Produktionen allt viktigare i livscykelanalyser*
- *Bra samordning av resurser*



# Standarder, upphandling, tillsyn,

- *Skapa byggprocesser för mer samhällsnytta och bättre ljusmiljöer*
- *Större fokus på internationell standardisering*
- *Hur definierar vi en produkt?*
- *Hur tar vi fram systemkrav inom ekodesign? Undvik suboptimering!*

# Kompetensförsörjning och samarbete, utveckling

- *Mer samordning mellan myndigheter och organisationer*
- *Forum för ljusdesign behövs*
- *Svenskt "Lighting Research Center"*
- *Mer stöd till utbildning och forskning*
- *Testbäddar (också inom jordbruket)*
- *Beställargrupp för utomhusbelysning*

***För mer information:***

***Nils Borg***

***[nils@borgco.se](mailto:nils@borgco.se)***

***Rapporten på denna sida:***

***<http://www.energimyndigheten.se/belysningsutmaningen/rapport-om-den-nationella-kraftsamlingen-inom-belysningsområdet/>***