# LED – bidrager til mindre energiforbrug

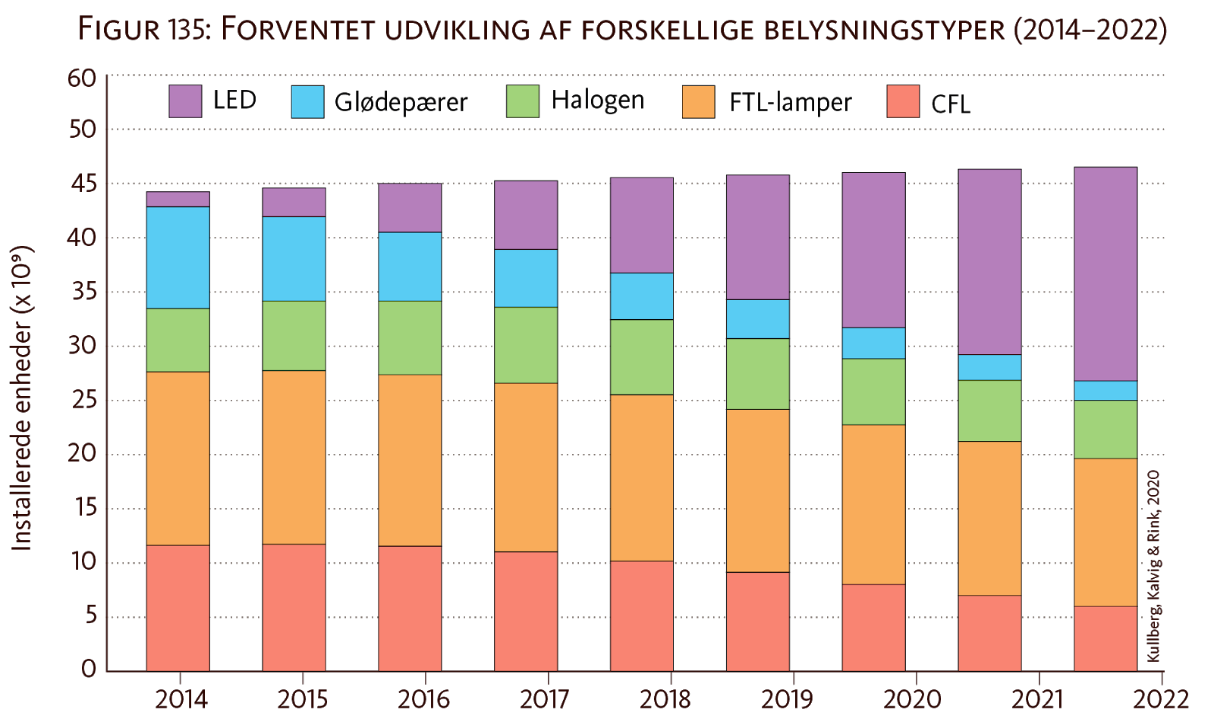
## LED – forbrug, fremstilling og genbrug

*Formål*

At illustrere de forskellige LED-anvendelser og at illustrere at den hurtige udbredelse af LED-teknologi afhænger af, at en række grundstoffer, som kun udvindes i små mængder, er tilgængelige.

*Opgave*

* Hvor bruger du henholdsvis LED- og halogen-belysning i din dagligdag?
* Hvad er fordelen ved at bruge LED?
* Se på Figur 135 *Forventet udvikling af forskellige belysningstyper (2014-2022)* og diskutér hvilke råstoffer der vil være stigende efterspørgsel på, og hvilke der vil blive mindre efterspurgt.
* Diskutér udfordringerne ved genanvendelse af de råstoffer som bruges til LED-lamper.



Figur 135. Elbelysningen i verden består af forskellige typer af lamper, fordi der kommer nye teknologier på markedet inden de ‘umoderne’ er faset helt ud.

Her ses den forventede udvikling fra 2014 til 2022. LED-teknologien forventes for alvor at vinde indpas frem mod 2020, samtidig med at CFL og glødepærer udfases. Efter The National Academies Press (2017).

## Indium – et kritisk råstof

*Formål*

At belyse hvorfor grundstoffet indium et kritisk råstof for fremstillingen af LED-belysning.

*Opgave*

* Hvad er definitionen på at et råstof er kritisk? (se evt. Kapitel 24 *Råstofknaphed*).
* Hvor stor var den globale produktion af raffineret indium (In) i 2018 og 2019?
* Hvorfor tror du at Kina og Sydkorea er de største producenter? (brug eventuelt USGS Mineral Commodities Summary 2020 <https://pubs.usgs.gov/periodicals/mcs2020/mcs2020.pdf>)
* Indium er et biprodukt til zink. Hvilke lande har den største produktion af zinkmalm, og dermed de største reserver af indium? (brug eventuelt USGS Mineral Commodities Summary 2020 <https://pubs.usgs.gov/periodicals/mcs2020/mcs2020.pdf>)
* Hvis vi antager, at der skal bruges 0,5 mg indium i hver LED-lampe, og at der produceres 20 mia. enheder om året (jf. Figur 135 *Forventet udvikling af forskellige belysningstuper (2014-2022)*), og vi samtidig antager, at indholdet af indium, i den bjergart minen bryder, er 270 g pr. ton malm, og at der under produktionen i minen og under raffineringen mistes 20 %, hvor mange ton zinkmalm skal der så brydes for at få nok til et års produktion af LED-lamper?

## Referencer

National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine. (2017). Assessment of Solid-State Lighting, Phase Two. https://doi.org/10.17226/24619