# Solceller – en grøn energiteknologi

## Solcellers anvendelse

*Formål*

At få et indblik i solcellers betydning i verdens og Danmarks energisammensætning.

*Opgave*

* Find eksempler fra din hverdag hvor solceller bruges som energikilde. Diskutér om disse eksempler er meget energikrævende.
* Er solceller en pålidelig og effektiv energikilde i Danmark?
* Hvor stor vækst (i %) antager Det International Energiagentur (IEA), at solcellerne vil have i perioden 2020-2040?

## Solceller – areal- og råstofforbrug

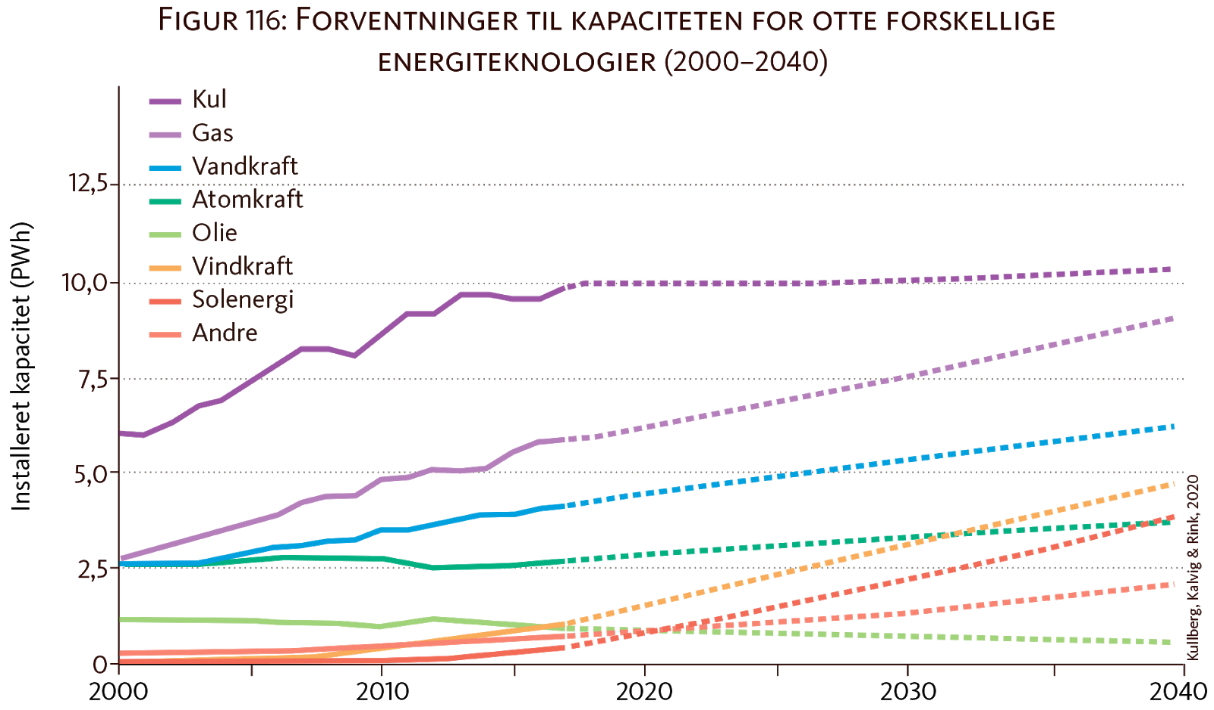
*Formål*

At få indblik i hvor store solcelleanlæg der kræves for at imødekomme det nuværende energibehov, og hvor store mængder råstoffer der skal bruges.

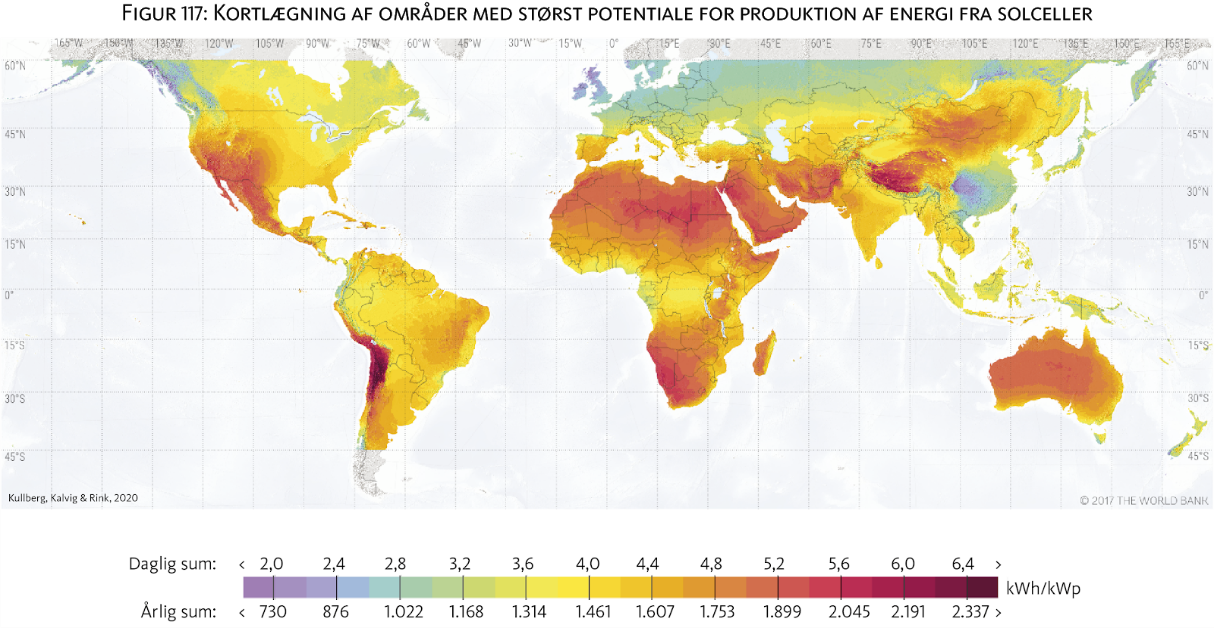
*Opgave*

I denne øvelse skal du bruge Figur 116 *Forventninger til kapaciteten for otte forskellige energiteknologier (2000-2040)*, Figur 117 *Kortlægning af områder med størst potentiale for produktion af energi fra solceller*, Figur 118 *Solcellesystem til elproduktion*, Figur 120 *Produktion af råstoffer til solceller (2018)*, Figur 121 *Nøgleråstoffer til solceller*, Figur 122 *Forbrug, produktion og geologiske reserver af solcellenøgleråstoffer (2018)* og Figur 123 *Udviklingen i produktionen af gallium, germanium og tellurium (1900-2015)*.

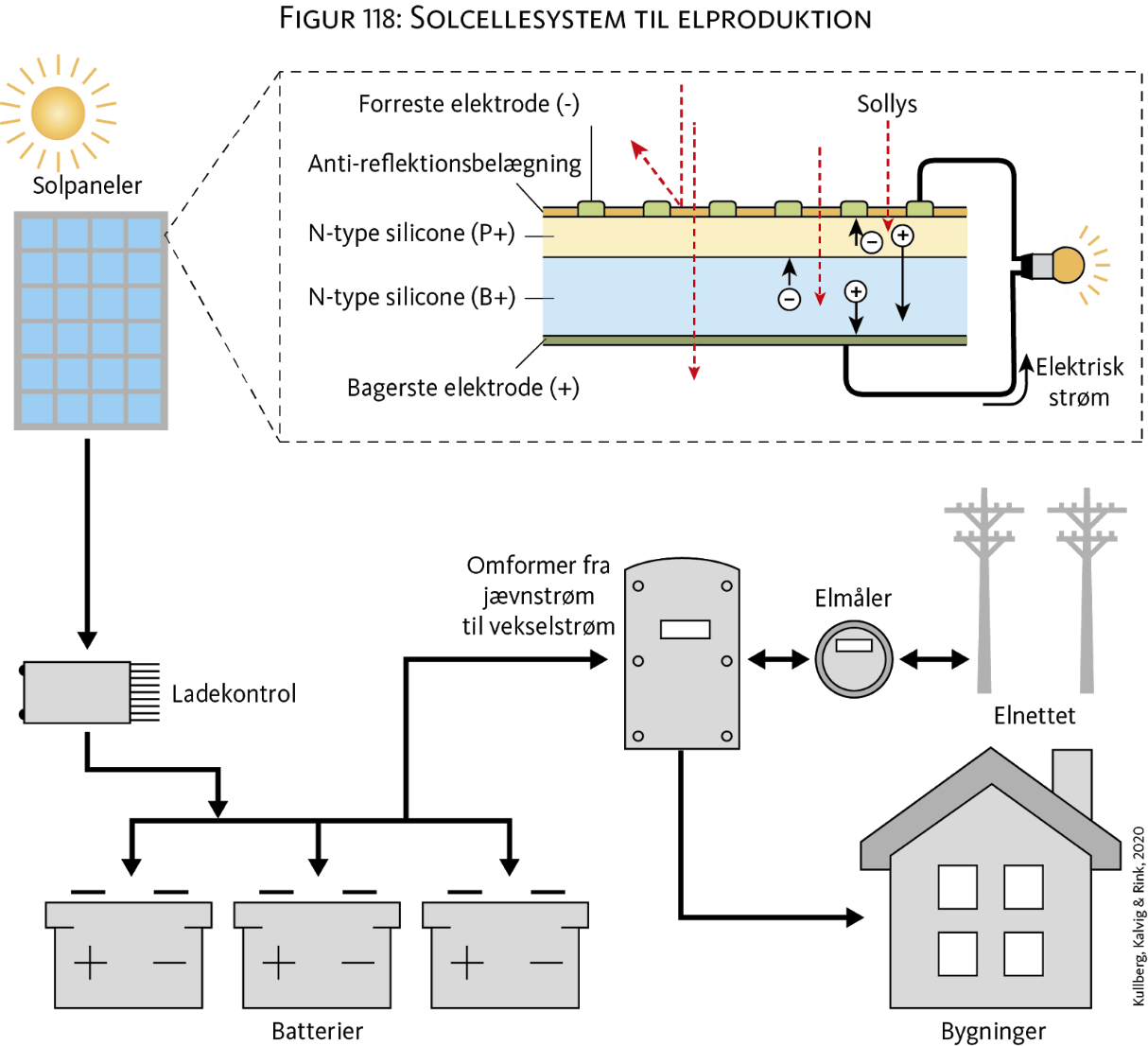
* Beregn hvor stort et areal der skulle bruges, hvis Danmarks energiforbrug i 2017 skulle komme fra solceller; <https://www.energidanmark.dk/markedsinfo/nyheder/nyheder/nyheder-2018/01/elproduktionen-steg-i-2017/>, [www.vivaenergi.dk/solceller-jorden](http://www.vivaenergi.dk/solceller-jorden).
* Diskutér hvorfor der kan være forskel på den mængde anlæg IEA forventer bliver etableret og den mængde energi, der vil blive produceret?
* Beregn hvilke af råstofreserverne, der hurtigst vil blive brugt op, hvis man forestiller sig, at produktionen fortsætter som i 2016.
* Diskutér hvilke forhold, der kan ændre disse tal (tag eventuelt udgangspunkt i Kapitel 5 *Mineralske ressourcer og reserver*):
  + Hvad kan forlænge levetiden?
  + Hvad kan reducere levetiden?



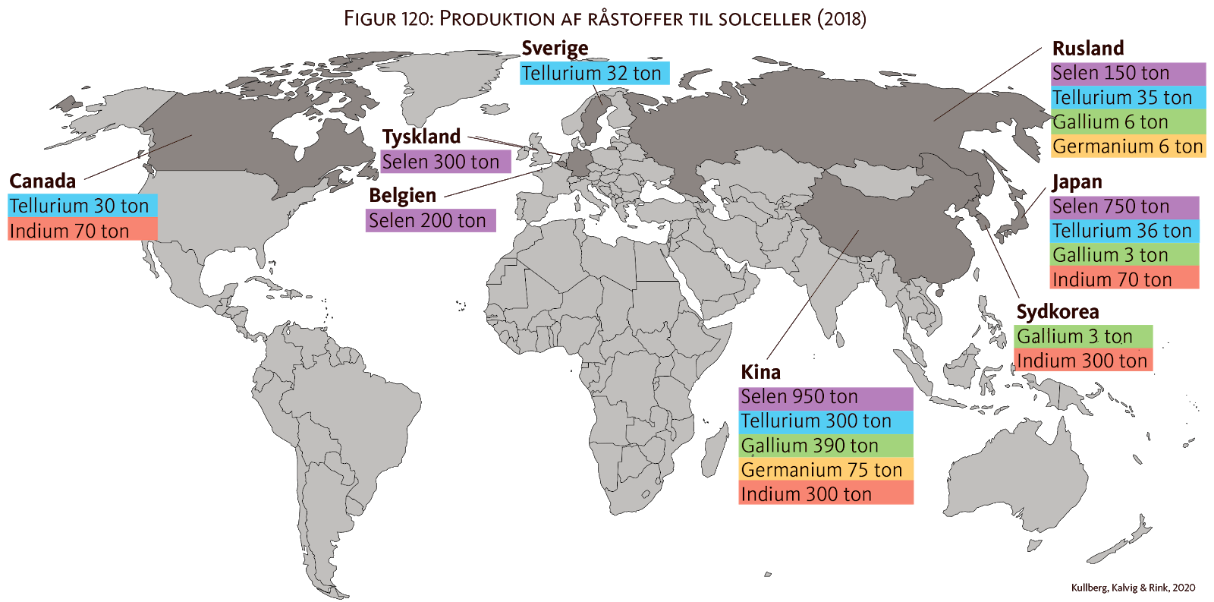
Figur 116. Det Internationale Energiagenturs forventninger til kapaciteten for otte forskellige energiteknologier frem mod 2040. Efter IEA (2018).



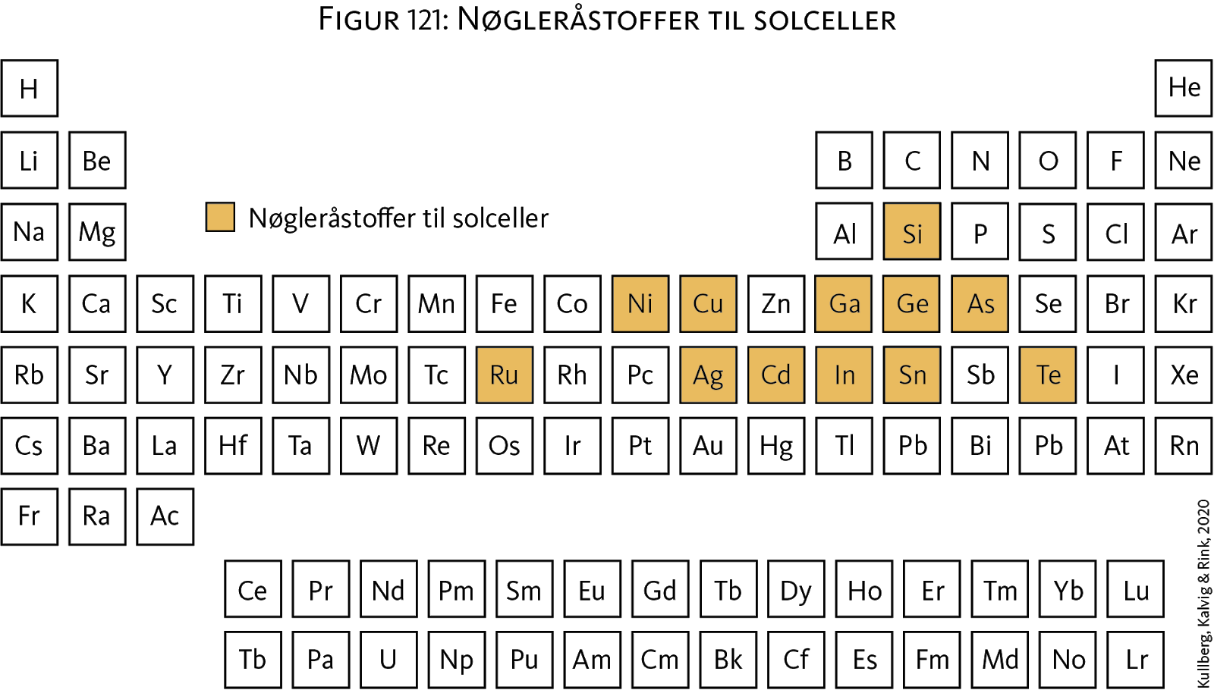
Figur 117. Kortlægning af de områder i verden der har de største potentialer for at producere energi fra solcelleanlæg. Kort af GSA (2017).



Figur 118. Kombineret system hvor solcellerne leverer energi til batterier, som kan bruges, når solcellen ikke leverer energi. Eventuel overskudsenergi sælges til elnettet. Princippet i solcellen ses i udsnittet. Af MiMa (2019).



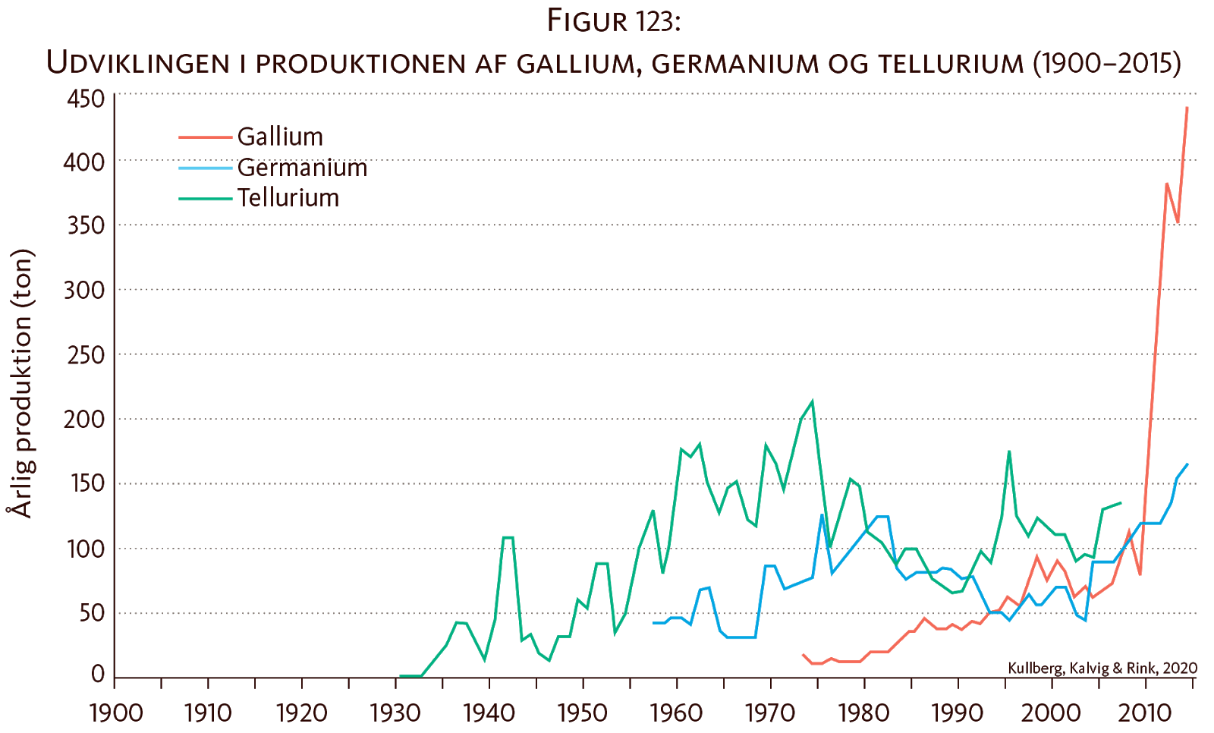
Figur 120. Lande der producerer gallium, germanium, selen, tellurium og indium. Af USGS (2019).



Figur 121. Vigtige grundstoffer der bruges i solcelleindustrien. Af MiMa (2109).



Figur 122. Forbrug, årlig produktion i 2015 og geologiske reserver for tellurium, gallium, selen, germanium og indium, der er de vigtigste materialer til produktionen af solceller. Bemærk at tallene for produktion og reserver er meget usikre, da selskaberne betragter produktion og forbrug som forretningshemmeligheder. Efter Grandell & Höök (2015) og USGS (2019).



Figur 123. Udvikling i produktionen af gallium, germanium og tellurium. Bemærk det er alle under 1.000 ton/år. Efter Grandell & Höök (2015).

## Referencer

Grandell, L., & Höök, M. (2015). Assessing Rare Metal Availability Challenges for Solar Energy Technologies. Sustainability: Science Practice and Policy, 7(9), 11818–11837.

GSA. (2017). Global Solar Atlas. Hentet fra https://globalsolaratlas.info/

IEA. (2018). World Energy Outlook 2018. Organisation for Economic Co-Operation and Development.

USGS. (2019). Mineral Commodity Summaries 2019. U.S. Geological Survey.

Viva Energi. (u.å.). Hvordan fungerer et Hybrid solcelleanlæg med batteri? Hentet fra https://www.vivaenergi.dk/Hvordan\_virker\_det