

Forslag om å bygge ut miljøvennlig energi på jorda

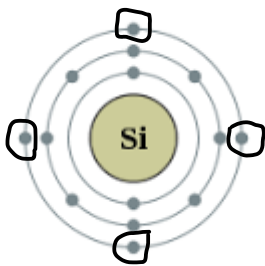
I dette innspillbrevet skal jeg snakke om hvordan man kan produsere strøm ved hjelp av solceller og kjernekraft, hvorfor vi bør gjøre det, hvem strømmen skal produseres til, og mulige problemer man kan støtte på når man skal lage solceller og kjernekraftverk og hvordan man kan fikse det.

Bygge solcellepaneler i u-land

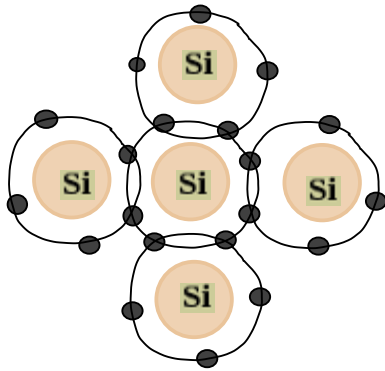
Vi starter med solceller. Solcellepaneler bør bli bygd i utviklingsland hvor mennesker har lavt strømforbruk/ingen strømforbruk i det hele tatt. Jeg skal forklare hvorfor, men først er det lurt å vite hva solcellepaneler er og hvordan de virker.

Hva er solcellepaneler, og hvordan fungerer de?

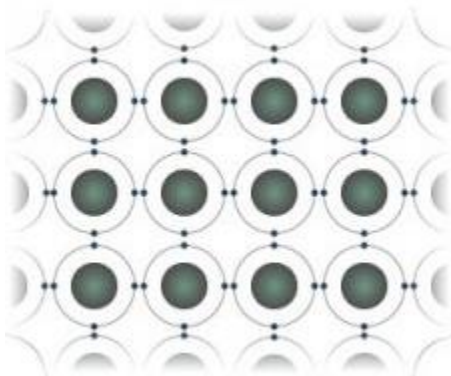
Solcellepaneler er en samling med solceller. Solceller gjør om solenergi til elektrisk energi. De fleste solcellepaneler i dag er laget av silisium. Silisium er et grunnstoff hvor hvert atom er bundet med 4 naboatomer. Grunnen til at dette er fordi at et enkelt silisiumatom har 4 elektroner i det ytterste skallet sitt, og ønsker, som alle andre atomer, å oppfylle åtteregelen (det heter egentlig oktettregelen, men åtteregelen er enklere å skjønne), altså at den vil ha 8 elektroner i det ytterste skallet sitt. Silisiumatomer oppfyller åtteregelen ved å «låne» et elektron fra 4 andre silisiumatomer, som også gjør det samme.



Et silisiumatom. Atomet har 14 elektroner totalt, men vi skal bare fokusere på de 4 elektronene i det ytterste skallet.



Silisiumatomet oppfyllet åtteregelen ved å binde seg med 4 andre silisiumatomer og «låne» et elektron fra hvert naboatom. Som du ser så har silisiumatomet i midten 8 elektroner i det ytterste skallet og har oppfylt åtteregelen.

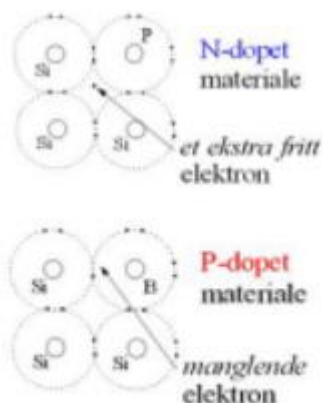


Her er en illustrasjon av strukturen i silisium. Hvert silisiumatom deler elektronene sine med 4 andre silisiumatomer for å oppfylle åtteregelen. Det er slik silisium blir lagd, og det er dette som er «hoved-ingrediensen» når man skal lage solcellepaneler.

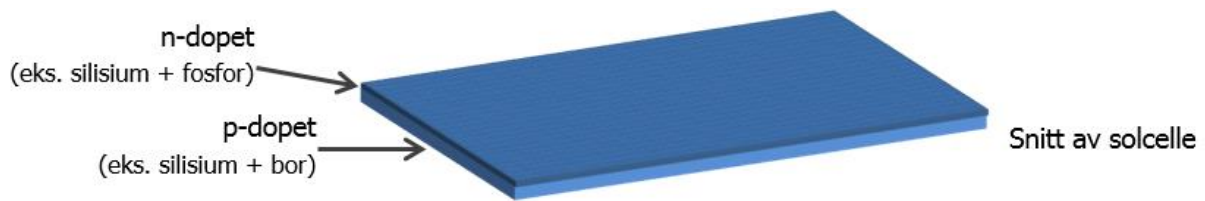


Silisium

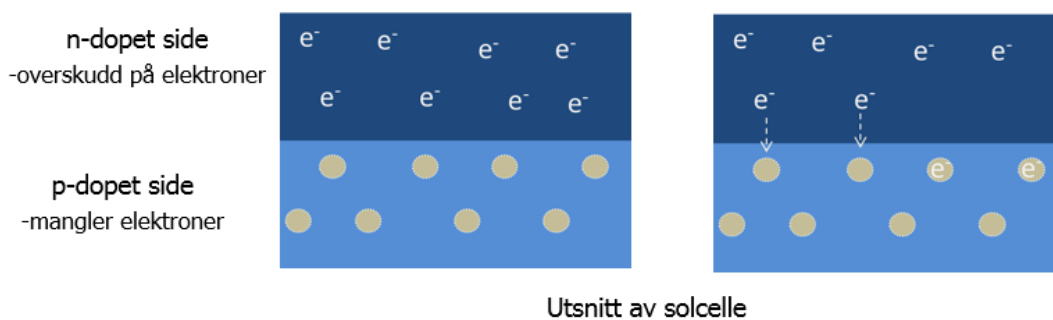
Det holder ikke å bare bruke silisium for å lage solceller som genererer strøm. For å lage solceller som gjør om solenergi til elektrisk strøm doper man silisium med bor og fosfor. Når silisium dopes med bor, kalles det for p-doping, positiv doping. Det er fordi at bor har 3 elektroner i det ytterste skallet, og når det dopes med silisium som har 4 elektroner blir det dannet hull i «blandingen» hvor det er plass til elektroner. Når silisium dopes med fosfor, kalles det for n-doping, negativ doping. Det er fordi at fosfor har 5 elektroner, og når det dopes med silisium blir det overskudd på elektroner.



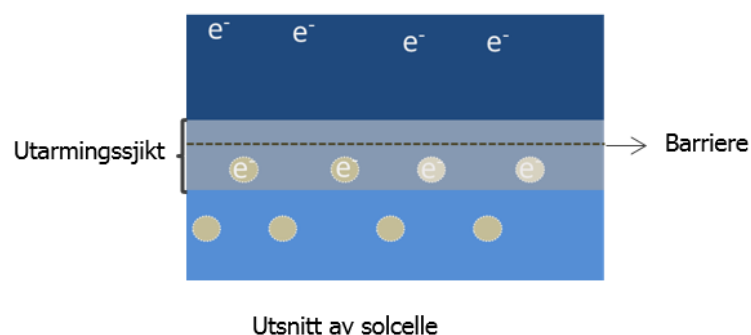
Solceller består av to sider; p-siden, siden hvor silisium er dopet med bor, og n-siden, siden hvor silisium er dopet med fosfor.



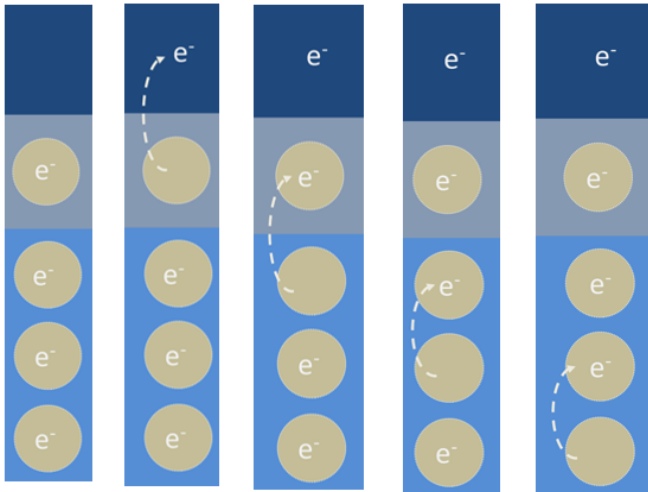
Fordi at p-siden har plass til flere elektroner og n-siden har overskudd på elektroner, vil noen av elektronene i n-siden flytte seg til i p-siden og fylle hullene i et utarmingssjikt.



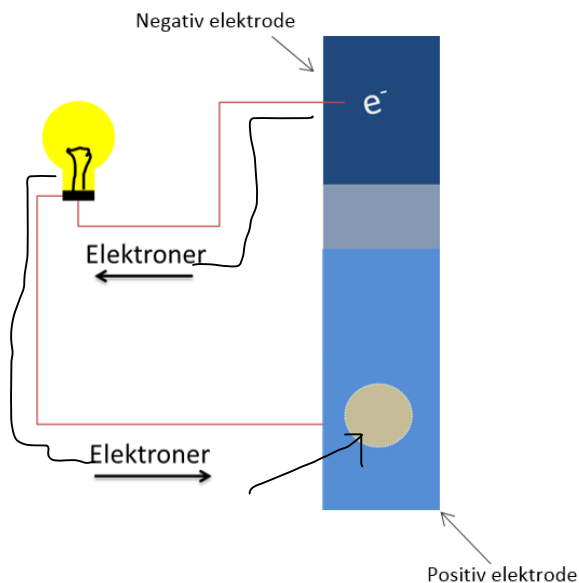
Når elektroner fra n-siden går over til p-siden, blir n-siden positivt ladet og p-siden blir negativt ladet. Det er fordi at n-siden har mindre elektroner enn protoner, og p-siden får flere elektroner enn protoner (silisium, bor og fosfor har like mange elektroner som protoner, så før elektronene vandra fra n-siden til p-siden hadde begge sidene like mange protoner som elektroner). Det blir en ladningsforskjell mellom p-siden og n-siden. Det blir også vanskeligere for elektronene i n-siden å gå til utarmingssjiktet i p-siden. Jo flere elektroner som går fra n-siden til p-siden, jo større blir ladningsforskjellen, og jo vanskeligere blir det for resten av elektronene i n-siden å gå over til utarminssjiktet i p-siden. Til slutt blir det dannet en barriere i utarmingssjiktet, og ingen flere elektroner fra n-siden kan gå over til p-siden.



Energi fra et lysfoton kan slå løs elektroner fra utarmingsjiktet og sende dem tilbake til n-siden. Andre elektroner fra p-siden vil også gå nærmere n-siden, og de nærmeste vil gå til utarminssjiktet. Det vil bli ledige huller lengst unna n-siden hvor det er plass til elektroner. Men elektronene fra n-siden kan ikke gå tilbake til p-siden fordi at det er like umulig for dem å gå til utarminssjiktet.

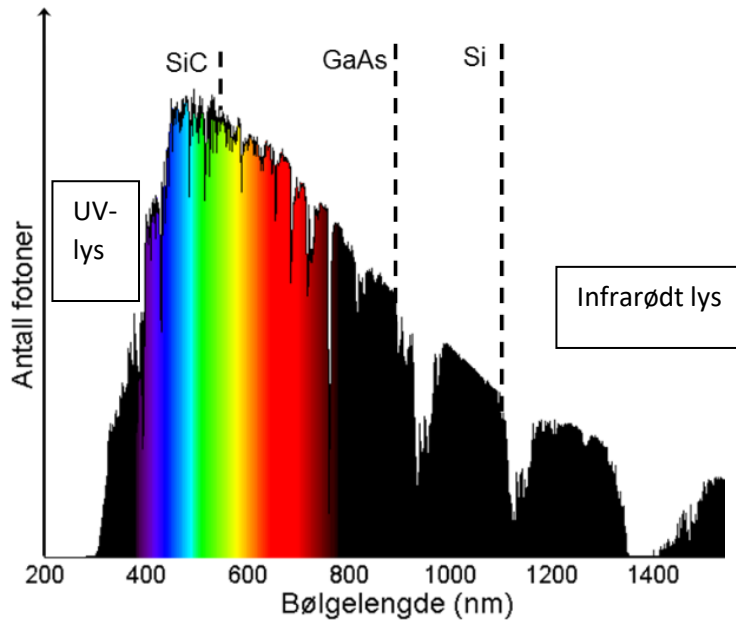


Hvis man kobler solcellen opp i en sluttet krets, kan allikevel elektronene fra n-siden vandre gjennom en strømkrets og til hullene i p-siden. Elektronet leverer energien sin til det elektriske apparatet man vil bruke. Ved å slå løs elektroner fra p-siden til n-siden og få dem til å vandre tilbake til p-siden ganger genererer man strøm. Å lage strøm på denne måten er miljøvennlig.

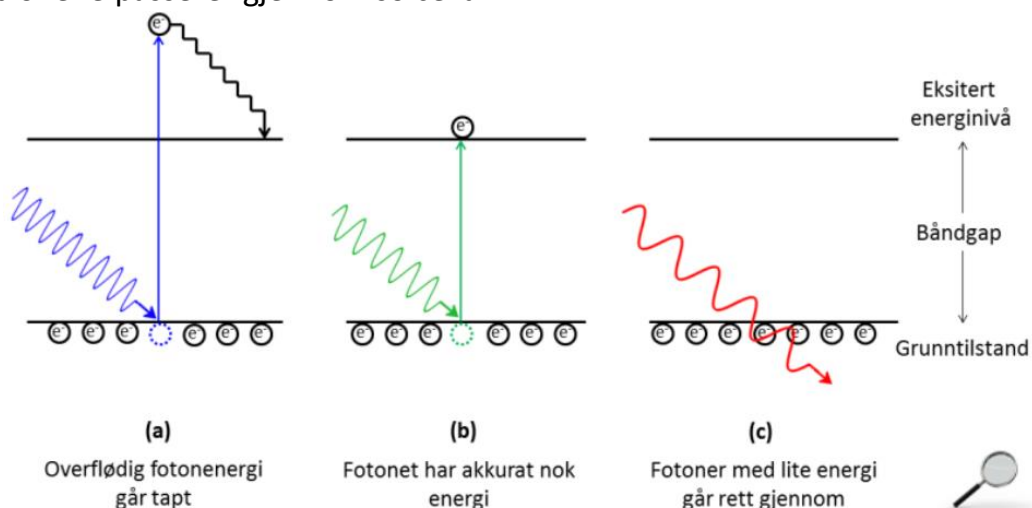


Solcellepaneler er laget for å gjøre energien fra lyset til sola om til elektrisk energi. Å produsere elektrisk energi på denne måten er miljøvennlig, men det er ikke en av de

mest effektive måtene å produsere elektrisk energi. Det er slik at den meste av energien fra sollyset som treffer solcellen går tapt. Lyset fra sola er hvit. Hvit lys er en «blanding» av lys med mange forskjellige bølgelengder, fra de kortbølget UV-lys til langbølget infrarødt lys.



Jo kortere bølgelengde lys har, jo mer energi har lyset. UV-lys er det lyset fra sola som har mest energi, synlig lys (lys øynene våre ser som farger) har mindre energi enn UV-lys og infrarødt lys er det lyset fra sola som har minst energi. Elektronene i en solcelle trenger en vis mengde energi for at de skal bevege seg gjennom en krets og levere energien sin til det elektriske apparatet. Jo mer energi elektronene trenger for at de skal bevege seg i en krets, jo mer energi vil hvert elektron gi til det elektriske apparatet når de beveger seg. Det er også slik at hvis elektronene blir truffet av et lys som har mer energi enn de trenger for å bevege seg, blir det for mye energi for elektronene, så noe av energien fra elektronet vil gå tapt som varmeenergi for at elektronene skal ha passe nok energi for å bevege seg. Lys som har for lite energi for elektronene passerer gjennom solcella.

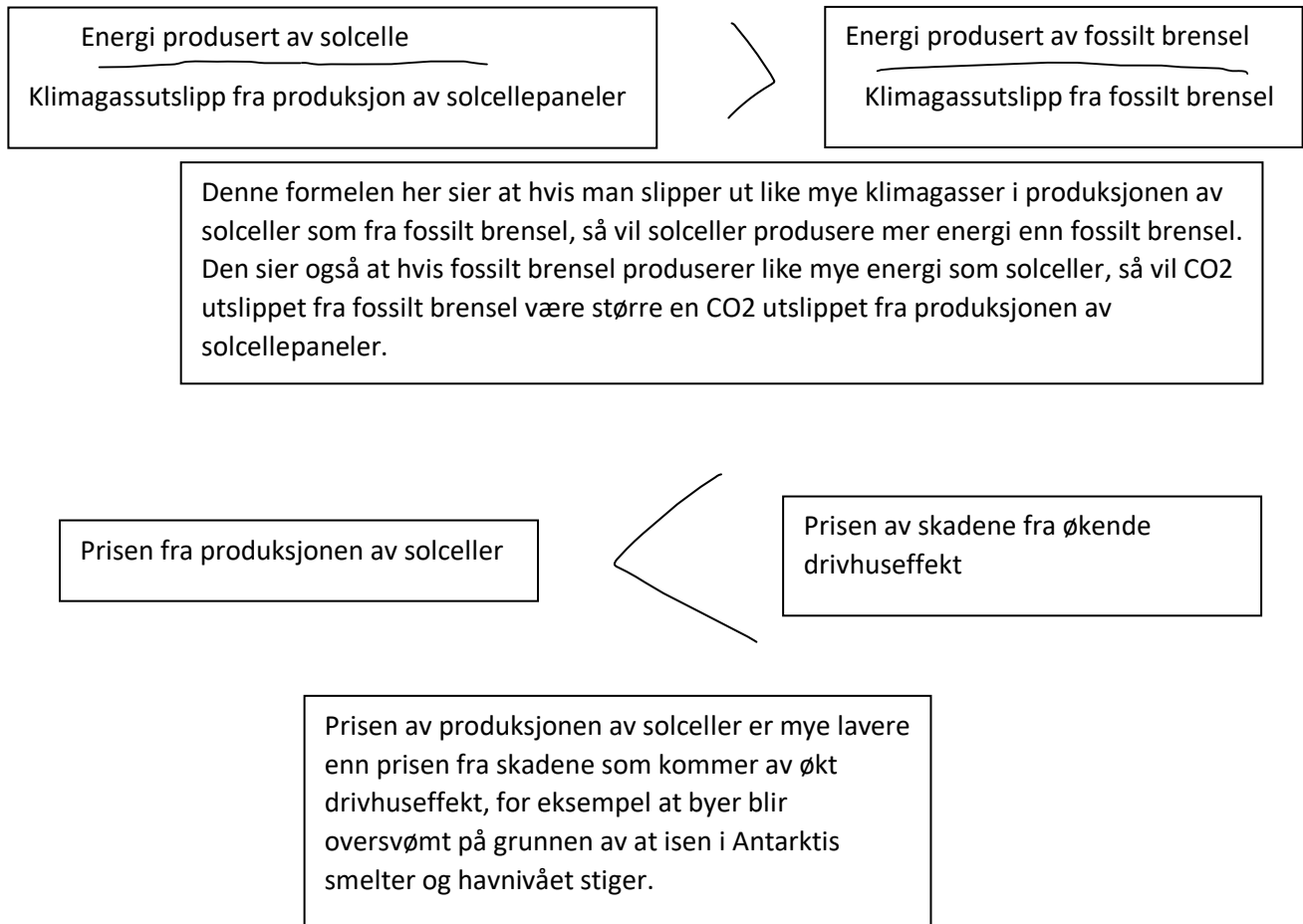


Sollys er lys med mange forskjellige bølgelengder, vil solcellene bli truffet av lysbølger med forskjellige mengder med energi. Siden en enkel solcelle har elektroner som bare kan ha én bestemt mengde med energi for å bevege seg, og solcellen blir truffet av lysbølger med forskjellige mengder med energi, så kommer mye av energien fra lysbølgene til å gå bort istedenfor at det blir gjort om til elektrisk energi. Man kan lage solceller som trenger lite energi for at elektronene skal bevege seg. Da vil mange elektroner i solcella bevege seg, men samtidig vil jo hvert elektron ha lite energi. Man kan også lage solceller som trenger mye energi for at elektronene skal bevege seg. Da vil få elektroner bevege seg, men samtidig vil hvert elektron ha mye energi. Man vil finne en balanse mellom antall elektroner og energien i hvert elektron. Man har kommet frem til at solceller laget av silisium kan gjøre om maks 29% av energien fra sollyset om til strøm. De fleste solcellepaneler i dag kan gjøre om ca. 20% av energien fra sollyset om til elektrisk energi, altså en femtedel. Her er en artikkel jeg fant som forklarer hvor bra solceller utnytter sollyset:

<https://www.naturfag.no/artikkel/vis.html?tid=2131335> (jeg har ikke så god tid på å skrive ferdig dette innspillsbrevet).

Siden solceller produserer strøm på en miljøvennlig måte, men ikke produserer så mye strøm, bør vi bygge solcellepaneler i u-land hvor det er mye solskinn. Mennesker i utviklingsland har lavt strømforbruk eller ingen strømforbruk i det hele tatt. Å bygge solceller i u-land ville ha vært et stort framskritt, både for de som bor der og for resten av verden. I dag produseres det elektrisitet ved hjelp av fossilt brensel i mange u-land. Fossilt brensel slipper ut CO₂ i atmosfæren. **CO₂ samler infrarødt (en form for varme) som reflekteres fra bakken, og holder det fanget i jorda. Dette er drivhuseffekten, og det bidrar til at jorda blir beboelig. Men ved å slippe ut mer CO₂ i atmosfæren øker man drivhuseffekten på jorda og gjør jorda varmere. Ved å gjøre jorda varmere gjør man det vanskeligere for livet på jorda å leve, inkludert mennesker. Det blir mer tørke, mer uvær, mindre mat og ferskvann for mennesker. Planter som gjør om CO₂ til oksygen vil dø ut, og det vil bli mindre oksygen på jorda og vanskeligere å puste. Det kommer også til å skje flere fæle ting, både ting som vi vet og ting som vi ikke vet, ved å øke drivhuseffekten på jorda. Ved å gjøre jorda varmere og ikke bry seg om det kan man utslette hele menneskeheten.** Solceller slipper ikke ut CO₂ i atmosfæren, noe som bidrar til at man ikke øker drivhuseffekten. Det er kanskje dyrt og forurensernes å produsere solceller, men det er billigere enn å betale skadene som vil skje på grunnen av at man øker drivhuseffekten. Prisen på solceller går også nedover. Når man lager solceller slipper man ut CO₂ i atmosfæren. Det er det eneste som er forurensernes med solceller; produksjonen. Å produsere solceller er mye mer miljøvennlig enn å bruke fossilt brensel. En solcelle kan også produsere elektrisk energi i 30 år, uten CO₂ utslipp. Mengden med energi per mengde med klimagassutslipp (blant annet CO₂ utslipp) vil være større hos solceller enn hos fossilt brensel. Det betyr ganske enkelt og greit at å produsere elektrisitet

ved hjelp av solceller er mer miljøvennlig enn å produsere elektrisitet ved hjelp av fossilt brensel fordi man slipper ut mindre klimagasser.



Ved å bytte fossilt brensel med solceller blir helsen til folk bedre. Ved å brenne fossilt brensel slipper man ut mange stoffer som er farlig for helsa til folk, blant annet svevestøv, som kan ødelegge luftveiene i kroppen og gjøre det vanskeligere for folk å puste, og folk kan dø av lungekreft. Ved å bytte fossilt brensel med solceller bidrar man til at folk får bedre helse. At folk har helse og tilgang til miljøvennlig energi bidrar til at menneskene i landene kan utvikle seg enda mer. Menneskene der vil få bra jobber og bra utdanning. De vil få mer kunnskap og utnytte ressursene sine i landene sine på gode måter. Kanskje vil noen av menneskene der finne opp innovative ting og gjøre store vitenskapelige oppdagelser som bidrar til at menneskeheten blir bedre.

Som sagt hadde det vært et stort framskritt for menneskeheten om vi kunne ha bygd solceller i u-land hvor det er mye sol, både for at drivhuseffekten skal økes langsommere for å så stoppe den, for å ta vare på naturen, og for at menneskene der skal få bedre liv slik at vi kan, sammen med dem, gjøre verden til et bedre sted å bo i.

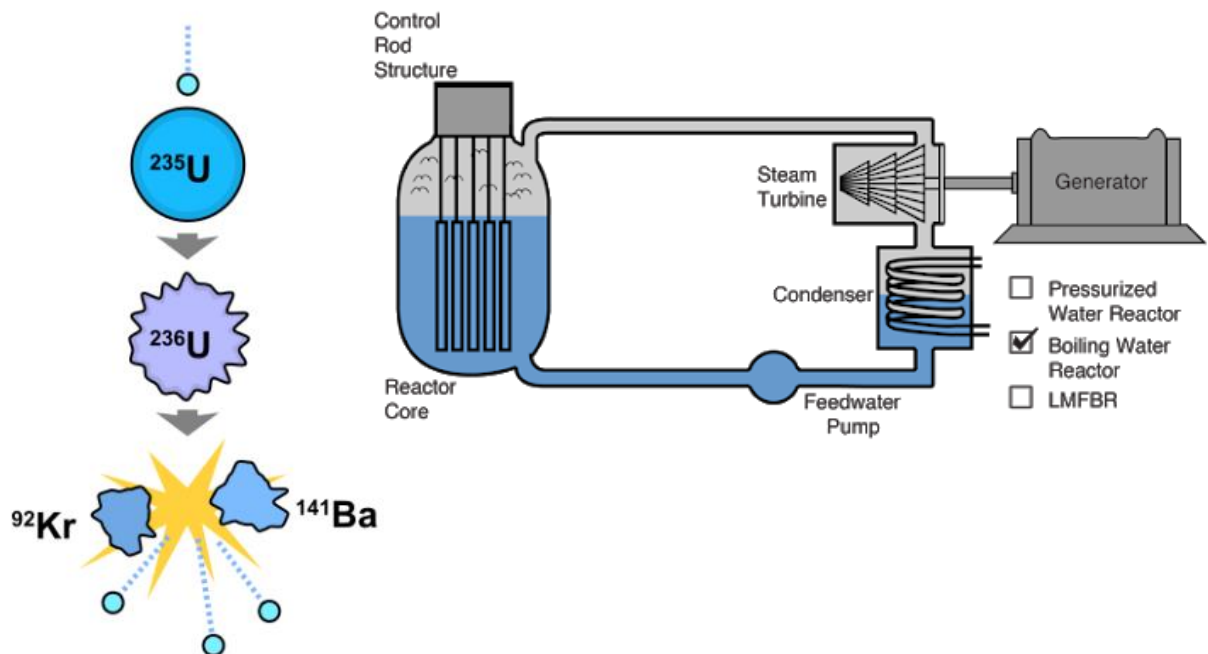
Det jeg ønsker at dere skal gjøre er å samarbeide med politikere, og eventuelt vitenskapsfolk og entreprenører, i andre land for å bygge solcellepaneler i u-land hvor sola skinner mye. Dere deler ressurser og penger med hverandre for å bygge nok solcellepaneler slik at alle mennesker i u-landene kan ha tilgang til miljøvennlig energi. Kanskje kan dere hjelpe til med å gjøre livene til menneskene der enda bedre, som å lære dem viktige ting, få dem til å produsere nok mat og drikke på en miljøvennlig måte, bygge skole, jobbplasser, sykehus og alt et samfunn trenger for å ha det bra. Å bygge solcellepaneler i u-land bidrar til at drivhuseffekten øker langsommere, at helsen til folk der blir bedre, og med bra helse og tilgang til miljøvennlig energi gir det også mening at u-land blir til i-land.

Målet deres blir da: Samarbeid med mektige folk i andre land for å bygge solcellepaneler i u-land hvor det er mye solskinn. Dere lager garantert en bra plan for å nå dette målet. Vi har mye vannkraft i Norge og kan produsere solceller på en mer miljøvennlig måte enn det de fleste kan.

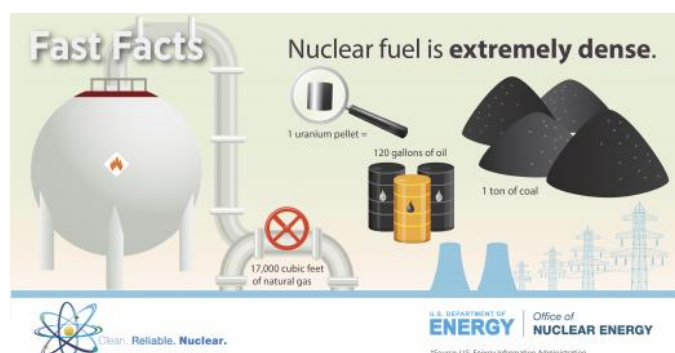
Bygge kjernekraftverk i i-land

Kjernekraftverk produserer også elektrisk energi på en miljøvennlig måte. Kjernekraftverk bør bli bygd i i-land hvor strømforbruket gjerne er høyt. Det er fordi at kjernekraftverk klarer å produsere mye strøm uten å ta så mye plass.

Kjernekraftverk genererer strøm ved hjelp av fisjon. Fisjon er en prosess hvor en atomkjerne spaltes i to mindre deler samtidig som det frigjøres en del energi. I kjernekraftverk bruker man uran som «hovedingrediens» for å generere elektrisk energi. Man sender et elektron på uranet for å spalte det. Sammenstøtet gjør at uranet deler seg i to mindre deler, og 2-3 elektroner frigjøres samtidig. Dette skaper energi. Energien fra fisjonen er varme, og det brukes til å dampe vann. Dampet spinner en turbin i reaktoren, og når turbinen spinner rundt genereres strøm.



Å generere strøm på denne måten er miljøvennlig. Kjernekraftverk krever heller ikke så mye plass for å generere strøm. Ifølge Nuclear Energy Institution må vindmølleparker ha 360 ganger mer plass enn kjernekraftverk for å produsere like mye strøm som kjernekraftverk, og solcellepaneler trenger 75 ganger mer plass enn kjernekraftverk for å produsere like mye strøm som kjernekraftverk. Atomavfall er også veldig tett og tar lite plass. En pellet med uran er like mye som 1 tonn med kull som du ser her:



Kjernekraftverk er faktisk ganske trygg. Mange tenker på Tsjernobyl-ulykken i 1986 når de hører ordet kjernekraftverk, og det er det eneste de vet om kjernekraftverk. Ulykken i Tsjernobyl skjedde, ironisk nok, under en sikkerhetstest. De som testet kraftverket slo av alle sikkerhetsbryterne og kjernekraftverket sprenget. Det var fullstendig mulig å unngå ulykken. Kraftverket i Tsjernobyl var også en 1960-modell og er ikke den beste modellen. De fleste kjernekraftverk i dag er mye bedre og mye tryggere. Det er litt over 400 kjernekraftverk rundt i verden i dag og ingen av dem har sprenget enda. Det finnes også institutter som har kjernekraft som hovedfokus. Et av dem er Nuclear Energy Institution, og her er nettsiden deres hvor det står mye bra om kjernekraft: <https://www.nei.org/home>. Det er også slik at kjernekraftulykker dreper færre mennesker enn forurensning fra fossilt brensel. Noen gjetter at rundt 4 000 mennesker døde av radiasjon etter Tsjernobyl-ulykken, andre gjetter at rundt 60 000 døde. Si at 60 000 mennesker døde av Tsjernobyl-ulykken. Sammenlikn det med at 800 000 mennesker dør hvert år på grunnen av forurensning fra kull. Selv om kjernekraftulykker er ille, så er det allikevel bedre enn forurensning fra kull. Men som sagt, man vil unngå flere ulykker og de fleste kjernekraftverk i dag er mye tryggere enn det kjernekraftverket i Tsjernobyl var, og er laget for at de ikke skal sprenge. Kjernekraftverk er altså en av de tryggeste måtene å produsere elektrisitet på. Folk jobber også for å gjøre kjernekraftverk enda bedre enn det de er i dag. **Løsningen for å stoppe klimaendringer er innovasjon. Man trenger tid til å finne opp innovative ting. Derfor er det viktig at vi slipper ut mindre CO2 ut i atmosfæren slik at man får mer tid til å finne opp innovative ting. En av de beste måtene vi kan dempe CO2 utslippet er ved å bygge kjernekraftverk i byer som har høyt strømforbruk. Ved å produsere strøm fra kjernekraftverk og ikke fossilt brensel, minsker man CO2 utslippet, og man får mer tid til innovasjon. Her er en video som forklarer ganske godt hvordan man bør stoppe klimaendringer:** <https://www.youtube.com/watch?v=wbR-5mHI6bo>.

Det jeg ønsker at dere skal gjøre er å samarbeide med politikere i andre land og folk som jobber med kjernekraftverk, og lager en plan på hvordan dere skal bygge ut moderne kjernekraftverk i så mange i-land som mulig. Problemene er kanskje at det blir dyrt, men det er mye billigere enn å betale skadene som vil skje på grunnen av økt drivhuseffekt. Mange folk blir kanskje å protestere mot kjernekraftverk, men det er bare å lære dem hvor trygg kjernekraft faktisk er. Atomavfallet fra kjernekraftverkene er ganske radioaktivt, men det er ikke så mye og kan for eksempel graves under bakken. Kanskje kan man sende avfallet til månen samtidig som man koloniserer månen? Det er mye tryggere å bygge kjernekraftverk enn det er å la være å bygge dem.

Målet blir da: Samarbeid med politikere fra andre land og folk som jobber med kjernekraftverk, og lag en plan for hvordan dere skal bygge kjernekraftverk i så mange i-land som mulig for å dempe CO2 utslippet og gi folk enda mer tid til å skape innovasjon.

Noe av det viktigste vi må huske på når vi skal stoppe klimaendringene er at vi må starte så tidlig som mulig. Det er noe som heter **Positiv Feedback-Loop**. En av konsekvensene ved global oppvarming er at isen i nordpolen smelter mer enn vanlig. Is reflekterer vekk sollys slik at det ikke blir så varmt. Havet derimot, absorberer lys. Når jorda blir varmere, smelter isen enda mer enn det som er vanlig, og da reflekteres enda mindre sollys vekk fra jorda, og enda mer sollys absorberes av havet, noe som gjør at jorda blir enda varmere. Det er et eksempel på en Positiv Feedback-Loop. For hver dag vi sløser blir det vanskeligere å løse klimaproblemene. Det er mye bedre å starte i dag enn i f.eks. 2031. Hvis vi bare fortsetter å sløse tid, så blir jorda enda varmere, og en dag vil være for sent å stoppe klimaendringene. Hvis vi derimot starter i dag, så blir det enklere å stoppe klimaendringene for hver dag fremover. Dette er også et eksempel på en Positiv Feedback-Loop. For hver dag vi gjør noe for å løse klimaproblemene, blir det enklere å løse klimaproblemene i framtiden. Vi har blitt fortalt i mange år at vi må gjøre noe nå. Det jeg ønsker aller mest at dere skal gjøre, og dette gjelder alle som kan gjøre noe, der er:

Å STARTE I DAG!

Flere artikler/dokumenter jeg fant som er verdt å lese/ta en titt på:

<https://forskning.no/bakgrunn-energi-fysikk/bakgrunn-slik-virker-et-kjernekraftverk/1018510>

<https://strøm.no/kjernekraft>

<https://science.howstuffworks.com/nuclear-power4.htm>

<https://endcoal.org/health/>

<https://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/es3051197?source=cen#>

<https://luftkvalitet.miljostatus.no/artikkel/170>

https://no.wikipedia.org/wiki/Helseeffekter_av_soveldioksid

<https://www.fhi.no/nettpub/luftkvalitet/temakapitler/pnitrogendioksid2/>

<https://www.naturfag.no/artikkel/vis.html?tid=2131335>

<https://ungenergi.no/energikilder/solenergi/solceller/>

<https://www.energy.gov/ne/articles/3-reasons-why-nuclear-clean-and-sustainable>

<https://www.ntnu.no/documents/2004699/12108297/Fornybar+energi.pdf/14a619fe-9791-484a-a65c-20448b15bbd8?t=1574251361765>