

1. Skal Norge kutte ned på sine utslipp av CO₂, kan det stort sett bare skje i transportsektoren. Til lands og til havs. (Flytrafikken holder vi foreløpig utenfor). Implementeringen av Hydrogen H₂ i transportsektoren som brenselcelle vil være det viktigste bidraget så sant produksjonen skjer på en miljøvennlig måte. **Vitenskapelige fakta viser at den mest miljøvennlige måten også er den beste rent økonomisk.**

Internasjonalt vil hydrogen bli produsert på den billigste måten -og tilfeldigvis faller det altså sammen med den mest miljøvennlige måten. Innspills møte 11.2 dreide seg stort sett om den norske måten, hvor hydrogen ble produsert ved elektrolyse. Det er den dyreste måten å produsere hydrogen på. **Hydrogen fremstilt ved elektrolyse vil ekskludere Norge fra det internasjonale markedet. Elektrolyse er også den mest forurensende måte å produsere hydrogen på.**

Norge må se til land som USA, Canada, Russland, Kina, India og store deler av Asia. Der vil hydrogen stort sett bli produsert ved hjelp av høye temperaturer. Temperaturer som bare kan bli fremstilt i kullkraftverk og i nye generasjoner kjernekraftverk.

2. På seminaret ble det lansert en rekke gode forslag som bør implementeres i næringspolitikken. Når det gjelder transportsektoren til lands, vil vi peke på at batteri-biler er hydrogenbiler langt underlegen -også fra en miljømessig vurdering. Batteri-bilenes økonomiske og transportmessige eierfordeler bør fases ut, mens hydrogenbiler bør i starten få de fordelene batteri-bilene har i dag. På sikt bør også disse fases ut.

Uten ladestasjoner for hydrogen, blir det heller ikke kjøpt hydrogenbiler. Det offentlige bør gå ut med fordelaktige lån til bensinstasjoner til å montere ladestasjoner for hydrogen. I første omgang i Viken området.

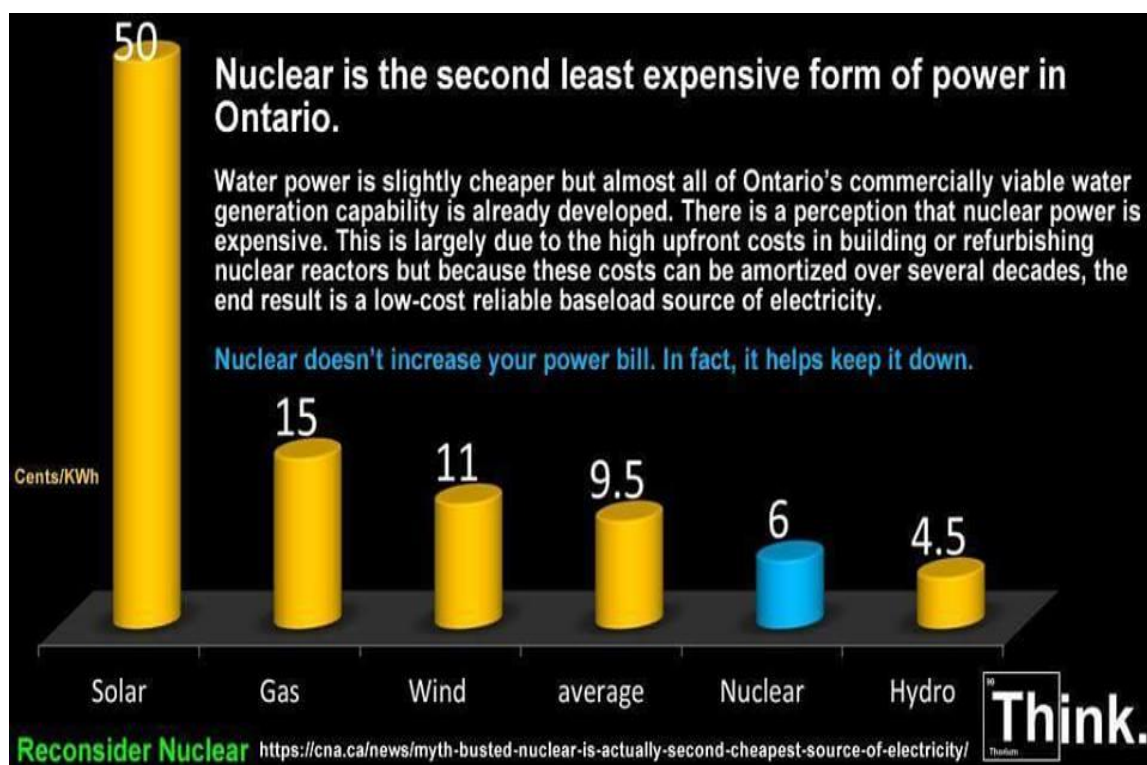
Å fremstille hydrogen ved hjelp av fornybar energi som sol og vind vil føre til store utslipp av CO₂. Det er riktig at sol- og vindparker ikke slipper ut særlig CO₂ under drift, men dersom man skal se på **karbonavtrykket** som avsettes i naturen er de noen skikkelige «miljøsvin». Solparker slipper ut ca 600g CO₂ pr kWh, vindparker ca 400. Kjernekraft slipper ut 70g CO₂ pr kWh.

Dette faktum kommer man ikke utenom, og velger man allikevel å produsere hydrogen ved hjelp av elektrolyse må det begrunnes særskilt.

Kjernekraft vil bli produksjonsredskapet internasjonalt. Kjernekraft vil således trenge seg frem. Det blir en vanskelig politisk oppgave å omstille seg i Norge til dette politiske faktum.

Dokumentasjon.

Strømprisene fra sol- og vindparker diskuteres kraftig. Den Canadiske delstaten Ontario har satset på kjernekraft og har erfart kostnadene ved de forskjellige strømprodusentene. De hevder:



Omsatt til en tabell med Kjernekraft som utgangspunkt får vi:

Strømprodusent	Pris i Canadiske cent pr kWh	Relative størrelser
Kjernekraft	6	1
Vindparker	11	1.8
Solparker	50	8.3

Sett fra en økonomisk synsvinkel er det uansvarlig å satse på produksjon av strøm fra vind og sol.

Utslipp av CO₂

Fra et miljøstandpunkt er det karbonavtrykket i naturen som teller. Det hjelper lite at solparker ikke produserer CO₂ under drift dersom produksjonen av solparker er storprodusenter av denne gassen.

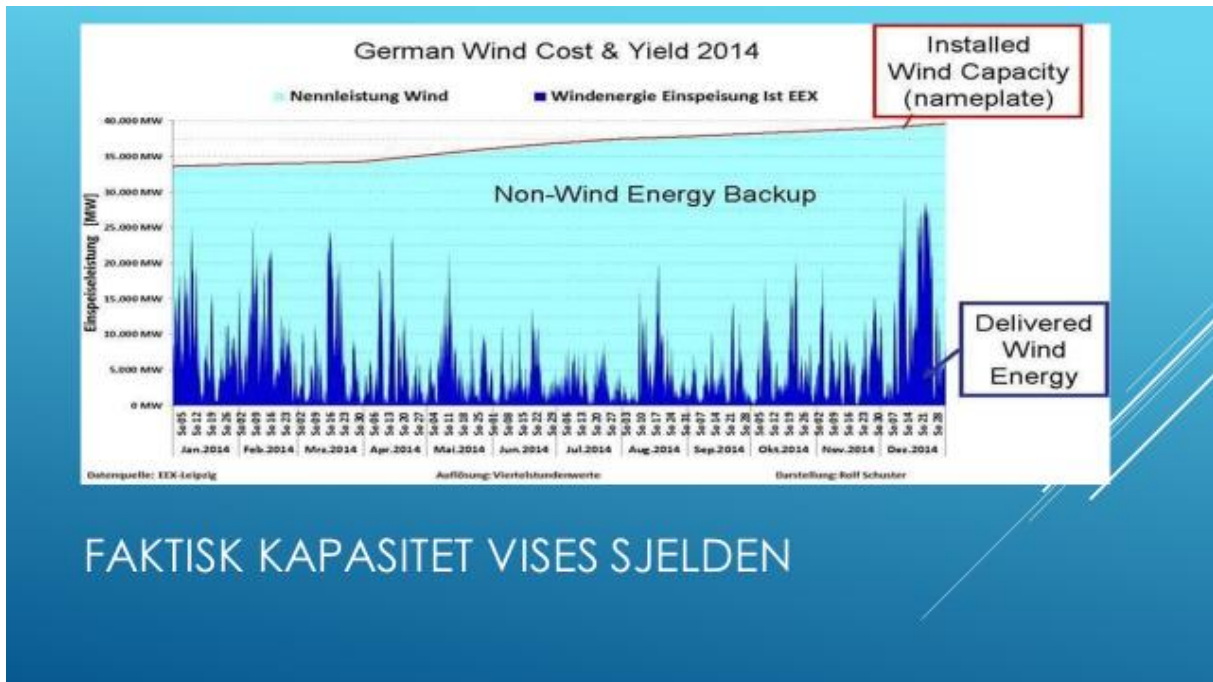
For heldøgnsproduserende strømprodusenter som sol- og vindparker trengs backup. Solparker trenger en backup når solen ikke skinner. Vi må også ta med de direkte og indirekte utslippene. Det gir oss fundamentalformelen:

(1-kapasitetsfaktoren) x utslipp fra backupløsningen + direkte utslipp + indirekte utslipp = totale utslipp

Kapasitetsfaktoren må forklares. Effekten til solpaneler og til vindmøller angis i det som kalles **Navnplateeffekten** -som er den effekten som avgis under helt optimale forutsetninger. Dette er en fiktiv størrelse. Den effekten som virkelig avgis beregnes av **Kapasitetsfaktoren** -og den er mye mindre enn navnplateeffekten.

Fra Tyskland har vi følgende eksempel:

Norge og satsing på Hydrogen



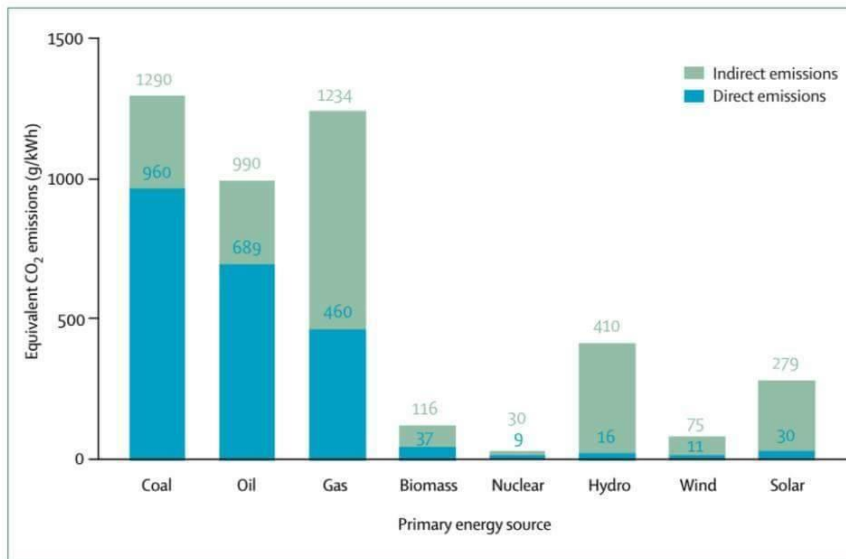
Kapasitetsfaktoren vil variere fra sted til sted og finnes ikke som en entydig størrelse, men den er der.

Som en gjennomsnittsbetraktning er det lansert følgende størrelser:



Indirekte utslipp er store størrelser:

Norge og satsing på Hydrogen



Full energy chain CO₂ equivalent emissions by primary energy source.

Markandya, A., & Wilkinson, P. (2007). Electricity generation and health. *Lancet*, 370(9591), 979-990. doi:10.1016/S0140-6736(07)61253-7

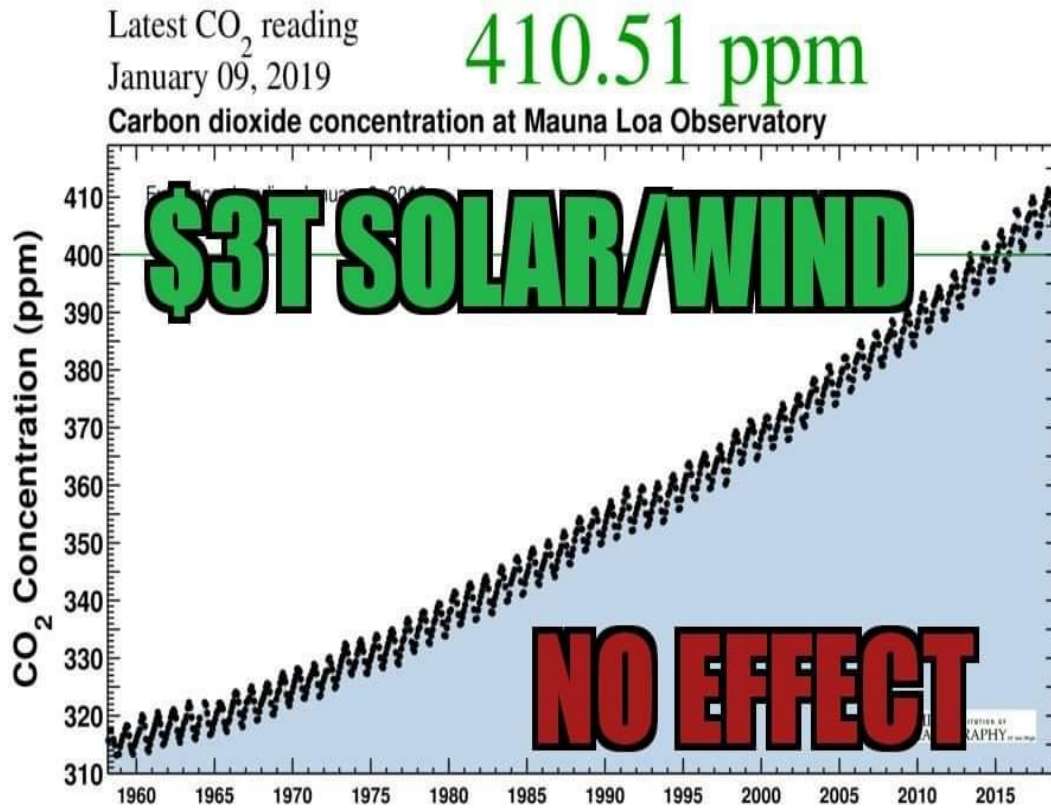
For solparker er de indirekte utslippene $279 - 30 = 249$. Utslippene fra solparker blir dermed $(1 - 0.244) \times 460 + 30 + 249 = 626$.

Nå ser vi også lett betydningen av størrelsen $(1 - \text{kapasitetsfaktoren}) \times \text{backupløsningen}$. Det er utslippet fra backupen i den tiden backupen virker.

Omsatt i en tabell får vi utslippene relativt til kjernekraft:

Energiprodusenter	Utslipp i gram CO ₂ pr kWh	Relative utslipp i forhold til kjernekraft
Kjernekraft	72	1.0
Vindparker	386	5.1
Vannkraft	497	6.9
Solparker	627	8.7
Oljekraftverk	1197	16.6
Gasskraftverk	1462	20.3
Kullkraftverk	1497	20.8

Miljøerfaringene fra 1960 og frem til i dag med veksten av CO₂ innholdet i atmosfæren ser vi av følgende diagram:



Vi ser ingen spor av de siste 20 miljøkonferansene. Det skyldes bla at utslippene fra den «fornybare» energien som sol og vind feies under teppet og at det ikke er satset nevneverdig på kjernekraft.