
Fra: Steffen Sæle **Sendt:** 22. november 2020 21:19
Til: OED-Verdiskaping <Verdiskaping@oed.dep.no>
Emne: Innsill til ny energimelding

God kveld. Vi i [Klimavenner for Kjernekraft](#) takker for muligheten til å komme med innspill til ny energimelding.

Valget av energiproduksjonssystem må falle på det systemet som best tilfredsstillere kriteriene om lavt utslippsnivå av klimagasser, lite naturbelastning, sikkerhet, stabilitet og lavt kostnadsnivå per energienhet. Det er vanskelig å ikke favorisere det systemet som best innfrir disse kriteriene, nemlig kjernekraft. Vi mener derfor bestemt at det vil være riktig av norske myndigheter å inkludere kjernekraft i vår fremtidige energimiks. Kjernekraft har et ufortjent dårlig rykte, men vi håper at vi i denne mailen kan bidra til å endre deres inntrykk av dette, i realiteten meget gode, men dessverre ofte oversette, kraftleveringssystemet.

Kjernekraft sitt ufortjente rykte har sitt opphav i (1) oppfatning om høy risiko, en oppfatning som er dokumentert feil, (2) avfall, som det i realiteten produseres svært lite av, og (3) kostnader, som med forholdsvis enkle grep kan reduseres.

Kjernekraftmotstanderes argumenter preges i stor grad av henvisning til et fåtall enkelthendelser. Reaktortyper, tekniske sikkerhetssystemer, sikkerhetskultur- og kompetanse ved disse kraftverkene er imidlertid i liten eller i tilnærmet ingen grad representative for konvensjonelle kraftverk. Statistikken ført siden kjernekraftverkene kommersielle begynnelse, viser et helt annet risikobilde enn hva som kanskje fryktes. Risiko forbundet med kjernekraftverk er faktisk helt i [bunnsjiktet](#), sammenlignbart med risikoen assosiert med solcellepaneler (!).

Hva angår "høynivåavfall", produseres omtrent tre kubikkmeter årlig, fra et 1 GW-kraftverk, som kan forsyne omtrent 430 000 [norske husstander](#). Dette utgjør ca. 12 gram avfall per husstand, altså ca. vekten av to A4-ark. Dette er også avfall som håndteres, i sterk kontrast til avfall fra mange sektorer. I Norge, med store stabile fjellmassiver, er det også særdeles gode muligheter for tilnærmet risikofri permanent lagring.

Kostnader brukes også som argument mot kjernekraft. Kjernekraft har høye investeringskostnader, men lave driftskostnader sammenlignet med andre energikilder. Med beregning av nåverdi for slike typer anlegg, etter LCOE-metoden, stilles kjernekraft i et kunstig dårlig lys, særlig ved bruk av en høy diskonteringsrente, som ofte ligger mellom 10 og 12 prosent. Renten er høy grunnet frykt for at myndigheter kan stenge ned anlegget før dets tekniske levetid er over. Med slike renter verdsettes kraften produsert om 20 år til ca. 10% av dens egentlige verdi. Med denne metoden verdsettes altså stabil, ren, trygg og arealeffektiv energi i fremtiden altså ekstremt lavt, samtidig som vi er fullstendig klar over at slik energi er vi helt avhengige av. Dette er ikke en ny betraktning, og poengteres også i en studie publisert

av NTNU i 2011, med den passende tittelen: Verdsetting av fremtiden. Tidshorisont og diskonteringsrenter.

Dominante kostnadsdrivere for kjernekraftverk er altså ikke tekniske, men politiske. Statlige organers involvering som investor for kjernekraftverk, i tillegg til signaler til andre investorer om at dette er en trygg energikilde som skal satses på i lang tid, vil med stor sannsynlighet bidra til å redusere investeringsrisiko og diskonteringsrente. Ved en diskonteringsrente på rundt 7% vil kjernekraftverk typisk bli billigere enn kraft fra kull. Ved å legge diskonteringsrenten på samme nivå som avkastningskrav for trygge investeringer generelt, rundt 2%, vil kraftprisene fra kjernekraftverk bli eksepsjonelt lave. Dette vil naturligvis bidra til potensiale for høyt eksportvolum av kraft og legge godt til rette for utvidelse av eksisterende industri og næring og etablering av ny, som for eksempel datasentre, for lagring av data og modellering (for eksempel klimamodellering).

Dr. Scient og stortingsrepresentant (H), Marianne Synnes Emblemsvåg, skriver i finansavisen at muligheter for å produsere og eksportere store mengder hydrogen også er formidable. Dette ved at både overskuddsvarmen fra kraftverket effektiviserer hydrogenproduksjon, og at hydrogengass, ca. 200 000 tonn/GW, dannes som biprodukt ved kjernekraftverk. Thoriumbaserte systemer, med høyere arbeidstemperaturer, vil kunne produsere enda større mengder. Alternativt til hydrogenproduksjon, kan også overskuddsvarmen benyttes i fjernvarmeproduksjon.

Videre genererer kjernekraft mange godt betalte arbeidsplasser, i stor grad lokalt. Et typisk kraftverk vil ha behov for omtrent 600 årsverk i driftsfasen, over en periode på 50 år. Inkludert bygging, drift, dekommisjonering, avfallsbehandling og indirekte arbeidsplasser, genereres omtrent 200 000 årsverk gjennom et kjernekraftverk sitt livsløp. For dagens kraftverk kan det også forventes en levetid på opptil 100 år, ved rehabilitering og stor grad av gjenbruk. Dette medfører naturligvis enda flere årsverk og langt mer ren og billig energi.

Med et system basert på fosser, vind og sol, vil forsyningspålidelighet og strømkostnader være prisdrevet de riktige værforholdene. Noe økt stabilitet kan legges til grunn ved batterilagring, men slik lagring vil være av liten betydning med mindre dramatiske forbedringer av dagens teknologi finner sted.

Arealbehovet og naturbelastningen vil også bli tragisk enorm med slike systemer. Med 2,5 W/m² fra vind, og en mulig totalkapasitet på 35 TWh i 2040 (høyt estimat for 2040, ref. NVE's langsiktige kraftmarkedsanalyse), vil dette beslaglegge omtrent 1 600 km². Gitt at det blåser, så klart. Hvis ikke, vil mer areal gå tapt. 1 600 km² er omtrent det samme arealet som utgjør alle kommunene Oslo, Bergen, Stavanger og Trondheim til sammen. Slike kraftformer, spesielt vind, synker dramatisk i popularitet, og kanskje ikke uten grunn. Arealbehovet for kjernekraftverk med tilsvarende årlig produksjon, på 35 TWh, er eksepsjonelt lavt. Kun 4 km² må her beslaglegges, altså 400 ganger mindre (!), enn ved bruk av vindkraftverk. Kjernekraftverk er også fleksible, ved at flere reaktorbygninger kan plasseres i samme industriområde, og dermed redusere arealbehovet ytterligere.

Naturarealer er også under press fra flere kanter. Hytter skal bygges, veier skal legges og byer utvides. I nord, der forsyningen vanskelig kan la seg basere på sol, som gjør vind mer aktuelt, er også enorme arealer tilegnet urfolkets reindriftsformål. Om det er midler vi kan bruke for å redusere tap av natur, må disse brukes. Dette gir, fornuftig nok, også Tina Bru uttrykk for i NVE sitt webinar, torsdag 29. oktober.

Sol og vind har også fundamentale begrensninger for energieffektivitet per areal. Teoretisk effektivitet for sol og vind ligger henholdsvis på ca. 30 og 60%. Dagens paneler og vindturbiner ligger allerede nære denne grensen, ved henholdsvis ca. 15-20 og 40%, når sola skinner og

vinden blåser. Selv ved videre teknologiutvikling, kan det altså ikke forventes vesentlig mer energi av disse systemene i fremtiden, sammenlignet med i dag.

Solceller, vindturbiner og batterier krever også sjeldne metaller, som ofte utvinnes fra gruver i land med uverdige arbeidsforhold. Skal det satses på slikt, blir altså humanitære problemstillinger også høyst relevante. Mange av menneskene som jobber i disse gruvene, er ikke akkurat representert av et fagforbund. Flere av disse landene har også ugunstige forhold til vestlige styresmakter. For eksempel finnes omtrent 80% av verdens koboltforekomster, vesentlig for økt energitetthet i batterier, i Kina.

En ting er sikkert. Norge skal elektrifiseres og vår økonomi skal bli mindre petroliumsbasert. Det norske folk er et fornuftig folk, med generelt høy utdanning, som tar valg basert på fornuft. Vi tror at det som skal til for å overbevise nordmenn om at kjernekraft er det beste alternativet for å innfri våre ambisjoner, er rett og slett informasjon. Vi i Klimavenner for Kjernekraft er selvsagt mer enn villig til å bidra med slik informering.

Vårt inntrykk er at dagens politikk i stor grad legger til grunn at kraft fra vind, sol og vann hovedsakelig er det som skal satses på de neste tiårene. Spørsmålet om kjernekraft skal være med i miksen, blir generelt besvart med noe i form av "kun dersom det er absolutt nødvendig". Vi kan ikke se annet enn kjernekraft nettopp er dette; absolutt nødvendig. Gang på gang har ikke mål om reduksjon i klimagassutslipp blitt [realisert](#). En regjering som satser på kjernekraft, vil kunne være den første som endelig innfrir disse målene.

Vi ber dere med dette vurdere kjernekraft som del av den norske energimiksen. Dette vil være i tråd med IPCC, som betyr at kjernekraft må være en betydelig del av den globale energimiksen om verdenssamfunnet skal ha muligheter for å kunne nå sine klimamål.

Ta gjerne kontakt dersom dere ønsker utdyping av denne e-posten.

Vennlig hilsen

[Klimavenner for Kjernekraft](#)

Steffen Oliver Sæle, medlem

Tore Kanstad, styreleder

Henrik Berg, nestleder

Øystein Heddal, medlem