

Debatt & meninger



Kronikk
Hogne Hongset
Kjernekræftoptimist

Kjernekræft gir strøm - uten å rasere natur

Kjernkræft kan gi all energi vi trenger, uten å forbruke urørt natur.

Er det da riktig å hevde, som Aftenpostens kommentator Andreas Slettholm gjør, at «atomkræft skader norsk energipolitikk»?

Etter å ha erkjent at «noe» er skjedd i de politiske miljøene, skriver Slettholm at «denne politiske trenden er likevel ikke så lett å like. For det er åpenbart at kjernekræftkjærligheten er oppstått fordi alle andre energiformer er blitt så kontroversielle».

Den «politiske trenden» Slettholm viser til, er at alle stortingspartiene utenom SV nå går inn for at også Norge bør vurdere kjernekræft.

Men hva er problemet med at et mer positivt syn på kjernekræft kommer fordi det negative ved andre energiformer er blitt stadig mer åpenbart?

Ser dette som vinn-vinn. Fossil energi ble fy-fy fordi den gir store CO₂-utslipp. Derfor kom satsingen på vindkræft, som har lave CO₂-utslipp.

Nå ser stadig flere vindkræftens negative konsekvenser i naturen og for berørt befolkning. Derfor søker stadig flere mot kjernekræft. Den har lave CO₂-utslipp og bruker nesten ikke areal.

Vi som både vil ha energi produsert med lave CO₂-utslipp og samtidig unngå massiv nedbygging av natur, ser dette som vinn-vinn.

Små, modulære reaktorer. Så demonstrerer Slettholm at han ikke skjønner forskjellen mellom det som ligger i begrepet SMR (små, modulære reaktorer) og «neste generasjon kjernekræft».

Slettholm kommenterer SMR-reaktorer slik: «Men konseptet kjennetegnes blant annet ved at det ennå ikke eksisterer i kommersiell drift.» Helt feil! Slike reaktorer har vært i bruk i mange år.

SMR betyr bare at reaktorer opp til 300 megawatt (MW) produseres i moduler som så blir satt sammen der kræft trengs. Dette er gjort lenge med velkjent og velprøvd kjernekræftteknologi.

I økende grad vil SMR-er bli produsert i serier på fabrikk for å få ned kostnaden.

Ett eksempel er GE-Hitachis design, som er tiende utgave av velprøvd «lettvannsreaktorer». Den defineres som en reaktor av generasjon 3+. Det er fordi den har passive mekanismer som ikke krever menneskelige tiltak for å ivareta sikkerheten.

Til sammenligning hadde Tsjernobyl reaktorer av generasjon to. Det var teknologi med vesentlige designsvakheter. I tillegg ble Tsjernobyl-ulykken forårsaket av dårlig sikkerhetskultur og manglende vedlikehold.

Ny generasjon. Fjerde generasjon kjernekræft utvikles nå i mange land. Disse reaktorene utnytter brenselet vesentlig bedre enn dagens reaktorer og kan derfor drives med restavfall fra eldre reaktorer. Den teknologiske forskjellen forklares godt i en artikkel i Teknisk Ukeblad.

Fjerdegenerasjons reaktorer vil trolig primært bli bygget som SMR-reaktorer, altså som små, seriebyggede reaktorer. Slike reaktorer testkjøres allerede i Japan, Kina og Russland.

I USA skal TerraPower, med Bill Gates som styreleder og en av hovedaksjonærene, ha et kommersielt kræftverk med en generasjon 4 saltsmeltereaktor i drift innen 2030.

Flere andre typer fjerdegenerasjons reaktorer planlegges satt i drift på 2030-tallet.

«Problemafval» kan bli ressurs. Slettholm beskriver utfordringene med kjernekræft i Norge slik: «For det første er det åpenbare spørsmålet hvor avfallet skal lagres. En annen innvending er at kjernekræft er dyrt.»



☛ Kjernekræft bruker nesten ikke areal, skriver kronikkforfatteren. Bildet er fra Frankrike. Foto: Stein J. Bjørge

Avfallsproblematikken opptar mange, naturlig nok. Men det er nå utviklet løsninger for permanent lagring, og et lager er allerede bygget i Finland.

Kanskje blir det heller ikke bruk for så mange anlegg. For i tillegg til økt sikkerhet kan altså fjerdegenerasjons reaktorer drives med avfallet fra eldre reaktorer. Dermed kan mellomlagret «problemafval» gå fra å være et problem til å bli en ressurs.

Konkurransedyktig også prismessig. Også når det gjelder pris for strøm fra kjernekræft tar Slettholm feil.

Ifølge tall fra Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) fra 2021 kan kjernekræft produseres uten subsidier for ned mot halvparten av det flytende havvind vil koste. Gitt kostnadsutviklingen for vindkræft, både på land og sjø, blir kjernekræft ytterligere konkurransedyktig også prismessig.

Ifølge Fred. Olsen Renewables er produksjonspris på kræft fra nye vindkræftverk på land nå langt høyere enn NVEs tall fra 2021.

Antall arbeidsplasser som skapes. Et



Vi som både vil ha energi produsert med lave CO₂-utslipp og samtidig unngå massiv nedbygging av natur, ser dette som vinn-vinn

Informasjon
Aftenposten
Debattredaksjonen

Debattredaktør

Erik Tornes
 Adresse: Aftenposten, Debatt,
 Boks 1178, 0107 Oslo

Debatt

E-post: debatt@aftenposten.no
 Hovedinnlegg: 3000 tegn inkl.
 mellomrom. Legg ved portrettfoto.
 Kortinnlegg: 400-1500 tegn.

Kronikker / debattinnlegg på nett

aftenposten.no/meninger
 Aftenposten returnerer ikke artikler
 som blir sendt på papir.

Kronikk

E-post: kronikk@aftenposten.no
 Kronikk: Maks. 6000 tegn
 inkl. mellomrom.
 Legg ved portrettfoto.



forhold som bidrar til at mange kommuner nå viser interesse for kjernekraft, er antall faste arbeidsplasser som skapes lokalt i driftsfasen.

De 65 vindkraftverkene som er bygget i Norge, med 1392 turbiner, har en installert effekt på 5083 MW. Middelproduksjonen er ca. 16,9 TWh (milliarder kWh) pr. år.

Anslag over antall arbeidsplasser er usikre. NRK fant i juli 2020 ut at de da 43 bygde vindkraftverkene samlet hadde 237 arbeidsplasser. Tilsvarende bemanning i dagens 65 kraftverk ville tilsi opp mot 360.

Kjernekraftverk har 20-40 ansatte pr. 100 MW installert effekt. Syv kjernekraftverk à 300 MW installert effekt, for eksempel GE Hitachi BWRX-300, ville produsere like mye strøm pr. år som alle vindkraftverkene på land.

De syv kjernekraftverkene ville ha gitt 420-840 arbeidsplasser. Og til sammen brukt et areal tilsvarende syv ganger Ullevaal stadion. De 65 vindkraftverkene dekker nå et planareal godt over 8000 ganger Ullevaal stadion!

Ta naturen tilbake. Slettholm skriver også dette om vindkraft på land: «Norge har ut-

merkede forutsetninger for videre utbygging.»

Teknisk sett har Slettholm rett. Det blåser mye her i landet, og vi har store områder med verdifull natur som kan bygges ned med nye vindkraftverk. Deler av Norge omtales faktisk som «Europas siste villmark».

Vil vi bygge ned mer av denne naturen med nye vindkraftverk?

Så kan det også vise seg at Statnetts stadig økende anslag over fremtidige energibehov er urealistiske, bygget på overdreven tro på mange nye datasentre, batterifabrikker og hydrogenfabrikker. Så kanskje blir det ikke bruk for så voldsomt økt energiproduksjon som Statnett spår.

I så fall kan kjernekraft om 10-20 år uansett bli det som skal til for at vi kan demontere alle de 1392 turbinene som er bygget til nå, når konsesjonstiden går ut, og rett og slett ta naturen tilbake.

Det alene er grunn god nok til å satse på kjernekraft, også her i landet.

Det er ikke rart at Åslaug Hagas vindbarroner i NHOs «Fornybar Norge» ser kjernekraft som en trussel.

Meninger
Skole

Debatt

Einar Gustafsson

Lektor, medlem av Norsk Lektorlags fagutvalg i matematikk

Endelig ble programmering tatt inn i skolen. Dessverre virker innføringen lite gjennomtenkt.

Ved innføringen av fagfornyelsen i 2020 ble programmering snikinnført i norsk skole. I stedet for å innføre egne programmeringsfag ble det bestemt at programmering skulle inngå som en del av matematikkfaget.

Ingen dårlig idé, i og for seg. På denne måten kunne man sikre seg at absolutt alle elever skulle få innblikk i den vakre kodeskrivekunsten. Gjennomføringen av denne tross alt gode ideen står derimot til stryk.

Det medfulgte nemlig null ekstra undervisningstimer i matematikk. Det ble kun tilbudt tilfeldig opplæring av landets matematikklærere, som nå plutselig skulle undervise et helt nytt fagfelt.

Stor variasjon i undervisningen. Ved en så stor endring i skoleverket burde alle matematikklærere uten formell undervisningskompetanse i programmering blitt sendt på obligatorisk, betalt etterutdanning.

Dessverre er det lettere å innføre nye krav enn å bevilge penger.

Noen har vært heldige og fått etterutdanning eller gode kurs. De mindre heldige har fått et to-timers kurs på en og annen planleggingsdag.

Dette må nødvendigvis føre til stor variasjon i den undervisningen norske elever får i programmering - både på og mellom skoler og uten at hverken skoler eller lærere på noen måte kan klandres.

En annen utfordring er tid. Intensjonen med fagfornyelsen er at elevene nå skal fordype seg mer i færre temaer, med utforskning og dybdelæring som nye honnørord.

Hvordan det skal inn i matematikkfaget.

Omfanget av matematikk ble noe redusert i den nye læreplanen. Men det hjelper ikke når politikerne og Utdanningsdirektoratet samtidig bestemte seg for å innføre programmering

som en del av matematikkfaget.

Når innføringen i tillegg mangler en overordnet tanke rundt hvordan programmering skal innlemmes i faget, blir det vanskelig å drive undervisning.

Fra læreplanen er det nærmest umulig å vite i hvilke matematikkfag og i hvilke temaer programmering skal brukes. Det eneste som er klart, er at det skal brukes.

Økende mengde og vanskelighetsgrad. La oss ta matematikkfagene ved de studieforberedende utdanningsprogrammene på videregående skole som eksempel. De syv matematikkfagene har totalt 81 kompetansemål. Av disse er det kun to (!) som sier noe som helst om programmering eller algoritmer.

Vel og bra, men alle som har vært i skolen en stund, vet at vel så viktig som læreplanen, er eksamen med tanke på hva vi må undervise elevene i.

Ved eksamen foregående semester ble det gitt programmeringsoppgaver i en eller annen form i samtlige av de syv matematikkfagene. Faktisk inngår programmering i 10 av 85 oppgaver ved disse eksamenene, altså en betydelig høyere andel enn andelen kompetansemål skulle tilsi.

Årets eksamener tyder dessuten på at både mengde og vanskelighetsgrad på programmeringsoppgavene er økende.

Respektere fagenes egenart.

Personlig elsker jeg programmering og at det endelig er tatt inn i skolen. Jeg skulle bare ønske at vi fikk noen signaler om hvilke elever som skal lære programmering og hva de forventes å kunne.

Ja, og så hadde det vært fint om alle som skal undervise i matematikk, ble tilbudt relevant, god og høyst nødvendig etterutdanning.

Vi må begynne å respektere fagenes egenart i norsk skole, og programmering er faktisk et eget fag.



Les flere
 debattinnlegg
 på ap.no