

Thoriumreaktor – en undertrykt teknologi?

Skrevet av Jørund Hansen

KJM3900 prosjektoppgave våren 2017

Med kull, gass og olje som miljøverstinger og verdens behov for energi stadig økende må vi kanskje se etter alternativer til pålitelige energikilder. Thorium har i de siste årene fått enorm oppmerksomhet blant forskere, og er kanskje en mulig løsning på energibehovet for framtiden.



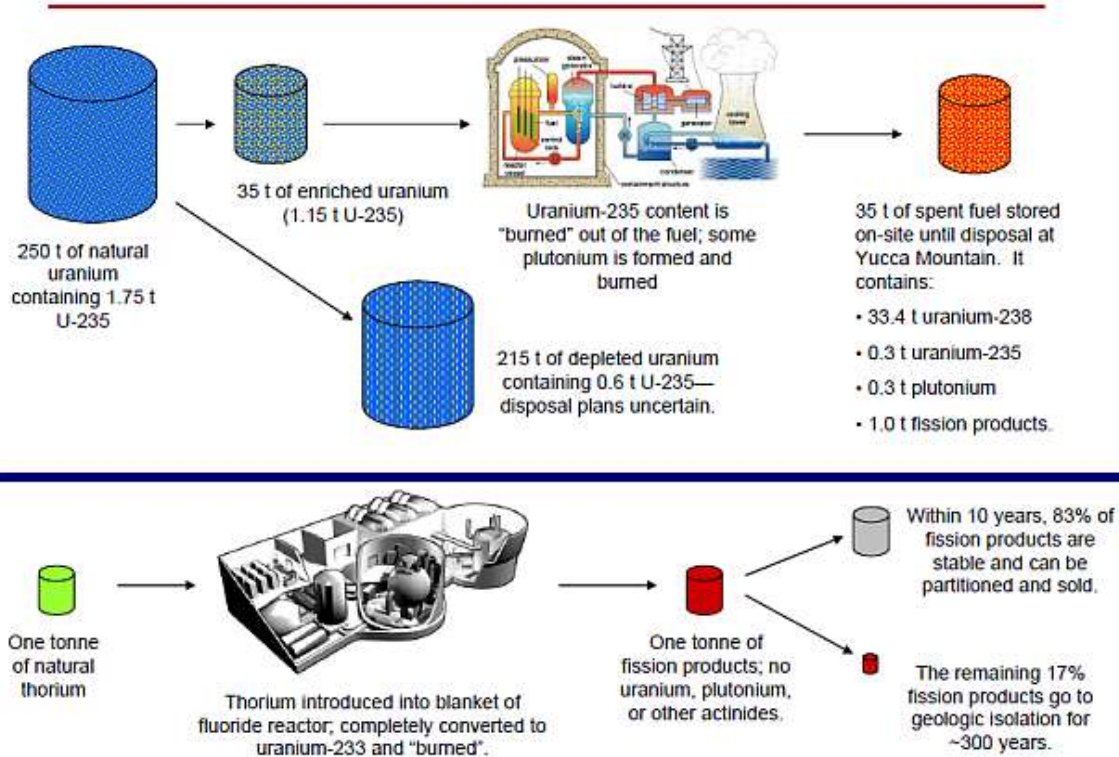
Fordeler og ulemper med thoriumreaktorer

Det finnes syv reaktortyper som kan drives av thorium, men av disse er det knyttet mest spenning til en type Molten Salt Reactor (MSR) som nå er på design stadiet for bruk av thorium som brensel^[1], kalt LFTR (Liquid Fluid

Thorium Reactor). Denne typen reaktor vil bruke thorium oppløst i en fluorid saltsmelte som brensel og kjølemiddel. En slik reaktor vil kunne ha økt virkningsgrad (energimengden man får ut), lavere forbruk av brensel og mindre produksjon av avfall. Fordelene er mange med en slik reaktor: (1) 99% av alt thorium som går inn blir omdannet til brensel, ulikt dagens uran-baserte reaktorer som bare omgjør 1 %, (2) kostbare tiltak som anrikning og brenselstaver forsvinner[2], (3) den opererer under høye temperaturer men med et meget lavt trykk, så den vil ikke eksplodere hvis trykket blir for høyt som i Tsjernobyl-ulykken[3], (4) det er meget vanskelig å lage atombomber med en LFTR reaktor fordi avfallsproduktene sender ut farlig gammastråling som vanskeligjør produksjon av en bombe, og at veldig lite av avfallsstoffene som produseres ikke direkte kan brukes i en atombombe[4]. En av ulempene ved en thoriumreaktor er at: (1) siden thorium ikke er fissilt (ikke kan brukes direkte i en reaktor), må det ha et fissilt materiale for oppstart (som for eksempel en uran isotop), men dette kan være vanskelig å få tak i[5].

Uranium (PWR/BWR) vs. Thorium (LFTR)

mission: make 1000 MW of electricity for one year



Figur 2 Forskjellen mellom Uranreaktor og LFTR (smeltesaltreaktor) til å produsere 1 GW for ett år[6]

Hvorfor er det ikke thoriumreaktorer allerede?



Med alle fordelene thoriumreaktoren har over uran- og plutoniumreaktorer, hvorfor har den da ikke blitt mer forsket på? Allerede i 1946 visste man at man kunne bruke Th-232 (isotopen som thorium eksisterer som i naturen) i en reaktor til energi[7] og det ble også bygget to MSR i USA (se figur 3). Mannen som var ansvarlig for reaktoren og direktør av den første smeltesaltreaktoren ble avsatt grunnet det noen mener var fordi han ville utvikle den sikrere reaktortypen[8][9][10]. I 1974 stoppet all amerikansk drift og forskning på videre utvikling av thoriumreaktorer; grunnen var at uran var mer effektivt, vitenskapen bak reaktorene var bevist og trengte ingen mer forskning, og ikke minst, fordi avfallsproduktene kunne brukes til produksjonen av atomvåpen[11]. Det hele koker ned til at det var krigspolitikk som førte til at thorium ble forkastet til fordel for uran. Det var ikke for lett tilgjengelig energi at kjernekraft ble forsket på rett etter andre verdenskrig, men for utviklingen av atomvåpen. Det mye omtalte «Manhattan Project» var de første som klarte å lage en atombombe og dette medførte stor interesse for videre forskning, og penger fra regjeringer som var involvert i den kalde krigen[12]. For å lage en atombombe trenger man plutonium eller U-235 og dette er ikke et avfallsprodukt fra en thoriumreaktor. Rent praktisk lar det seg vanskelig gjøre å lage atombomber av avfallsstoffene til en thoriumreaktor, da U-232 (avfallsprodukt av thorium, en uranisotop) har datterisotoper som utstråler en høy mengde gammastråling som gjør det vanskelig å stjele av terrorister og dessuten har det en meget høy temperatur som følge av henfall av isotopen, som ville ytterligere forvansket bombeproduksjonen[13]. Ifølge en av verdens ledende forskere på thorium ville USA trolig vært uavhengige når det gjelder energi hadde de ikke stoppet forskningen i 1974[14].

Fremtiden til thoriumreaktoren

Så hvordan ser fremtiden ut for thorium og smeltesaltreaktoren? En mengde land har begynt forskning og utvikling av smeltesaltreaktoren [15]. India har en av verdens største forekomster av thorium og har planlagt å dekke opptil 30% av landets energiforbruk med thorium innen 2050 [16]. Kina har allerede begynt byggingen av to prototyper av thoriumreaktorer, og er et av de ledende landene når det kommer til forskning på feltet [17]. Med alle fordelene thoriumreaktoren har over uran- og plutoniumreaktorer, hvorfor har den da ikke blitt mer forsket på? [18] Selv her i Norge har vi et selskap, Thor Energy, som driver med forskning på thorium. Thor Energy er godt i gang med testing og mener at man kanskje vil ha en fungerende reaktor med thorium som brensel innen 2018 [19]. Sannsynligheten er stor for at vi kanskje vil få se den første thoriumreaktoren om ikke så altfor mange år.

-
- [1] <http://www.world-nuclear.org/information-library/current-and-future-generation/molten-salt-reactors.aspx>
 - [2] https://snl.no/thoriumreaktor_-_saltsmeltreaktor
 - [3] <http://energyfromthorium.com/lftr-overview/>
 - [4] http://www.thoriumenergyalliance.com/downloads/American_Scientist_Hargraves.pdf
 - [5] <http://www.world-nuclear.org/information-library/current-and-future-generation/thorium.aspx>
 - [6] https://www.google.no/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&source=images&cd=&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwjG_Nvi47XSAhWPKiwKHd5iCm8QjRwIBw&url=http%3A%2F%2Fliquidfluoridethoriumreactor.glerner.com%2F&bvm=bv.148441817,d.bGg&psig=AFQjCNFVksRBGMfH5IRme_F95rKZNNLmiw&ust=1488473116522215
 - [7] <https://news.google.com/newspapers?id=4jgbAAAIBAJ&pg=1842%2C3115323>
 - [8] <http://www.the-weinberg-foundation.org/>
 - [9] <https://www.forbes.com/sites/williampentland/2011/09/11/is-thorium-the-biggest-energy-breakthrough-since-fire-possibly/#1f523abb146c>
 - [10] https://www.wired.com/2009/12/ff_new_nukes/
 - [11] http://web.archive.org/web/20101005073843/http://www.geocities.com/rmoir2003/moir_teller.pdf
 - [12] <https://www.forbes.com/sites/energysource/2012/02/16/the-thing-about-thorium-why-the-better-nuclear-fuel-may-not-get-a-chance/#429a2b291d80>
 - [13] <https://whatisnuclear.com/articles/thorium.html>
 - [14] https://www.youtube.com/watch?v=GQ9LI5EX1jc&feature=player_embedded

[15] http://www.huffingtonpost.com/victor-stenger/lfr-a-longterm-energy-so_b_1192584.html

[16] <https://www.forbes.com/sites/energysource/2012/02/16/the-thing-about-thorium-why-the-better-nuclear-fuel-may-not-get-a-chance/2/#21be19765697>

[17] Martin, Richard. Superfuel: Thorium, the Green Energy Source for the Future. Palgrave – Macmillan (2012)

[18] <http://viewer.zmags.com/publication/3205d068#/3205d068/23>

[19] <https://www.tu.no/artikler/testingen-er-i-rute-vi-kan-ha-thorium-i-reaktorer-i-2018/276508>

Av

Jørund Hansen

Publisert 27. apr. 2017 12:12 - Sist endret 27. apr. 2017 20:57