

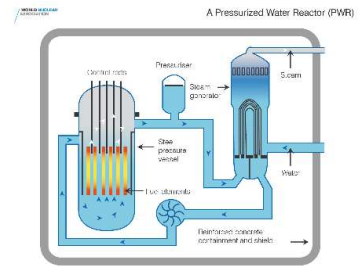
# Ren Energioplysning, REO

[www.reo.dk](http://www.reo.dk), [info@reo.dk](mailto:info@reo.dk)

KORT NYT 127, 6. sept. 2022

## Fejl i "dyppekoger" stopper Ringhals 4

Et helt lukket kredsløb med vand under tryk findes ikke. Derfor har en trykvandsreaktors lukkede, primære kredsløb en tryksætter (pressurizer, lidt over midten af billedet), hvori der er vand og damp, som reguleres med et varmelegeme. Netop som Ringhals 4 var ved at køre op efter den årlige revision gik dette i stykker, formentlig for første gang i historien. Det er ikke en komponent, man har som reservedel, den skal fremstilles. Det forventes, at Ringhals 4 kommer til at stå stille til 30. november. Ringhals 4 har i sine knap 40 år haft en kapacitetsfaktor på godt 80%. Den er på 1130 MWe.



<https://www.energi.se/artiklar/2022/september-2022/stoppet-av-ringhals-forvarrar-laget-pa-elmarknaden/>

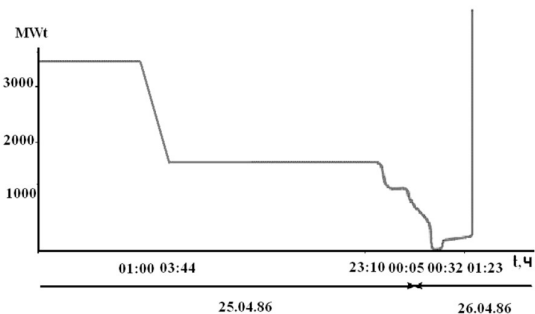
Billede fra <https://world-nuclear.org/gallery/reactor-diagrams/pressurized-water-reactor.aspx>

NB: Mange PWR-principdiagrammer på internettet har ikke trykholderen med!

## Kan Zaporizjzja blive et nyt Tjernobyl?

Det korte svar er: NEJ. Reaktoren i Tjernobyl bestod af en stor blok grafit med kanaler til brændselselementer.

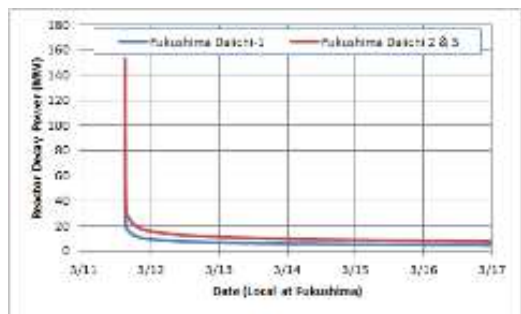
Gennem kanalerne strømmer kølevand, som koger når kædeprocessen kører. Grafit er moderator, dvs. bremser neutroner ned i fart, hvorved kædeprocessen holdes i gang, idet kun langsomme neutroner spalter uran. Hvis kølevandet forsvinder, øges kædeprocessen, idet moderatoren (grafitten) stadig er på plads. Hvis alt kølevand forsvinder, løber reaktoren løbsk, hvilket undgås ved indsætning af kontrolstave. Figuren viser effekten på



ulykkesnatten 26/4 1986: fra normal drift (3200 MWt) reduceredes den i flere trin til 0, hvorefter man forsøgte at få reaktoren i gang igen. Grundet fejlbetjening og reaktorens uheldige egenskaber løb den løbsk, hvilket ses af den lodret stigende effekt. Et jernlåg over reaktoren blev blæst væk, grafitten brød i brand, og man stod med en åben, brændende reaktor, som udsendte store mængder radioaktivt materiale.

Reaktorerne i Zaporizjzja ligner Ringhals 4, og ligner reaktoren på Tremileøen, TMI, som smeltede ned i 1979 – uden udslip af betydning. Her er vand kølemiddel **og moderator**. Hvis vandet forsvinder, går kædeprocessen i stå. Herefter kommer den i reaktoren udviklede energi alene fra henfald af radioaktive stoffer, der er dannet ved spaltning af uran.

Straks efter stop af reaktoren er effekten ca. 7% af den termiske effekt under drift, hvorefter den falder hurtigt. Det vises på graf 2, som gælder for reaktorer i Fukushima, men



det vil være det samme for en trykvandsreaktor: i starten knap 200 MWt, derefter hurtigt aftagende, dog nok til at smelte brændslet. En eksplosion af hydrogen som i Fukushima, er usandsynlig for en trykvandsreaktor: ved ulykken på TMI var en gasboble meget omtalt. Den viste sig senere at være uskadelig, da forholdet mellem hydrogen og oxygen ikke var optimalt for en eksplosion. Der er meget mindre energi i spil end i Tjernobyl. Der vil ikke kunne spredes så store mængder af radioaktivt materiale i omegnen.

Billede 1: <https://www.researchgate.net/publication/225731774> Estimation of Explosion Energy Yield at Chernobyl NPP Accident

Billede 2: <https://mitnse.com/2011/03/16/what-is-decay-heat/>

Denne og tidligere udgaver af *Kort Nyt* kan ses på [www.reo.dk](http://www.reo.dk). Gratis abonnement: [bla@reo.dk](mailto:bla@reo.dk)

*KORT NYT kommer efter behov og mulighed. Dette KORT NYT må gerne sendes videre til alle, der har en interesse for emnet. REO har ikke tjekket alle kildernes oplysninger.*

6. sept. 2022/BLA