

Kärnkraften väl beprövad men har utvecklingen framför sig

Den samlade drifterfarenheten med lättvattenreaktorerna är nu över 10.000 driftår. Under denna period har det varit två olyckor, den i Harrisburgh 1979 och den i Tjernobyl 1986. Olyckan i Tjernobyl var ju en katastrof men då man ska veta att de nuvarande reaktorerna utom de ca 15 som fortfarande är i drift inte kan råka ut för samma okontrollerade förlopp. Det värsta som kan hända i dessa var faktiskt den härdsmlta som hände i Harrisburg. Som bekant skedde då inga utsläpp till omgivningen.

De flesta av dagens ca 420 reaktorer tillhör den sk generationen II och har (förutom det lilla fåtal kvarvarande av Tjernobyltyp) varit så pass driftsäkra och ansetts ha hög säkerhet att utvecklingen delvis pga detta inte prioriterats.

Viss utveckling av säkerheten skedde dock som resultat av Harrisburg-händelsen och lett till förbättrade modeller som kallas generation III och III+. Det finns ett par reaktorer av denna typ i drift, t ex i Japan. Den femte finska reaktorn som är under uppbyggnad kan placeras mellan generation III och III+. Den betecknas EPR, European Pressurized Reactor och är ett resultat av franskt-tyskt samarbete och är en utveckling av PWR av generation II. Den utökade säkerheten består bl.a. i dubbel reaktorinneslutning, som är säkrat för störtande flygplan samt bättre säkerhetssystem med ökad redundans och färre beroenden. I händelse av härdsmlta kommer härden att flyta ned i ett säkrat utrymme och oskadliggörs där.

Kärnkraften i sin nuvarande form, även med de nya säkrare generationerna III och III+, är fortfarande behäftade med en del reella och politiska problem.

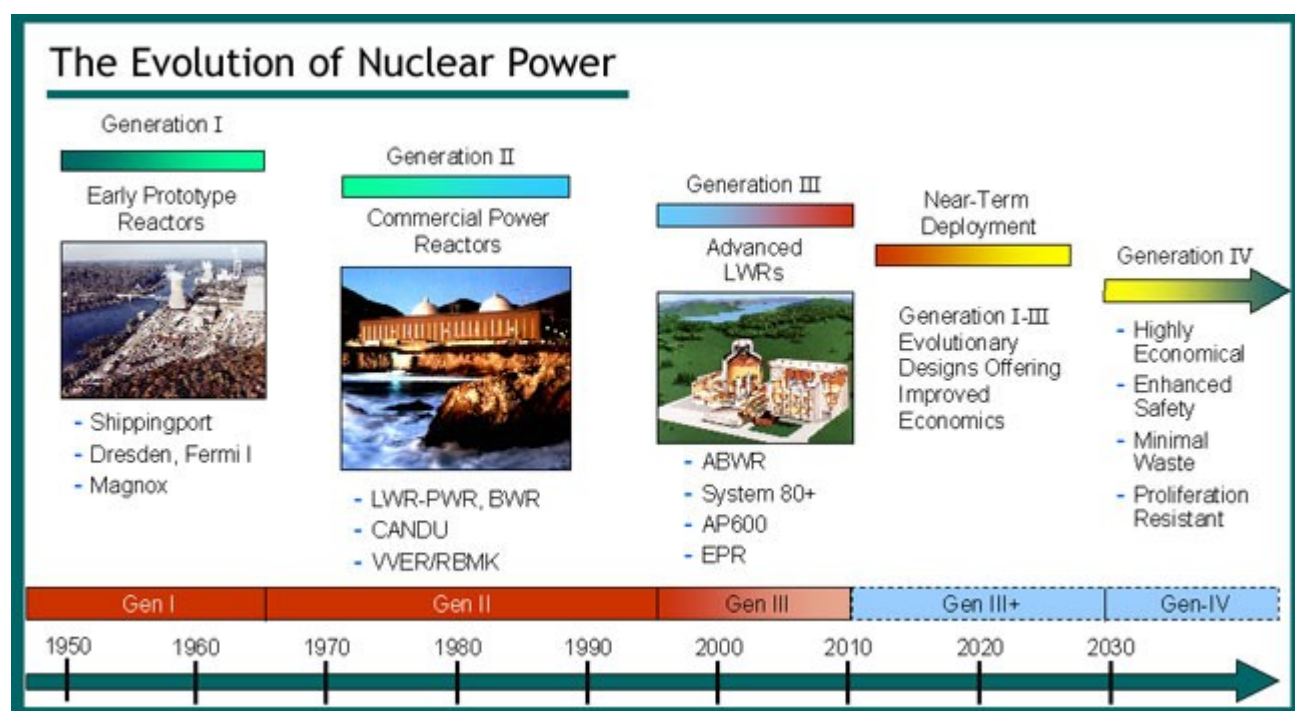
1. Uranet är en ändlig resurs och de kända tillgångarna räcker inte mer än ca 100 år med nuvarande förbränning och utan upparbetning.
2. Reactorerna producerar plutonium som, ehuru krångligt ändå potentiellt kan användas till vapen.
3. Problemet 2 har lett till att vissa nationer (USA, Sverige, Finland) har bestämt sig för den direkta deponeringen av använt bränsle utan upparbetning.
4. Detta skapar i sin tur ett nytt problem, nämligen att det använda bränslet förutom plutonium innehåller många andra tungmetaller med mycket långa halveringstider, som väl närmast kan kallas 'evig tid'. Den svenska modellen för deponering måste tom dimensioneras för att klara en istid!

Alla dessa problem har en teknisk lösning, eller kan åtminstone med lämplig teknik minskas drastiskt.

Problem nr 1 beror på att nuvarande reaktorer bara utnyttjar 1-2 % av energiinnehållet i bränslet. Med briderreaktorer kan man komma upp till närmare 100%, varvid uranet väl borde kunna hävda sig som hållbar energikälla. I sådana reaktorer kan man använda även torium som bränsle, vilket ökar tillgångarna med en faktor 4. Briderreaktorn använder snabba neutroner, varför den kallas fast Breeder Reactor (FBR). Prototyper har varit i drift i England, Frankrike, Ryssland, Japan och USA. Med denna teknik skulle redan framtaget och delvis använt uran teoretiskt räcka i tusentals år utan att nytt uran skulle behöva brytas.

Det finns planer för att utveckla fjärde generationens reaktorer, Gen-IV. Programmet initierades av USA, men bedrivs nu som ett stort internationellt samarbetsprojekt, Generation IV International Forum (GIF), med 11 medlemsländer, däribland EU. Det finns 6 olika konstruktionstyper som man studerar, bland de även vissa bridreakortyper. Dessa konstruktioner skiljer sig markant från dagens reaktorer. Vissa av Gen-IV reaktorer drivs med höga utloppstemperaturer (800 C) och dessa är lämpliga att producera väte med en verkningsgrad av 60% (jämfört med den ung. 33% termisk verkningsgrad man har vid generering av elektricitet). Gen-IV reaktorer anses vara en mycket viktig ingrediens för storskalig användning av väte i bränsleceller istället för oljeprodukter. Man räknar med att börja bygga Gen-IV reaktorer inom ca 10 år i USA.

Med vidareutveckling av FBR, och kan man förbränna det plutonium och de långlivade transuranerna och det slutliga avfallet får avsevärt kortare halveringstid och skulle bli ofarligt inom några hundra år. En mera överskådlig 'evighet' än de 100 000-tals år man annars talar om.



För mera information om nya generationers reaktorer se <http://nuclear.energy.gov/genIV/neGenIV8.html>

Det pågår forskning och försökexperiment med reaktorer speciellt ansedda för transmutation av utbränt bränsle. Dessa kallas acceleratordrivna system (ADS) och opererar i underkritiskt läge med en stark extern neutronkälla. Dessa reaktorer har alla fördelar som en FBR, samt de har ytterligare förhöjt driftsäkerhet och de är effektivast för att eliminera långlivat avfall. Dessa reaktorer ligger dock längre fram i tiden, eftersom många tekniska problem bör lösas innan de kan tas i drift.