

Kort rejserapport fra REO's besøg på Dungeness 16.-17. oktober 2017

Bertel Lohmann Andersen



Det ene hold på 7 personer efter rundvisningen. Fra det andet hold mangler 4 personer, fotografen plus 3, som var i INFO-centeret.

Indledning.

Den 17. oktober 1956 indviede dronning Elisabeth det første britiske atomkraftværk, Calder Hall, i Cumbria. Sidste år fejredes 60-års dagen, den 17. oktober 2016, for denne reaktor, der kom til at køre i 47 år (link 1). Dagen før 61-års dagen besøgte 14 danskere en anden gaskølet reaktor, nemlig Dungeness B i Kent ud til den engelske kanal, ca. midtvejs mellem Dover og Hastings. Turen gik fra Kastrup til Gatwick, hvor der var tid til at indtage en sandwich, mens de 3 lejede biler blev organiseret. Derefter gik det ad motorveje i retning Dover og det sidste stykke lidt landevej. Alle 3 biler nåede frem til Dungeness lidt før kl. 14.

Besøget.

Når man nærmer sig værket ses to firkantede bygninger til venstre og en større, aflang bygning til højre. De to til venstre er Dungeness A (1 og 2), som er Magnox reaktorer på hver 230 MW, som kørte fra midt i 1960'erne til 2005/6. De er nu under dekommissionering¹. Dungeness B er en mere moderne reaktor, og der er faktisk to i samme bygning. De er på hver 615 MW og kan køre hver for sig eller sammen. Reaktor 1 kom i drift i 1985 og reaktor 2 i 1989. Byggestart var i 1965! Den lange byggetid kan delvis forklares ved, at det var den første af den type. De nyeste af den type blev opført på 8 år.



Alle de reaktorer, som briterne selv har bygget, altså Magnox og AGR, bruger grafit som moderator og CO₂ på gasform som kølemiddel. Reaktoren består af en stor blok af grafit, hvori der er kanaler til brændselselementerne. Kølegassen pumpes op gennem brændselselementerne og hen til en dampgenerator, hvorfra dampen går til turbinen. En fordel ved dette system er, at indkapslingen af brændslet ikke reagerer med CO₂ selv ved høj temperatur, sådan som det er tilfældet med vandkølede reaktorer. I Dungeness er damptemperaturen godt 600 °C, hvilket giver en termisk virkningsgrad på godt 40%. Historisk har reaktorerne ikke præsteret særlig godt. Men i de seneste år er "load factor" gået op og var i 2016 knap 86% for B1 og 81% for B2. Der findes mange gode billeder på nettet, men her bringes kun den ægte vare, dvs. billeder, som deltagerne selv har taget. Firmaet, der driver værket, hedder EDF Energy. Det skyldes, at det franske (statsejede) elselskab, Electricité de France, købte alle de britiske reaktorer i 2002. Resten af de nukleare aktiviteter (Magnox reaktorer, Sellafield, Dounreay mm.) blev placeret i selskabet Nuclear Decommissioning Authority, NDA.

¹ Det ikke særligt mundrette ord, som også er overført til dansk, stammer fra engelsk. En reaktor er et anlæg, som kræver en særlig lovgivning. Når alt er klart og parat, så kan den blive godkendt til at køre: "it is commissioned". Det modsatte kom så til at hedde "decommissioning".

Efter en kort introduktion i INFO-centeret blev vi delt i to hold på hver 7 personer, som blev ikklædt orange dragter, hjelm, høreværn og ID. Derefter vandrede hvert hold med to guider hen langs muren, der vender ud mod Kanalen. Den blev forhøjet og forbedret efter Fukushima. Ikke fordi man forventer en tsunami i Kanalen, men der kan jo komme højvande af andre grunde. Der er tre nødgeneratorer af forskellige fabrikater, og de står i hvert fald ikke alle i kælderens, da vi gik forbi én i stueplan! Vi så først en kopi af kontrolrummet, som bruges til træning og uddannelse. Der var flere systemer, hver med sit bord: ét for B1 og ét for B2 og ét for helheden, dvs. det elektriske system. Det lignede et kontrolrum fra 1970'erne, men vores guide oplyste, at al elektronikken er opdateret, hvilket lyder både sandsynligt og beroligende. Herefter kom vi forbi kondensatoren, hvor havvand afkøler og kondenserer den damp, der har været en tur igennem turbinen. Her såvel som i turbinehallen var det godt at have høreværn på. Guidens forklaring hørtes så i en lille øresnegl.



Til sidst kom vi ind i selve reaktorbygningen. Dvs. vi stod oppe på en balkon bag et vindue og kiggede ned på "gulvet", hvor de karakteristiske mønstre (cirkler med mange firkantede felter, hver repræsenterende en kanal til brændsel). Arbejdere kan færdes frit i hallen, som domineres af en kæmpemæssig maskine til udskiftning af brændsel. Der er tale om en kran, som kører på skinner i gulvet og kan nå enhver lokalitet i hallen. Vi kunne se både reaktor 1 og reaktor 2. Mellem disse er der plads til opbevaring af nyt og brugt brændsel. I virkeligheden var vi ikke særlig tæt på reaktorkernen, hvilket fremgår af hosstående figur. Den er hentet fra link 2, hvor der er mange andre tegninger og udmærkede forklaringer, udarbejdet af Erik Nonbøl, Risø. Et brændselselement, som det vi så i INFO-centeret, er vist til højre. Det er ca. 1 m højt. Så vidt jeg husker består det færdige brændselselement af syv stk. heraf, altså ca. 7 m. Men hele molevitten, der kaldes "fuel assembly" på tegningen, er 23 m langt. Det er altså kun den nederste del, der indgår i selve reaktorkernen! Det sted, hvorfra vi "nød udsigten" over reaktorhallen, ligger nogle meter over den øverste del af tegningen.

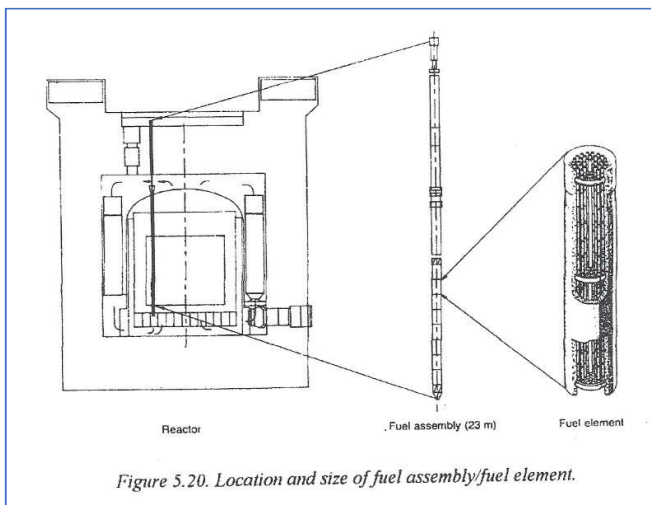


Figure 5.20. Location and size of fuel assembly/fuel element.

På Dungeness B kan man ikke skifte brændsel under drift. Det gøres på nogle andre reaktorer af typen AGR. For eksempel på Heysham II, som i september 2016 stoppede efter uafbrudt kørsel i 941 døgn. Både Heysham B1 og B2 har i nogle af de senere år haft en "load factor" på over 95%.

Neutronfluxen varierer hen over reaktorkernen. Den er højest i midten og mindre ved randen. Derfor varierer man berigningen (andelen af U-235) i brændselselementerne. Der er temperaturmålere på mange positioner og ud fra temperaturen kan man skønne, hvilke brændselselementer, der trænger til udskiftning. I Dungeness skifter man trængende brændselselementer 3 til 4 gange om året, hvor man så må lukke ned. Men hver nedlukning varer ikke så længe som den årlige lukning af en letvandsreaktor. Så vidt jeg forstod, så varierer berigningen af frisk brændsel fra 1,9 til 3,7%.

De brugte brændselselementer opbevares nogle uger i et bassin med vand, hvorefter de i specielle containere køres til Sellafield, hvor de lagres for siden at blive oparbejdet i anlægget THORP (Thermal Oxide Reprocessing Plant). Men dette anlæg forventes lukket i 2018. Begrundelsen er, at fortsat drift vil kræve store investeringer. Men mon ikke det også hænger sammen med, at Japan forventes at starte et oparbejdningsanlæg i 2018 og Sellafield har i flere år været det største "YEN-earning" anlæg i UK. Spørgsmålet er så, hvad man vil gøre med det brugte brændsel efter 2018: man kan lade være med at oparbejde (som USA, Sverige m.fl.) og anbringe brændslet i "dry storage". Eller man kan sende det til oparbejdning på den anden side af kanalen, i La Hague i Normandiet. Sellafields oparbejdning af brændsel fra Magnox-reaktorer lukker i 2020, hvor man må forvente at alt brændsel af den type vil være behandlet.

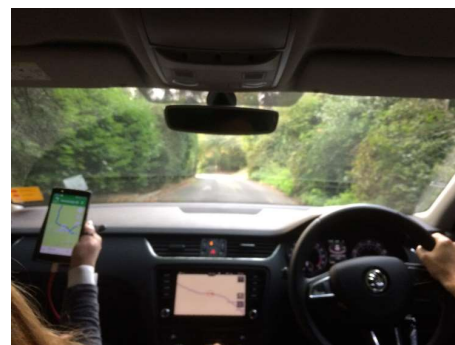
Resten af turen



Efter besøget overnattede vi på et hyggeligt hotel i den lille by Rye med et stærkt præg af "1066". Næste dag kiggede vi os omkring i byen og gik op i kirketårnet, hvor der var en flot udsigt trods det noget disede vejr. Den nydelige, hvide vindmølle af ældre dato ydede på dagen samme mængde elektricitet som den vindmøllefarm, som kunne ses i disen: alle møllerne stod stille.

Ved 11-tiden drog vi videre. Da vi havde god tid kørte vi forbi en rigtig borg, som var af noget nyere dato, i forhold til 1066, nemlig fra 1385. Den hedder Bodiam Castle og er nok et besøg værd, også på nettet. Efter en hyggelig frokost på den lokale kro gik turen til Gatwick, overvejende ad småveje, hvor pilot og navigatør havde travlt!

Tak for turen!



PS. En delegation fra REO besøgte Sellafield for 31 år siden, i oktober 1986. Det skete indenfor rammerne af et årsmøde i den daværende europæiske organisation, European Energy Association, EEA. Der var deltagere fra Tyskland, UK, Norge, Schweiz og Danmark. Holger Skjerning skrev en meget grundig redegørelse for besøget i REN ENERGI Nr. 22, som udkom i december 1986. En pdf-udgave af det scannede blad kan fås ved henvendelse til bla@reo.dk

<http://www.world-nuclear-news.org/ON-UK-marks-60th-anniversary-of-Calder-Hall-18101601.html>

<http://www.iaea.org/inis/collection/NCLCollectionStore/Public/28/028/28028509.pdf>