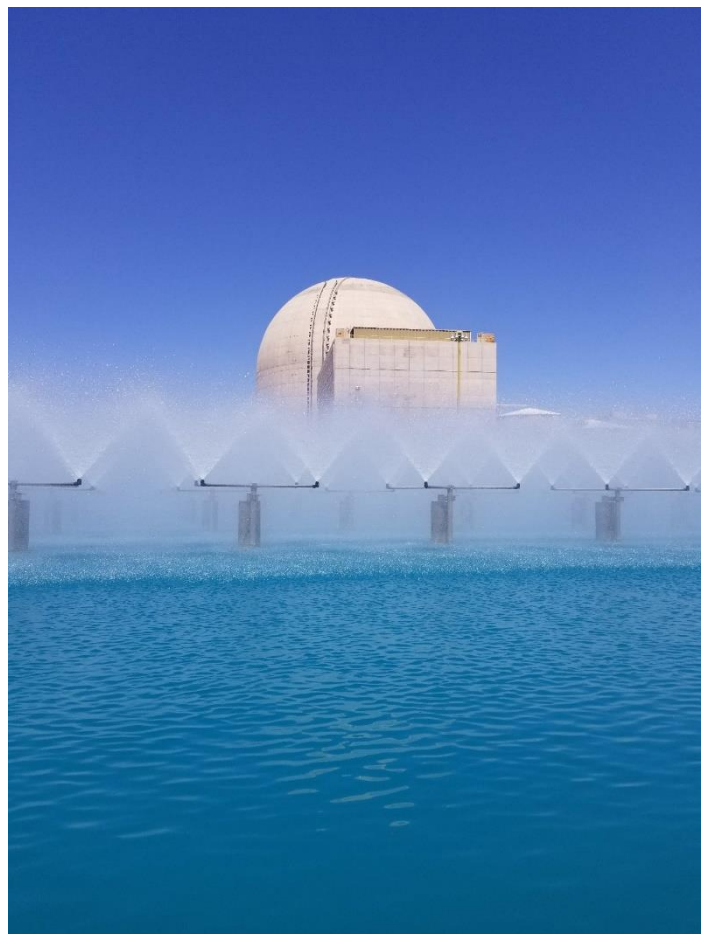


Behovet for kjølevann ved kjernekraftverk



Figur 1: Et moderne kjøletårn med som bruker både vifter og kjølevann. Foto: Cenk Endustri (Wikimedia Commons).



Figur 2: Et kjølebasseng med vanddyser ved kjernekraftverket Palo Verde. Kilde: U.S NRC (Flickr).

Kjernekraftverk produserer overskuddsvarme. Noe av varmen kan benyttes til fjernvarme og nærliggende industri, men det aller meste av overskuddsvarmen må avgis til omgivelsene. De vanligste måtene å gjøre det på er:

- Å avgi restvarme til sjø, innsjø eller elv: Vann som tas inn fra vannkilden, varmes opp i en varmeveksler og slippes ut igjen 4-15 grader varmere enn det var. Denne metoden krever tilgang på store mengder vann, omkring 32-77 m³/s for et kjernekraftverk med 1200 MW kapasitet, avhengig av hvor mye det tillates at vannet varmes opp før det slippes ut igjen. Fordelene med denne metoden er at den er kostnadseffektiv, krever lite areal og at det ikke forbrukes vann (mengden oppvarmet vann som slippes ut er omtrent like stor som mengden vann som tas inn fra sjøen, elven eller innsjøen). Ulempene er at fisk og andre sjødyr kan suges inn i vanninntaket, at utslipp av varmt vann kan endre miljøet i vannkilden. Det finnes eksempler på at kraftverk ved elver og innsjøer har måttet stanse eller redusere produksjonen for at temperaturen i vannkilden ikke skal bli for høy om sommeren.
- Kjølletårn: Restvarme avgis ved å fordampe vann og varme opp luft. Det finnes flere typer kjøletårn, men i Norge er det mest aktuelt å benytte lave, mekanisk drevne kjøletårn, av den typen som er vist i Figur 1. Kjølletårn reduserer behovet for vanntilførsel med 95 prosent eller mer, slik at et kjernekraftverk på omkring 1200 MW vil trenge tilførsel av i overkant av 1-1,5 m³/s. Dette er likevel et betydelig vannbehov, som må tas hensyn til ved vurdering av aktuelle lokasjoner. Det relativt lave vannforbruket og tilhørende redusert påvirkning på livet i vannkilden er en fordel ved kjøletårn. Ulempene med kjøletårn er bl.a. økte kostnader sammenlignet med å avgi varmtvann til vannkilden, større arealbehov, oppkonsentrering av partikler som er oppløst i vannet og forbruk av vann i form av fordampning.
- Vannbasseng: Kjølevannet pumpes gjennom et utendørsbasseng hvor, i likhet med kjøletårn, varme avgis til omgivelsene gjennom fordampning. Varmeutvekslingen kan økes ved å spraye vannet ut i dyser over bassenget, som vist i Figur 2. Et kjølebasseng har lavere kostnader enn et kjøletårn og bygger ikke i høyden, men krever 25-50 ganger mer areal for å avgi den samme mengden varme som et kjøletårn.

Å avgi restvarme til sjø, innsjø eller elv er kun mulig dersom man ligger ved en stor nok vannkilde. Selv ved plassering ved sjøen kan det være hensiktsmessig å bruke kjøletårn eller vannbasseng for å redusere mengden vann som tas inn og hvor mye det varmes opp.

Ved vurdering av aktuelle lokasjoner for et kjernekraftverk, må man blant annet vurdere tilgangen på vann. Vannføringen i vassdrag kan ofte sjekkes via databasen sildre.no, og tilsiget av vann i innsjøer kan ofte sjekkes i NVEs vassdragsdatabase og innsjødatabase.

Referanser:

- IAEA, «Efficient Water Management in Water Cooled Reactors,» 2012.
- UK Environment Agency, «Cooling Water Options for the New Generation of Nuclear Power Stations in the UK,» 2010.

Skrevet av: Håvard Kristiansen, operasjonsdirektør i Norsk Kjernekraft,

havard.kristiansen@norskjerkraft.com

95905884