



*Giftfritt*  
*en obunden, ideell tankesmedja*

# Ringhals 4

-

# gammal och ny kärnkraft

-

# några aspekter att tänka på

Olof Hellgren och Hans Larsson

2023

Larmet tjuiter och varningslamporna blixtrar rött i kontrollrummet. Klockan är 4 på förmiddagen onsdagen den 28:e mars 1979. En ventil till tryckhållaren har fastnat och trycket i primärkretsen minskar (högt tryck ska förhindra att vatten på 300 C förångas). Ånga börjar bildas i primärkretsen med risk för överhettning. En blandning av vatten och ånga gör att kylvattenpumparna i primärkretsen börjar vibrera. Operatörerna stänger ner pumparna för att förhindra att de skadas. Utan kylvattenpumpar igång kan inte kylvatten cirkulera. Vattennivån i tryckkärlet faller och kärnan överhettas. En kombination av fallerande utrustning och felaktigt ingripande från personalen resulterar i en partiell härdsmälta i [kärnkraftverket Three Mile Islands](#) reaktor 2 i Harrisburg. Det tar sedan 13 år att kapsla in reaktorn till en kostnad av ungefär 2,3 miljarder kr. Efter denna olycka vidtas en rad åtgärder för att höja säkerheten - planering för att handla i en nödlägesituation, operatörsutbildning och en mängd andra åtgärder.

Den 29:e augusti 2022 tjuiter larmet och varningslamporna blixtrar. Denna gång är det Ringhals 4. Värmepatronerna i tryckhållaren, som testas, larmar men stängs inte av automatiskt, som de ska i den 12.8 m höga och 84 ton tunga behållaren eftersom den är tom - utan vatten, vilket inte får ske. Behållaren får varken vara tom eller full med vatten för då fungerar nämligen inte den radioaktiva primärkretsen för att hålla rätt tryck i reaktorhärden. [Tryckhållaren](#) tillhör [primärkretsen](#), som ska tryckhålla reaktortanken så att inte vattnet i reaktorn kokar. Som tur var skadades "endast" 30 värmepatroner vid incidenten eftersom reaktorhärden var avställd p.g.a. bränslebyte och testning av systemet. Reaktorn är ännu inte reparerad. Den kommer att stå stilla i minst 6 månader.

Det märkliga som slår en, är att kärnkraftverkets ledning påstår att [värmepatronerna](#) strömsattes, som ett "[oavsiktligt misstag](#)" utan att det fanns vatten i behållaren. Hur är detta möjligt? Finns det ingen automatisk avstängning på plats om behållaren av olika anledningar skulle bli tom på vatten? Man kan också undra varför värmepatronerna inte tål en kortare tid utan vatten? Det är alltså två oroande säkerhetsbrister som uppenbarligen avslöjas. Det är oerhört dyrt om komponenter i primärsystemet måste repareras eller bytas. Primärsystemet är nämligen radioaktivt. Nu är återstarten av Ringhals 4 framskjuten för tredje gången till 19:e mars 2023. Förutom höga reparationskostnader kommer reaktorn att ha stått stilla i minst 6 månader och då produceras ingen el.

17:e november, 2022, utfärdar [Strålsäkerhetsmyndigheten ett föreläggande mot Ringhals AB](#) (inte första gången). "*Strålsäkerhetsmyndigheten förelägger Ringhals AB (RAB) att utreda sin organisation, ledning, styrning och kultur för att värdera om de sammantaget är ändamålsenliga för strålsäkerheten. RAB ska även utarbeta en handlingsplan i syfte att komma till rätta med de brister som identifierats. Resultatet och handlingsplanen ska redovisas skriftligen. Myndigheten ser inget hinder för fortsatt drift under tiden.*"

Strålsäkerhetsmyndigheten riktar svidande kritik på i stort sätt alla punkter och detta är alltså inte första gången, "*Händelser som har inträffat vid RAB sedan 2020 ger en samlad bild som tyder på brister i organisation, ledning, styrning och säkerhetskultur. Det handlar om brister inom bland annat*

- tydlighet i instruktioner
- efterlevnad av styrande dokument
- tydlighet i ansvar och roller
- kommunikation och informationsspridning
- egenkontroll
- kvalitetskontroll
- kompetens och [systemförståelse](#)
- styrning och ledning av entreprenörer.

Strålsäkerhetsmyndigheten har tidigare i så kallad samlad strålsäkerhetsvärdering (SSV) konstaterat att RAB har identifierat förbättringsbehov och vidtagit åtgärder kopplat till ovanstående brister. Myndigheten har även bedömt att RAB har en organisation och en systematik som ger förutsättningar för att genomföra förbättringsåtgärder.

– Däremot har flera händelser inträffat efter den senaste SSV-perioden som tyder på att problematiken kvarstår. Därför ifrågasätter myndigheten om åtgärderna gett önskad effekt samt om Ringhals har tagit ett tillräckligt helhetsgrepp. De identifierade bristerna förekommer inom flera organisatoriska delar och ses som viktiga i en välfungerande säkerhetskultur, säger Anne Edland, enhetschef på Strålsäkerhetsmyndigheten.

Strålsäkerhetsmyndigheten ser inget hinder för fortsatt drift vid R3 och R4 respektive servicedrift vid R1 och R2, men bedömer att RAB behöver vidta åtgärder till dess att tillräckliga effekter ses. RAB behöver ta ett samlat grepp om problematiken i syfte att värdera om RAB:s organisation, ledning, styrning och kultur är ändamålsenlig utifrån ett strålsäkerhetsperspektiv, något som SSM anser nödvändigt för att RAB ska kunna upprätthålla ett fullgott djupförsvaret, dvs. alla aspekter som bygger upp säkerheten, från den faktiska konstruktionen till rutiner för samarbete med myndigheter och räddningstjänst vid en olycka.”

Den som inte känner en viss oro inför Strålsäkerhetsmyndighetens slutsatser om brister i kompetens och systemförståelse kanske bor i elprisområde 1 på behörigt avstånd. Men Ringhals reaktorer har ”drabbats” av många incidenter under årens lopp eller som DN summerar i en rubrik - ”[efter år av brister](#)”, och det finns en [beskrivning redan 1994 över brister i Ringhals](#), eller som Vattenfall själv uttrycker det efter [incidenten med bränsleelementet](#) - ”*Situationen med bränsleelementet var olycklig men hanterades väldigt bra av organisationen. Det fanns ett stort engagemang för att lösa problemet på ett säkert och tryggt sätt.*” Det är ju tur att det finns ett stort engagemang att lösa problem som orsakats av brist på engagemang eller kompetens eller?

Säkerheten i kärnkraftverk är främst inställd på att förhindra spridning av radioaktivitet vid en eventuell [härdsmläta](#). Men även om omgivningen skyddas så får en skada på reaktorhärden stora ekonomiska konsekvenser för den som äger reaktorn. Den blir mer eller mindre förstörd. Men allt annat i ett kärnkraftverk utom reaktortanken och reaktorinneslutningen är i princip utbytbar. De är konstruktionens hjärta och skelett, förklarar Mattias Lantz i [en artikel i Second Opinion](#) (artikel på uppdrag av [Energiföretagen Sverige](#) - läs gärna om vindkraft på denna website).

*"Men att byta ut en reaktortank är likvärdigt med att bygga en ny reaktor. Däremot kan en del inre delar i reaktortankarna bytas ut och även till exempel reaktortanklocket, som skett på flera svenska reaktorer, säger han. Alla andra större komponenter, som cirkulationspumpar, ångturbin, elgenerator och ånggenerator, kondensator, vatten- och ångledningssystem, elsystem, skalventiler och haverifilter, kan alltså också bytas ut och minskar inte kärnkraftverkets tekniska livslängd, utan förlänger den".* Detta är en åsikt om en teknisk möjlig livslängd om allt går att byta, men det är inte en ekonomisk bedömning av livslängden. Den effektskatt som sades vara ett ekonomiskt hinder för modernisering avskaffades 2018 och hade nog marginell betydelse för de ekonomiska möjligheterna att tekniskt åstadkomma längre livslängd. Ringhals 2 togs ur drift den 30 december 2019 och Ringhals 1 den 31 december 2020.

Det finns givetvis andra åsikter om [avveckling av kärnkraftverk i Sverige](#). *"När reaktorer blir äldre drabbas de av en ökande mängd korrosion, vibrationer, termisk utmattning, försprödning från neutronstrålning med mera".* De blir helt enkelt för gamla. De är inte som gamla veteranbilar, som ägaren kan lägga ner stora summor pengar på att renovera och sedan ta ut till någon träff när solen skiner.

Ringhals 1 och 2 stängdes efter 45 respektive 44 års drift. De bedömdes ha uppnått sin ekonomiska livslängd knuten till behövliga reparationer och komponentbyten och uppgraderingar. Ringhals 3 togs i kommersiell drift för 41 år sedan och Ringhals 4 för 39 år sedan.

I beräkningen av ett kärnkraftverks tekniska livslängd ingår att primärsystemet bestämmer livslängden - det beräknas numera hålla i 60 år. Men den tekniska livslängden ska inte blandas ihop med den ekonomiska. Den tekniska livslängden bestäms av komponentbyten och utökade säkerhetskrav av tekniska skäl. Dock involverar detta inte själva reaktortanken. Den är inte möjlig att ersätta. Den ekonomiska livslängden bestäms enkelt efter vad det kostar att underhålla och reparera skadade eller uttjänta komponenter samt de stillestånd i produktion detta medför. Behövs inga höga kostnader för reparationer eller komponentbyten blir det billigare energi ju längre kärnkraftverket kan producera el. Men sådan är inte verkligheten. Att driva kärnkraftverk är inte billigt om det inte går att tulla på säkerheten - exempelvis kostar kärnbränsle och personal. Ringhals 4 togs i kommersiell drift för 39 år sedan. Går det att ekonomiskt försvara ytterligare 20 år? Ringhals 1 och 2 stängdes efter 45 respektive 44 års drift. De bedömdes ha uppnått sin ekonomiska livslängd knuten till behövliga reparationer och komponentbyten och uppgraderingar.

De ekonomiska kalkyler som bygger på 60 års oavbruten effektivitet på över 85 % ger givetvis relativt sett lägre elpris än 40 års, men de överensstämmer inte med verkligheten. De tar heller inte hänsyn de förseningar och incidenter vid byggande av nya kärnkraftverk, som karaktäriserar alla nybyggen i västvärlden och som gör nya anläggningar fruktansvärt dyra. Avskrivningar, som brukar beräknas för 25 år, är nog inte rätt tilltagna för moderna kärnkraftsbyggen.

Man bör kanske också diskutera vad som går att byta ut på ett vindkraftverk. Om allt, d.v.s. allt, går att byta ut på ett vindkraftverk utan behov av större hänsynstagande till säkerhet, så är deras tekniska livslängd betydligt längre än kärnkraftverken. Nu är det ju inte intressant att behålla teknik i all oändlighet. Tekniken utvecklas och förbättras ständigt för sitt ändamål

(dock bör påpekas att generation IV av kärnkraftverk samt så kallade "små modulära reaktorer" finns ännu inte i kommersiell drift men för förnybara energikällor sker en ständig teknisk förbättring). Den ekonomiska livslängden för kärnkraft ska också jämföras med behov av kärnbränsle (brytning, transport, användning, transport och lagring), underhåll, komponentbyten, reparationer etc.

Det hade varit önskvärt om regeringen, som planerar byggen av nya kärnkraftverk, hade redovisat en del fakta kring dessa planer - annat än att det skulle bidra med "säker" elproduktion. Det finns trots allt ett stort antal frågetecken kring kärnkraft.

Det första stora frågetecknet är givetvis lönsamheten knutet till elpris. Det andra är koldioxidutsläppen. Ett tredje är om de överhuvudtaget behövs. Säkerheten är också ett stort frågetecken, när teknisk livslängd inte grundar sig på erfarenheter utan bedömningar av hur länge vitala delar kan tänkas hålla.

Bakom lönsamheten står ett flertal frågor. Kärnkraftverket ska byggas. För detta krävs enorma mängder betong och stål. Produktion av dessa byggmaterial medför stora koldioxidutsläpp och bygget blir definitivt inte billigt. Det är intressant att läsa en rapport som sammanfattar vad som krävs för att ett bygge ska gå enligt tidsplan och budget. De exempel i Europa som finns är ingen glädjande erfarenhet. Tre nya kärnkraftverk är under färdigställande. Konklusionen hittills är att byggena har kantats av 100-tals missöden och ständiga misstag som försenat färdigställandet. Det hänvisas ofta till [skillnader mellan Kina, Japan samt Sydkorea och Europa samt Nordamerika](#). Bl. a. pekas på skillnader som lågkostnads/högproduktiv arbetskraft i de asiatiska länderna och högkostnads/lågproduktiv arbetskraft i Europa/Nordamerika.

Åtskilliga ekonomiska beräkningar visar att kärnkraft kommer, hur kärnkraftsindustrin än försöker, vara mycket dyrare än landbaserad vindkraft eller havsbaserad vindkraft. Ett argument är ekonomisk livslängd. Ekonomisk livslängd går alltid att fixa med statliga lönsamhetsgarantier. Dom tar aldrig slut - om politikerna vill. Ett annat argument, som oftast används för att beräkna den ekonomiska livslängden är teknisk livslängd - ju längre ett kraftverk är i drift ju billigare blir produktion. Detta förutsätter dock att inga längre stillestånd och inga mångmiljonreparationer krävs. Före 1988 beräknades livslängden till 30 år men utökades med ytterligare 10 till 40 år. Kärnkraftsindustrin framhåller nu idogt att livslängden för kärnkraftverk är 60 år. Ringhals 4 säger något annat.

I beräkningarna av den tekniska livslängden antas att primärsystemet, som inkluderar reaktortank, ånggeneratorer och tryckhållare samt inneslutningen och kablage inte har någon begränsning för hur länge de kan fungera. 1988 ansåg Analysgruppen vid Kärnkraftsäkerhet och Utbildning AB inte det vara meningsfullt att ta ställning till [längre livslängder än 40 år](#). "Men för att kunna konkurrera måste alternativen kunna byggas till en kostnad av ca 300 dollar per installerad kWe. Ingen känd teknik uppfyller dessa krav". Det var då det. Nu är det helt annorlunda. Vindkraft, antingen den är landbaserad eller havsbaserad, är billigare än kärnkraft - och ekonomiskt säkrare. Och en annan detalj - till havs blåser det jämt. Den dag det inte blåser någonstans utmed vår långa kust har nog jorden slutat rotera.

Olof Hellgren och Hans Larsson