

ÅR 2011 VAR ETT MOTIGT ÅR FÖR KÄRNKRAFTEN både i Sverige (turbinproblem på Oskarshamn och Ringhalsbranden) och världen (Fukushima och avvecklingen av kärnkraft i Tyskland). Under året som gått har läget ljusnat något, flera nybyggnationsprojekt har startat och licenser för ny kärnkraft har utfärdats i både USA och Storbritannien för första gången på flera årtionden. Dessutom var antalet nya reaktorer (tre) som fasades in på nätet i världen större än antalet som fasades ut för gott (två). Men även flera motgångar har noterats, såsom fortsatt tveksamhet om kärnkraftens framtid i Japan. I USA har kärnkraftverk lagts ner p.g.a. olönsamhet, dessutom meddelade E.ON att man drar sig ur nybyggnadsprojektet Fennovoima i Finland, mer finns att läsa om detta inuti nyhetsbrevet, vilket är det sista för året.

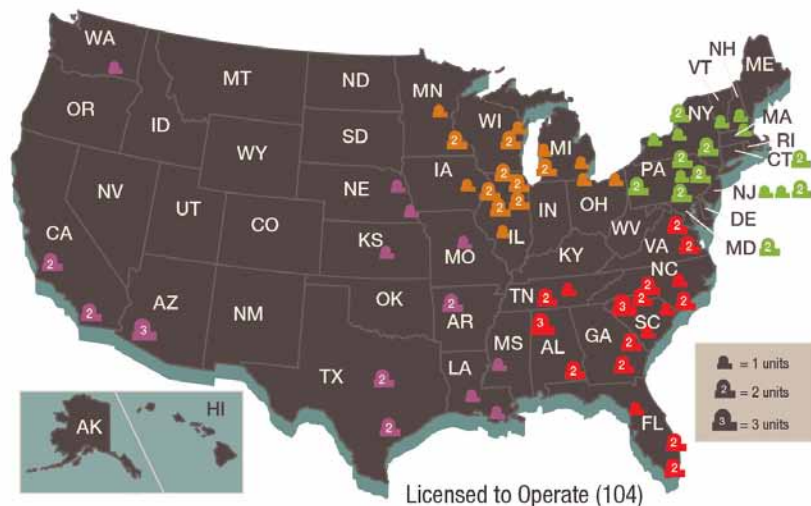
Den viktigaste händelsen på den nationella arenan under året, var när Vattenfall i somras lämnade in ansökan till SSM om att få ersätta en eller två av sina reaktorer. En annan uppmärksam händelse under året var att ovälsignade sprickor kunde tänkas förekomma i reaktortanken på Ringhals - 2, då potentiellt allvarliga sprickor hittats i en reaktortank med liknande konstruktion i Belgien. Efter en nyligen genomförd noggrann undersökning meddelades dock att inga sådana sprickor hittats.

I nuläget levererar åtta av tio svenska reaktorer full eller nästintill full effekt. På OKG har Sveriges nu äldsta reaktor i drift, Oskarshamn - 1, varit ur drift under drygt ett år. Den 29 november lyckades man ansluta till elnätet, men fick snart ställa av reaktorn igen eftersom åtgärder krävs på nöddieselgeneratorernas startmotorer. O-2 fick, på order av SSM, gå till kall avställning på grund av bland annat brister i underhåll av nöddieselgeneratorerna. Mer finns att läsa om detta inuti nyhetsbrevet. På Forsmark och Ringhals ledde Greenpeace aktioner i början av oktober, till att en diskussion om det fysiska skyddet av anläggningarna drog igång. Greenpeace tog sig med hjälp av stegar in på anläggningarnas industriområden där de sa sig utföra egna "stress-tester" av anläggningarna. Det fysiska skyddet fungerade dock som avsett. Aktivisterna tog sig aldrig in på det skyddade området.

Vi ses på seminariet den 22 januari. Men först önskar vi på redaktionen att du får en strålande start på det nya året!

Joachim Holm och Karin Andgren
Vattenfall Engineering Nuclear

U.S. Operating Commercial Nuclear Power Reactors



Kommersiella kärnkraftsreaktorer i drift i USA. NRC har delat in landet i fyra olika kontrollområden. Foto: NRC

Status USA

Hur står det till med kärnkraften i USA egentligen? En reaktor i Wisconsin läggs ner på grund av dålig lönsamhet, antalet revisioner nådde rekordnivåer i november och tidsplanen för nybyggnationen vid Vogtle har förskjutits. Landet drabbades dessutom av orkanen Sandy i höstas, hur påverkade det kärnkraftverken?

DOMINION LÄGGER NER KEWAUNEE

Kärnkraftverket Kewaunee är beläget vid Lake Michigan i Wisconsin och består av en kärnkraftsreaktor som levererar 556 MWe. Anläggningen togs i kommersiell drift under 1974 och dess elproduktion möter efterfrågan från ungefär 140 000 hushåll. Energitillägget Dominion som äger Kewaunee beslutade under hösten att lägga ner kärnkraftverket på grund av dess dåliga lönsamhet. För första gången avvecklas nu ett kärnkraftverk i USA på grund av bristande ekonomi.

Dominion förvärvade Kewaunee år 2005 i övertygelsen att elbehovet i USA skulle öka under de kommande åren. År 2005 låg elpriserna i Mellanvästern på 40-50 \$/MWh och naturgaspriset låg på 6-10 \$/MBtu (1 Btu ≈ 1055 J). Idag ligger elpriserna i Mellanvästern på ungefär 30 \$/MWh

och priset på gas är 2-3 \$/MBtu, vilket är en rejäl prissänkning. En av orsakerna till att elbehovet minskat är att USA genomgår den värsta recessionen på 80 år. En annan orsak är den ökade tillgången på skiffergas. Dominion redovisade en förlust på 23 miljoner dollar (16 miljoner dollar efter skatt) under första halvåret 2012, som direkt kan tillskrivas driften av Kewaunee. Under 2011 var motsvarande förlust 66 miljoner dollar. Dominion hävdar att det inte är ökade kostnader för drift och underhåll som ligger bakom de ekonomiska förlusterna. Man betonar istället att det är de låga marknadspriserna på el som främst påverkat beslutet att lägga ner reaktorn. Enligt kraftverksägaren är det inte möjligt att skära ytterligare i driftskostnaderna utan att riskera reaktorsäkerheten. Andra faktorer som gör det svårt att få lönsamhet i verksamheten är den re-

forts. →



Botten av reaktorinneslutningen för Vogtle – 3. Foto: Southern Co.

lativt låga effekten hos reaktorn samt att reaktorn ligger i Mellanvästern och långt ifrån övriga kraftverk i Dominions kärnkraftsflotta.

Planen är att slutgiltig avställning av Kewaunee skall ske under våren 2013. En orsak till att anläggningen inte avvecklas omedelbart är att man vill säkerställa elnätets stabilitet. Ungefär 650 anställda kommer att sägas upp när verket stängs. Reaktorns använda bränsle kommer att kylas i bränslebassäng mellan fem och sju år för att sedan placeras i speciella tunnor för torr lagring. Byggnader och interndelar kommer att demonteras under de närmaste 60 åren och kraftverksområdet kommer att återställas till, i princip, sitt ursprungliga skick ("greenfield").

REKORDSTORA AVBROTT PÅ KÄRNKRAFTSPRODUKTION – ÖKAT GASBEHOV

Revisionsavställningarna i USA under november månad har lett till rekordstora bortfall av kärnkraftsproducerad el, därmed har behovet av naturgas ökat väsentligt. Investmentbanken Barclays Capital har uppskattat att hela bortfallet av kärnkraftsel har ersatts med naturgas.

Orsaken till att flertalet kärnkraftverk inte varit i drift, har i de flesta fall varit normalt återkommande revisioner. Bortfallet har dock blivit större än väntat då en del revisioner har förlängts och även oväntade revisioner inträffat. Bland annat har reaktorerna Fort Calhoun och Crystal River - 3 varit ur drift under en längre tid. Reaktorn vid Fort Calhoun har inte levererat el sedan

2011 på grund av en översvämning och Crystal River – 3 har inte varit i drift sedan 2009, då reaktorn har skador på inneslutningen. Fort Calhoun beräknas fasas in på nätet i början av 2013 medan skadorna på Crystal River - 3 är av sådan allvarlig art att återstart ej kan ske förrän tidigast sommaren 2014.

ORKANEN SANDYS PÅVERKAN PÅ KÄRNKRAFTVERKEN I USA

Den 30 oktober slog orkanen Sandy in med full kraft mot USA:s östra kust, där en stor del av landets 104 reaktorer i drift är placerade. Trettiofyra reaktorer från South Carolina i söder och Vermont i norr passerades av Sandy och av dessa fick tre stycken stängas av i samband orkanens framfart över kusten. Kärnkraftsbolagen

fick god tid på sig att göra omfattande förberedelser för att upprätthålla säkerheten och skydda anläggningarna mot orkanens påverkan i form av kraftiga vindar och höga havsvattennivåer. Driftpersonalen genomförde grundliga inspektioner av alla säkerhetssystem för att säkerställa att anläggningarna kunde kvarhållas i säkra driftförhållanden. Alla drabbade block är dock tillbaka i drift i dagsläget.

I faktarutan nedan följer en sammanställning av hur orkanen Sandy påverkade de drabbade blocken.

STATUS PÅ NYBYGGNATIONEN VID VOGTLE OCH SUMMER

Fyra reaktorer har erhållit kombinerad konstruktions- och driftlicens 2012 i USA, två enheter vid Vogtle och två enheter vid Summer. Dessutom är en reaktor under konstruktion vid Watts Bar. Watts Bar – 2 är en tryckvattenreaktor, utformad av Westinghouse, som är klar till ~80 % men konstruktionen stoppades 1988 av politiska skäl. Arbetet påbörjades på nytt 2007 och planen är att anläggningen skall vara i drift 2015.

VOGTLE

I februari tog NRC sitt historiska beslut, som det går att läsa om i Kärnkraft i vår omvärld #15, att utfärda en licens för konstruktion och drift av de två AP1000-enheterna vid Vogtle. Sedan dess har ett stort förarbete för byggandet av anläggningarna genomförts. Nybyggnationsarbetet påbörjades

HUR ORKANEN SANDY PÅVERKADE DE DRABBADE BLOCKEN

Indian Point – 3 stängdes av på grund av störningar i en kraftöverföringsledning från blockets generator till yttre nät under stormen. Detta medförde automatisk avstängning av generatoren. Indian Point – 3 startades fyra dagar efter stoppet. Den andra reaktorn vid Indian Point som är i drift levererade ström under hela ovädret.

Nine Mile point – 1 stängdes på grund av att en åskledare föll ner (p.g.a. de mycket hårda vindarna) på en högspänningskontakt som matar ström från blockets generator, samt ger reservmatning till det andra blocket. Detta orsakade då ett bortfall av yttre nät och snabbstopp skedde enligt instruktion. För att säkerställa reservmatningen till det andra blocket startades nöddiesलगeneratorerna och dessa var i drift tills yttre nät var tillbaka

fem timmar senare. Block två var därför i fulleffektsdrift under hela händelsen. Nine Mile Point –1 startades sedan upp i början av november, men fick ställas av ytterligare en vecka, efter problem med vattennivån i reaktortanken.

Salem – 1 stängdes eftersom fyra av sex av blockets kylvattenpumpar inte längre var tillgängliga. Kylvattenpumparna används för att pumpa upp vatten från Delawarefloden. Stora mängder skräp trycktes upp i floden och satte igen kylvattenintagen, vilket begränsade pumpvolymen. Salem – 1 startades sedan den 3 november efter rensning av kylvattenkanalerna. Salem – 2 var under revision och berördes inte av orkanen. Kärnkraftverkets tredje block, Hope Creek, var i fulleffektsdrift under hela händelsen.

forts. →

på allvar redan 2005, då Southern Nuclear initierade konstruktions- och licensieringsprocessen. Planen är att de två reaktorerna skall driftsättas år 2016 respektive år 2017. Men, entreprenörerna med Shaw i spetsen meddelade nyligen att konstruktionen av de två enheterna kommer att bli ungefär ett år försenad. Den ursprungliga tidsplanen har redan förskjutits ett halvår som en följd av nya myndighetskrav. Ytterligare orsaker till förseningen kan vara ett ökat behov av utbildning av personal och ökad projektstyrning. Dock har tillståndshavaren, Southern Nuclear, ännu inte godkänt den nya tidsplanen.

För närvarande jobbar mer än 2300 människor vid Vogtle med uppförandet av de två reaktorerna, som båda byggs samtidigt. I oktober passerades 10 miljoner mantimmar inom projektet. Turbinbyggnaden och kyltornen är de byggnader som är närmast ett färdigställande. Ungefär 40 % av arbetet

med tredje blockets kyltorn är klart, då allt arbete under marknivå är färdigställt samt uppförandet av första nivån över marken. Kyltornen kommer att vara helt färdigställda under nästa år.

Bottnarna till reaktorinneslutningarna har svetsats ihop på plats och flyttats till en temporär plats nära den framtida reaktorbyggnaden. Dock är konstruktionen av själva reaktorbyggnaden något försenad. Detta beror på att armeringsjärnet i byggnadens betongfundament inte motsvarat licensieringskraven. För att tillmötesgå dessa krav har Southern, Westinghouse och byggföretaget Shaw nu tagit fram en cementsammansättning som klarar högre tryckbelastningar (35 MPa istället för 28 MPa). Den nya betongsammansättningen är testad och godkänd av den amerikanska tillsynsmyndigheten, Nuclear Regulatory Commission (NRC). Detta gör att det sista hindret för att börja gjuta den första säker-

hetsrelaterade betongen är undanröjt. Betonggjutningen kommer att markera den officiella konstruktionsstarten, vilket är en viktig milstolpe i byggprocessen av de nya reaktorerna vid Vogtle.

SUMMER

Sedan den kombinerade konstruktions- och driftlicensen för V.C. Summer - 2 och - 3 utfärdades så har konstruktionsarbetet med reaktorblocken trappats upp. Jord har transporterats bort och bottenplattor av betong har gjutits för flertalet byggnader. Samma problem som man haft vid Vogtle med att få rätt kvalitet på armeringsjärnen har gjort att gjutningen av betongplattan som reaktorinneslutningen skall stå på har skjutits framåt i tiden. Arbetet löper generellt på som planerat och just nu arbetar ungefär 1700 personer med konstruktionen av V.C. Summer - 2 och - 3 och reaktorerna planeras att driftsättas 2016 respektive 2019. ■



Hinkley point C Foto: EDF Energy



Humphrey Cadoux-Hudson
Foto: EDF Energy

Positivt och negativt om ny kärnkraft

FÖRSTA LICENSIERINGEN PÅ 25 ÅR I STORBRIANNIEN

Statligt ägda franska bolaget EDF:s licensieringsansökan för det planerade kärnkraftverket Hinkley Point C har godkänts av Storbritanniens tillsynsmyndighet Office for Nuclear Regulation (ONR). Detta är den första licensieringen av ett nytt kärnkraftverk i Storbritannien på 25 år. Utfärdandet av licensen är kulmen på en tre år lång utvärderingsprocess. Det skall dock påpekas att ytterligare godkännande från andra instanser skall erhållas innan byggandet av verket officiellt kan påbörjas. Bland annat skall bygglov fås samt att Storbritanniens Miljö-

myndighet skall delge sitt godkännande. Enligt ONR borde ett slutgiltigt godkännande av licensieringsansökan äga rum före årsskiftet, vilket också är EDF:s uppfattning. Nybyggnationsansvarig i EDF, Humphrey Cadoux-Hudson, säger att "tilldelningen av platslicensen var ett avgörande steg för att ta det slutgiltiga investeringsbeslutet att bygga reaktorerna".

LITAUEN HAR RÖSTAT NEJ TILL NY KÄRNKRAFT

Den sista reaktorn vid Litauens enda kärnkraftverk, Ignalina, togs ur drift år 2009. Ignalinas elproduktion motsvarade vid slutet av 2009 ungefär

70 % av landets totala elbehov. Planer har funnits att ersätta Ignalina med nya reaktorer på samma plats och med projektnamnet Visaginas (staden närmast kärnkraftverket), vilket står att läsa om i nyhetsbrev #10, #11, #12 och #17. Så sent som i juni i år godkände Litauens riksdag det avtal som ingåtts mellan landets Energimyndighet och GE Hitachi för byggandet av en ABWR vid Ignalina. Men nu verkar planerna gå om intet, eftersom det litauiska folket i en rådgivande folkomröstning den 14 oktober röstade nej till nybyggnad av ett kärnkraftverk vid Visaginas. Det litauiska parlamentet med premiärministern Algirdas Butkevicius i spetsen hävdar att man kommer att följa utslaget av folkomröstningen och säga nej till byggandet av kärnkraftverket. Dock har andra ledande politiker i Litauen redan börjat vädra sitt missnöje med att Litauen återigen skall göra sig beroende av elimport från Ryssland. Sista ordet i frågan är förmodligen inte sagt. Det är också värt att nämna att Ryssland i exklaven Kaliningrad nära gränsen till Litauen bygger första blocket av tvillingkraftverket, the Baltic Nuclear Power Plant. Dessa reaktorer av typ VVER-1200 är tänkta att exportera det mesta av den el som genereras. ■



Grafik över kärnkraftsreaktorn vid Pyhäjoki enligt Toshiba. Bolaget tävlar med sin ABWR mot Arevas EPR om uppförandet av en ny reaktor. Grafik: Toshiba

E.ON:s planer för kärnkraften i Sverige och Finland

I slutet av oktober kom beskedet att E.ON vill sälja hela sin aktieandel i det finska kärnkraftsbolaget Fennovoima. Detta gör att frågetecknet nu sätts för den planerade reaktorn i Pyhäjoki i norra Finland. Oklarheten om hela Fennovoima-projektet har, i och med E.ON:s beslut, ökat betänkligt och dessutom har några av företagets toppar abrupt lämnat företaget. Någon köpare av E.ON:s aktieandel i Fennovoima är i skrivande stund inte klar och kan ta tid att hitta.

Fennovoima har ägts till 34 % av E.ON och den övriga delen av företaget ägs av ett företagskonsortium kallat Voimaosakeyhtiö SF, som i sin tur består av 69 finländska industriföretag och mindre energiföretag. Voimaosakeyhtiö SF grundades 2006 för att säkerställa att de finländska bolagen skulle levereras pålitlig elektricitet till en rimlig kostnad. E.ON:s del i Fennovoimaprojektet har framförallt varit att bistå med kärnkraftsexpertis, men även att bistå med finansiella medel. Kostnaderna för projektet uppskattas till så mycket som ~60 miljarder kronor. Fennovoima är en nykomling när det gäller kärnkraft och har ingen drifterfarenhet. Under 2011 togs beslutet, att bjuda in Areva och Toshiba som potentiella leve-

rantörer av den planerade reaktorn (se Kärnkraft i vår omvärld #13 och #16). De reaktortyper som då kan komma i fråga är EPR och ABWR, med en effekt på mellan 1600 och 1700 MWe. Den tilltänkta platsen för reaktorn, med planerad driftsättning runt 2020, är Pyhäjoki och namnet kommer att bli Hanhikivi - 1 (FH-1). Det slutgiltiga beslutet på vilken leverantör som skall anlitas planeras tas under 2013.

I Kärnkraft i vår omvärld #16 var en av rubrikerna ”Strålände framtid i Finland”. Men nu riskerar hela projektet med FH-1 att gå i stöpet, eftersom E.ON beslutat att sälja hela sitt aktieinnehav i Fennovoima. Bara någon månad innan beslutet från E.ON blev officiellt så slutade både

Fennovoimas styrelseordföranden Juha Rantanen och VD:n Tapio Saarenpää. Båda hade innehaft sina positioner i företaget sedan 2007. Dessa två händelser har satt igång spekulationer om vad som kommer att hända med reaktorbygget. Det finns nämligen konkurrens från andra projekt om att få tillstånd och finansiellt stöd för nybyggande av reaktorer. Samtidigt som Fennovoimaprojektet startades så startade två andra nybyggnadsprojekt, sponsrade av Fortum och TVO. Den finska regeringen såg sedan endast behov av två nya reaktorer i landet, vilket gjorde att TVO:s och Fennovoimas projekt fick grönt ljus att fortsätta licensieringsprocessen. Utredningarna tog dock, enligt chefsingenjören för kärnkraften, Jorma Aurela på det finländska Handels- och industriministeriet, ingen hänsyn till eventuella möjligheter till export av elektricitet. Export av elektricitet kan komma i fråga, t.ex. genom att länder som Litauen kan komma att avsluta eller inte påbörja sitt kärnkraftsprogram.

forts.→



Jorma Aurela, chefsingenjör för kärnkraft, på det finländska Handels- och industriministeriet.
Foto: Arto Henriksson

E.ON:s beslut är kanske överraskande för många, bland annat med tanke på att E.ON berättade för finsk media så sent som i augusti i år att företaget kommer att fortsätta med Fennovoimaprojektet. Dessutom kom ett pressmeddelande dagen innan E.ON offentliggjorde sitt avvecklingsbeslut, att de geologiska undersökningarna vid platsen för det planerade verket fortsätter som normalt. Men enligt Jorma Aurela var E.ON:s beslut ”inte överraskande”.

Orsakerna till E.ON:s relativt drastiska beslut är flera. Enligt E.ON Sveriges VD Jonas Abrahamsson så har ”E.ON tagit beslutet att fokusera sina resurser, kompetenser och investeringar på existerande produktionsenheter i den nordiska regionen, främst i Sverige och Danmark”. Vidare säger Abrahamsson att man ”har därför inlett processen avyttra all dess verksamhet och tillgångar i Finland”. E.ON äger, förutom delen i Fennovoima, 20 % av aktierna i det finska gasbolaget Gasum. Dessa aktier ska alltså också säljas. Dessutom

äger E.ON elhandelsbolaget Kainuu Oy och naturgasleverantören Karhus Voima Oy. Driften av dessa två företag skall också övertas av nya ägare. E.ON skall nu fokusera på fortsatta investeringar i Sverige, vilket inkluderar satsningar på förnyelsebara kraftkällor och smarta elnät, men även säkerhetsuppgraderingsprojektet vid Oskarshamn - 2. Under perioden 2006-2013 har E.ON planerat att investera 60 miljarder kronor i Sverige och mycket av den summan planeras till moderniseringen av de tre reaktorerna i Oskarshamn.

E.ON:s beslut att lämna Fennovoimaprojektet är också i linje med beslutet att sälja sitt innehav i nybyggnadsplanerna (Horizon) i Storbritannien. I Kärnkraft i vår omvärld #16 skrevs om att E.ON och RWE i mars 2012 drar sig ur Horizon.

Vilket/vilka företag som nu skall köpa E.ON:s aktieandel i Fennovoima är oklart i dagsläget. Det kommer förmodligen heller inte att bli klart inom den närmaste tiden, inget slutdatum finns för när försäljningen skall vara klar. Det slutgiltiga investeringsbeslutet för Hanhikivi - 1 är planerat att tas före 1 juli 2015, vilket gör att det finns gott om tid för att söka efter nya investerare. Enligt Abrahamsson förstår E.ON vikten av Fennovoimaprojektet och kommer stötta den andre stora delägaren, Voimaosakehtiö SF, med att hitta nya delägare så att framdriften av projektet säkras. Men farhågor finns om att E.ON:s utträde ur Fennovoima är dödstöten för projektet. En undersökning som finska public servicebolaget Yle låtit göra visar att 47 % av kommunerna som äger andelar i Fennovoima uppger att de överväger att dra sig ur projektet. Ärendet har redan varit uppe i kommunfullmäktige i åtminstone fem kommuner, bland annat Åbo och Lahtis.

STATUS PÅ PROBLEMEN PÅ OSKARSHAMN

De ytterligare investeringar som E.ON har planerat göra på Oskarshamns kärnkraftverk kommer lägligt då stora problem måste lösas i närtid för att kunna få igång driften av Oskarshamn - 1 och Oskarshamn - 2. Som berättades om i Kärnkraft i vår omvärld #17 så har sprickor i reaktortankens interndelar, plus komplikationer på turbinen, gjort att Oskarshamn - 1 inte har varit i drift på över ett år. Men den 29 november så fasades blocket äntligen in på nätet igen, om än tillfälligt. På grund av det omfattande arbetet med turbinen så behövde den balanseras och därför ställdes reaktorn av ungefär ett dygn efter. Man beräknade att man skulle kunna få stabil leverans av el efter en vecka in i december. Dock har problem med startmotorerna på nöddieselgeneratorerna uppdragats efter en av de återkommande provningarna. En av reaktorns fyra dieselgeneratorer har vid provning inte startat inom fastställd tidsram och problemet måste nu lösas innan återstart kan ske. Arbetet med att åtgärda problemet kommer enligt Oskarshamn att ta omkring en månad med en osäkerhet på 8-31 dygn.

Den 6 december beslutade SSM att O-2 skulle tas ur drift utan dröjsmål, vilket berodde på att tillståndshavaren inte kunnat visa att väsentliga säkerhetsfunktioner uppfyller myndighetens krav på driftklarhet och tillförlitlighet. De säkerhetsfunktioner som SSM syftar på är dieselgeneratorerna och tillhörande kraftmatningssystem. Man har missat att utföra en stor service (s.k. W5-service) 2011 på en av dieselgeneratorerna, vilket nu skall åtgärdas. SSM kräver också att ett uthållighetsprov på minst 48 timmar på den andra dieselgeneratorn skall utföras. Dessutom skall underhållet av 6 kV-brytarna på de dieselsäkrade skenorna förstärkas. I samband med dessa åtgärder skall även gasturbinerna kontrolleras för att minimera risken för fel med gemensam orsak. Utöver detta får inte O-2 vara i effekt drift längre än till den 30 juni 2013 om inte alla fysiska åtgärder som är föreslagna inom det pågående moderniseringsarbetet på anläggningen är klara.

Mer glädjande är då att O-3 har haft stabil leverans av el sedan början av oktober och har flera gånger slagit sitt rekord för dygnsproduktion. Reaktorn levererar vid pressläggningen av detta nummer full effekt (1450 MWe) och är den reaktorn i Sverige med högst produktionskapacitet. ■

Mer glädjande är då att O-3 har haft stabil leverans av el sedan början av oktober och har flera gånger slagit sitt rekord för dygnsproduktion. Reaktorn levererar vid pressläggningen av detta nummer full effekt (1450 MWe) och är den reaktorn i Sverige med högst produktionskapacitet. ■



Anställda på Vattenfall under en rundvandring på Barsebäck där bland annat nöddieselgeneratorerna visades. Foto: Annika Leonard

Status på stresstesterna

Under 2011 genomfördes EU-gemensamma stresstester av kärnkraften efter händelserna i Japan i mars samma år. Anläggningarna testades mot olika händelser som t.ex. jordbävning och/eller översvämning. De nationella rapporter som togs fram granskades under våren 2012 av ENSREG. Till följd av stresstesterna har verken nu tagit fram åtgärdsplaner som lämnats in till SSM. Handlingsplanerna skall delges till EU senast den 31 december 2012.

EU-kommissionen presenterade i början av oktober en rapport om resultatet av stresstesterna. Rapporten visar att de europeiska strålsäkerhetsmyndigheternas granskning av kärnkraftverken i Europa inte motiverar en omedelbar stängning av någon reaktor. Dock visar stresstesterna och EU-kommissionens rapport att det inom vissa områden bör läggas kraft på att ta fram åtgärder för att öka säkerheten, bland annat när det gäller ökad tillgänglighet av mobil utrustning som komplement till förlorad säkerhetsutrustning, alternativa nödkylsystem samt specialutrustning och välutbildad personal. Detta är viktigt för att kunna lösa problem när samtliga block på ett kärnkraftverk påverkas av en händelse.

ENSREG och EU-kommissionens bedömning av stresstesterna har lett fram till att nationella handlingsplaner håller på att tas fram av kärnkraftverken. SSM skickade i maj 2012 ut

ett föreläggande till de svenska kärnkraftverken om att redovisa "... planer för åtgärder i syfte att ytterligare stärka tåligheten mot jordbävningar, översvämningar och extrema väderförhållanden samt långvarig förlust av elförsörjning och värmesänka". Den 15 september levererades åtgärdsplanerna av Forsmark, Oskarshamn och Ringhals till SSM. I dessa åtgärdsplaner lyfts framförallt åtgärder fram för att stärka upp anläggningarna mot två nya postulerade händelser: 1) Utdragen förlust av växelspanning och 2) Förlust av tillgång till ordinarie värmesänka. Dessa händelser ligger idag utanför vad anläggningarna är konstruerade för att klara. Dessutom skall aktuell händelse klaras av även om den inträffar på alla blocken samtidigt. Här följer en liten sammanfattning av vilka föreslagna säkerhetsförhöjande åtgärder de tre verken har föreslagit i åtgärdsplanerna.

FORSMARK skriver att ambitionen är att öka anläggningarnas robusthet i fyra steg. Det första steget som redan har inletts är att uppdatera instruktioner samt att införskaffa lättare mobil utrustning (t.ex. lamptorn och översvämningsskydd). Det andra steget gäller införskaffande av mobila lösningar för elkraftsmatning och spädmatning av vatten. Tredje steget och fjärde steget gäller upprättande av både enklare och större fasta installationer som på sikt skulle kunna fungera som ett extra diversifierande härdnödkylsystem. Forsmark skriver i sin åtgärdsplan att man har som ambition att arbeta för att anläggningen skall vara robust mot förlust av växelspanning i minst 72 timmar.

Ett antal utredningar (FOSH 1-10) för att förstärka robustheten på Forsmark har pågått och avslutats under hösten 2012. Resultaten från dessa projekt skall sedan leda fram till genomförandebeslut om fysiska åtgärder eller ytterligare analysbeslut under våren 2012.

OSKARSHAMN skriver att stresstesterna på anläggningen inte har identifierat några brister jämfört med anläggningarnas kravbild. Dock pågår uppgraderingar på anläggningarna i enlighet med övergångsplaner för att uppfylla SSMFS 2008:17, och redan identifierade brister och åtgärder togs därför inte upp i åtgärdsplanen från stresstesterna. I tillståndshavarens åtgärdsplan presenteras dock en mängd olika förslag till både utredningar, administrativa åtgärder och fysiska åtgärder för att höja robustheten på anläggningen. Man har bland annat startat en utredning av anläggningarnas tålighet mot isstormar samt genomförande av eventuella åtgärder för att anläggningarna skall kunna hantera isstormar. En annan utredning gäller förutsättningar för att med befintlig och/eller ny utrustning upprätthålla kylningen av reaktorhärden vid långvarig förlust av anläggningens ordinarie elförsörjning.

Stresstesterna på **RINGHALS** har visat att anläggningen är robust, mycket tack vare grundkonstruktionen, bland annat de ångdrivna hjälpmatarvattensystemen, och säkerhetsförhöjande åtgärder som genomförts genom åren (t.ex. konsekvenslindrande haverifiltren). Det ångdrivna hjälp-

forts.→

forts. →

matarvattensystemet låter ånga som bildas vid uppvärmningen av kylmedlet driva kylmedelpumparna, vilket gör att reaktorn kan kylas ett antal timmar extra utan att elkraft finns tillgängligt. De konsekvenslindrande haverifiltren fungerar som en extra barriär vid ett svårt haveri. Ångan och gaserna, som släpps ut från inneslutning vid en tryckavlastning, renas på sitt innehåll av radioaktiva partiklar och gasformig jod av de vätskefyllda haverifiltren. Liknande haverifilter finns installerade vid samtliga reaktorblock i Sverige.

Dock har några förbättringsåtgärder på Ringhals identifierats, vilka har lett fram till ett åtgärdsprogram som bygger på fyra säkerhetsmål:

- 1) Förstärka byggnaderna mot yttre hot,
- 2) Förstärka de ångdrivna hjälpmatarvattensystemen,
- 3) Förstärka haverifiltren samt kylning av bränslebassängerna,
- 4) Förstärka spädmattningen av bränslebassängerna.

För att nå dessa säkerhetsmål och skapa större robusthet bedömer Ringhals att det krävs åtgärder som bland annat införande av ytterligare mobil utrustning, utökad batterikapacitet och kvalificering av inneslutning och haverifilterbyggnaderna för mycket osannolika händelser (svåra haverier). ■



Foto: AFP/Damien Meyer

Elforsks Kärnkraftsseminarium

Den 22 januari är det dags för Elforsks årliga kärnkraftskonferens på Nalen i Stockholm. Temat denna gång är "Framtida energiutmaningar för Sverige". En stor del av Sveriges kärnkraftsproduktion kommer att fasas ut mellan 2025 och 2035 och måste därför ersättas, antingen med ny kärnkraft eller med annan elproduktion. Föredragen kommer att behandla de val av framtida energisystem som andra länder gjort. Sedan kommer vi att fokusera på vilken väg Sverige bör välja. Vad är energisystemets betydelse för Sveriges nationalekonomi och Energimyndigheten presenterar hur Sverige ska nå målet att bli koldioxidfritt 2050.

På kvällen den 21 januari tjuvstartar konferensen med middag och ett föredrag om det hemliga plutoniumprojektet 2012 med Per Ringström, Vattenfall som föredragshållare.

Varmt välkommen, sista dag för anmälan är 10 januari!

Anmälan sker på:
<http://www.elforsk.se/Programomraden/Karnkraft/>

Redaktion

Vattenfall Research & Development AB
162 87 Stockholm

Joachim Holm
joachim.holm@vattenfall.com
070-2256718

Karin Andgren
karin.andgren@vattenfall.com
08-699 89 16

KONTAKT:

Monika Adsten
Elforsk AB
Programområde Kärnkraft
101 53 Stockholm
08-677 27 35
monika.adsten@elforsk.se
www.elforsk.se

LAYOUT:

Mio Nylén, formiograf
mio@formiograf.se
www.formiograf.se
073-406 78 00

