Kärnkraft i vår omvärld

ETT NYHETSBREV FRÅN ENERGIFORSK • KÄRNKRAFT • NUMMER 32 • SEPTEMBER 2016

Den 12 juni kom det eftertraktade beskedet från Energikommissionen avseende en blocköverskridande ramöverenskommelse kring energisystemets utformning fram till år 2050. Nyhetsbrevet sammanfattar överenskommelsen och berör dess konsekvenser för kärnkraften. Dessutom redogör vi för två andra viktiga beslut som har tagits under sommaren.
I nyhetsbrevet fokuserar vi också lite extra på den nuvarande situationen för nybyggnadsprojektet Hanhiviki-1 i Finland. Vi har därtill ett sammandrag från Energiforsks seminariedag, Kärnkraftsindustrins Betongdag 2016 samt några korta nyheter från omvärlden.

Trevlig läsning önskar redaktionen!

Joachim och Björn

Flygfoto över den tilltänkta platsen för Hanhiviki-1. Foto: Fennovoima

Hanhikivi-1 – status

Sedan 2010 pågår föreberedelser för bygget av en reaktor i Pyhäjoki i Norra Finland, Hanhikivi-1. Bakom projektet står konsortiet Fennovoima. Kärnkraft i vår omvärld har i flera omgångar redogjort för utvecklingen kring projektet, senast i nummer 31 då vi bland annat skrev att Strålsäkerhetsmyndigheten i Sverige, ur ett svenskt perspektiv, inte har några invändningar mot det nya kärnkraftverket. I detta nyhetsbrev redogör vi närmare för byggandet av den nya reaktorn i norra Finland.

BAKGRUND

I Finland pågår sedan 2005 uppförandet av en ny reaktor vid kärnkraftverket Olkiluoto, tio mil norr om Åbo. Projektet dras med stora förseningar, uppemot 10 år. Utöver bygget av en ny reaktor vid kärnkraftverket Olkiluoto (Olkiluoto 3), som ägs av TVO, har den finska regeringen gett klartecken för byggandet av ytterligare en reaktor i landet. Den ska uppföras av konsortiet Fennovoima i Pyhäjoki, nära den svenska gränsen längst i norr.

Orsaken till att man väljer att starta ytterligare ett nybyggnadsprojekt är att Finland och den finska industrin vill minska sitt beroende av el från grannländerna. Importen av el från Ryssland har dock minskat drastiskt de senaste åren, medan importen från de nordiska länderna istället har ökat. En vanlig dag importerar Finland i storleksordningen 2000-2500 MW (enligt Svenska Kraftnäts hemsida, kontrollrummet).

PLANERAD REAKTORTYP

Hanhikivi-1 planeras att bli den ryska typen 1200 MWe VVER (Vodo-Vodyanoi Energeticheskiy Reaktor; Water-Water Power Reactor) även kallad AES-2006. Reaktortypen är en generation III+ tryckvattenreaktor. Den planerade VVER-reaktorn har ett flertal olika säkerhetssystem för hantering av händelser som ryms inom design, exempelvis dubbla inneslutningar, och utanför design[1] så som passiva kylsystem av reaktortanken och härdfångare.

KOSTNADER OCH PARTNERS INOM PROJEKTET

Den nya reaktorn i Pyhäjoki kommer att levereras av det ryska statliga bolaget Rosatom, som till 34 procent också är delägare i Fennovoima. Konsortiets övriga ägare består av flera finska industri-

[1] Händelser utanför design leder till ett svårt haveri, där konsekvenserna endast kan lindras.

forts.➔

forts.➔

och handelsföretag samt ett antal lokala kommunala bolag. Innan Rosatom köpte in sig i projektet ingick även Eon i ägarkretsen. Eon hoppade av 2012, vilket fick till följd att den nukleära erfarenheten och kunnandet försvann från projektet. Detta skapade en viss turbulens och det fanns farhågor om att projektet skulle läggas ned. Tack vare Rosatoms och även finska energibolaget Fortums inträde är den nukleära kompetensen och finansiella stabiliteten i projektet nu säkerställd.

I projektet verkar Rosatom som reaktorleverantör, medan det ryska byggbolaget Titan-2 är huvudentreprenör för byggnation av anläggningen. Under Titan-2 verkar både mindre och större företag som underleverantörer till delar av anläggningen. Bland annat kan nämnas att det nyligen blev klart att brittiska Rolls-Royce skrivit kontrakt med Titan-2 om att bistå med utformning av anläggningens I&C-system (styr- och kontrollutrustning). Rolls-Royce arbete beräknas vara klart under 2016. Rolls-Royce har enligt Titan-2 lång erfarenhet av konstruktion av säker styr- och kontrollutrustning till kärnkraftssektorn och nämner särskilt Rolls-Royces uppgraderingsarbete av styr- och kontrollutrustningen vid det finländska kärnkraftverket Loviisa.

Kostnaden för reaktorn, som fått namnet Hanhikivi-1, uppskattas av Fennovoima till mellan 6,5 och 7 miljarder euro, uppger Minna Forsström (huvudprojektledare) i ett pressmeddelande från maj i år. Kostnadsberäkningarna har inte justerats sedan 2013. Fennovoima uppskattar att ungefär 40 procent av totalkostnaden härrör från konstruktion och upprättande av de säkerhetssystem som ingår i anläggningen.

Minna Forsström menar att Fennovoima tillsammans med reaktorleverantören Rosatom Energy International har en robust affärsmodell.

Hanhikivi-1 kommer att byggas med hjälp av Mankala-prinicpen som historiskt ofta har använts på den finska elmarknaden. Mankala-principen innebär att aktieägare ansvarar för fasta kostnader för kraftbolaget inklusive avbetalning på lån och skulder. I gengäld får de köpa el från anläggningen till ett rabatterat pris baserat på hur stor del som ägs av anläggningen. Industriföretag med ägarandelar använder elen själva och energiföretag säljer elen vidare.

Rosatom är ansvarig för att säkra finansieringen av Hanhikivi-1. Omkring 2,4 miljarder euro avsätts från Rysslands nationella välfärdsfond (jämförbar med Norges oljefond) och sköts av det ryska finansdepartementet. Det är första gången pengar tas från välfärdsfonden för att finansiera ett utländskt projekt.

Karta över Norden. Bild: Fennovoima

Roman Dyukarev, kommunikationsansvarig på Rosatom, menar att detta kan göras för att Hanhikivi-1 är ett långsiktigt infrastrukturprojekt med ”garanterad återbäring”. Rosatom kommer enligt Roman Dyukarev att investera 600 miljoner euro i projektet. Hela projektet är av största vikt för Rosatom och Ryssland eftersom det blir den första ryska reaktorn av typ VVER-1200 (se fotnot nedan) som säljs till ett västerländskt land.

– Vi ska bevisa för världen och för Europa att vi kan leverera säkra och effektiva reaktorer inom satta tids- och budgetramar, säger Roman Dyukarev.

Enligt Roman Dyukarev uppför Rosatom inga reaktorer utomlands som inte först har testats i Ryssland. Två referensreaktorer till den planerade reaktorn i Pyhäjoki är under uppförande vid kärnkraftverket Leningrad 2. I maj 2016 blev inneslutningen färdigställd på den första reaktorn och tidpunkten för start av anläggningen närmar sig. Om tidplanen håller ska anläggningen fasas in på nätet någon gång under nästa år. Projektet är dock redan omkring två år försenat.

Minna Forsström, projektledare Fennovoima. Foto: Fennovoima

Rosatom har utanför Rysslands gränser för närvarande 34 pågående reaktorprojekt[2], med olika typer av reaktorer, i olika faser.

[2] Flertalet av dessa är i planeringsstadiet, det vill säga inte i byggfasen.

forts.➔

forts.➔

PÅGÅENDE PROJEKT OCH TIDSPLANEN FRAMÖVER

I Pyhäjoki pågår för närvarande inledande arbeten med markröjning, dragning av el och vatten samt byggandet av avlopp och vägar. Därefter planeras utgrävning för byggande av kylkanaler och för de olika byggnaderna som ska upprättas på anläggningen. Området har inte tidigare nyttjats för industriell verksamhet och var helt orört innan arbetena påbörjades.

Den totala tidsåtgången för dessa insatser uppskattas till två till tre år och beräknas kunna avslutas under 2018. Därefter är det tänkt att arbetet med reaktor- och turbinbyggnaden ska inledas. Under 2024 beräknas Hanhikivi-1 börja leverera el till det finska elnätet.

Parallellt med den förberedande byggnationsfasen pågår licensieringsprocessen för att kunna starta kraftverket. I september 2014 röstade den finländska regeringen ja till reaktorbygget och i juni 2015 godkände den finska strålsäkerhetsmyndigheten STUK Fennovoimas 50 000 sidor långa ansökan om byggtillstånd. Fennovoima håller också myndigheten uppdaterad med kompletteringar till den redan inskickade ansökan. Myndigheten bedömer att ett slutgiltigt klartecken för bygget kommer att kunna ges i slutet av 2018. Därefter ska också den finländska regeringen yttra sig och ge det slutgiltiga tillståndet för anläggningen. Regeringens beslut kommer emellertid helt att baseras på STUKs bedömning av projektet. ■

Nyligen tagna beslut som påverkar kärnkraftsindustrin

Under sommaren 2016 har ett flertal olika beslut och överenskommelser fattats både nationellt och internationellt som kommer att påverka kärnkraftens framtid i Sverige och i Europa. Här följer en kort sammanfattning av troliga konsekvenser av följande händelser:

1. Energikommissionens överenskommelse
2. EU-omröstningen i Storbritannien
3. Strålsäkerhetmyndighetens godkännande av slutförvaret i Forsmark

1. DEN 10 JUNI 2016 FATTADES EN RAMÖVERENSKOMMELSE mellan Socialdemokraterna, Moderaterna, Miljöpartiet de gröna, Centerpartiet och Kristdemokraterna om det svenska energisystemet fram till 2050. Grundpelarna i den svenska energipolitiken ska bygga på samma tre grundpelare som energisammarbetet i EU, nämligen:

- Ekologisk hållbarhet samt miljömål
- Konkurrenskraft, långsiktighet och tydlighet för marknadens aktörer
- Försörjningstrygghet, robust elsystem med hög leveranssäkerhet

Utifrån dessa grundpelare har två mål samt ett ”förberedande” mål författats av Energikommissionen:

- Senast år 2045 ska Sveriges nettoutsläpp av växthusgaser till atmosfären ha upphört.
- År 2040 skall elproduktionen vara 100 procent förnybar. Detta är ett mål och ska inte ses som ett stoppdatum som förbjuder kärnkraft. Inga politiska beslut ska ligga till grund för stängning av kärnkraftreaktorer.
- Ett mål för energieffektivisering för perioden 2020 till 2030 ska tas fram och beslutas senast 2017.

I den del av överenskommelsen som specifikt gäller kärnkraft skrivs att kärnkraften ska bära sina kostnader. Principen om att kärnkraft inte ska subventioneras består sedan Alliansregeringens historiska proposition 2009. Det innebär bland annat:

- Nybyggnation av reaktorer är fortsatt tillåten på befintliga platser
- Något statligt stöd för kärnkraft får inte utgå

De nya förutsättningarna i överenskommelsen för kärnkraften jämfört med Alliansens proposition 2009 är:

- Effektskatten avvecklas stegvis under en tvåårsperiod, med start 2017.
- På grund av de nya förutsättningarna (främst att fyra reaktorer avvecklas innan 2020) att avgiften till kärnavfallsfonden ska ses över av Strålsäkerhetsmyndigheten i samråd med Riksgälden.
- En utökning av ansvaret vid radiologiska olyckor till 12 miljarder SEK ska genomföras i enlighet med tidigare riksdagsbeslut.

Överenskommelsen i sin helhet kan läsas här.

Vad får energiöverenskommelsen för konsekvenser för kärnkraftsindustrin i Sverige? Redaktionen har frågat kraftverken och dess ägare om deras syn på överenskommelsen.

OKGs VD Johan Dasht:

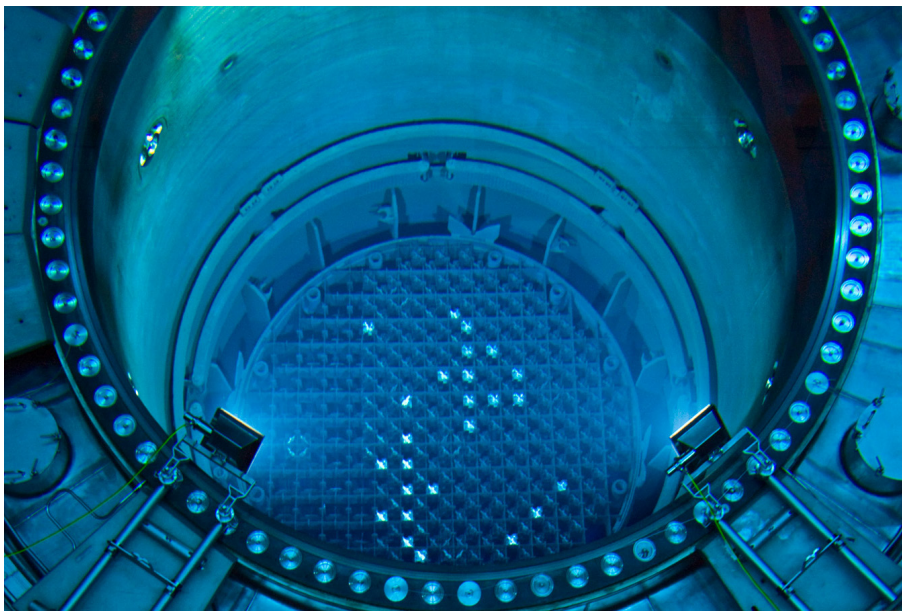
– Beslutet innebär att effektskatten bedöms vara helt borta senast 2019 och det är ett steg i rätt riktning, såväl för landet som för företaget. Men att det sker

OKGs VD Johan Dasht. Foto: OKG

forts.➔

forts.➔

Forsmark och Ringhals VD Björn Linde. Foto: Annika Örnborg.



Reaktortank i Ringhals kärnkraftverk. Foto: Vattenfall

under dessa successiva former innebär likväl att ägarna behöver göra nya analyser av hur detta påverkar förutsättningarna för att göra förutsägbara lönsamhetskalkyler för långsiktig produktion i O3. I ägarnas analyser måste man nämligen även väga in vilka konsekvenser det blir på marknadsstrukturerna av de kompromisslösningar som tvingats fram för att skattelättnaderna ska kunna realiseras. Det måste bland annat värderas i vilken omfattning som fortsatt subventionerad utbyggnad av förnybara produktionsresurser medverkar till en prispressande överkapacitet, avslutar Johan Dasht.

Björn Linde, VD på Forsmark och Ringhals:

– Det känns bra att vi inom kärnkraften nu fått klara besked och möjligheter att planera långsiktigt. Till de delar av energiöverenskommelsen som direkt verkar i gynnsam riktning för kärnkraften hör avskaffandet av effektskatten från 2017 till 2019 samt ändrade regler för placeringarna i kärnavfallsfonden. Vi har fått de besked jag hoppades på. Effektskatten har varit som en våt filt som skapat osäkerhet och hindrat oss från att planera långsiktigt. Nu kan vi blicka framåt och göra vad som behövs för fortsatt drift av F1, F2 och F3 samt R3 och R4 efter 2020.

Björn Linde ser också positivt på att överenskommelsen innebär att nybyggnation av kärnkraftsreaktorer tillåts på befintliga platser, men i praktiken har det ingen betydelse inom överskådlig tid på grund av marknadsläget.

Avseende de nya försäkringskraven vill varken OKG eller Forsmark/Ringhals i dagsläget spekulera om vilka konsekvenser det beslutet får.

2. RESULTATET FRÅN DEN BRITTISKA FOLKOMRÖSTNINGEN OM ATT LÄMNA EU kan komma att påverka de långt framskridna planerna på ny kärnkraft i Storbritannien. Det projekt som har kommit längst är Hinkley Point C, som det senast skrevs om i Kärnkraft i vår omvärld #30. Det slutgiltiga investeringsbeslutet från franska EDF och den brittiska regeringen avseende Hinkley Point C har skjutits fram flera gånger under året, se vidare notis nedan i detta nyhetsbrev. Direkt efter det att folkomröstningens utfall blev känt sade EDF:s ordförande Jean-Bernard Lévy i ett uttalande att ett kommande ”brexit” inte påverkar affärsverksamheten och strategin för EDF i Storbritannien, vilket inkluderar eventuell nybyggnation på Hinkley Point C. Jean-Bernard Lévy menar att EDF:s affärsstrategi är skild från Storbritanniens politiska koppling till EU, och därför har EDF ingen anledning att ändra strategin på grund av utfallet av folkomröstningen. Andra röster, som en av EDFs fackföreningar FO Energie et Mines, menar att folkomröstningens utfall har genererat ytterligare osäkerhet till nybyggnadsprojektet och motsätter sig att sjösätta projektets nästa steg tills vägen framåt för Frankrikes kärnkraftsindustri är utstakad.

3. DET GLÄDJANDE BESKEDET ATT DET PLANERADE SLUTFÖRVARET FÖR KÄRNAVFALL i Forsmark samt inkapslingsanläggningen i Oskarshamn preliminärt har godkänts ur ett strålsäkerhetsperspektiv av SSM, medför att SKB kan börja förbereda sig på allvar på att upprätta slutförvaret. Dock är SSM endast, en förvisso tung, remissinstans till Mark- och Miljödomstolen, som emellertid ytterst är ansvarig för huvudförhandlingen i prövningsprocessen. Efter huvudförhandlingen kommer Mark- och Miljödomstolen samt SSM att ge ett förslag till regeringen om bifall eller avslag av ansökningarna. Innan regeringen tar sitt slutgiltiga beslut går frågan också till de båda kommunerna Östhammar och Oskarshamn, som har vetorätt.

Licensieringsprocessen är inte helt klar även vid bifall från de berörda kommunerna och regeringen. Det krävs ytterligare tillstånd från SSM för att inleda byggfasen, för prov- och normaldrift samt till slut för avveckling och förslutning av anläggningarna. Därför är det fortsatt en relativt lång väg innan byggnation och driftsättning av slutförvaret och inkapslingsanläggningen kan påbörjas. ■

Kraftindustrins betongdag 2016

Varje år anordnar Energiforsks betongtekniska program seminariet Kraftindustrins Betongdag vid Vattenfalls forskningsanläggning i Älvkarleby. Seminariedagen är gemensam för Energiforsks två betongprograminriktade mot kärnkraft och vattenkraft. I år samlades deltagarna kring temat Nya material och analysmetoder.

Behovet av effektiva reparations- och underhållsinsatser ökar i takt med att kärnkraften och vattenkraftens betongkonstruktioner blir allt äldre. En genomgång av erfarenheter från reparation av broar visar att det finns flera goda reparationsåtgärder för betongkonstruktioner. Dock är resultatet av vald åtgärd beroende av hur väl de ingående delmomenten utförs.

Som ett exempel på detta gavs på Betongdagen, en presentation av Energiforskprojektet Reparationsmetoder för kärnkraftsindustrin. I anförandet redogjordes för genomförda tillståndsbedömningar och efterföljande reparationer i kylvattenvägarna i svenska kärnkraftverk. Åhörarna fick också en veta hur reparationsprocessen beskrivs i normer och standarder.

Avancerade datorbaserade analyser och beräkningar appliceras i allt större utsträckning på kraftindustrins betongkonstruktioner. Detta medför bland annat ökade krav på beställare och på dem som ska granska analyserna. Granskningen av dessa beräkningar är en komplicerad process och för att uppnå goda resultat krävs att processen planeras i detalj. För detta ändamål har en ny Energiforskrapport tagits fram: Vägledning för granskning av avancerande datorberäkningar avseende mekanik och transportprocesser i betongkonstruktioner, vilken presenterades under dagen.

Vidare redogjordes för resultaten från ett europeiskt forskningsprojekt, ACCEPPT, som delvis finansierats av Energiforsk. Projektet inkluderade bland annat avancerade datoranalyser av en reaktorinneslutning av betong. Både status- och livslängdsbedömningar av reaktorinneslutningen är baserade på analysens resultat. Detta är intressant för applicering på nordiska reaktorinneslutningar som planeras vara i drift betydligt längre än vad som avsågs vid dimensioneringen.

En förutsättning för att kunna utföra korrekta bedömningar av reaktorinneslutningars status är att fukt- och temperaturförhållandena i betongen är kända. Doktorandprojektet Climatic conditions inside nuclear reactor containments behandlar frågeställningar kring detta. Syftet med projektet är att ta fram lämpliga

Manouchehr Hassanzadeh talade på Betongdagen 2016. Foto: Lars Magnell

mätsystem för registrering av fuktförhållanden i betong över lång tid och att visa hur klimatförhållandena i en reaktorinneslutning påverkar betongkonstruktionerna. Projektet, som har finansierats av Energiforsk, presenterades på Betongdagen.

I ett annat intressant anförande redogjordes för fördelarna och nackdelarna med så kallad superbetong eller extremt högpresterande betong (Ultra High Performance Concrete). Det är betong med mycket hög hållfasthet, som med fördel skulle kunna användas vid reparationer av skadade betongkonstruktioner. Nackdelen är att superbetongen är mycket dyrare än konventionell betong.

Betongdagen avslutades med en genomgång av en rad andra intressanta material. Däribland polyurea, ett plastmaterial som ofta används för att skapa mycket slitstarka, varaktiga och täta skikt över betong, till exempel i parkeringshus och på broar och som möjligen också skulle kunna användas inom kärnkraften och vattenkraften.

Värt att nämna är också presentationen om det extremt starka och lätta materialet grafen och hur det materialet kan förstärka betongkonstruktioner. Forskare vid Chalmers har testat dess möjligheter och hittills är resultaten lovande. Hållfastheten hos betongen har i vissa fall ökat med 40-50 procent.

Presentationer från dagen kan laddas ner här. ■

KORTA NOTISER från kärnkraftsbranschen

Reaktor i USA söker tillstånd för driftförlängning till 80 år

Den amerikanska kärnkraftoperatören Exelon Corporation söker drifttillstånd för ytterligare 20 år av två reaktorer vid kärnkraftverket Peach Bottom i Pennsylvania.

Exelon ska skicka in en formell ansökan under 2018, och räknar med ett beslut från den amerikanska tillsynsmyndigheten NRC under 2020 eller 2021.

Det kommer krävas många mantimmar av NRC i den omfattande granskningen av anläggningens robusthet, design och säkerhetssystem. Det nuvarande tillståndet för Peach Bottom 2 och 3 löper ut 2033 respektive 2034. Om livtidsförlängningen godkänns av myndigheten kommer reaktorerna att vara i kommersiell drift fram till 2053 respektive 2054. Det innebär en livstid på 80 år, eftersom de togs i drift i mitten av 1970-talet. De två reaktorerna i fråga är båda 1300 MWe kokvattenreaktorer. ■

Hinkley Point C har äntligen, efter många svängningar, fått klartecken

Det slutgiltiga investeringsbeslutet från franska EDF avseende upprättande av två EPR-reaktorer på Hinkley Point C har skjutits fram flera gånger under våren. Ursprungligen skulle ett investeringsbeslut fattas av EDF i slutet av 2015, men det sköts fram i omgångar till augusti 2016. Då tog styrelsen för EDF det slutgiltiga investeringsbeslutet att ge klartecken för EDF att signera kontrakten med brittiska regeringen, statliga China General Nuclear Power generation samt huvudleverantörerna för två reaktorer på Hinkley Point C. Beslutet har kantats av många diskussioner mellan olika parter

forts.➔

forts.➔

Hinkley Point C. Foto: EDF Energy

både utanför och inom EDF. Så sent som i juni 2016 skickades ett utlåtande från ett antal höga chefer på EDF till ledamöterna i energi- och klimatutskottet i det brittiska parlamentet. Utlåtandet angav att det slutliga investeringsbeslutet bör skjutas fram tills problemen har lösts kring reaktordesign och rättsprocesser i multimiljardklassen vid nybyggnadsprojektet Olkilouto-3 i Finland. I utlåtandet anges också att Areva (reaktorleverantör för EPR) ”står inför en svår situation”, bland annat på grund av avvikelser på reaktortankarna som upptäcks på nybyggnationerna i Flamanville (Frankrike) och Taishan-1 (Kina) samt tvisterna mellan Areva och det finska energibolaget TVO.

Den segdragna affären tog dock ytterligare en vändning efter EDFs besked, då den nytillträdde premiärministern i Storbritannien Theresa May och hennes regering bara några timmar efter EDFs besked meddelade att projektet ska granskas ännu en gång. Statssekreteraren för finans- och energidepartementet Greg Clark förklarade att ”Storbritannien är i behov av tillförlitliga och säkra energikällor och regeringen tror att kärnkraft är en viktig del av mixen.

Den brittiska regeringen gjorde sedan en omfattande granskning under sensommaren och gav till slut klartecken för nybyggnadsprojektet Hinkley Point C att fortsätta. Därmed kan projektet fortskrida och de två reaktorerna, kan om tidsplanen hålls i fortsättningen, leverera el med början 2025. Anläggningen beräknas stå för 7 % av Storbritanniens totala elbehov i minst 60 år. Kostnaden för att bygga de två reaktorerna, 18 miljarder brittiska pund, har godkänts av den brittiska regeringen, mycket tack vare den kinesiska investeringen som det skrevs om i Kärnkraft i vår omvärld #30. ■

Redaktion

Vattenfall AB, 169 92 Stockholm

Joachim Thorn, Vattenfall AB
joachim.thorn@vattenfall.com
070-225 67 18

Björn Cedervall, Vattenfall AB

Peter Lundqvist, Vattenfall AB

KONTAKT:
Monika Adsten
Energiforsk AB
Forskningsområde Kärnkraft
101 53 Stockholm
08–677 27 35
monika.adsten@energiforsk.se
www.energiforsk.se

LAYOUT:
Mio Nylén, formiograf
mio@formiograf.se
www.formiograf.se
073–406 78 00

VATTENFALL
uniper
TVO
Fortum
Skellefteå Kraft
ENERGI karlstadsenergi.se
SAFO Swedish Atomic Forum