

NYHETSBLAD NR. 2012:3

FRÅN KÄRNAVFALLSRÅDET

KÄRNAVFALL – BÖRDA ELLER TILLGÅNG?

Möjligheten att återta och utvinna mer energi ur använt kärnbränsle är något som varit föremål för stort internationellt intresse de senaste åren. Detta var också temat för Kärnavfallsrådets internationella seminarium, Nuclear Waste – Burden or Benefit?, den 8 – 9 november 2012.



Foto: Björn Dalin

KÄRNAVFALLSRÅDETS KANSLI:

Holmfridur Bjarnadottir,
kanslichef
e-post: holmfridur.bjarnadottir@
regeringskansliet.se
tfn: 08-405 27 28

Peter Andersson,
utredningssekreterare
e-post: peter.andersson@
regeringskansliet.se
tfn: 08-405 20 94

Johanna Swedin,
administratör
e-post: johanna.swedin@
regeringskansliet.se
tfn: 08-405 24 37

www.karnavfallsradet.se

Kärnkraft har använts som energikälla i närmare 60 år, Sverige har haft kärnkraft i 40 år. Det finns dock ingen färdig lösning på hur det högaktiva använda kärnbränslet ska hanteras, vare sig i Sverige eller internationellt, och olika länder arbetar med olika förslag.

Det svenska huvudalternativet är för närvarande den så kallade KBS-3-metoden, som innebär slutförvar i kopparkapslar, på 500 meters djup i berggrunden. I mars 2011 lämnade Svensk Kärnbränslehantering AB, SKB, in sin ansökan om slutförvar enligt denna metod.

I sitt inledningstal till seminariet betona Torsten Carlsson, ordförande för Kärnavfallsrådet att rådet har ett ansvar som rådgivare till regeringen att lyfta aktuella frågor gällande hantering av kärnavfall. Rådet har även ett ansvar att ta upp frågor som inte är direkt knuta till industrins ansökan, och att belysa alternativa metoder.

- Vi kan dessutom ha ett bredare och mer samhälleligt perspektiv på slutförvarsfrågan, konstaterade Torsten Carlsson.

Ett alternativ som har diskuterats tidigare är slutförvaring i borrhål på flera kilometers djup, så kallade "djupa borrhål" som rådet bland annat har belyst i ett seminarium 2007. Ett annat alternativ är att finna metoder för att återvinna använt kärnbränsle.

Möjligheten att återta och utvinna mer energi ur använt kärnbränsle är något som för närvarande röner ökat internationellt intresse. Under seminariet föreläste forskare och experter på kärnteknik, etik och historia från Ja-

FAKTARUTA

De kärnkraftverk som idag används i Sverige hör till andra generationens reaktorer. De nya reaktorer som byggs, t.ex. i Finland, hör till tredje generationen. Fjärde generationens kärnkraft är ännu på forskningsstadiet.

Det finns olika typer av fjärde generationens reaktorer, varav en huvudgrupp är så kallade "snabba reaktorer". Det finns tre typer av snabba reaktorer: gaskyllda, natriumkyllda och blykyllda. Under seminariet diskuterades främst de två senare.

Snabba reaktorerna är olika typer av bridreaktorer. Till fördelarna med dessa brukar räknas att de kan minska det högaktiva radioaktiva avfallet genom att det förbränner radioaktiva grundämnen såsom uran och plutonium.

pan, Frankrike, Nederländerna, USA och Sverige.

I inbjudan till seminariet tydliggjordes att syftet inte är att ge svar eller något utlåtande över kärnkraftens framtid i Sverige. Det är emellertid viktigt att se på hanteringen av kärnavfall i ljuset av olika möjliga utvecklingsscenarier. Det är viktigt att reda ut alternativ, att tydliggöra val och konsekvenser.

FJÄRDE GENERATIONENS KÄRNKRAFT

Ny teknikutveckling och inte minst utvecklingen av fjärde generationens kärnkraftsreaktorer har fört upp frågan om återtag och återvinning av använt kärnbränsle på agendan.

Vilken framtid finns för utvecklingen av ny reaktorteknik? Vilka ekonomiska och politiska förutsättningar kan vi se? Vad är realistiskt att räkna med när det gäller möjligheterna att omhänderta och utnyttja högaktivt kärnavfall? Detta var frågor som diskuterades under de två dagarna.

I ett globalt perspektiv har utvecklingen av ny kärnkraftsteknologi under en lång period framför allt drivits på av Frankrike, Japan och Ryssland. Under de allra senaste åren har fler länder börjat intressera sig för frågan och internationella forskningsprojekt har drivits inom området.

Ryssland har kommit långt med helfinansierad forskning och utveckling i stor skala. I Frankrike utvecklas Astrid, en prototyp för fjärde generationens natriumkyllda snabba reaktorer. Både i Frankrike och i Ryssland planerar man att starta natriumkyllda testreaktorer under 2020-talet.

Janne Wallenius, professor i reaktorfysik vid KTH, redogjorde under seminariet bland annat för status och teknikutveckling vad gäller fjärde generationens snabba reaktorer. Fjärde generationens reaktorer leder till bättre resursutnyttjande av kärnbränslet med en faktor 100. Dessutom skulle innehållet av långlivat högaktivt avfall som måste slutförvaras i ett geologiskt slut-



JANNE WALLENIOUS, KTH

förvar minska till mindre än 1 % mot om det använda bränslet direktdeponeras. Detta leder till att den tid som avfallet måste förvaras åtskilt från människa och miljö minskar från över 100 000 år till mindre än 1000 år. De snabba reaktorerna skulle dessutom nästan helt eliminera behovet av ny uranbrytning. För att åstadkomma detta har man tagit fram nya metoder för att separera Americium och Curium samt att man forskar på att ta fram en hållbar bränsleform för att kunna transmutera dessa ämnen.

Janne Wallenius redogjorde för ELECTRA (European Lead Cooled Training Reactor) forskningsprojektet som är ett samarbete mellan KTH, Chalmers och Uppsala universitet. Syftet är att ta fram en blykyld forskningsreaktor i en sluten bränslecykel med tillhörande upparbetnings- och bränsletillverkningsanläggning.

– Världens första blykylda reaktor skulle kunna vara i drift i Sverige under 2020-talet, berättar professor Wallenius.

BRÄNSLECYKLER

Amerikanska energimyndigheten utvärderar just nu ett antal olika alternativ för hantering av använt kärnbränsle

och högaktivt avfall. För att man ska kunna planera vad man ska göra med dessa material krävs att man kan förutse och analysera hur olika bränslecykler påverkar avfallets typ och volym.

Som en hjälp för dessa analyser har ett verktyg skapats: NUWASTE (The Nuclear Waste Assessment System for Technical Evaluation). Gene Rowe från US Nuclear Waste Technical Review har tillämpat verktyget för utvärdera konsekvenserna av olika sätt att hantera högaktivt radioaktivt avfall och har använt verktyget för det svenska kärnkraftssystemet.

Med detta verktyg kan man bland annat räkna på vad som händer med avfallsmängder, hur mycket uran man kan spara, hur behovet av slutförvarsutrymme påverkas av olika bränslecykler samt hur mycket mer låg och medelaktivt avfall som skapas om man väljer att upparbeta och återvinna det använda kärnbränslet.

Slutsatserna av NUWASTE-beräkningarna för det svenska kärnkraftssystemet är de samma som för de amerikanska, nämligen att det inte finns något optimalt scenario.

FAKTARUTA

Kärnkraftens bränslecykel går från uranbrytning, via användning i kärnreaktorer, till omhändertagande av det använda kärnbränslet, och man talar om tre olika bränslecykler:

- Öppen bränslecykel där bränslet körs en gång och betraktar det använda bränslet som avfall. Exempel på öppen bränslecykel är de lättvattenreaktorer (LWR) som idag används i Sverige och USA.
- Halvöppen bränslecykel, där plutonium återvinns via upparbetning av använt kärnbränsle. Plutonet skiljs ut, blandas med naturligt och/eller utarmat uran och blir till så kallat MOX-bränsle (Mixed Oxide Fuel, eller blandoxidbränsle). Detta MOX-bränsle kan användas i reaktorn tillsammans med vanligt bränsle i förhållande 1 till 5, det vill säga en del MOX till fem delar vanligt bränsle. Denna bränslecykel innebär alltså en viss återvinning.
- Sluten bränslecykel som är under utveckling, där man har snabba neutronreaktorer som förbränner en del av avfallet från traditionella reaktorer. Detta både minskar det avfall som annars skulle gå till slutförvar, och minskar behovet av att bryta ny uran. Man utvecklar också slutna bränslecykler baserade på bridreaktorer, som skapar lika mycket klyvbart material som de förbränner.



Foto: Björn Dalin

GENE ROWE, NWTRB

Precis som andra talare pekade på, konstaterade Rowe att det finns målkonflikter – exempelvis mellan nytta och kostnader.

I de beräkningar som gjorts för det svenska kärnkraftsprogrammet så framgår det att vid upparbetning under optimala förhållanden så skulle besparingen av naturligt uran maximalt bli cirka 40% och antalet avfallsbehållare skulle kunna bli cirka 40% färre men detta medför även större volym låg och medelaktivt avfall.

ANSVAR ÖVER GENERATIONS-GRÄNSERNA

Kärnkraftens bränslecykler utgjorde den tekniska bakgrunden till det anförande som hölls av Behnam Taebi, lektor i etik från Universitetet i Delft. Behnam Taebi presenterade en metod för att utvärdera bränslecykler utifrån ett resonemang om fördelning av bördor respektive resurser mellan generationer.

– Vi har en skyldighet att bevara människors hälsa och miljö, och att utveckla människors välfärd. Kärnavfall är en risk för framtida generationer, samtidigt som energi är ett nödvändigt villkor för välfärd, konstaterar han.



Foto: Björn Dalin

BEHNAME TAEBI, UNIVERSITET I DELFT.

Taebi utgår från begreppet ”rättvisa mellan generationerna” – intergenerational justice, och definierar långsiktig hållbarhet som ett grundläggande moraliskt värde.

Gällande kärnkraft uppstår frågan om rättvis fördelning mellan resurser och bördor dels när det gäller användningen av ändliga naturresurser, dels när det gäller hantering av avfall. Uran som naturtillgång är en begränsad resurs. Det finns risker för människors miljö och hälsa vid uranbrytning. Höga aktivt kärnavfall innebär sedan en allvarlig risk i flera hundra tusen år, det vill säga över oöverskådligt många framtida generationer.

URANBRYTNING

Uranbrytning är en verksamhet som är farlig för människor och miljö. Frågan om återvinning av uran är därför en av de etiska frågor som diskuteras i samband med frågan om återtag och återvinning av använt kärnbränsle.

Gabrielle Hecht, professor i historia vid Universitet i Michigan, berättade om relationen mellan uranbrytning och tanken på vår tid som en atomålder. Uran från Afrika har länge varit en



Foto: Björn Dalin

GABRIELLE HECHT, UNIVERSITET I MICHIGAN.

viktig källa till kärnbränsle, liksom till atomvapen – afrikanska gruvor levererar mellan 20 och 50 % av världens uran på världsbasis. Men har uranproduktion också format världens förståelse för vad vi menar med begreppet nukleär, atomär eller kanske rent av radioaktivt?

– Vad menar vi egentligen med nukleär? Vad vi än menar, definieras det genom politik. Det konstaterar Gabrielle Hecht, som nyligen utkom med boken *Being nuclear. Africans and the Global Uranium Trade*.

Uranbrytning har länge utgjort en viktig del av afrikanska länders ekonomier – exempelvis gäller detta Nigeria och Gabon – och den har påverkat ländernas internationella relationer, ekonomiskt och politiskt. Om man anser att uranbrytning är en nukleär verksamhet eller inte påverkar hur verksamheten hanteras med avseende på säkerhetskrav, internationella avtal och arbetsförhållanden.

KÄRNKRAFT FÖR HÅLLBAR UTVECKLING?

Seminarier anlade huvudsakligen tekniska perspektiv på frågan om kärnavfall, men avfallshantering är också en politisk, social och ekonomisk fråga.



Foto: Björn Dalin

ANE HÅKANSSON, PROFESSOR VID UPPSALA UNIVERSITET.

Frågan om hur man definierar olika grundläggande värden är kopplat till detta.

Ane Håkansson, professor i kärnfysik vid Uppsala universitet konstaterar att utbyggnaden av kärnkraften är mer en politisk fråga än teknisk och anser att konsekvenserna av att välja bort kärnkraft kan bli stora.

– Idag saknar 2 miljarder människor elektricitet och 1 miljard människor saknar tillgång till dricksvatten. Till detta kommer att de globala klimatförändringarna är ett reellt hot. För att lösa dessa problem behövs nya vägar för att tillfredsställa världens energibehov och



Foto: Björn Dalin

CHRISTOPHE POINSSOT, PROFESSOR I RADIOKEMI

då kan kärnkraften vara ett utmärkt alternativ, menar Ane Håkansson.

– Kärnkraft kan leverera enorma mängder energi från en källa som vanligtvis inte ingår i naturens energiomvandling och därför är påverkan på miljön mycket liten. Dagens kärnkraftsteknologi har dock flera nackdelar varav avfallsfrågan är den i särklass viktigaste, säger Ane Håkansson.

Christophe Poinssot, professor i radio kemi vid det franska institutet för kärnteknologi, lyfte i sitt anförande relevansen av kärnkraft som ett led i att minska utsläpp av koldioxid.

RÖST FRÅN PUBLIKEN

Johan Swahn, miljörelsens kärnavfallsgranskning, MKG.

Det som saknades på seminariet var en diskussion om tekniken att minska farligheten av kärnavfallet även kan användas i en energiframtid utan kärnkraft. Eftersom världens framtida energisystem kan fungera med endast effektivare energianvändning och förnybar energi så det är inget självändamål att använda kärnkraft i framtiden, något som seminariet genom sitt upplägg gav intrycket av.

– Idag kommer cirka 80 % av vår energi från fossila energikällor, och samtidigt som vi behöver öka vår energiproduktion måste vi minska våra utsläpp av koldioxid, anser professor Poinssot.

– Kärnkraftens framtid hänger på om den kan minska miljöpåverkan, befrämja ekonomisk utveckling och dessutom få allmänhetens förtroende.

Poinssot menar att kärnkraften kommer att kunna fortsätta utvecklas om den möter kraven på hållbar utveckling – definierat som utveckling som tillfredsställer dagens behov utan att äventyra kommande generationers möjligheter att tillfredsställa sina behov.

– De frågor som måste besvaras är frågor om effektivt utnyttjande av naturresurser, en säker bränslecykel och

RÖST FRÅN PUBLIKEN

– Det finns ett antagande som ligger under åsikten att "de här stackars afrikanska länderna behöver vår hjälp att installera kärnkraft". Detta antagande är att "utvecklingsländerna" behöver följa samma utvecklingsväg som I-världens länder, det vill säga först jordbruk, sedan råmaterialutvinning och export, därefter energiintensiv industri och sedan ett skifte till en mindre energiintensiv tjänsteproduktion.

– Istället kan utvecklingsländerna lära sig från I-världens misstag, och undvika sådana – som att lägga enorma summor på kärnkrafts infrastruktur, och sedan bestämma sig för att det är farligt och stänga ner alltihop. Peter Becker, vid sydafrikanska Koeberg Alert.

långsiktigt säkra slutförvar av använt kärnbränsle.

Fredrik Hedenus, forskare på Chalmers tekniska högskola, menar att kärnkraften inte ensam kan bromsa växthuseffekten, men att den kan vara ett svar bland andra.

– Det skulle vara möjligt att täcka det ökade energibehovet med fossila bränslen men koldioxidbelastningen skulle bli mycket hög, säger han.

Om kärnkraften istället ska möta det ökade energibehovet så måste ett antal överväganden göras. För att tackla uranbehovet krävs att man kan utvinna uran ur havsvatten alternativt att tekniken med snabba reaktorer fungerar. Med en kraftig utbyggnad av kärnkraften så kommer spridningsrisken öka. Länder som har intresse av att tillverka kärnvapen får tillgång till kunskap och till anläggningar för anrikning och upparbetning. En kraftig ökning av kärnkraft kommer även att öka riskerna för olyckor. Spridningsrisken kan minska om tekniken med snabba reaktorer fungerar på industriell skala men det kommer att vara en övergångsperiod på minst 50 år då lättvattenreaktorer kommer att vara den tillgängliga tekniken.



Foto: Björn Dalin

FREDRIK HEDENUS,
CHALMERS TEKNISKA HÖGSKOLA.

KÄRNKRAFTENS FRAMTID

Kärnkraften står idag för cirka 5 % av den globala energiförsörjningen, och många talare var eniga om att världens produktion av energi måste öka både på grund av ökad befolkningsmängd och på grund av ökad industrialisering.

Merparten av de nya kärnkraftverken byggs nu i Indien och Kina (där 26 kärnkraftverk är under uppförande), men Fukushima-olyckan har dock gjort att kärnenergi har blivit ifrågasatt av allmänheten – inte minst i Europa.

Shigeo Nomura, direktör för Japans atomenergiorgan, JAEA, berättade att



Foto: Björn Dalin

SHIGEO NOMURA,
JAPANS ATOMENERGIORGAN,

Fukushima-olyckan raderade förtroendet hos allmänheten i Japan för kärnkraft, och nästan 80 % av den japanska befolkningen motsätter sig nu

RÖST FRÅN KÄRNAVFALLSRÅDET

– En viktig slutsats från seminariet skulle kunna vara att det är viktigt att behålla handlingsfrihet beträffande återanvändning av bränsle – det vill säga återtagbarhet, konstaterar Clas-Otto Wene, professor emeritus i Energisystemteknik vid Chalmers tekniska högskola, och ledamot av Kärnavfallsrådet.

– Men seminariet reser en intressant fråga: inom vilken systemgräns är det relevant att diskutera värdet av denna handlingsfrihet? Det vill säga: fördelar/nackdelar och kostnader för olika kärnbränslecykler kan diskuteras inom kärnenergisystemet, men kan värdet av dessa cykler och därigenom värdet av återtagbarhet på ett meningsfullt sätt diskuteras inom detta system? Perspektivet måste vidgas om man vill värdera återtagbarhet.



Foto: Björn Dalin

CLAS-OTTO WENE LEDAMOT I
KÄRNAVFALLSRÅDET STÄLLER EN
FRÅGA. JOHAN SWAHN, MILJÖ-
RÖRELSENS KÄRNAVFALLS-
GRANSKNING I FÖRGRUNDEN.

kärnkraft. Den japanska regeringen har därför beslutat att sätta en 40-årig gräns för ett kärnkraftverks livstid, men att fortsätta utveckla sitt bränslecykelprojekt.

ÄR ANVÄNT KÄRNBRÄNSLE EN TILLGÅNG ELLER EN BÖRDA?

Produktion av använt kärnbränsle kommer att fortsätta under lång tid, och Magnus Vesterlind, chef för sektionen för avfalls- och miljö säkerhet vid International Atomic Energy Agency (IAEA) gav organisationens perspektiv på frågan om det använda bränslet är avfall eller en resurs.

Vesterlind konstaterar att det inte finns en gemensam internationell syn på hur det använda bränslet ska betraktas:

– Det använda bränslet kan betraktas antingen som resurs eller avfall men oavsett måste samma krav ställas på säkerhet.

Magnus Vesterlind poängterar att det inte finns en motsättning mellan slutförvaring och upparbetning av det använda bränslet.



Foto: Björn Dalin

THOMAS KAISERFELD,
LEDAMOT I KÄRNAVFALLSRÅDET,
TAEBI BEHNAM.

RÖST FRÅN KÄRNAVFALLSRÅDET

– Detta seminarium arrangerades när vi befinner oss vid ett vägskäl. Just när diskussionen om global uppvärmning och fossila bränslen lett till ett nyvaknat intresse för att diskutera fjärde generationens kärnkraft, inträffade kärnkraftsolyckan i Fukushima. Därefter tog utvecklingen en ny vändning, framför allt i Japan, men även i Europa, konstaterar Thomas Kaiserfeld, professor i vetenskapshistoria, Lunds universitet och ledamot av Kärnavfallsrådet.

– Och oavsett hanteringsmetod kommer det i slutändan att finnas avfall som behöver slutförvaras, konstaterar han.

Upparbetning och återanvändning ställer andra krav på hantering av bränslet än direktdeponering, till exempel vad gäller behovet av långsiktig lagring, och resulterar i andra typer av avfall.

Magnus Vesterlind poängterar att hantering av använt kärnbränsle är ett långsiktigt åtagande och att det oavsett metod behövs en plan för hur man ska göra det.

– Vänta och se är inget alternativ.



Foto: Björn Dalin

MAGNUS VESTERLIND, IAEA.

Charles W Forsberg, chef för bränslecykelutredningen vid MIT (Massachusetts Institute of Technology) i USA berättade om slutsatserna från en studie som har genomförts av MIT: The Future of the Nuclear Fuel Cycle.

– Idag har vi inte den kunskap som behövs för att avgöra om det använda bränslet från lättvattenreaktorer i ett långt perspektiv är en tillgång eller inte, anser Charles W Forsberg.

Han rekommenderar därför mellanförvaring av det använda kärnbränslet. Ett mellanförvar kan vara ett förvar vid reaktorn, i en centraliserad anläggning eller i ett återtagbart slutförvar.



Foto: Björn Dalin

CHARLES FORSBERG, MIT.

Det finns många faktorer som spelar in när man avgör vad man ska göra med det använda bränslet: ekonomi, resursutnyttjande, energiberoende, avfallshantering, risken för spridning av klyvbart material och så vidare. Olika länder har gjort olika val beroende på att de viktat de olika kriterierna olika. Forsbergs studie visar att om ekonomi är det viktigaste kriteriet när man väljer en optimal bränslecykel så kommer det att med tiden skifta fram och tillbaka mellan öppen och stängd bränslecykel.

– Vi inte kan göra hållbara antagande för bränslecykeln i ett 100-års perspektiv, menar Forsberg. Vad vi kan göra är att organisera ett system som är anpassningsbart, uppfyller kortsiktiga krav, och ger framtida generationer en valmöjlighet. Ett utmärkt alternativ som möter dessa förutsättningar är ett återtagbart slutförvar som tillåter att framtida generationer gör ett annat val än det vi gjort idag.

PERSPEKTIV OCH UTMANINGAR

Hannu Hänninen, sakkunnig vid Kärnavfallsrådet och professor i materialvetenskap vid Aalto universitet och

RÖST FRÅN KÄRNAVFALLSRÅDET

Ett huvudbudskap från detta seminarium var att i avfallet från fjärde generationens reaktorer är andelen uran, plutonium och andra långlivade aktinider mycket liten. I det ideala fallet återstår endast fissionsprodukter. Dessa har kortare halveringstid och behöver därför inte förvaras lika lång tid som avfallet från konventionella reaktorer. Vidare kan fjärde generationens reaktorer drivas med vårt använda bränsle från de konventionella reaktorerna.

Behov av geologiskt slutförvar skulle kvarstå med fjärde generationens reaktorer, men med mindre volym. Behovet av mellanlager ökar däremot och dessutom kommer mängden medelaktivt avfall att öka avsevärt.

Lennart Johansson, ledamot av Kärnavfallsrådet, adjungerad professor i radiofysik, sjukhusfysiker och strålskyddsexpert vid Norrlands universitetssjukhus i Umeå.

Lars Löfquist, etikforskare från Uppsala universitet, reflekterade i seminariets slut över vad som hade sagts under de två dagarna.

– Kärnavfallshantering måste byggas på tre principer: att man minskar produktionen av avfall, att man återvinner värdefullt material och att man slutförvarar restprodukter som inte kan återvinnas, menar Hannu Hänninen.

– Utmaningar i närtid är att kunna bygga ett säkert geologiskt förvar, vilket man arbetar med i Sverige och Finland, att man finner vägar för säker återvinning, att man kan sanera Fukushima, och att allmänhetens förtroende ökar. Likaså är det viktigt med kunskapsöverföring och forskning om fjärde generationens kärnkraft.

Lars Löfquist, forskare i etik vid Uppsala universitets teologiska institution,

RÖST FRÅN PUBLIKEN

Vio Szabo från Östhammars kommun anser att seminariet som helhet gav en intressant överblick av tekniska framsteg:

– Men jag tyckte också att de etiska infallsvinklarna var givande, både ur ett rättvis- och livscykelperspektiv. Det jag framförallt tar med mig är att oavsett vilken teknik vi har i framtiden är frågan om Sveriges använda kärnbränsle fortfarande inte löst.



Foto: Björn Dalin

VIA SZABO,
ÖSTHAMMARS KOMMUN.

menar att det finns två perspektiv på kärnavfall:

Det ena perspektivet innebär att kärnavfallshantering är kopplat till frågan om kärnkraft, och att svaret på hur man ska hantera avfallet kommer att påverka uppfattningen om kärnkraft. Det andra perspektivet innebär att hanteringen av använt kärnbränsle är kopplat till övergripande frågor om energisystem och konsumtionsnivåer. Det innebär att kärnavfallshantering och kärnkraft måste utvärderas i jäm-

förelse med alla alternativ – inklusive fossila bränslen, förnyelsebar energi och minskad energianvändning.

Carl Reinhold Bråkenhielm vice ordförande i Kärnavfallsrådet avslutade seminariet med slutsatser från de gångna dagarna.

– Vi har fått se hur nya tekniker får konsekvenser för kärnavfallshandling, och vi har sett att relationen mellan kärnkraftens framtid och hantering av kärnavfall behöver mer

uppmärksamhet, konstaterade Carl Reinhold Bråkenhielm. Vissa frågor behöver vi diskutera vidare, som det politiska och det ekonomiska perspektivet. Dessa frågor kommer att fortsättningsvis lyftas i Kärnavfallsrådets arbete.

RÖST FRÅN PUBLIKEN

I en värld där kärnkraftens framtid ifrågasätts mer och mer utgör den här typen av seminarium ett viktigt forum för kunskapsutbyte och diskussioner med både internationella och nationella aktörer, anser Coralie Chasset, programansvarig på Energimyndigheten. För mig är det särskilt intressant att på detta sätt få en uppdatering om forskningsläget kring de nya generationerna reaktorer och deras potential för att minska mängden högaktivt avfall.



Foto: Björn Dalin

CORALIE CHASSET,
ENERGIMYNDIGHETEN.



Foto: Björn Dalin

RIGMOR EKLIND,
OSKARSHAMN KOMMUN.

RÖST FRÅN PUBLIKEN

Jag tycker det är bra att Kärnavfallsrådet tagit initiativ till att belysa de här frågorna. Ibland framställs fjärde generationens reaktorer som lösningen på alla avfallsproblem. Nu fick vi frågan belyst ur olika perspektiv, säger Rigmor Eklind från Oskarshamns kommun.

RÖSTER FRÅN PUBLIKEN

Annika Bratt, utredare på Strålsäkerhetsmyndigheten, anser att seminariet var givande och att föreläsarna kompletterade varandra bra och slutsummeringen tog upp viktiga frågor.

– Något som jag gärna skulle vilja se närmare belyst är vad ett fullständigt system för att återvinna bränslet skulle innebära för Sveriges del, till exempel när det gäller tekniska svårigheter, strålsäkerhet, ekonomi och krav på ett slutförvar.



Foto: Björn Dalin

ANNIKA BRATT,
STRÅLSÄKERHETSMYNDIGHETEN.



DELAR AV KÄRNAVFALLSRÅDET I PUBLIKEN,
KARIN HÖGDAHL, LENNART JOHANSSON OCH
MATS HARMS-RINGDAHL.

Foto: Björn Dalin