

Remissvar från SERO på SOU 2009:88 - Kärnkraft – nya reaktorer och ökat skadeståndsansvar

SERO anser

Att begreppet kärnavfall bör utökas

13.1 Regleringen i lagen (1984:3) om kärnteknisk verksamhet

13.1.1 Begreppet kärnavfall

Det radioaktiva avfallet som uppstår vid en kärnteknisk anläggning betecknas enligt legaldefinitionen i kärntekniklagen som kärnavfall. Under definitionen av kärnavfall i 2 § 3 kärntekniklagen **anges fyra typer av avfall:**

Bör ändras till

1. Fasta

a) använt kärnbränsle som har placerats i slutförvar. Slutförvaret behöver inte vara förslutet i något avseende.

b) radioaktivt ämne som har bildats i en kärnteknisk anläggning och som inte har framställts eller tagits ur anläggningen för att användas i undervisnings- eller forskningssyfte eller för medicinska, jordbrukstekniska eller kommersiella ändamål. Därmed undantas särskilt framställda strålkällor från lagens tillämpningsområde, i den mån de inte utgör kärnämnen.

c) material eller annat som har tillhört en kärnteknisk anläggning och blivit radioaktivt förorenat samt inte längre ska användas i en sådan anläggning.

Denna punkt omfattar alla former av material, föremål m.m. som blivit radioaktivt förorenade i kärntekniska anläggningar. En förutsättning för att det ska vara fråga om kärnavfall är att materialet eller föremålet ska ha tillhört en kärnteknisk anläggning och inte längre ska användas i en sådan anläggning. Verktyg som införs i anläggningen i samband med reparation och som blivit radioaktivt förorenade anses därmed inte som kärnavfall. Utrustning som tas ut från en kärnteknisk anläggning, exempelvis i samband med en reparation, för att återanvändas i anläggningen – eller i en annan anläggning – betraktas inte heller som kärnavfall. Om däremot den utrustning som tas ut inte ska användas i en kärnteknisk anläggning i fortsättningen blir den att betrakta som kärnavfall.

d) radioaktiva delar av en kärnteknisk anläggning som avvecklas. Denna punkt täcks av innehållet i 2 c, dvs. i begreppet material som har blivit radioaktivt förorenat i eller som erhållits som avfall från en kärnteknisk anläggning ingår också radioaktiva delar av en kärnteknisk anläggning som ska avvecklas. Av förarbetena framgår dock att ansvarigt statsråd ansåg att det i klarhetens intresse i lagen uttryckligen bör anges att radioaktiva

delar av en kärnteknisk anläggning som avvecklas omfattas av begreppet kärnavfall.

e) sönderfallskedjorna för de använda bränsleslagen bör redovisas med halveringstider och strålningsintensitet

2. Flytande

- a. Processvatten
- b. Läckagevatten (turbinpäckboxar etc)
- c. Tvättvatten (kläder etc)

3. Gasformiga

- a. Utsläpp till omgivande luft av gasformiga ämnen från kärnprocessen
 - Radon
 - Xenon
 - Krypton
 - Kol 14
 - Tritium
 - Etc

4. Spillvärme

- a. Kylvatten till havet som utgör 65 procent av den omvandlade energin. Bidrar till växthuseffekten eftersom bränslet i anläggningen är ett grundämne dvs. ej förnybart.

Radioaktiv strålning bör redovisas som

- Yttre strålning
- Inre strålning genom radioaktiva ämnen med alfa, beta, gammastrålning som tillförs kroppen genom
 - Inandningsluft
 - Dricksvatten
 - Fast föda

7 Förslag till ändring i Atomansvarsutredningens författningsförslag: Lagen om ansvar och ersättning vid radiologiska olyckor

12 §

Om en radiologisk skada uppkommer utanför Sverige *får regeringen*, utan hinder av vad som sägs i 10 § andra stycket, *i varje enskilt fall besluta att anläggningsinnehavarens ersättningsansvar skall begränsas* till det ansvarsbelopp som gäller i den andra staten i förhållande till Sverige. Om en radiologisk skada uppkommer utanför Sverige *är anläggningsinnehavarens ersättningsansvar*, utan hinder av vad som sägs i 10 § andra stycket, *begränsat* till det ansvarsbelopp som gäller i den andra staten i förhållande till Sverige. *Detta* gäller dock inte i förhållande till stater som saknar kärntekniska anläggningar på sitt territorium. Vad som sägs i första stycket gäller dock inte i förhållande till stater som saknar kärntekniska anläggningar på sitt territorium. *Begränsningen av ansvarsbeloppet får heller inte inskränka det krav på ömsesidighet som gäller enligt lagen (1974:268) med anledning av miljöskyddskonventionen den 19 februari 1974 mellan Danmark, Finland, Norge och Sverige.*

SERO:s synpunkt

Likhet inför lagen:

Ägare av kärnkraftverk skall ställa samma säkerheter mot tredje man som Vattenfall förpliktat sig till i Tyskland enl. årsredovisning 2008, liktydigt med ansvarsgenombrott – moderbolaget svarar för dotterbolagets verksamhet och utfästelser.

Not 44 Ställda säkerheter

	2008	2007
För egna skulder och avsättningar		
Skulder till kreditinstitut:		
Fastighetsinteckningar som säkerhet för lån	1 472	1 274
Spärrade medel som säkerhet för handel på energibörser	31	53
Spärrade medel som säkerhet för inlösen av minoritetsaktier	54	3 165
Övrigt	74	6
Summa	1 631	4 498

Not 45 Eventualförpliktelser (ansvarsförbindelser)

	2008	2007
Borgensåtaganden	1 537	1 206
Övriga eventualförpliktelser	3 061	2 501 ¹
Summa	4 598	3 707¹

1) Beloppet justerat jämfört med tidigare publicerad information. Se nedan.

I en del alvar finns för flera kraftstationer gemensamma regleringsanläggningar. Ägarna till kraftstationerna har betalningsskyldigheter för sin del av regleringskostnaderna.

Vattenfall har skyldighet att ersätta vissa ägare till fallrättigheter, i utbyggda alvar, genom överföring av kraft. Under 2008 uppgick leveranser av ersättningskraft till 0,93 TWh (1,04) motsvarande ett värde av cirka 465 MSEK (295).

Enligt svensk lag har Vattenfall strikt obegränsat ansvar för skador mot tredje man till följd av dammhaverier. Tillsammans med övriga vattenkraftproducenter i Sverige har Vattenfall en ansvarsförsäkring, vars ersättningsbelopp är begränsat till maximalt 8 000 MSEK för denna typ av skador.

Som ett led i koncernens affärsverksamhet förekommer utöver angivna ansvarsförbindelser garantier för fullgörande av olika kontraktensliga åtaganden.

Vattenfall har i sin tyska verksamhet under åren 1999 och 2000 genomfört leasingtransaktioner på kraftanläggningar. Underlag för transaktionerna är nyttjanderätten i kraftanläggningarna som hyrs ut till amerikanska motparter i så kallade huvudleasor på maximalt 99 år och därefter hyrs tillbaka på 24 år, så kallade underleasor. Vattenfall har efter underleasarnas upphörande rätt att återfå nyttjanderätten via en köpoption. Hyrorna från de amerikanska motparterna har erhållits i förskott och har deponerats hos finansiella institutioner med hög kreditvärdighet för erlaggande av leasingbetalningarna inklusive optionsbeloppen enligt underleasarna. Nettobeloppet mellan erhållna hyresbetalningar och depositionerna har netto redovisats vid avtalens ingående. I de fall leasetagarna eller underliggande kunder fallerar under leasingavtalen är detta förenat med avvecklingskostnader som kommer att belasta Vattenfall. På balansdagen uppgick dessa åtaganden till maximalt 1175 MSEK (1 046), vilket belopp är inkluderat i de redovisade ansvarsförbindelserna.

Vattenfall har i sin svenska verksamhet under år 2003 och 2005 genomfört leasingtransaktioner på kraftanläggningar. Underlag för transaktionerna är sale- & leaseback-affärer där kraftanläggningarna som sålts till franska motparter hyrs tillbaka på 15 år. Vattenfall har efter leasingavtalens upphörande rätt att köpa anläggningarna via

köpoptioner. Försäljningsintäkterna från de franska motparterna har deponerats hos finansiella institutioner med hög kreditvärdighet för erlaggande av leasingbetalningarna inklusive optionsbelopp. I de fall Vattenfall önskar förtidslösa leasingavtalen är detta förenat med kostnader som kommer att belasta Vattenfall. På balansdagen uppgick dessa kostnader till maximalt 97 MSEK (70). Denna summa är ej inkluderad i ansvarsförbindelserna.

I Tyskland är ansvaret för aktörer som driver kärnkraftanläggningar obegränsat. Det obligatoriska försäkringsbeloppet för samtliga aktörer tillsammans är 2 500 MEUR. Skadekrav upp till 256 MEUR täcks genom den tyska Atomförsäkringspoolen. Skadekrav överstigande 256 MEUR upp till maximalt 2 500 MEUR täcks ytterst genom en gemensam ansvarsöverenskommelse (Solidarvereinbarung) mellan de tyska kärnkraftverkens ägare. Vattenfallkoncernens andel av denna ansvarsöverenskommelse utgör från och med 1 januari 2007 cirka 170 MEUR (170) per skada och innebär ett åtagande att hålla likvida medel tillgängliga motsvarande den dubbla summan, 340 MEUR (340).

I koncernens eventualförpliktelser har i tidigare redovisats belopp som avser av dotterbolagen kontrakterade transaktioner för vilka Vattenfall AB, som moderbolag, lämnat garantier. Från och med 31 december 2008 har dessa belopp exkluderats ur koncernens eventualförpliktelser då underliggande transaktioner finns redovisade hos dotterbolagen. Dessutom har Vattenfall AB genom en bankgaranti utställd av Nordea Bank lämnat säkerheter till Nord Pool för sin elhandel. Värdet av denna säkerhet är från och med 31 december 2008 endast redovisat under eventualförpliktelser för moderbolaget Vattenfall AB.

Kärnkraftföretagen ska enligt lag (2006:647) om finansiella åtgärder för hantering av restprodukter från kärnteknisk verksamhet ställa säkerheter till staten (Kärnavfallsfonden) för att garantera att tillräckliga medel finns för betalningen av de framtida kostnaderna för avfallshandlingen. Säkerheterna har formen av borgensförbindelser utställda av ägarna till kärnkraftföretagen.

Moderbolaget Vattenfall AB har som säkerhet för dotterbolagen Forsmarks Kraftgrupp AB och Ringhals AB utställt garantier till ett sammanlagt värde av 17 113 MSEK (6 132). Två typer av garantier har utställts. Den ena garantin avser att täcka det beslutade avgiftsbehovet för de avgifter som ännu inte betalats in inom den så kallade intjänandetiden (25 års drift), Finansieringssäkerheten. Den andra garantin avser framtida kostnadsökningar som beror på oplanerade händelser, Kompletteringssäkerheten. Vattenfallkoncernen har tidigare år redovisat hela beloppet som en eventualförpliktelse. Från och med bokslutet 2008 redovisas inte dessa garantier såsom eventualförpliktelser då ny bedömning har gjorts att dessa åtaganden är beaktade i den avsättning för framtida utgifter för kärnkraft som redovisas i koncernens balansräkning per 31 december. Tidigare redovisade värden för 2007 har justerats.

Not 46 Åtaganden enligt konsortialavtal

Utbyggnad av produktionsanläggningar inom kraftindustrin sker ofta inom samägda företag. Varje ägare ges därvid genom konsortialavtal rätt till elkraft i proportion till sin ägarandel samtidigt som ägarna ikläder sig skyldighet att, oavsett kraftproduktion, svara för samtliga kostnader i företaget efter samma fördelning.

Vattenfalls samverkan i värmeföretag och andra företag innebär oftast ansvar för kostnadstäckning i proportion till ägarandel.

Vattenfall bär det fulla ekonomiska ansvaret för SwePol Link till och med juli 2020.

13 § Utredningens förslag

En anläggningsinnehavare i Sverige är skyldig att ha en ansvarsförsäkring eller annan ekonomisk säkerhet som vid varje tidpunkt täcker ersättningsansvaret enligt denna lag upp till ett belopp som motsvarar 1 200 miljoner euro. En anläggningsinnehavare i Sverige är skyldig att ha en ansvarsförsäkring eller annan ekonomisk säkerhet som vid varje tidpunkt täcker ersättningsansvaret enligt denna lag upp till ett belopp som motsvarar 700 miljoner euro (*ansvarsbeloppet*). *En innehavare av en kärnkraftsreaktor, som är i drift för att utvinna kärnenergi, är skyldig att utöver ansvarsbeloppet enligt första stycket ha en ansvarsförsäkring eller annan ekonomisk säkerhet motsvarande 500 miljoner euro för att för varje radiologisk olycka ersätta skadelidande som har rätt till skadestånd enligt denna lag.* Regeringen får med hänsyn till slaget av anläggning och den sannolika omfattningen av en radiologisk olycka i varje enskilt fall besluta att det belopp som skall täckas av försäkring eller annan ekonomisk säkerhet får vara begränsat till lägst 80 miljoner euro för varje sådan olycka.

SERO:s synpunkt

Vad som avses med anläggningsinnehavarens skadeståndsansvar likvärdigt med **strikt ansvar** skall vara lika för alla energislag och energiområden. Den lagtext som användes i Vattenlagen avseende dammhaverier har en skrivning som klart anger ägarens skyldigheter och är fullt tillräcklig för att täcka hela skadeståndsansvaret.

Vattenlag (1983:291)

17 kap. Underhåll m. m.

1 § Den som äger en vattenanläggning är skyldig att underhålla den så att det inte uppkommer skada för allmänna eller enskilda intressen genom ändringar i vattenförhållandena. Om vattenanläggningen med stöd av en särskild rättighet utförts på annans mark och äganderätten till anläggningen övergått till markägaren till följd av att rättigheten upphört, kvarstår dock underhållsskyldigheten för den som var rättighetshavare.

Den som enligt 8 kap. 2 § har medgivits rätt att använda någon annans vattenanläggning är jämte ägaren skyldig att underhålla anläggningen, om inte vattendomstolen bestämt något annat.

I 14 kap. 2 § och 15 kap. 6 § finns bestämmelser om överflyttning av underhållsskyldigheten.

2 § Vattenföretag som inverkar på vattenförhållandena skall drivas så att de inte i onödan skadar allmänna eller enskilda intressen.

3 § Den som är skyldig att underhålla en vattenanläggning har rätt att nyttja annans mark för arbeten eller åtgärder som behövs för att underhållsskyldigheten skall kunna fullgöras. Den underhållsskyldige skall betala ersättning för skada och intrång.

4 § Den som är skyldig att underhålla en dammanläggning för vatten- reglering skall ersätta skada som orsakas av att anläggningen inte ger avsett skydd mot utströmmande vatten (dammhaveri), även om varken den underhållsskyldige eller någon som han svarar för är vållande till skadan.

Den underhållsskyldige är dock fri från ansvar, om han visar att dammhaveriet orsakats av en krigshandling eller liknande handling under väpnad konflikt, inbördeskrig eller uppror. Lag (1997:85).

Förslag till lag om ändring i miljöbalken (1998:808)

17 kap.

Tillåtlighetsprövning av nya kärnkraftsreaktorer

2 a §

Tillåtlighet enligt 1 § 1 att uppföra en ny kärnkraftsreaktor får endast meddelas om

1. den nya reaktorn är avsedd att ersätta en befintlig kärnkraftsreaktor som varit i drift för att utvinna kärnenergi efter den 31 maj 2005,
2. den befintliga reaktorn är permanent avstängd senast vid den tidpunkt då den nya kärnkraftsreaktorn tas i kommersiell drift, och
3. den nya reaktorn ska uppföras på någon av de platser där sådana befintliga kärnkraftsreaktorer som anges i 1 är lokaliserade. Med permanent avstängd kärnkraftsreaktor avses detsamma som i 2 § 4 lagen (1984:3) om kärnteknisk verksamhet.

SERO:s synpunkt

1. Euroatomfördraget

Artikel 2

För att fullgöra sin uppgift skall gemenskapen i den ordning som anges i detta fördrag

- b. uppställa enhetliga säkerhetsnormer för **befolkningens och arbetstagarnas hälsoskydd** samt övervaka tillämpningen av dessa normer

2. Miljöbalk (1998:808)

1 kap. Miljöbalkens mål och tillämpningsområde

1 § Bestämmelserna i denna balk syftar till att främja en hållbar utveckling som innebär att nuvarande och kommande generationer tillförsäkras en hälsosam och god miljö. En sådan utveckling bygger på insikten att naturen har ett skyddsvärde och att människans rätt att förändra och bruka naturen är förenad med ett ansvar för att förvalta naturen väl.

Miljöbalken skall tillämpas så att

1. människors hälsa och miljön skyddas mot skador och olägenheter oavsett om dessa orsakas av föroreningar eller annan påverkan,
 4. mark, vatten och fysisk miljö i övrigt används så att en från ekologisk, social, kulturell och samhällsekonomisk synpunkt långsiktigt god hushållning tryggas, och
 5. återanvändning och återvinning liksom annan hushållning med material, råvaror och energi främjas så att ett kretslopp uppnås.
- Vid ersättning av gamla reaktorer får de nya reaktorerna inte avge mer spillvärme till recipienten (havet) än nuvarande anläggningar.

Orsak: Om höjning av mängden spillvärme tillåts kan reaktorer med samma katastrofalt låga verkningsgrad som i dag byggas i framtiden.

- Nya reaktorer skall ha nollutsläpp till luft vid drift, service och bränslebyte (radioaktiva gaser av typ radon, xenon, krypton, kol 14, tritium etc.).

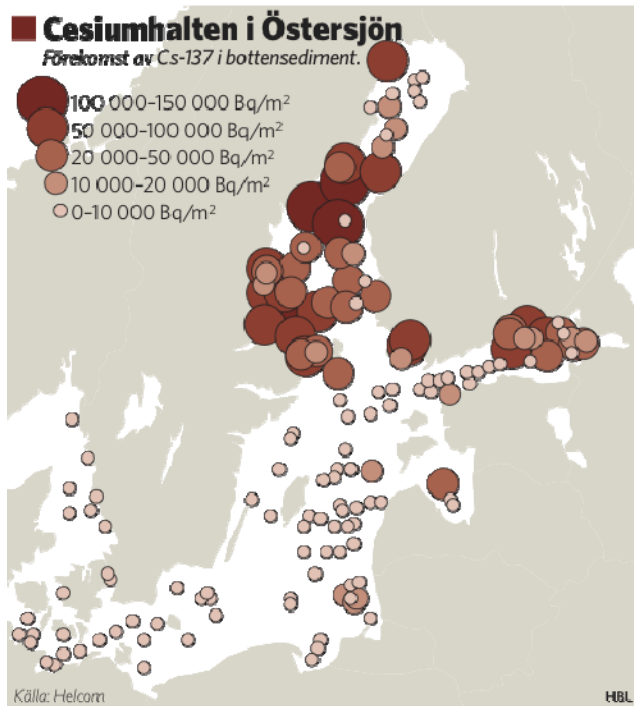
Miljöbalk (1998:808)

4, mark, vatten och fysisk miljö i övrigt används så att en från ekologisk, social, kulturell och samhällsekonomisk synpunkt långsiktigt god hushållning tryggas

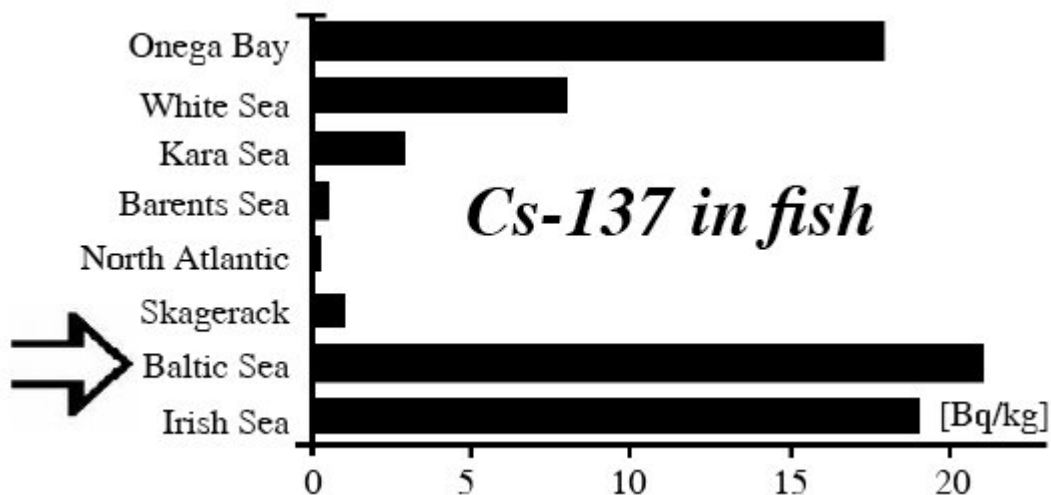
- Reaktorerna skall ha nollutsläpp av processvatten till recipienten.

26.1.9 Konsekvenser vid svåra reaktorhaverier

Radioaktivitet i bottensediment i Östersjön är katastrofalt höga. Jämförelse radioaktivitet per kvadratmeter markyta i Tjernobyl 1986 = 20 000 bequerel/m².



Redan idag är radioaktiviteten i fisk i Östersjön oacceptabelt hög.



FOA: Levels of cesium-137 in fish from northern Seas during the first half of the 1990s (1).

26.1.9.5 Stråldoser och markbeläggning

Sero anser

Avståndet mellan CLAB och reaktorerna är oacceptabelt kort. Avståndet är endast 750 meter men borde vara utom det så kallade Tjernobylavståndet 30 000 meter

Sammanfattning

SERO föreslår en radikal omläggning av skaderegleringen efter en radiologisk olycka . Orsaken är det ojämlika förhållandet mellan reaktorägaren och ev. drabbad privatperson som torde sakna resurser för att driva en skadestandsprocess mot storföretaget. Bl. a. av det skälet bör staten överta regleringen och utbetalningar av skadestånd för att sedan återkräva samma belopp av reaktorägaren utan begränsning av beloppets storlek. .

De föreslagna maximibelopp som en vållande till radioaktiv skada högst skall bli tvingad betala 700 resp. 500 miljoner € är alldeles för lågt satta. I stället bör lagen innehålla en paragraf som kräver obegränsat betalningsansvar. Reaktorägarna har ofta anfört att det inte går att teckna försäkringar på så höga belopp.

Det liggande förslaget med en övre gräns för reaktorägarnas skadestandsansvar på € 1 200 miljoner innebär att om en skada uppgår till €12 000 miljoner kommer de skadedrabbade att bara få ut 10 % av skadan i ersättning osv. Detta är oacceptabelt.

Om staten övertar hela försäkringsansvaret kan det vara lämpligt att varje reaktorägare lämnar en säkerhet till Riksbanken på förslagsvis 20 Mdr kr per reaktor och i säkerheten får inte ingå ägande i kärnkraft. Jämfört med de svenska reaktorägarnas moderbolags förmögenhet är den lämnade säkerheten en liten del.

Men för skador över 20 miljarder tvingas staten agera försäkringsbolag. Hittills har staten i praktiken gratis fått agera försäkringsbolag. Nu är det dags att sluta med den subventionen genom att börja ta betalt för tjänsten. Med hänsyn till vilka ohyggliga belopp som en stor atomskada kan uppgå till finns det många bud på vilket pris per kWh premien skall ligga på. SERO föreslår att den stegvis får växa till 30 öre/kWh. Används sedan de influtna försäkringspremierna till att eliminera risken genom att bygga ut förnybar energi underlättas en önskvärd energiomställning.

Krav för att få starta en ny reaktor.

Utredningen föreslår att tre krav skall vara uppfyllda.

SERO vill lägga till ett fjärde och ett femte krav:

Det fjärde är: Att den elproduktion som den tillkommande reaktorn kan producera verkligen varaktigt behövs för att säkra Sveriges behov av inhemsk elproduktion. Det SERO med detta krav vill förhindra är att svensk mark och Sveriges befolkning riskerar utsättas för följderna av ett omfattande reaktorhaveri. Eftersom reaktorn byggs i Sverige kommer vi också att få ta hand om det radioaktiva avfallet.

Det femte är: Att staten själv eller Vattenfall inte får ge stöd eller ingå som delägare/part vid finansieringen av nya kärnreaktorer eller ge subventioner garantier eller lån.

CLAB

13.2.2 Befintliga anläggningar

Följande anläggningar och system är tagna i drift. *Centralt mellanlager för använt kärnbränsle (Clab)* Clab är placerat intill Oskarshamnsverket och togs i drift 1985. Där mellanlagras det använda kärnbränslet i bassänger insprängda i berget. Efter cirka 30 års mellanlagring ska bränslet kapslas in och transporteras vidare till slutförvaret. Clab består av en ovanmarksdel för mottagning av bränsle och en undermarksdel med förvaringsbassänger. Bassängerna är placerade i bergrum och utförda i betong med rostfri plåtinklädnad. De är dimensionerade för att motstå jordbävning. Ett nytt bergrum med förvaringsbassänger har nyligen tagits i drift och lagringskapaciteten har därmed ökat till 8 000 ton. I dag finns knappt 5 000 ton bränsle lagrat i Clab.

11.1 Fortsatt lagring i Clab

11.1.1 Påverkan, effekter och konsekvenser

Förutsättningen för beskrivning av effekter och konsekvenser av fortsatt lagring i Clab har varit att reaktorerna i Forsmark och Ringhals drivs i 50 år och att reaktorerna i Oskarshamn drivs i 60 år.

Dessa drifttider innebär att allt använt kärnbränsle från de svenska kärnkraftverken inte rymms i befintlig anläggning (Clab 1 och 2). Clab kommer därmed att behöva byggas ut med ytterligare förvaringsbassänger för att utöka lagringskapaciteten (Clab 3). En utbyggnad av Clab 3 skulle sannolikt ske på samma sätt som utbyggnaden av Clab 2, som togs i drift 2008. Erfarenheter från denna utbyggnad kan ligga till grund för bedömning av miljökonsekvenser för Clab 3/11-1/. Utbyggnad av Clab 3 innebär sprängning för att anlägga ytterligare ett bergtrum med bassänger. Under uppförandeskedet kommer hantering av bergmassor och länshållningsvatten att ske ungefär på motsvarande sätt som beskrivits i uppförandeskedet för inkapslingsanläggningen. Grundvattensänkning kommer att ske i berget i närområdet runt Clab under byggtiden. Viss påverkan på grundvattennivån kommer att kvarstå även under drifttiden till följd av grundvatteninflöde till det nya bergtrummet. En ökad mängd använt kärnbränsle som lagras i Clab gör även att mängden kylvatten och värmeenergi som avges till havet ökar, samt att avfallsmängder som uppstår i driften också kommer att öka.

Att kärnbränslets aktivitet avklingar med tiden innebär att mängden radioaktiva ämnen som går till anläggningens reningssystem för luft och vatten, och i viss mån avges till omgivningen, minskar med tiden vid en förlängd drift av Clab. När allt använt kärnbränsle från de svenska kärnkraftverken har placerats i Clab kommer inget nytt kärnbränsle till anläggningen, vilket innebär färre transporter. Utsläpp till luft och buller från transporter kommer att minska något i förhållande till nuläget. Avvecklingen av Oskarshamns kärnkraftverk kommer ha avsevärt större effekt på antalet transportrörelser på Simpevarpshalvön. Clab försörjs i dag med vatten från Oskarshamnsverkets vattenverk och avloppsvatten renas i Oskarshamnsverkets reningsverk. Då reaktorerna stängs av kan alternativa lösningar för vattenförsörjning och rening av avloppsvatten bli aktuella eftersom Clab i dag står för en liten del av det vatten som kommer från vattenverk och till reningsverk. Efter avstängning av reaktorerna kommer Clab att ensamt svara för utsläpp av kylvatten till Hamnefjärden. Den samlade temperaturpåverkan på Hamnefjärden kommer då att minska betydligt. Värmeavgivningen via Clabs kylvatten kommer också att minska successivt genom att bränslets resteffekt minskar med tiden.

11.1.2 Risk- och säkerhetsfrågor

11.1.2.1 Risker vid förlängd kontrollerad drift

I tidigare säkerhetsanalyser för Clab har ingående missödesanalyser genomförts. Olika scenarier som

analyserats är bland annat brand, hanteringsmissöden, långvarig förlust av kylning och spädmatning av bassängerna, yttre påverkan, jordbävning och nedfallande stenblock i bassängen. Gemensamt för dessa är att konsekvenserna vid en förlängd lagring blir lägre än de som beräknats i säkerhetsredovisningen eftersom radioaktiviteten i bränslet liksom resteffekten i bränslet avklingar med tiden.

En förlängd mellanlagring i Clab innebär inte några väsentliga risker för omgivningen under förutsättning att dagens höga kvalitet på drift och underhåll kan upprätthållas. Clab kan med rimligt underhåll drivas på ett säkert sätt i 100–200 år och bränslets tålighet för långtidslagring är god. Om Clab skulle överges i framtiden kan det få allvarliga konsekvenser.

11.1.2.2 Risker vid oplanerat övergivande

Då samhällsutvecklingen i ett långtidsperspektiv är osäker går det inte att utesluta att Clab vid någon tidpunkt skulle komma att överges. Vid ett oplanerat övergivande av anläggningen ökar risken främst till följd av att samtliga system sätts ur spel och att underhållet uteblir.

Utsläpp av radioaktiva ämnen till luft och vatten, till följd av ett oplanerat övergivande av Clab, har beräknats för ett scenario med 60 års drift av alla de reaktorer som nu är i drift. Det innebär att beräknade nivåer är något överskattade i förhållande till det referensscenario som gäller i dag för driften av kärnkraftverken.

Utsläpp av radioaktiva ämnen till luft

Vattnet i lagringsbassängerna kan torrkoka till följd av avsaknad av ventilation och kylning av bränslet om anläggningen överges. Vissa radioaktiva ämnen kommer då att förångas och frigöras från bränslet för att sedan transporteras ut ur anläggningen genom självdragsventilation. Torrkokning skulle gå snabbast då bränslet har sin maximala resteffekt, vilket inträffar år 2042. Om anläggningen överges vid denna tidpunkt tar det cirka en vecka innan vattnet börjar koka och därefter tar det ytterligare tio till tolv veckor innan bassängerna är torrlagda. Atmosfäriska spridningsberäkningar har genomförts för ett oplanerat övergivande av Clab. Beräkningarna visar att dosen som en person erhåller minskar med avståndet från anläggningen och är beroende av vid vilken tidpunkt övergivandet sker. Vid ett övergivande år 2042, då bränslet har sin maximala resteffekt, kommer en person som befinner sig på en kilometers avstånd från Clab att få en dos på drygt 0,1 millisievert per timme. Detta motsvarar cirka 400 millisievert per år vid vistelse utomhus under åtta timmar per dygn på denna plats under ett år. Motsvarande dos från Clab om det överges år 2085 blir 0,06 millisievert per timme, vilket motsvarar en årsdos på 160 millisievert /11-2/. Enligt Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter (SSMFS 2008:51) är dosgränsen för allmänheten 1 millisievert per år för den sammanlagda dosen från alla verksamheter med joniserande strålning. Vid ett sent övergivande av Clab kommer bränslet inte att torrläggas eftersom resteffekten avtagit till en nivå som är lägre än förångningen av den vattenmängd som flödar in i anläggningen då vattennivån står i nivå med bassängernas överkant. År 2800 är den uppskattade tidpunkt efter vilken torrkokning möjligen kan undvikas enligt genomförda beräkningar. Radioaktiva ämnen kommer dock att lakas ut till bassängvattnet och avgå till luften med vattenånga. Vid ett sent övergivande av Clab blir den förväntade dosen avsevärt mycket lägre än vid ett tidigt övergivande/11-2/.

Utsläpp av radioaktiva ämnen till vatten

Om anläggningen överges och så småningom fylls med inläckande grundvatten kan radioaktiva ämnen lakas ut i grundvattnet och spridas vidare till recipient. Spridning kan ske först när resteffekten i det lagrade bränslet är tillräckligt låg för att inte längre bidra till en tillräcklig förångning av grundvattnet för att hålla grundvattenytan i och runt anläggningen avsaknad. Detta förväntas ske ungefär år 3100. Spridningsberäkningar, enligt en starkt förenklad spridningsmodell, för aktivitetsspridning via grundvattnet till de kustnära delarna av Östersjön visar att den uppskattade stråldosen för individen i kustområdet då blir 0,03 millisievert per år. Dessa beräkningar tar dock bara hänsyn till lättroliga nuklider och gäller vid den givna tidpunkten cirka 1 000 år fram i tiden. I det långa tidsperspektivet måste hänsyn också tas till svårösliga radionuklider med lång halveringstid, särskilt americium-241, plutonium-239 och neptunium-237. En pessimistisk uppskattning av stråldoser från dessa nuklider har också genomförts med ett resultat på cirka 15 millisievert per år. Denna stråldos är betydligt högre än om hänsyn endast tas till de mer lösliga radionukliderna. I ett långt tidsperspektiv behöver man också ta hänsyn till landhöjningen eftersom den innebär att radionuklider når land istället för Östersjön och då skulle stråldoserna bli ännu högre/11-2/.

SERO anser att CLAB är slutförvarets "Akkleshäl" och bör stängas omedelbart för tillförsel av nytt bränsle samt tömmas så snart det blir tekniskt möjligt.

Bakgrund

Regulatory Commission USA anser att förvaring av utbränt kärnbränsle i kylda bassänger vid nästan varje kärnkraftverk inte ger en tillräcklig säkerhetsmarginal i händelse av ett pool brott (CLAB – sprängladdning i kylvattenintag) och därmed vattenförlust i en olycka eller

terrorattack med följd att vattnet sjunker under topparna på bränsleelementen. I ett sådant fall finns en risk att det senast lagrade bränslet från en reaktor värms upp tillräckligt mycket för att zirkonium beklädnaden skall tända, vilket kan leda till utsläpp av stora mängder radioaktivitet i miljön (Alvarez et al., 2003a). Nuclear Regulatory Commission egna analyser har antytt att en sådan brand zirkonium kapsling och utsläpp av radioaktivitet är möjliga (t.ex. USNRC, 2001 a).

- *Oönskade händelser*
- *Sannolikhet* att scenariot kommer att inträffa.
- *Konsekvenser* om scenariot skulle inträffa.

En önskad händelse

Vattennivån minskar och sjunker under topparna på bränsleelementen. Detta skulle innebära att temperaturen i bränsleelementen stiger snabbt med åtföljande oxidation av zirkonium legeringen (zircaloy), den beklädnad som omsluter uranoxidpelleten. Denna oxidation/reaktion kan uppkomma i närvaro av både luft och ånga och är starkt exoterm, dvs reaktionen släpper stora mängder värme, vilket ytterligare kan höja beklädnadens temperaturer. Ångans reaktion genererar också stora mängder väte:

Förloppet beskrivs som nedan

Reaktion i luften: $Zr + O_2 \rightarrow ZrO_2 \rightarrow \text{värme} = 1,2 \times 10^7 \text{ joule / kilogram}$

Reaktion i ånga $Zr + 2 H_2O \rightarrow ZrO_2 + 2 H_2 \rightarrow \text{värme} = 5,8 \times 10^6 \text{ joule / kilogram}$

Ett önskat förlopp

Trygghet och säkerhet i förvaring av kommersiellt använt kärnbränsle: Offentlig rapport av Alvarez et al. (2003a, se även Thompson, 2003) analyserar NUREG-1738 där deras logiska slutsats från terroristattacken September 11, 2001, nämligen, vad skulle hända om det fanns ett bortfall av pool-kylvätska från poolen för utbränt kärnbränsle? En sådan händelse har inte prövats i NUREG-1738, men analysresultaten i undersökningen presenterades på ett sätt som gjorde en sådan analys möjlig. Alvarez och hans medförfattares slutsatser är att en sådan händelse skulle leda till en snabb uppvärmning av använt bränsle i en tätpackad pool till temperaturer vid vilken den zirkoniumlegerade kapslingen skulle fatta eld och avge många av bränslets klyvningsprodukter, särskilt cesium -137. De antog att branden kunde sprida sig till äldre utbränt kärnbränsle, vilket resulterar i långsiktiga konsekvenser som förorening sämre än de från Tjernobyl olyckan. Man citerar två rapporter från Brookhaven National Laboratory (BNL, 1987, 1997). Man uppskattar att mellan 10 och 100 procent av cesium-137 kan inrymmas i plymen från det brinnande utbrända bränslet. Det kan orsaka tiotusentals dödsfall i cancer, förlust av tiotusentals kvadratkilometer av mark, och ekonomiska förluster på hundratals miljarder dollar. Antalet beräknade cancerfall justerades nedåt till mellan 2000 och 6000 dödsfall i ett senare papper (Beyea et al., 2004) som bättre svarade mot den genomsnittliga befolkningstätheten runt USA: s kraftverk. Alvarez och hans medarbetare rekommenderade att det använda bränslet skall överföras till torrlagring inom fem år efter uttaget ur reaktorn.

SERO:s krav

Allt bränsle i CLAB skall omedelbart allokteras till CASTOR-cylindrar avsedda för passiv kylning.

- Ger en tidsfrist för slutförvar av min 100 år
- Elimineras behovet av extern kylning
- Under lagringstiden minskar strålningsintensiteten
- Minskar effekterna av terroristattacker
- Kräver begränsad övervakning
- Är en beprövad teknik i flertalet kärnkraftsnationer

Olof Karlsson

Roland Davidsson

Peter Danielsson

V. Ordf. SERO

Styrelseledamot, SERO

Styrelseledamot SERO