



## PROMEMORIA

Datum: 2012-09-28

Vår referens: SSM2010-1557

---

**Författare:** Gustaf Löwenhielm

---

**Fastställt:** Lars Skånberg

# Utredningar och forskning till följd av Fukushima Dai-ichi olyckan

## Delprojekt 1, etapp 5, inom utredning av den långsiktiga säkerhetsutvecklingen

### Sammanfattning

Kärnkraftshaveriet i Fukushima mars 2011 ledde till stora utsläpp och en omfattande landkontaminering runt Fukushima. Det är naturligtvis viktigt att dra lärdom av denna händelse, identifiera eventuella brister i svenska reaktorer och genomföra åtgärder som hanterar brister men också tar till vara på andra möjligheter att höja säkerheten. Omfattande utredningar har genomförts i flera länder, bl.a. har så kallade stresstester genomförts inom EU för att identifiera omedelbara åtgärder. I denna rapport ges en översikt av utländska rapporter om slutsatser av olyckan i Fukushima för att se om det finns mer långsiktiga åtgärder som måste utredas eller forskas kring i Sverige eller i samarbete internationellt. Utredningar och forskning som föreslås avseende säkerheten vid anläggning och haverihanteringen vid en kärnkraftsolycka i anläggningen sammanfattas. Följande områden berörs

- Metoder för att definiera och utvärdera initiala händelser och metoder för att definiera konstruktionsstyrande kriterier
- Utvärdering och eventuell utveckling av djupförsvarsprincipen
- Kunskap om förloppet av svåra haverier
- Konsekvenslindrande åtgärder
- Haverihantering på anläggningen

Ett stort antal internationella rapporter har gått genom och i rapporten sammanfattas de områden där, enligt rapporterna, fortsatta utredningar och forskning bör ske, nationellt eller i samarbete internationellt. Det görs även en bedömning av relevansen för svensk kärnkraft och ur SSM:s perspektiv.



## Bakgrund

Denna rapport utgör en av flera underlagsrapporter till den rapport som ska lämnas in till regeringen senast den 31 oktober 2012. Det som redovisas här är en sammanställning av rekommendationer i internationella rapporter avseende fortsatta utredningar och den forskning som bör genomföras till följd av Fukushima Dai-ichi olyckan. En del av denna forskning kommer att genomföras i internationellt samarbete och även detta redovisas i denna underlagsrapport.

## Inledning

Den 11 mars 2011 inträffade en jordbävning utanför Japans ostkust som ledde till att en tsunami skadade kärnkraftsreaktorn Fukushima Da-ichi så allvarligt att fyra reaktorer förstördes och resulterade i stora utsläpp. Det är naturligtvis av stor vikt att dra lärdom av denna händelse, identifiera eventuella brister i svenska reaktorer och genomföra åtgärder som hanterar brister men också tar vara på möjligheter att höja säkerheten. Därför har s.k. stresstester genomförts från vilka de omedelbara åtgärderna identifieras. Detta redovisas i en annan underlagsrapport. Men en del åtgärder kommer att kräva fortsatta utredningar eller fortsatt forskning, bl.a. för att hela förloppet av vad som hände i Fukushima inte är väl känt. Det kan också finnas förslag till åtgärder som kan kräva ytterligare forskning.

I denna rapport redovisas de rapporter som har tagits fram internationellt efter olyckan i Fukushima, där fortsatt forskning diskuteras. Författaren har även gått genom resultatet av stresstesterna avseende långsiktiga åtgärder som kräver vidare utredning. Vidare diskuteras hur relevanta dessa förslag är för svensk del. En avgränsning i rapporten är att fortsatta utredningar och forskning avseende haveriberedskap, omgivningskonsekvenser och åtgärder efter haveri inte ingår.

### Kortfattad beskrivning av haveriförloppet

Läsaren förutsätts ha en viss kunskap om förloppet av olyckan i Fukushima. Nedan ges en mycket förkortad version av haveriförloppet.

Orsaken till olyckan i Fukushima var en *yttre händelse, en jordbävning* utanför Japans ostkust följt av en flodvåg, en s.k. *tsunami*. Till följd av den flodvågen som var 14,5 m hög översvämmades större delen av Fukushima 1-6. Fukushima 5 och 6 kunde kylas av en dieselelgenerator som klarade fortsatt kylning av dessa reaktorer. På Fukushima 1-4 försvann i stort

sett all el, vilket så småningom ledde till härdsmlta i Fukushima 1-3, dvs. ett *multipelt reaktorhaveri*. Situationen för *kärnkraftspersonalen blev förstås synnerligen svår* avseende mörker, ingen information från kontrollrum, höga dosrater, infrastruktur förstörd, kommunikation svår att genomföra, oro för familj, etc. Efter några dagar skedde *vätgasexplosioner* i Fukushima 1, 3 och 4. Explosionen i Fukushima 4 var till en början förbryllande då den inte var i drift och inget bränsle heller fanns i reaktorn. Det fanns därför länge en oro att vätgasen kom från *bränslebassängen*, vilket skulle ha inneburit att även den hade blivit avtäckt med härdsador som följd. Detta visade sig i efterhand felaktigt då det visade sig att bränslet i bränslebassängen hela tiden varit kyld. Med mycket stor sannolikhet kom vätgasen från Fukushima 3 bakvägen från den gemensamma skorstenen.

I efterhand fanns det en hel del tveksamhet kring hur *lokala, regionala och nationella organisationer* hade kommunicerat och agerat. *Informationen på alla nivåer var bristfällig, även internationellt*. Cirka 90 000 människor har *evakuerats* i alltför kontaminerade områden och återflyttning har ännu inte skett, men *dekontaminering* av stora områden pågår för att återflyttning ska kunna ske.

Som framgår av ovanstående korta redovisning finns det flera element som inte har förutsetts i säkerhetsanalyser, t.ex. flodvåg som dränker hela anläggningar, multipelt reaktorhaveri, vätgasexplosion i reaktorbyggnad, möjlig avtäckning av bränslebassäng, etc. Detta leder självklart till slutsatsen att åtgärder på både kort och lång sikt måste genomföras.

## Internationella rapporter

Efter olyckan har ett stort antal rapporter getts ut. I flera fall ges i dessa rapporter rekommendationer om omedelbara åtgärder, men också om fortsatta utredningar och fortsatt forskning. Följande rapporter har lästs genom och bedömts ur svensk synvinkel avseende fortsatta utredningar och forskning.

Efter olyckan kom Japan relativt snabbt ut med en rapport till IAEA (ref. 1), vilken kompletterades några månader senare (ref. 2). Japan publicerade sedan även en rapport till det extra kärnsäkerhetskonventionsmötet augusti 2012 (ref. 3). Eftersom ref. 2 täcker ref.1, vidare ger ref. 3 inte något utöver ref. 2, därför berörs inte ref. 1 och 3 vidare i denna rapport. Även USNRC (ref.4) och HSE (ref. 5) gav ut rapporter om erfarenheterna från Fukushima

och diskuterar även nationella åtgärder i USA resp. Storbritannien. I en rapport publicerad av ASME (ref 6) diskuteras nya säkerhetskoncept (New Nuclear Safety Construct) där det betonas att landkontaminering av stora ytor inte är acceptabelt. Rapporten är dock inte inriktad på utredningar för existerade reaktorer och nämns endast på detta sätt. Stresstesterna inom EU sammanfattades av ENSREG (ref. 7 och 8). I denna rapport kommer ref. 7 användas då ref. 8 är en sammanfattning av rekommendationerna givna i ref. 7. En kortfattad sammanfattning av vad som bör följas upp av industrin genom den Teknologiska Plattformen SNETP (samarbetsform för kärnkraftsindustrin inom EU) ges i ref. 9. Än mer kortfattade är WENRA:s slutsatser (ref. 10), där det på två sidor WENRA:s fortsatta arbete diskuteras med anledning av Fukushima. Slutsatserna stämmer väl överens med ENSREG:s slutsatser och berörs inte vidare. Ett viktigt underlag till denna rapport har varit det arbete som utförs av seniora experter i STG-FUKU (Senior Task Group – Fukushima) inom OECD/NEA som har rankat viktig forskning som bör utföras (ref. 11, 12).

Dokumentationen av STG-FUKU (ref. 11, 12) är mycket viktig, då den utgör en samlad myndighetsbedömning av viktig forskning utifrån erfarenheterna av olyckan i Fukushima som bör genomföras. En rankning av förslagen har gjorts och avsikten är att flera av dem ska genomföras inom OECD/NEA.

Slutligen har även dokumentationen från det extra ordinära kärnsäkerhetskonventionsmötet augusti 2012 i Wien gått genom, dels en reserapport (ref. 13) och dels en ”Summary Report” (ref.14). ”Summary Report” är dock väl kortfattad för att vara användbar i denna rapport.

Många av rapporterna tar upp samma förslag till fortsatta utredningar och eventuell forskning. I denna underlagsrapport redovisas därför inte relevanta delar av ovanstående rapporter var för sig, istället redovisas viktiga ämnesområden med referens till ovanstående rapporter. Dock tas resultaten från det extra ordinära kärnsäkerhetskonventionsmötet upp i en separat rubrik.

## Områden

Vid genomgången av ovanstående rapporter kategoriseras rekommendationerna enligt följande:

- Metoder för att definiera och utvärdera initiala händelser och metoder för att definiera konstruktionsstyrande kriterier
- Utvärdering och eventuell utveckling av djupförsvarsprincipen
- Kunskap om förloppet av svåra haverier
- Konsekvenslindrande åtgärder
- Haverihantering på anläggningen

I flera referenser ges även rekommendationer om haveriberedskap hos organisationer utanför kärnkraftverket, omgivningskonsekvenser av ett haveri och ev. åtgärder efter att en haverisekvens kan anses vara avslutad. Detta ingår inte i denna rapport.

#### **Metoder för att definiera och utvärdera initiala händelser och metoder för att definiera konstruktionsstyrande kriterier**

En viktig erfarenhet från olyckan i Fukushima var erfarenheten att en yttre händelse, i detta fall en jordbävning med en efterföljande tsunami ledde till ett haveri i flera anläggningar. Frågan är hur denna erfarenhet kommer att leda till en utveckling av metodiken för att definiera yttre händelser och i vilken utsträckning ett kärnkraftverk ska kunna motstå extrema händelser (undvika s.k. ”cliff-edge” effekter).

Flera referenser (2, 5, 7, 9, 12) anger att skyddet mot jordbävning och översvämning måste analyseras. I ENSREG:s rapporter (ref. 7, 8) konstateras att flera skillnader finns mellan de länder som deltog i de europeiska stresstesterna hur naturkatastrofer värderas avseende metodik för att värdera risker och ”cliff-edge” effekter. ENSREG föreslår att WENRA arbetar med att utveckla riktlinjer för naturkatastrofer, inklusive jordbävning, översvämning och extremväder och dessutom utvecklar riktlinjer för värdering av marginaler bortom konstruktionsstyrande händelse och ”cliff-edge” effekter. ENSREG tar vidare upp att kärnkraftverken måste vara tåligare mot naturkatastrofer och att myndigheterna bör överväga att kräva ytterligare åtgärder för att skydda anläggningarna om sådana händelser inträffar. Bl.a. nämns att vital utrustning för att kunna genomföra fortsatt haverihantering skulle kunna skyddas i en bunker och/eller kunna använda mobil utrustning.

I STG-FUKU (ref. 11) tas frågan om initiala händelser och metoder upp ur flera aspekter. Följande tas upp:

- Vad gäller balansen mellan probabilistiska och deterministiska metoder så sägs att för händelser bortom konstruktionsstyrande händelser, ska ett mer deterministiskt angreppssätt användas.
- Kraftverkens förmåga att motstå extrema laster. Vår förståelse av naturfenomen utvecklas kontinuerligt, det som idag betraktas som en händelse som inträffar 1 gång på 10 000 år kan imorgon ses som en händelse som kan inträffa vart 100:de år.
- Inre och yttre initierade händelser – probabilistisk syn. En värdering av nuvarande metoder för bedöma inre och yttre händelser och ha som mål att utveckla en ”bästa modell” hur möjliga initierande händelser ska kategoriseras (jmf ENSREG:s förslag).
- Konsekvenser av inre och yttre initierade händelser – Deterministiskt angreppssätt. Ett antal frågor ställs i samband med denna aspekt såsom
  - Kan nuvarande metoder utvecklas för att identifiera potentiellt viktiga konsekvenser till följd av naturkatastrofer och dessutom förstå om konstruktionsprinciperna kan klara sådana händelser?
  - Vilka externa händelser har identifierats och vilka följdändelser i samband med denna händelse?
  - Vilka händelser kan inte tolereras oavsett sannolikhet?
  - Kan metoderna för att förutsäga konstruktionsstyrande yttre händelser utvecklas?

SNETP (ref. 9) nämner specifikt riskbedömning och metoder för externa händelser men utvecklar det inte ytterligare.

NRC (ref. 4) har sett över sina föreskrifter i detta sammanhang och de rekommendationer som ges relaterar direkt till vilka föreskrifter som bör utvecklas. Utöver det som nämnts hittills påpekar NRC risken för att en brand uppstår i samband med en jordbävning, vilket inträffade i jordbävningen nära Kashiwazaki-Kariwa 2007. Även översvämning i anläggningen orsakad av jordbävning tas upp. Ref. 5 är mer knapphändig när det gäller de frågor som behandlas i detta stycke.

Att utveckla metoderna för att definiera yttre händelser och metoderna för att definiera konstruktionsstyrande händelser innebär ett betydande arbete. Med all sannolikhet kommer WENRA påbörja ett arbete som SSM avser att delta i. Det är även sannolikt att arbetsgruppen OECD/NEA/CSNI WGRISK kommer att arbeta med denna fråga, även i detta arbete avser SSM att delta.

Båda dessa arbeten måste kompletteras av eget arbete och sannolikt kompletteras med stöd av konsulter.

### **Utvärdering och eventuell utveckling av djupförsvarsprincipen**

I flera rapporter bedöms naturligtvis tillgängligheten av el (både externt och internt elnät) som grundläggande för att förhindra ett haveri (se 2, 4, 5, 7, 12). Inom CSNI har med anledning av ref. 11 och 12 beslutats att en Task Group ska arbeta med hur eltillgängligheten kan göras mer robust. Detta är en fristående fortsättning av det så kallade DIDELSYS-projektet, och tanken är att man ska ha ett bredare perspektiv än i DIDELSYS (som föranleddes av incidenten i Forsmark 2006 och tittade på tåligheten av elsystemet mot spänningsspikar). SSM avser att följa detta projekt, som håller på att tas fram. Frågor som kan ställas avseende de elektriska systemen är t.ex.:

- Hur är de elektriska systemen konstruerade avseende redundans, diversifiering samt fysisk separation och placering?
- Hur kan säkerhetsfunktionerna (för både reaktor och bränslebassäng) bibehållas vid ett långvarigt bortfall av elsystemet?
- Hur ska bortfall av både växelström och likström (batterispänning) bedömas?

Även hur kraftverken ska hantera långvarigt bortfall av säkerhetssystem som värmesänka (ultimate heat sink) måste utvärderas. Frågan om hur hårdkylning och kylning av bränslebassängen ska kunna bibehållas nämns i flera rapporter (se 2, 5, 7, 9, 12). I detta sammanhang är det viktigt att inte utgå från den initierande händelse som leder till bortfall av säkerhetssystem och istället ha ett deterministiskt angreppssätt av ett långvarigt bortfall av värmesänka kan ske. Det långvariga bortfallet kan vara en följd av flera olika initierande händelser, yttre eller inre händelse, felhantering, etc. SSM kommer att närmare analysera vilka åtgärder kraftverken kan genomföra för att hantera långvarigt bortfall av värmesänka. Eventuellt kommer CSNI starta ett projekt som undersöker detta, men en sådan undersökning måste kompletteras för att även gälla svenska reaktorer.

### **Kunskap om förloppet av svåra haverier**

Det är intressant att notera att med den information som finns tillgänglig av haveriförloppet hittills har inget motsagt den kunskap man har idag om förloppet vid svåra haverier. Det finns dock stora osäkerheter om förloppet i Fukushima, eftersom man har sparsamt med data om temperatur, tryck,

flödesdata och dosrater under själva haveriförloppet. Det är också oklart var smältan befinner sig. Därför kommer flera osäkerheter alltid att kvarstå. Däremot kommer kunskap om situationen idag avseende var smältan och fissionsprodukter finns, skador på reaktortankarna etc. kunna tas fram under röjningsarbetet av de skadade reaktorerna, men det kan ta cirka 10 år. Sådan information kan leda till ytterligare insikter om haveriförlopp. Det som har tagits upp i flera referenser är att vätgasexplosioner skedde i reaktorbyggnaden, vilket tas upp i avsnittet om haverihantering. Endast SNETP tar upp i ref. 9 upp att haveriförlopp ska kunna analyseras bättre.

Det finns anledning för SSM att följa upp hur väl de koder som SSM (KTH, Chalmers) använder för att beräkna haveriförlopp ger resultat som är förenliga eller överensstämmer med haveriförloppen i Fukushima. Detta kommer att göras internationellt i ett CSNI-arbete som kommer att ge ökad insikt i dels haveriförloppet i Fukushima. Med detta arbete får man också en jämförelse med andra koder över ett helt haveriförlopp. SSM avser att beställa sådana beräkningar hos KTH och dessa bör samordnas inom det samarbetsprojekt som troligen kommer att genomföras inom CSNI arbetsgrupp GAMA.

I ref. 9 och 12 nämns att mer kunskap behövs om bränslets upphettning och smältförlopp i bränslebassäng vid förlust av vatten. Dock prioriterades detta ganska lågt, sannolikt då det redan finns en hel del kunskap om detta och dels för att åtgärder för att förhindra detta bedöms som relativt goda. SSM har inte detta som högsta prioritet för utredning eller forskning, men kommer att följa det arbete som CSNI och WENRA eventuellt kommer att genomföra.

### **Konsekvenslindrande åtgärder**

En viktig slutsats för svenskt vidkommande är att om liknande konsekvenslindrande åtgärder som filtrerad tryckavlastning som har införts i Sverige också hade införts i Fukushimas reaktorer så hade konsekvenserna för omgivningen begränsats kraftigt. Cirka 10% av jod- och cesiuminventariet kom ut från Fukushima medan kraven för svenska kärnkraftverk vid tryckavlastning genom haverifilter är att max 0,1% av jod- och cesiuminventariet får komma ut. Olyckan i Fukushima har förstärkt insikten om hur viktigt det är att skydda inneslutningen. I ref. 12 föreslås en utredning om filtrerad tryckavlastning och i det förslag som tagits fram ingår att studera för- och nackdelar av tryckavlastning av inneslutningen. Eftersom samtliga svenska reaktorer har filtrerad tryckavlastning och en oberoende



möjlighet att tillföra vatten till inneslutningen behöver inte Sverige genomföra någon akut åtgärd. SSM avser dock att följa det internationella arbetet inom CSNI.

### **Haverihantering på anläggningen**

En viktig aspekt av haverihanteringen som tagits upp av flera rapporter är beslutsprocessen på en kärnkraftsanläggning i händelse av en olycka, men också hur operatörerna kan fortsätta haverihanteringen i en stressituation (se ref. 2 (avseende beslutsfattande) och 12). När det gäller beslutsprocessen är det av stor vikt att rollerna mellan kraftverket, ägaren och myndigheter är tydliga och klara. Vidare bör forskning utföras angående operatörernas förmåga att hantera ett haveriförlopp i en extremt pressad situation. CSNI (WGHO) (ref. 12) avser att belysa denna aspekt av haverihanteringen och detta arbete kommer att påbörjas tidigt nästa år. SSM avser att delta i detta arbete. Vidare kommer SSM att överväga om forskning om detta ska läggas ut i Sverige.

En aspekt som tas upp i flera rapporter (se ref. 2, 7, 12) är hur vätgasexplosion ska undvikas. Forskning inom detta område har bedrivits i flera decennier och det är idag väl känt hur detta ska hanteras med rekombinatorer i inneslutningen. Övriga aspekter vid Fukushima var att vätgasexplosionen inträffade i reaktorbyggnaden, där rekombinatorer inte finns. I svenska reaktorer gäller att kokreaktorernas (BWR) inneslutningar är inerta, dvs. kvävgasfyllda. I svenska tryckvattenreaktorer (PWR) har rekombinatorer införts. Det finns en viktig skillnad jämfört med reaktorerna i Fukushima, som nämnts i avsnittet konsekvenslindrande åtgärder, och det är att svenska reaktors inneslutningar kan tryckavlastas vilket kraftigt minskar risken för att vätgas kommer till reaktorbyggnaden (BWR) resp. hjälpsystembyggnaden (PWR). Det bör dock utredas om det finns en risk att vätgas kan komma till dessa utrymmen och i så fall vilka motmedel som kan genomföras.

I slutrapporten om stresstester och av SNETP (ref. 7 resp. 9) tar man även upp frågan om tillgängligheten till kontrollrum och reservkontrollrum kan begränsas p.g.a. höga dosrater. I båda dessa referenser nämns att dosrater till dessa utrymmen bör beräknas (togs upp av få länder i stresstesterna), värderas, införa dosratsinstrument och ev. motåtgärder ifall beräknade doser kan bli höga i ett långtidsförlopp. Detta är tillståndshavarnas ansvar att utreda och bör inte kräva ytterligare utredningar från SSM:s sida.

Ytterligare en aspekt på haverihanteringen är vilka instrument (nämns kortfattat i ref. 7) som måste vara tillgängliga för att kunna bedöma reaktorstatus vid ett härdsmlätförlopp och nödvändiga haverihanteringsåtgärder. Instrument i inneslutningen kommer i ett sådant fall utsättas för mycket stora påfrestningar avseende temperatur, dosrater, tryck, etc. Sådana utredningar har utförts tidigare av kraftbolagen i samband med införande av konsekvenslindrande åtgärder men det kan finnas skäl att åter värdera detta i ljuset av olyckan i Fukushima. Detta bör redan ha diskuterats i samband med kraftbolagens stresstester.

HSE (ref. 5) tar i sin rapport upp aspekten att HSE måste vara bättre förberedd för en mycket osannolik olycka vid ett kärnkraftverk. En bättre överblick skulle erhållas om HSE har direkt access till viktiga processdata från kraftverken. SSM hade börjat arbeta med denna fråga innan olyckan i Fukushima inträffade. En frivillig överenskommelse finns med tillståndshavarna i denna fråga och förhållandena kommer att lagregleras.

## **Extra ordinärt kärnsäkerhetskonventionsmöte,**

### **27-31 augusti 2012, Wien**

Med anledning av kärnkraftsolyckan i Fukushima beslöts vid ordinarie kärnsäkerhetskonventionsmöte april 2011 att ett extra möte skulle arrangeras augusti 2012. Syftet med mötet skulle vara att lära av varandra för att öka säkerheten genom att dela med sig av lärdomar och erfarenheter som olika parter har vidtagit till följd av händelsen i Fukushima. SSM deltog i detta möte och en reserapport har tagits fram (ref. 13). Även en "Summary Report" har publicerats (ref. 14), som dock är mycket kortfattad.

Mötet delades in i 6 topics, varav Topic 1 (Naturfenomen), Topic 2 (Bortfall av el och bortfall av värmesänka) och Topic 3 (Haverihantering inom anläggningsplatsen) relevanta för denna rapport. Vid en genomgång av reserapporten ("Summary Report" från mötet är väl översiktlig för att ge ytterligare information) från mötet framgår att på detta möte har livligt diskuterats i stort sett samma frågor som framkommit vid genomgången av rapporter som redovisas i tidigare avsnitt i denna rapport. Något förvånande är att under avsnittet naturfenomen har även säkerhetskultur diskuterats. Detta är ett viktigt område som uppfattas/definieras på olika sätt och vid mötet konstaterades att det är ett viktigt område som behöver utvecklas vidare.

SSM:s bedömning är att förutom diskussionen om säkerhetskultur, som gäller alla områden, så ger detta inget utöver det som diskuterats tidigare i denna rapport. När det gäller säkerhetskultur kommer SSM att i sitt arbete med säkerhetskultur även ta erfarenheterna från Fukushima i beaktande.

## Referenser

1. Report of the Japanese Government to the IAEA Ministerial Conference on Nuclear Safety - The Accident at TEPCO's Fukushima Nuclear Power Stations (Juni 2011).
2. Additional Report of the Japanese Government to the IAEA - The Accident at TEPCO's Fukushima Nuclear Power Stations (September 2011).
3. Government of Japan, Convention on Nuclear Safety National Report of Japan for the Second Extraordinary Meeting (Juli 2012).
4. USNRC, Recommendations for Enhancing Reactor Safety in the 21<sup>st</sup> Century – the Near-term Task Force Review of Insights from the Fukushima Dai-ichi Accident (Juli 2011).
5. Health Safety Executive, Japanese earthquake and tsunami: Implications for the UK nuclear industry (September 2011).
6. ASME, Forging a New Nuclear Construct – The ASME Presidential Task Force on Response to Japan Nuclear Power Plant Events (Juni 2012).
7. ENSREG – Peer review report – Stress tests performed on European nuclear power plants (April 2012).
8. ENSREG – Compilation of recommendations and suggestions – Peer review of stress tests performed on European nuclear power plants (juli 2012).
9. SNETP – Implications of the Fukushima accident for SNETP (November 2011).
10. WENRA, Conclusions arising from Consideration of the Lessons from the TEPCO Fukushima Dai-ichi Nuclear Accident (draft mars 2012).
11. OECD/NEA STG-FUKU, CNRA STG-FUKU Task Recommendations (Januari 2012). Se också: OECD/NEA CSNI Concept Paper – Considerations and Approach for Post-Fukushima Dai-Ichi follow-up Activities.
12. OECD/NEA, Regulatory Opinion on the importance of potential activities within the scope of CSNI (Maj 2012).
13. Reserapport från det extra ordinära kärnsäkerhetskonventionsmötet, 27-31 augusti 2012, Wien. SSM2011-2072.



14. 2<sup>nd</sup> Extraordinary Meeting of the Contracting parties to the Convention of Nuclear Safety. 27-31 August 2012, Vienna, Austria – final summary report.