

ET

ET

ET



EUROOPA ÜHENDUSTE KOMISJON

Brüssel 4.10.2007
KOM(2007) 565 lõplik

KOMISJONI TEATIS NÕUKOGULE JA EUROOPA PARLAMENDILE

Tuumaenergia näidisprogramm

{SEC(2007) 1261}

{SEC(2007) 1262}

SISUKORD

1.	Sissejuhatus	3
2.	Ülemaailmne energiaturg	3
2.1.	Turgu mõjutavad tegurid.....	3
2.2.	Ülemaailmsed väljavaated ja EL 27 liikmesriikide turg	4
2.3.	Roheline raamat „Euroopa strateegia säästva, konkurentsivõimelise ja turvalise energia tagamiseks” ning tuumaenergia roll	5
3.	Tuumaenergiaalane investeerimine Euroopa Liidus	5
3.1.	Tuumaelektrijaamad maailmas ja ELis	5
3.2.	Investeermisteadised	7
3.3.	Arengu- ja investeerimisväljavaated	7
4.	Tuumaenergia mõju tarnekindlusele, konkurentsivõimele ja keskkonnakaitsele	10
4.1.	Tuumaenergia osa tarnekindluses	10
4.2.	Tuumaenergia ja konkurentsivõime	12
4.3.	Tuumaelektrijaamade majandusaspektid	14
4.4.	Tuumaenergia ja kliimamuutused	15
5.	Tuumaenergia vastuvõetavuse tingimused	17
5.1.	Avalikkuse arvamus ja osalemine	17
5.2.	Tuumaohutus.....	18
5.3.	Radioaktiivsete jäätmete ladustamine	19
5.4.	Tuumarajatiste tegevuse lõpetamine	20
5.5.	Kiirguskaitse	20
6.	Meetmed ELi tasandil	21
6.1.	Reguleeriv raamistik (EURATOMi asutamisleping).....	21
6.2.	Komisjoni ettepanekud tuumaohutuse kohta	22
6.3.	Euroopa esmatähtsa infrastruktuuri kaitse programm.....	22
6.4.	Euratomiteostatud teadusuuringud.....	23
6.5.	Edasine tegevus	23
7.	Järeldused.....	24

1. SISSEJUHATUS

Euratori asutamislepingu II jaotise IV peatüki artikliga 40 tehakse komisjonile ülesandeks „avaldata perioodiliselt näidisprogramme eriti tuumaenergia tootmissihtide ja kõigi nende saavutamiseks vajalike investeeringuliikide kohta”. Alates 1958. aastast on avaldatud neli sellist näidisprogrammi ja üks ajakohastatud programm.¹

Käesolevas tuumaenergia näidisprogrammis kirjeldatakse laiema energiastrateegia raames tuumaenergiatööstuse praegust olukorda ja selle potentsiaalseid tulevasi stsenaariume ELis. Sellega pannakse alus tuumaenergia kasutamismõimaluse arutamiseks käimasoleva ELi energiapoliitikat hõlmava arutelu kontekstis. Euroopa Komisjon sätestas hiljutises rohelises raamatus² ja strateegilises energiaülevaates³ Euroopa energiapoliitika alused. Käesolevas kontekstis on tuumaenergia näidisprogrammi eesmärgiks anda ka faktidele põhinev analüüs tuumaenergia rollist energia tarnekindlust käsitlevate kasvavate probleemide lahendamisel ja CO₂ heitkoguste vähendamisel, tagades samaaegselt, et tuumaohutus ja julgeolek on otsuste tegemise protsessis kesksel kohal. Sõltumata liikmesriikide tehtavatest energiapoliitikavaldkonna valikutest on vaja võtta järjepidevaid meetmeid tuumaohutuse, tegevuse lõpetamise ja jäätmekäitluse valdkonnas.

Tuumaelektriijaamad toodavad praegu umbes kolmandiku Euroopa Liidus toodetavast elektrienergiast ja 15% kogu tarbitavast energiast.⁴ Tuumaenergia on praegu üks Euroopa Liidu suurimaist energiaallikatest, kus energia tootmisel ei vabane süsinikdioksiidi (CO₂).

2. ÜLEMAAILMNE ENERGIATURG

2.1. Turgu mõjutavad tegurid

Maailma energianõudlus kasvab 2030. aastaks eelduste kohaselt umbes 60% võrra. Näiteks nafta tarbimine on viimasel 10-l aastal kasvanud 24% ning ülemaailmse nõudluse iga-aastaseks kasvuks prognoositakse 1,6%.⁵

ELi sõltuvus impordist suureneb. Tuginedes praegustele suundumustele, sõltub Euroopa Liidu energianõudlus 20 kuni 30 aasta pärast umbes 65% ulatuses impordist (praegune sõltuvus impordist on 50%) ning osa impordist pärineb piirkondadest, mis suurendavad poliitilise ebastabiilsusega seotud probleeme.⁶ Põhiliste energiaallikate reservid on kontsentreeritud ja asuvad vähestes riikides. Umbes pool ELis tarbitavast gaasist tuleb Venemaalt, Norrast ja Alžeerias. Praeguste suundumuste alusel võib eeldada, et maailma gaasitarbimine suureneb järgmise 25 aasta jooksul 92% võrra.⁴

Nafta- ja gaasihinnad on viimase kahe aasta jooksul peaaegu kahekordistunud ning elektri hind järgib sama trendi. Kõrgetele hindadele vaatamata jätkub ülemaailmse energianõudluse suurenemine. 2004. aastal suurenes ülemaailmne energianõudlus 4,3%, peamiselt

¹ Aastatel 1966, 1972, 1984, 1990 ja viimati peaaegu kümme aastat tagasi, 1997. aastal.

² Euroopa strateegia säästva, konkurentsivõimelise ja turvalise energia tagamiseks KOM(2006) 105, 8.3.2006

³ KOM(2007) 1, 10.1.2007

⁴ 1. lisa: vt joonised 1 ja 2 ELi elektrienergia ja energia tarbimise kohta.

⁵ Rahvusvaheline Energiaagentuur (IEA): 2006. aasta maailma energiaaruanne

⁶ 1. lisa: vt joonis 3 energiatootmise ja -tarbimise prognoosi kohta.

arengumaades. Ainuüksi Hiina suurenenud nõudlus kivisöe järele moodustas 75% kogu maailma kivisöenõudluse kasvust. Energianõudlus elaniku kohta Aasias, Aafrikas ja Lõuna-Ameerikas on praegu üksnes murdosa energianõudlusest elaniku kohta ELis. Siiski võib kindel olla, et juba lähitulevikus suurendab ainuüksi Hiina ja India kasvav majandus oma energianõudlust ning mõjutab kõnealust tasakaalu.

Hoolimata pidevatest energiatõhususe alastest jõupingutustest kasvab energianõudlus ELis 0,8% aastas. Viimaste prognooside kohaselt kasvab ELi energianõudlus tavapäraste olude stsenaariumi järgi 1,5% võrra. Selle tulemusena, kui ei võeta strateegilises energiaülevaates esitatud meetmeid, võivad kasvuhoonegaaside heitkogused suureneda 2012. aastaks täiendava 5% võrra, mis on otseses vastuolus Kyoto eesmärgiga vähendada kasvuhoonegaase samaks aastaks 8% võrra.

Fossiilkütuste kasutamine toob endaga kaasa CO₂ ja muude keskkonnale kahjulike ainete suuremad heitkogused. Maailma kliima soojeneb. Valitsustevahelise kliimamuutuste töörühma väitel on kasvuhoonegaasi heitkogused juba muutnud maailma 0,6 °C võrra soojemaks⁷.

2.2. Ülemaailmsed väljavaated ja EL 27 liikmesriikide turg

2005. aastal on EL kõige suurem tuumaelektrienergia tootja⁸ (944,2 TWh(e)) maailmas. Tal on hästiarenenud tuumaenergiatööstus, mis hõlmab kogu kütusetsükli ning omab tehnoloogilist baasi ja oskusteavet. Tähelepanu pööratakse tuumarajatiste ohutusele ja julgeolekule ning avalikkuse kaitsele. Hiljutine elektrituru liberaliseerimine on oluliselt muutnud investimisstsenaariume võrreldes 1970ndate ja 1980ndate aastatega, kui ehitati enamasti tuumajaamadest.

Ühendus on tugevdanud oma rahvusvahelisi suhteid kokkulepete abil, mis hõlbustavad tuumamaterjalide ja tuumatehnoloogia alast kaubandust, mis aitab kaasa tarnete mitmekesistamise alase poliitika rakendamisele ning tihedemale tehnoloogiasirde alasele koostööle ja ärisidemeid riikidega, mis ei kuulu ühendusse.⁹ Samal ajal on EL jätkanud teadusuuringute ja arendustegevuse edendamist, mis hõlmab tuumaohutust, radioaktiivse saaste vähendamist ja käitlemist, lõpphoiustamist ning uuenduslikku tuumatehnoloogiat. 2006. aasta mais sai Euratomist tuumaenergia IV tootmisfoorumi (GIF) täisliige; kõnealune foorum uurib tulevaste reaktorite võimalikku projekteerimist, mis muudavad tuumaenergia tootmise ohutumaks ja majanduslikult kasulikumaks, suurendavad julgeolekut, vähendavad tuumamaterjalide levikuga seotud probleeme ja jätmete tekkimist.

Arenenud ja esilekerkiva majandusega Aasia riigid nagu Jaapan, Lõuna-Korea, Hiina ja India kavandavad koos Venemaa ja Ameerika Ühendriikidega tulevikus luua tuumajaamade võimsuse, mis tagaks tuumaenergia olulise rolli nende suurenenud energianõudluse rahuldamisel. Rahvusvaheline olukord nõuab maailma muudes piirkondades tuumaenergiaalase arengu järjepideva poliitika pidevat järgimist, arvestades võimalikke geopoliitilisi mõjusid ülemaailmsele julgeolekule, tervishoiule, tööstusele ja avalikule arvamusele.

⁷ www.IPCC.ch: Valitsustevaheline kliimamuutuste töörühm – 2001. aasta aruanne.

⁸ Allikas: IAEA (Rahvusvaheline Tuumaenergiaagentuur) 2005.

⁹ Kokkulepped on sõlmitud Austraalia, Kanada ja Ameerika Ühendriikidega. Hiljuti sõlmiti kokkulepped Jaapani, Kasahstani ja Ukrainaga.

ELis on Soome, Prantsusmaa ja Bulgaaria otsustanud ehitada uusi tuumajaamu. Teised ELi liikmesriigid, sealhulgas Madalmaad, Poola (eeldatavat koostööd Balti riikidega vastastikku välistav võimalus), Tšehhi Vabariik, Leedu (koostöös Eesti, Läti ja Poolaga), Slovakkia, Sloveenia ning Ühendkuningriik koos Rumeeniaga on taasavanud arutelu oma tuumaenergiapoliitika üle, mis võib viia kas praeguste tuumajaamade liigituse ja kasutusaja pikendamiseni või nende asendamise või uute tuumarajatiste ehitamise alaste võimaluste arutamiseni. Rootsisis ei võeta praeguse valitsuse ametisoleku ajal (2006–2010) vastu poliitilist otsust tuumajaamade töö järk-järgulise lõpetamise või uute ehitamise kohta. Hispaania praegune poliitiline suund on üha enam piirata tuumaenergia kasutamist elektrienergia tootmiseks, seadmata samas ohtu elektrienergiaga varustatuse tagamist. Saksamaa ja Belgia jätkavad praegu oma tuumajaamade tegevuse lõpetamise poliitikat.

2.3. Roheline raamat „Euroopa strateegia säästva, konkurentsivõimelise ja turvalise energia tagamiseks” ning tuumaenergia roll

Odava energia ajastu on tõenäoliselt lõppenud, seda peamiselt suure maailmaturu nõudluse ja viimase paari aastakümne jooksul tootmise, jaotusvõrku ja ülekandevõimesse tehtud ebapiisavate investeeringute tõttu. Seda arvesse võttes rõhutatakse strateegilises energiaülevaates ja 2006. aasta rohelises raamatus säästva, konkurentsivõimelise ja turvalise energia kohta vajadust järgmise 20 aasta jooksul oluliselt suurendada investeeringuid ELis, et vahetada välja vananev elektritootmisvõimsus. Neis kutsutakse samuti üles looma säästvamaid, tõhusamaid ja mitmekesisemaid energialiikide kogumeid.

Kuigi iga liikmesriik ja energiatootja valib ise oma energialiikide kombinatsiooni, võivad tuumaenergiaga seonduvad riiklikud otsused mõjutada teisi riike elektrienergia kaubavoogude, fossiilkütuste ELi importimist hõlmava sõltuvuse ja CO₂ heitkoguste kaudu, aga mõjutada ka konkurentsivõimet ja keskkonda.

Tuumenergia tulevik ELis sõltub ennekõike selle majanduslikust kasust, selle võimekusest toota Lissaboni eesmärkide täitmiseks kulutasuvalt ja usaldusväärset elektrienergiat, selle panusest energiapoliitika jagatud eesmärkide täitmise, selle ohutusest, selle keskkonnamõjust ning sotsiaalsest vastuvõetavusest. Tuumenergia tootmisel on oma osa strateegilise energiaülevaates ja eriti rohelises raamatus esitatud peamistes prioriteetides,¹⁰ milleks on tarnekindlus, konkurentsivõime ja säästlikkus. Samal ajal tuleb jätkata aktiivset tegelemist selliste oluliste küsimustega nagu tuumaohutus, tuumareaktorite tegevuse lõpetamine nende kasutusaja lõppemisel, radioaktiivsete jäätmete haldamine, transport ja lõppladustamine koos tuumamaterjalide leviku tõkestamisega.

3. TUUMAENERGIAALANE INVESTEERIMINE EUROOPA LIIDUS

3.1. Tuumaelektrijaamad maailmas ja ELis

Praeguse seisuga on kogu maailmas 443¹¹ kaubanduslikku tuumareaktorit, mis töötavad 31 riigis ning mille kogu tootmisvõimsus on üle 368 GWe. Kokku tarnivad nad 15% maailma elektrist. Lisaks töötab 56 riigis kokku 284 teaduslikel eesmärkidel teadusuuringuteks kasutatavat reaktorit. Lisaks toodavad 220 tuumareaktorit energiat tuumaallveelaevadele ja

¹⁰ Rohelises raamatus tuuakse välja kuus prioriteeti: konkurentsivõime ja energia siseturg, energialiikide mitmekesistamine, solidaarsus ühenduses, säästev areng, uuendused ja tehnoloogia ning välispoliitika.

¹¹ Rahvusvahelise Energiaagentuuri (IEA) 2006. aasta maailma energiaaruanne

muudele mereväelaevadele. Kogu maailmas on praegu ehitamisel 28 tuumareaktorit ning 35 ehitamine on juba kindlalt kavandatud, mis moodustab vastavalt 6% ja 10% olemasolevast tootmisvõimsusest.¹²

Pärast 1980ndaid aastaid on ehitatud vähe tuumaelektrijaamu, aga need, mis tegutsevad, toodavad kuni 20% rohkem elektrienergiat tänu võimsusele ja kõrgemale kasutustegurile (st tänu lühematele tootmisseisakutele kütuse laadimisel ja väiksemale vahejuhtumite arvule). Ajavahemikul 1990–2004 kasvas ülemaailmne tootmisvõimsus 39 GWe võrra (12%, tänu nii jaamade arvu suurenemisele kui ka mõnede olemasolevate jaamade ajakohastamisele) ning elektrienergia tootmine kasvas 718 miljardi kWh võrra (38%). Vananenud tuumaelektrijaamade sulgemine on kavandatud järgmise 10 kuni 20 aasta jooksul, mis vähendab tuumaenergia osakaalu kogu elektritootmises.¹³ Rahvusvaheline Energiaagentuur näitab oma 2006. aasta maailma energiaaruande viitavas stsenaariumis (ehk siis kui praegune poliitika jätkub muutusteta), et tuumaenergia osakaal langeb 2030. aastaks praeguselt 15%lt alla 8% tasemele.

Neljandikul maailma reaktoritest on koormusfaktor¹⁴ üle 90% ning peaaegu kahel kolmandikul on see üle 75%. Kõnealused arvud viitavad maksimumilähedasele kasutusele, võttes arvesse, et enamuse reaktoreid tuleb kütuse laadimiseks iga 18 kuni 24 kuu järel sulgeda.

27st liikmesriigist koosnevas ELis¹⁵ töötab 15 liikmesriigis kokku 152 tuumareaktorit. Tuumaelektrijaamade keskmine vanus läheneb 25 aastale.¹⁶ Suurimat arvu tuumareaktoreid (59) omaval Prantsusmaal, kus peaaegu 80% elektrienergiast toodetakse tuumaenergia abil, ning Leedus, kus on küll vaid üks tuumaelektrijaam, mis samas toodab 70% elektrienergiast, on tuumaelektrijaamade keskmine vanus umbes 20 aastat. Ühendkuningriigi 23 tuumaelektrijaama keskmine vanus läheneb 30 aastale, samas kui Saksamaa 17 töötava tuumaelektrijaama keskmine vanus on 25 aastat.

Kuna tuumaenergia abil toodetakse kolmandik Euroopa elektrienergiast ja kuna tuumaelektrijaama tavapärase kavandatud kasutusaeg on tavaliselt 40 aastat, tuleb vastu võtta otsused mõnede jaamade kasutusaaja pikendamiseks (kui see on ohutu) või uute investeeringute tegemiseks, et rahuldada prognoositavat nõudlust ja vahetada vananev infrastruktuur järgmise 20 aasta jooksul välja. Arvestades praeguseid ELi energialiike, kui mõnes ELi liikmesriigis kavandatakse jätkuvalt tuumajaamade tegevuse lõpetamise poliitikat, ilma et jaamade kasutusaega pikendataks ja/või ehitataks uusi jaamu, siis väheneb tuumaenergia osakaal elektrienergia tootmises oluliselt. Võttes arvesse seda, et uue tuumaelektrijaama ehitamiseks kulub üldjuhul 10 aastat,¹⁷ siis juhul, kui praegused tuumajaamad kavandatakse asendada uutega, tuleb üksnes praeguse tuumaenergia osakaalu säilitamiseks vastu võtta otsused uute tuumaelektrijaamade ehitamise osas.

¹² 1. lisa, tabel 1 ja joonis 4 – reaktorite loetelu, elektrienergia tootmine ja uraaninõudlus.

¹³ 1. lisa: vt joonis 5 kahe võimaliku stsenaariumi võrdlemiseks.

¹⁴ „Koormusfaktor” tähendab osakaalu keskmise koormuse ja tippkoormuse vahel täpsustatud ajavahemiku jooksul.

¹⁵ 2. lisa – riigipõhine teave tuumkütuse tsükli alastest tegevustest.

¹⁶ 1. lisa: vt joonised 5 ja 6 tuumaelektrijaamade vanuse ja vanuselise jagunemise kohta riigiti.

¹⁷ Soome Olkiluoto tuumaelektrijaama osas esitati projekt 2000. aastal, mis sai valitsuse heakskiidu 2002. ning tegevusloa 2004. aastal. Ehitamine algas 2005. aastal. Käitamise algus on prognoositud 2010. aastaks.

3.2. Investeeringusteatised

Euratori asutamislepingu artikli 41 kohaselt peab komisjonile teatama tuumkütuse tsükliga seotud investeeringuprojektidest ELis enne, kui sõlmitakse lepingud tarnijatega või kolm kuud enne tööde alustamist, juhul kui tööd teostab ettevõtja ise, kasutades enda ressursse.

Alates 1997. aastast on komisjonile teatatud 19 projektist. Kümme olid seotud Prantsusmaal tehtavate investeeringutega, millest seitse olid seotud tuumaelektrijaamade aurugeneraatorite väljavahetamisega, üks radioaktiivsete jäätmete ümbertöötlemis- ja ladustamisrajatise (CEDRA) ehitamisega Cadarache'i jaamas, üks tsentrifuugitehnoloogiat kasutava uue uraanirikastamistehase (Georges Besse II) ehitamisega Tricastini ning viimane uue Euroopa veesurvereaktoriga tuumaelektrijaama ehitamisega Flamanville'i.

Soome teatas 2004. aastal komisjonile oma kavatsusest ehitada uus tuumaelektrijaam Olkiluotosse, mis on rohkem kui kümne aasta jooksul esimene ELis ehitatav tuumaelektrijaam. Täieliku loetelu saamiseks tuleb märkida seda, et Saksamaal, Madalamaades ja Ühendkuningriigis ajakohastatakse kolme uraani rikastamistehast (Urenco) ning suurendatakse nende tootmisvõimsust, Saksamaal Karlsruhe ehitatakse rajatist klaasistatud ohtlike jäätmete käitlemiseks ning Belgias Tihange'i tuumaelektrijaamas vahetatakse välja aurugeneraatorid.

3.3. Arengu- ja investeeringuväljavaated

Käesolevas osas tehakse kokkuvõtte olukorrast erinevates hetkel tuumaenergiat kasutavates riikides. Täpsemad üksikasjad on esitatud 2. lisas.

Belgia teatas 2004. aasta keskel, et käivitab uue riikliku energiapoliitika alase uuringu, milles käsitletakse kavatsust lõpetada tuumaenergia kasutamine 2030. aastaks; esimese tuumaelektrijaama sulgemine on ette nähtud umbes 2015. aastal. Kehtivates õigusaktides on sätestatud, et tuumaelektrijaamade tegevus tuleb lõpetada pärast 40 tegutsemisaastat, kuid tarnekindluse tagamiseks võib teha ka erandeid. Föderaalvalitsus otsustas 2006. aasta juunis, et Desseli tuumajaama ehitatakse rajatis madala ja keskmise radioaktiivsusega ning lühikese elueaga jäätmete maapinnalähedaseks ladustamiseks, mis alustaks tegevust ajavahemikus 2015–2020.

Bulgaarias käitis ettevõtte Kozloduy tuumajaam kuni 2006. aasta lõpuni nelja tuumareaktorit oma kuuest reaktorist. Kaks reaktorit (Kozloduy 1 ja 2) suleti 2002. aastal ja veel kaks (Kozloduy 3 ja 4) 2006. aasta lõpuks, et täita ühinemisläbirääkimiste raames võetud kohustusi. Kõnealuste reaktorite tegevuse lõpetamist toetatakse rahaliselt ELi fondidest. Kõnealuste reaktorite sulgemise kompenseerimiseks ja piirkonna suurenenud elektrinõudluse rahuldamiseks on jõutud kahe täiendava reaktori ehitamise planeerimise lõppjärku Belene tuumaelektrijaamas.

Ceske Energeticke Zavody (CEZ), mis käitab **Tšehhi Vabariigi** kaht tuumaelektrijaama (Dukovany ja Temelin), alustas 2003. aastal ambitsioonikat ajakohastamisprogrammi. Kõnealuse ajakohastamise eesmärgiks on konkurentsivõime ja ohutuse parandamise kõrval pikendada tuumaelektrijaamade tegevuslubasid 30lt aastalt 40le aastale. Hoolimata 2005. aasta kavast sulgeda Tšehhi Vabariigi ainus allesjäänud uraanikaevandus (Dolni Rozinka), mis minevikus tootis märkimisväärsed uraanikoguseid, on uraanihindade tõus kaasa toonud ametivõimude arutelu asjaomase kaevanduse tegevuse pikendamise üle.

Olkiluotos asuva **Soome** viienda tuumajaama, 1600-Mwe Euroopa veesurveaktoriga tuumaelektrijaama ehitusluba väljastati ettevõttele Teollisuuden Voima Oy 2005. aasta veebruaris. Ehitamist on juba alustatud ning jaama tegevuse algus oli algselt kavandatud aastateks 2009–2010. Teollisuuden Voima Oy teatel on tegevuse algus ehitusviivituste tõttu lükkunud aastatesse 2010–2011. Reaktorite Olkiluoto 1 ja Olkiluoto 2 võimsust on suurendatud kuni 860 MW-ni ning nende käitamise eluiga on 60 aastat.

Posiva Oy ehitab maa-alust hoiustamisrajatist (Onkalo) Olkiluoto aluskivimitesse, et saada teavet, mis on vajalik selleks, et taotleda sügaval asuva jäätmeoidla jaoks ehitusluba, mis esitatakse Soome valitsusele 2012. aastal. Kõnealune jäätmeoidla ei vaja pärast sulgemist täiendavat järelevalvet. Valitsus otsustas siiski, et ehitusloa andmise eeltingimuseks on selle tagasivõtmise võimalus. Kavandatakse laiendada Olkiluoto ja Loviisa hoidlaid madala ja keskmise radioaktiivsusega jäätmete hoiustamiseks, et tuumajaamade tegevuse lõpetamisest tekkivad radioaktiivsed jäätmed saaks ladustatud tuumajaamade lähedal maa-alusesse kaljusse kaevatud koobastes ja mahutites. Hoidla ehitamise ja muu jäätmekäitlusalase tegevuse hinnangulised kulud sisalduvad tuumaenergiaga toodetud elektrienergia hinnas; raha kogutakse tuumaenergiatootjatelt ja see deponeeritakse tuumajäätmete haldamise riiklikus fondis.

Prantsusmaal käivitus üleriigiline energiaalane arutelu 2003. aastal, enne kui riigi valitsus koostas energiaseaduse. Arutelu tulemusel tõdeti, et tuumaenergia peaks olema Prantsusmaa energialiikide kogumi seas jätkuvalt võtmekohal. Arutelu käigus käsitleti kaht küsimust, millest esimene oli praeguste tuumaelektrijaamade väljavahetamine alates umbes aastast 2020 ning teine oli ülemaailmne kliima soojenemine. 13. juulil 2005 võeti vastu raamseadus, milles esitati energeetikapoliitika suunised; 13. juulil 2006 täiendati seda seadusega läbipaistvuse ja turvalisuse tagamise kohta tuumaküsimustes. 28. juunil 2006 võeti vastu ka seadus radioaktiivsete tuumajäätmete säästliku käitlemise kohta, millega kehtestati eeskirjad pikaajaliste kulutuste rahastamise tagamiseks ja kontrolliks. Uue õigusaktiga mitte ainult ei võimaldata tuumaenergia kasutamist, vaid see sisaldab ka kohustusi vähendada kasvuhoonegaaside heitkoguseid. Pärast kõnealuse õigusakti vastuvõtmist kiitis valitsus heaks Electricité de France'i taotluse ehitada Euroopa veesurveaktoriga tuumaelektrijaam, mis on kogu ELis teine omalaadne ning alustab tööd 2012. aastal.

Saksamaal on tuumaenergia kasutamise lõpetamise seadus („*Atomausstiegsgesetz*”), mis vastab tuumaenergiatootjate ja föderaalvalitsuse kokkuleppele toodetava tuumaenergia üldkoguse kohta. Tootjad nõustusid samuti alates 2005. aastast lõpetama kasutatud tuumkütuse vedamise ümbertöötlemisele. Vältimaks transporti Gorlebeni vahehooldlatesse, tuleb mitmesse tuumajaama ehitada kohapealsed ladustamisrajatised. Kaks tuumaelektrijaama on oma tegevuse lõpetanud: Stade'i jaam 2003. aastal ja Obrigheimi jaam 2005. aastal, mis tähendab, et praegu töötab Saksamaal 17 tuumaelektrijaama. Luba alustada tegevuse lõpetamist Mülheim-Kärliche tuumaelektrijaamas anti välja 2004. aasta juulis. Heaks on kiidetud Gronaus asuva uraanirikastamistehase laiendamise viimane etapp ning välja on antud luba suurendada Lingenis asuva Advanced Nuclear Fuels kütusetehase tootmisvõimsust.

Ungaris asub neli Paksi tuumaelektrijaama, mille puhul on tegemist Venemaa Atomenergoeksport'i tarnitud teise põlvkonna VVER-440/213 reaktoritega. Hilisema ajakohastamisprogrammiga on nende võimsust suurendatud. Viimasel viiel aastal on tehtud tõhusat tööd, et ette valmistada nende tegevuslubade võimalik pikendamine veel 20 aastaks. Samuti kavandatakse Paksis suurendada iga tuumajaama toodetavat elektrienergiat täiendava 8% võrra. On asutatud tuumaenergiaalase tegevuse rahastamise keskkond, millega rahastatakse jäätmekäitlust ja Paksi jaamade tegevuse lõpetamist. Madala ja keskmise

radioaktiivsusega jäätmete uue hoidla sobiva asukoha leidmise eesmärgil teostatud uuringute tulemusena määratleti nimetatud asukohaks Bataapáti. Kohalik omavalitsus hääletas 2005. aastal projekti poolt.

Leedu otsustas jääda tuumaenergiat tootvaks riigiks ka pärast seda kui oli vastavalt ELiga ühinemise tingimusele nõustunud sulgema kaks Ignalinas asuvat Venemaa päritolu tuumareaktorit, mida ei peetud võimalikuks majanduslikult ajakohastada. 2006. aasta märtsis kirjutati koos Eesti ja Lätiga alla ühiste kavatsuste memorandumile, milles on käsitletud ettevalmistusi uue tuumareaktori ehitamiseks. Balti piirkonnas energiaturvalisuse edendamise eesmärgil teostatud tasuvusuuringu tulemusel kiitsid kolme Balti riigi valitsused põhimõtteliselt heaks uue tuumaelektrijaama ehitamise Leetu. Leedu valitsus võtab 2007. aastal eeldatavasti vastu õigusakti, millega kõnealune otsus kinnitatakse.

Madalmaade valitsus ja Elektriciteits Produktiemaatschappij Zuid (EPZ), kes on Borssele tuumajaama omanik, leppisid kokku kõnesoleva jaama tegevusea järjekordse pikendamise osas. Asjaomane jaam jätkab tootmist 2033. aastani, tingimusega et ta on jätkuvalt ohutu ja majanduslikult elujõuline. Valitsus kavatab riiklikud õigus- ja haldusaktid läbi vaadata, et selgitada tingimused uute tuumarajatiste ehitamiseks tulevikus, pöörates erilist tähelepanu radioaktiivsete jäätmete teemale ja terrorirünnakute ärahoidmisega seotud meetmetele.

Rumeenias tegutseb üks tuumaelektrijaam (Cernavoda-1). Praegu ehitatakse teist reaktorit, mis peaks tegevust alustama 2007. aastal. Ettevalmistavad tööd kahe täiendava reaktori ehitamiseks algavad 2007. aastal. 2008. aastaks kavandatakse elektrienergia tootmise kahekordistamist ja 2015. aastaks veel kahe tuumaelektrijaama ehitamist.

Slovakkia majandusminister kiitis 2005. aasta veebruaris heaks riigi tuumarajatiste käitaja Slovenské Elektrárne 66%lise aktsiate müügi **Itaalia** ettevõttele Enel S.p.A. Slovakkia on ELiga ühinemise tingimusena nõustunud sulgema kaks (Bohunice 1 ja 2) oma kuuest Venemaa päritolu reaktorist, mida ei ole võimalik majanduslikult ajakohastada.

Sloveenia jagab Krsko tuumaelektrijaama omandiõigust Horvaatiaga. 1990. aastal lõpetati uraanikaevandamine Zirovski VRHi kaevanduses, mida praegu suletakse.

Hispaania valitsuse praeguse tuumaenergiaga seotud poliitikaga nähakse ette tema osalemise järkjärguline vähenemine energiatootmises, tegemata sealjuures ühtegi kompromissi oma energia tarnekindluses. 2006. aasta aprillis suleti lõplikult Jose Cabrera (Zorita) tuumajaam pärast 38 tegutsemisaastat. Kõnealune jaam oli Hispaania tuumajaamade pargis kõige väiksem ja vanim. Jaama demonteerimist alustatakse 2009. aastal. Valitsuse 23. juunil 2006. aastal heakskiidetud IV radioaktiivsete jäätmete ennetamise üldkavas kehtestatud peamine strateegia põhineb keskse ajutise hoiustamisrajatise olemasolul aastaks 2010.

Rootsi kümne tuumaelektrijaama käitajad on kõik andnud teada läbiviidavatest kaasajastamiskavadest, mis mõnel juhul hõlmavad ka võimsuse suurendamist. Vastuseks kõnealustele kavadele on järelevalveasutus väljastanud uued eeskirjad, milles käsitletakse vananenud reaktorite varustamist uute seadmetega, et täita kaasaegseid ohutusstandardeid. Tuumaelektrijaamade käitajate asutatud Rootsi tuumkütuse ja jäätmekäitluse ettevõtte (SKB) kavatab 2006. aastal esitada taotluse jäätmete kapseldamistehase ehitamiseks, mis on kavandatud Oskarshamni praeguse ajutise hoiustamisrajatise kõrvale. 2006. aasta lõpul esitatigi esialgne taotlus kapseldamistehase rajamiseks; lõplik taotlus kogu süvahoidla ehitamiseks esitatakse kavakohaselt 2009. aastal.

Ühendkuningriigi tuumarajatiste sulgemist reguleeriv organ (Nuclear Decommissioning Authority (NDA)) võttis 1. aprillil 2006 enamuse tsiviilotstarbelistest tuumarajatistest oma kontrolli alla ning võttis samuti tuumajäätmetega tegelemise riigis oma vastutusalasse. See hõlmas kõikide avaliku sektori tsiviilotstarbeliste tuumaalaste kohustuste ülevõtmist, mis seni kuulusid Ühendkuningriigi Aatomienergia Agentuurile (UKAEA); samuti võeti üle enamuse kohustustest, mis seni kuulusid ettevõttele British Nuclear Fuels plc. (BNFL) koos seonduvate BNFLi vahenditega. Ühendkuningriigi vastutusalas on kokku 39 reaktorit ja 5 kütuse ümbertöötlemistehast, lisaks veel 20 jaamas asuvad muud kütusetsükli- ja uurimisrajatised, sealhulgas vananenud Magnox'i reaktorid, mis peaksid olema suletud 2010. aastaks.

NDA asutamise järgselt jätkasid BNFL ja UKAEA enamuse oma endiste rajatiste käitamist vastavalt NDAga sõlmitud lepingule. Siiski on ette nähtud, et kõnealune kord on üksnes ajutine. Alates 2008. aastast korraldab NDA rajatiste haldamislepingute osas hankemenetluse, mille tulemusel peavad BNFL ja UKAEA töö saamiseks konkureerima muude ettevõtete, sealhulgas Ameerika ettevõtjatega. Ühendkuningriigi 2006. aasta juuli energiaülevaates avaldati, et tuumaenergial on kõrvuti muude madala süsinikusisaldusega tootmisviisidega oma osa Ühendkuningriigi energiatootmises tulevikus.

4. TUUMAENERGIA MÕJU TARNEKINDLUSELE, KONKURENTSIVÕIMELE JA KESKKONNAKAITSELE

Käesolev osa analüüsib tuumaenergia osa 2006. aasta rohelise raamatu kolme prioriteedi täitmisel, milleks on tarnekindlus, konkurentsivõime võrreldes muude energiatootmise vormidega ja panus kasvuhoonegaaside heitkoguste vähendamisesse.

4.1. Tuumaenergia osa tarnekindluses

Enne energiasektori liberaliseerimist oli valitsuste ülesandeks arvestada riigi energiasüsteemide kavandamisel energia tarnekindlust ning püüda koostada mitmekesiste ja turvaliste energiaallikate kogum. Nüüd, kui liberaliseerimist käsitlevad õigusaktid on jõustunud, on valitsuste ülesandeks saanud asjakohase konkurentsiraamistiku loomine. Liberaliseeritud turgudel ei tee investeerimisotsuseid valitsused, vaid investorid.

Tuumaenergia võib kaasa aidata energiaallikate mitmekesistamisele ja energia pikaajalise tarnekindluse saavutamisele järgmistel põhjustel.

– Tooraine ehk loodusliku uraani piiratud tähtsus ja selle kättesaadavus

Tuumajaamad on kütuste tarnehindade muudatuste suhtes küllalt vähetundlikud, erinevalt muudest elektrijaamadest. Tuumakütus, mis sisaldab uraanikaevandamist, -rikastamist ning kütuse tootmist, moodustab elektrienergia tootmise kogukuludest umbes 10–15%. Lisaks sellele on mitme aasta tarbimist katva strateegilise varu säilitamine kergesti kontrollitav, panemata sealjuures kasutajate õlule märkimisväärset rahalist koormat.

Uraani puudujääki ei ole lähitulevikus ette näha. Uraani hinna tõus on suurendanud uurimistegevust ja tootmist, kuid sellel on olnud vähene mõju tuumaelektrienergia hinnale.¹⁸ Kümne aasta perspektiivis võib prognoosida turu mõningast kasvu, millel ei ole olulist mõju

¹⁸ „Uraan 2005: Ressursid, tootmine ja nõudlus”, Tuumaenergiaagentuur.

tootmiskuludele.¹⁹ Piisavalt tagatud, taaskasutatavad ja konkurentsivõimelise hinnaga uraaniressursid võivad praeguse tarbimistaseme juures rahuldada tuumatööstuse vajadusi vähemalt järgmise 85 aasta jooksul.²⁰

Uraani esmatootmine (uued kaevandused) on alates 1985. aastast olnud madalam kui reaktorite vajadused. Kõik puudujäägid on kompenseeritud sekundaarsete allikatega (laovarud, kütuste ümbertöötlemine ja sõjaväeladude kõrgrikastatud uraani lahjendamine). Sekundaarsed allikad ammenduvad prognooside kohaselt 2020. aastaks. Seetõttu tuleb tõhustada uurimistegevust. Euroopa ettevõtted nagu Areva kuuluvad Kanada ja Nigeri kaevanduste kaasomanike hulka. Soome, Slovakkia ja Rumeenia teostavad uraanikaevandamise alustamise alaseid uuringuid.

EURATOMi asutamislepinguga nähakse ette, et kõiki ühenduse kasutajaid varustatakse *regulaarselt ja õiglaselt maakide ja tuumkütusega*. Lepinguga kehtestatakse ühine tarnepoliitika, mis põhineb tarneallikatele võrdse juurdepääsu põhimõttel, kusjuures keelustatakse kõik toimingud, mille eesmärk on tagada teatavatele kasutajatele privilegeeritud seisund. Kõnealuste sätete rakendamine jääb Euratomi Tarneagentuuri (ESA) ülesandeks.²¹ ESA ülesanne laieneb ka selle tagamisele, et import ja eksport ühendusse ja ühendusest välja oleksid kooskõlas ELi tarnekindluse poliitikaga ning et kasutajate huvid oleksid kaitstud.

– **Uraaniressursside, -tootjate ja -tarnijate geopoliitiline jaotus**

Uraaniressursside geopoliitiline jagunemine on mitmekesine²² ning need paiknevad enamasti maailma poliitiliselt stabiilsetes piirkondades. Üksnes Austraalia ja Kanada tarnivad hetkel 45% kogu ELi uraaninõudlusest.

– **Tootmisvõime²³**

Kütusetsükli erinevad etapid näitavad erinevaid tarnekindluse astmeid. Mõnda teenust, nagu näiteks tootmine ja transport, osutab suur arv tarnijaid, mis tagab nii tarnekindluse kui konkurentsivõimelised hinnad. Teiste teenuste (nt rikastamise) osas on tarnijate arv piiratum, kuid siiski täidavad ELi tarnijad üle 70% EL 25 riikide asjaomasest vajadusest.

Rahvusvahelised kaitsemeetmed, mille eesmärgiks on tuumarelva leviku tõkestamine, kehtestavad tuumkütuseturgude suhtes eripiirangud, mis hõlmavad tuumamaterjalide deklareerimist, kontrolli ja rahuotstarbelise kasutamise tõendamist. EURATOMi asutamislepingu alusel loodud raamistik ja IAEA kehtestavad täpselt määratletud eeskirjad. Asjaomase raamistiku kohaselt võivad riigid ja käitajad vabalt kaubelda rahuotstarbeliselt kasutatavate tuumamaterjalidega.

¹⁹ 1. lisa: vt joonis 8 elektritootmise mõju erinevate kütuseallikate 50%lise hinnatõusu puhul.

²⁰ „Nelikümmend aastat uraaniressursside tootmist ja nõudlust – Punane raamat tagasivaates”. OECD 2006.

²¹ EURATOMi asutamislepinguga antakse ESAle õigus omandada ühenduses toodetud maake, lähtematerjale ja lõhustuvaid erimaterjale ning ainuõigus sõlmida lepinguid asjaomaste materjalide tarnimiseks nii ühenduses kui väljastpoolt ühendust. Tarnelepingud on kehtivad, kui nad on esitatud ESAle sõlmimiseks.

²² 1. lisa: vt joonis 9. Imporditava maagaasi ja uraaniressursside geopoliitiline jaotus.

²³ 1. lisa: vt joonised 10.1 ja 10.2. Uraaniressursside kättesaadavus.

4.2. Tuumaenergia ja konkurentsivõime

Kulud ja investeerimisrisk on olulisteks teemadeks tuumareaktori ehitamisel. Tänapäeval tähendab uue tuumajaama ehitamine investeeringut suurusjärgus 2 kuni 3,5 miljardit eurot (vastavalt 1000 Mwe kuni 1600 MWe). Võttes arvesse Kyoto eesmärke, on põhjendatud, et tänane avalik poliitika pöörab usaldusväärset ja kiireloomulist erilist tähelepanu keskkonnasäästlikele tehnoloogiatele. Üheks võtmeküsimuseks on see, kas tuumaenergia vajab sellist sekkumispoliitikat, et olla majanduslikult konkurentsivõimeline. Võttes arvesse ajavahemikku, mis jääb esialgse investeeringu tegemise ja märkimisväärsete tulude vahele, on uutesse tuumarajatistesse investeerimise eelduseks vähemalt stabiilse seadusandliku ja poliitilise raamistiku olemasolu. Kuna liberaliseeritud turud ei suuda tagada hindade stabiilsust pikas perspektiivis, siis peaksid valitsused IEA kohaselt võtma investeerimisriskide vähendamiseks meetmeid, et panna erasektorit tuumaprojektidesse investeerima.

– Tuumaenergia konkurentsivõimelisus tänapäevase energiaturul

Tuumaelektrijaama kasutusaja kogutulused ja -kulused tuleks võrrelda alternatiivsete energiaallikate abil samal ajavahemikul saadavate tuludega. Kõnealuse ajavahemiku tulude ja kulude prognoosimine on siiski väga raske, kuna nafta ja maagaasi ning elektri hinnad on kõikumad. Arvestades, et ELis ja USAs ei ole enam kui kümnekonna aasta jooksul uusi jaamu ehitatud, siis ei ole veel kättesaadaval usaldusväärseid andmeid uue tuumaelektrijaama ehitamisega seotud kulude kohta.

Rahvusvahelise Energiaagentuuri (IEA)²⁴ ja Tuumaenergiaagentuuri (NEA)²⁵ teostatud analüüs, mis põhines rohkem kui 130 erinevat liiki elektrijaama (sealhulgas kivisütt, maagaasi, tuumaenergiat, tuuleenergiat, päikeseenergiat ja biomassi kasutava elektrijaama) ning 19 OECD liikmesriigi ja kolme OECDsse mittekuuluva riigi ekspertide andmetel, näitas, et enamikus tööstusriikides on uued tuumaelektrijaamad ökonoomseks mooduseks toota baaskoormusele vastavat elektrienergiat praeguste gaasi- ja söehindade juures. Tööstus kinnitab seda arvamust.²⁶ IEA ja NEA kohaselt on tuumaelektrienergia konkurentsivõimeline alternatiiv, mille puhul kulud ja konkurentsivõime sõltuvad projektist.²⁷ WNA aruandes kinnitatakse kõnealuseid järeldusi ja märgitakse, et andmed koguti enne fossiilkütuste hinnatõusu, mis suurendab veelgi otstarbekust.

Tuumenergia on traditsiooniliselt näidanud suuremaid ehituskulusid ja madalamaid käitamiskulusid kui fossiilkütusepõhine energiatootmine, mida iseloomustavad madalamad kapitalikulud kuid suuremad ja tõenäoliselt ka kõikumad kütuse- ja sealt edasi käitamiskulud.

- Tuumaenergia majanduslik konkurentsivõime sõltub mitmest tegurist, mille hulgas on võtmeroll ehitusajal, kapitalikuludel, jäätmete ladustamisel, jaamade tegevuse lõpetamisel ja tootmisvõimsusel.
- Tegevusloa andmise korda on lihtsustatud. Kuigi on järgitud ning tuleb järgida rangeid ohutus- ja kvaliteedinõudeid, on üldiseid rahastamiskulusid vähendanud madalamad

²⁴ Rahvusvahelise Energiaagentuuri maailma energiaaruanne 2006, lk 43.

²⁵ Elektri tootmise kavandatavad kulud (2005) – Tuumaenergiaagentuuri uuring, märts 2005.

²⁶ Tuumaenergia uus ökonoomsus – World Nuclear Association, 2005. aasta detsember: <http://www.world-nuclear.org/economics.pdf>

²⁷ I. lisa: vt joonis 11a ja 11b. OECD hinnang elektrienergia tootmise suhtelise konkurentsivõimelisuse kohta

korralduskulud ning prognoositavad tehnilised parameetrid ja ajakavad, mida kasutatakse projekteerimisel, sertifitseerimisel, ehitamisel ja käitamisel.

- Käitamiskulud on viimase 20 aasta jooksul pidevalt langenud ning tootmisvõimsus kasvanud. Tuumaenergia madalad piirkulud²⁷ on julgustanud tuumajaamade omanikke taotlema pikendatud tegevuslubasid. Kuigi uraanihinnad on alates 2004. aastast oluliselt tõusnud, on selle mõju elektri hinnale olnud väike tänu sellele, et uraani hind moodustab üksnes väikese osa (umbes 5%) kWh hinnast.
- Mitmes ELi liikmesriigis on elektri hinnale kehtestatud lisamaks, mille abil tuumaenergiatööstus haldab ja käitleb tekkinud tuumajäätmeid ning rahastab tuumarajatiste tegevuse lõpetamist. Finantsjuhtimise meetod ja rahaliste vahendite kättesaadavus on liikmesriigiti siiski erinevad.²⁸
- Tuumaenergia tootmisüksused kavandavad kogu maailmas reaktorite käitamise kasutusaja pikendamist.²⁹ Rootsis on mitmel puhul heaks kiidetud kasutusajale 10 aasta lisamine koos võimalusega pikendada kasutusaega kokku 20 aasta võrra, juhul kui järgitakse tuumaohutusnõudeid.
- Tuumaenergia majanduslikku konkurentsivõimet on neil tingimustel suurendanud ka muude kütuste hindade märkimisväärne tõus.

IEA võttis oma 2006. aasta analüüsi³⁰ kokku öeldes, et „uued tuumaelektrijaamad võiksid elektrit toota kuludega, mis on vähem, kui 5 USA dollari senti kWh kohta, kui ehitus- ja töötamisriskid oleksid jaamade müüjate ja elektrienergia ettevõtete korraliku kontrolli all. Sellise kuluga oleks tuumaenergia odavam, kui gaasipõhine elekter, kui gaasihind oleks üle 4,70 USA dollari MBtu kohta. Tuumaenergia oleks siiski kallim, kui traditsiooniline söepõhine energia, kui söehind on väiksem, kui 70 USA dollarit tonni kohta. Tuumaenergia tasuvuskulu oleks madalam, kui arvesse võetaks CO₂ hindu.”

– Riigiabi roll

Uued tuumajaamad ehitatakse üldiselt ilma toetusteta, mis näitab, et tuumaenergiat nähakse üha enam konkurentsivõimelisena. Kõnealune suund märgib vanade tavade muutumist mitmes ELi riigis. Näiteks Soomes rahastatakse uue tuumajaama ehitamist eraallikatest.³¹ Ka Ühendkuningriigi valitsus teatas, et uute tuumajaamade rajamise algatamine, rahastamine, ehitamine ja käitamine jääb erasektori ülesandeks.

²⁸ K(2006) 3672 (lõplik), vastu võetud 24.10.2006.

²⁹ Ameerika Ühendriikide tuumaenergiat reguleeriv komisjon (The Nuclear Regulatory Commission) on hiljuti pikendanud 30 tuumajaama reaktorite kasutusaega 20 aasta võrra, mis tähendab, et nende reaktorite kasutusaeg on nüüdsest 60 aastat.

³⁰ Maailma energiaaruanne, 2006, lk 43.

³¹ Investeeringuid uuriti põhjalikult Euratomi asutamislepingu artiklite 41–43 kohaselt ning põhjust vastuväideteks ei olnud. Seoses osale projektist antud ekspordikrediidigarantiiga, mis on OECD ekspordikrediidieskirjadega kooskõlas, alustas komisjon menetlust, et teha selgeks, kas garantiid võib käsitada EÜ asutamislepingu artikli 87 lõike 1 tähenduses riigiabina ning kui see nii on, kas kõnealune abi on kooskõlas ühisturu põhimõtetega. Kõnesolev protsess on hetkel käimas.

4.3. Tuumaelektrijaamade majandusaspektid

Elektrihindade, turustruktuuri ja -tingimuste ning tulevase energia ja kliimamuutuste alase poliitika osas valitseva ebakindlusega kaasneb risk pikaajaliste investeeringute tegemisel energiasektoris. See kehtib eelkõige tuumaenergia osas, kuna uue tuumaelektrijaama ehitamine toob endaga kaasa suured kapitaliinvesteeringud ja kuna aeg, mille jooksul mõni selline investeering kasumit hakkab andma, on suhteliselt pikk. Seetõttu on oluline proovida luua kindel poliitikaraamistik, et tingimused oleksid uutele investeerijate jaoks selged ja etteaimatavad.

Soome uue tuumaelektrijaama ehitamisel ei kasutata valitsuse toetusi, vaid sõltutakse osapoolte kokkulepetega saavutatavast pikaajalisest turvalisest investeeringust, mis tagab peamiselt paberitööstuse taustaga omanikele/investoritele fikseeritud energiahinna.

Tuumaenergia majandusliku tuleviku osas on oluline mõista ka, milline on selle kaubanduslike tulude suhe elektrituru struktuuriga.³² Investorid eelistavad lühemat tasuvusperioodi, mis muudab madalamate ehituskulude ja lühema teostusajaga investeeringud atraktiivsemaks. Tuumajaamade ehitamise teostusaeg (ka kõige optimistlikuma stsenaariumi korral viis aastat) on projekteerimise ja tegevusloa saamisega seotud põhjustel palju pikem kui kombineeritud tsükliga gaasiturbiinide või taastuvate energiaallikate puhul, mille teostusaeg on üksnes kaks aastat või veelgi vähem.

Tuumajaama ehituskulud on kombineeritud tsükliga gaasiturbiinide omast kaks kuni neli korda suuremad. Tuumaenergia tootmise kolmest peamisest kulukomponendist – kapital, kütus ning käitamine ja hooldus – moodustab kapitalikulu umbes 60% kogukuludest võrreldes kombineeritud tsükliga gaasiturbiinidega, mille puhul on see näitaja üksnes umbes 20%.

Tuumaelektrijaama majanduslikud riskid on seotud projekti alguses tehtava väga suure kapitaliinvesteeringuga ning esialgse investeeringu tagasitootmiseks peab tuumajaam oma 40 kuni 60-aastase tegevusaja esimese 15–20 aasta jooksul praktiliselt tõrgeteta töötama. Lisaks tähendavad tuumarajatiste tegevuse lõpetamine ja jäätmekäitlus rahaliste vahendite vajadust 50 kuni 100 aasta jooksul pärast reaktori sulgemist.

Uute tuumajaamade ehitamisega seonduvate hiljutiste kogemuste puudumine muudab keeruliseks viimase põlvkonna reaktoritega seonduvate tegelike kulude prognoosimise. Minevikus on tegevusloa andmise, kohaliku kogukonna vastuseisu ja jahutusvee allikatega seonduvad vaidlused pidurdanud tuumajaamade ehitamist ja valmimist nii Ameerika Ühendriikides kui Euroopas.³³ Kuna samasugused faktorid on lähimas minevikus põhjustanud viivitusi investeeringute (nt energiasüsteemide omavahelisel sidumisel) tegemisel energiasüsteemi, on tõenäoline, et sarnased viivitused tekivad ka uute tuumajaamade ehitamisel.

Tuumajaamade suurem arv põhjustab investoritele suuremaid allakäiguohte, nii peaksid järgmisel aastakümnel kättesaadavad olema üksnes suure tootmisvõimsusega (>500MW) jaamad. Liberaliseeritud elektriturul julgustab elektrihindade osas valitsev ebakindlus väikese tootmisvõimsusega mooduljaamade ehitamist, kuna turule sisenemise õige ajastamine on

³² Rahvusvaheline Energiaagentuur (2005), „Elektrienergia tootmise prognoositavad kulud, 2005. aasta ajakohastatud teave”, OECD väljaanne, Pariis.

³³ Ludwigson, J. *et al.* (2004), „Ehitusvõimalused: õiguslik ebakindlus ja uute elektrijaamade ehitamise osas asetleidvad arengud”, IAEE uudisleht, 2004. aasta teine kvartal, lk 17–21.

investeeringu tagasiteenimise seisukohast ülioluline. Projekteerimise vaatenurgast on tuumajaamade puhul oluline mastaabisääst ning tuumajaama tootmisvõimsuse vähendamine ei tundu praeguse tehnoloogia juures olevat majanduslikult tasuv.³⁴

Mõne liikmesriigi valitsustele jäävad teatavad finants- ja keskkonnariskid, nagu näiteks vastutus pikaajaliste jäätmete lõpphoiustamise ja käitlemise rajatiste toimimise eest. Kuigi käitajad võivad ka ise jaama tegevusaja jooksul rahalisi vahendeid teenida, mis tähendab, et erasektor ja tarbijad võtavad nimetatud riskid enda kanda, võivad alles jääda erinevused kättesaadavate rahaliste vahendite ja tegelikult vajaminevate rahaliste vahendite vahel. Valitsuste ja tootjaettevõtjate ühiseks ülesandeks jääb esiletõusvate probleemide ja tuleviku väljakutsete lahendamiseks innovaatiliste mehhanismide väljaarendamine. Ülioluliseks jääb piisavate säästude kõrvalepanek jaamade tegevuse lõpetamise ja nende jäätmete haldamise rahastamiseks.

Suure arvu sarnaselt projekteeritud reaktorite (nn tuumajaamapargi lähenemisviis) ehitamisel on omad võimalikud eelised. Seega võiks koostöö olla atraktiivne ka erainvestoritele, et saada kasu kõnealusest mastaabisäästust. Tuumaenergia tootjad on märkinud, et järgnevate jaamade ehitamise kulud on esimese jaama ehituskulust 10–40% madalamad, mis on oluliseks argumendiks, et kasutada nn tuumajaamapargi lähenemisviisi. Prognoositav sääst tuleneb muu hulgas järgmistest teguritest.

- Esimese omalaadse (prototüübi) uue jaama projekteerimisega seonduvad täiendavad kulud.
- Sarnaselt projekteeritud nn tuumajaamapark võimaldab hajutada tegevusloa saamisega seonduvaid kulusid.
- Nn tuumajaamapargi lähenemisviis võimaldaks välja arendada tuumarajatise tegevuse lõpetamise ühtse mooduse.
- Piiratud arvu töötajaid saab kasutada tõhusamalt, vältides võimalikku eksperdiarvamuste pudelikaela.
- Kui on võetud kohustus osta mitmeid reaktoreid, on võimalik pakkuda soodsamaid sisseseade tehnoteenuste lepinguid.³⁵

Nn tuumajaamapargi lähenemisviis ei kaota siiski kaubandusrisiki, näiteks, kui osutub vajalikuks jaam õnnetusjuhtumi või mõne muu üldise rikke tõttu ümber projekteerida.

4.4. Tuumaenergia ja kliimamuutused

Kliimapoliitikat käsitlev tulevikunägemus põhineb eelkõige heitkoguste vähendamisel lähitulevikus, mille aluseks on Kyoto protokolliga kehtestatud eesmärgid.³⁶

³⁴ Gollier, C. *et al.* (2005) „Tuumaenergia valik hinna ebakindluse tingimustes: modulaarsuse väärtustamine” *Energy Economics* 27(4): 667–685. Võrreldakse ühe suure tuumaelektrijaama suuremast mastaabisäästust tulenevat tulu ja samas asukohas asuvate väiksematest (300 MWe) moodulreaktoritega tuumaenergiajaamadest tulenevat tulu. Moodulreaktorist tulenev tulu on tasuvuse valdkonnas võrdne elektrienergia hinna odavnemisega kõigest tuhandiku euro võrra kWh kohta.

³⁵ EDFi kohaselt on nende uue Flamanville'i ehitatava EPR reaktori ehitamise projekti eeldatav maksumus ligikaudu 3 miljardit eurot ning energia tootmishinnaks umbes 43 eurot/MWh, mis võib langeda kuni 35 euroni/MWh; see tugineb lepingule ehitada 10 tuumaelektrijaama. Kõnealused kulud on sarnased Soomes Olkiluotos prognoositavate kuludega.

Tuumaelektrienergia on ulatusliku baaskoormuselektri allikaks, mida kasutavad energiamahukad tööstusharud ning mida kasutatakse heitkoguste piiramise siseriiklike nõuete täitmise eesmärgil. Tuumaelektrijaamad on alates 1973. aastast rahuldanud 38% kogu maailma suurenenud elektrinõudlusest. Kui kasvanud nõudluse kõnealust osa oleks tuumaenergia asemel rahuldatud fossiilkütuseid põletades, oleks peamise kasvuhoonegaasi CO₂ heitkogused olnud suuremad.³⁷ Ühe miljoni kilovati elektri tootmine söest eraldab atmosfääri 230 meetrilist tonni süsinikku, samast kogusest naftast eraldub 190 meetrilist tonni ning naturaalgasist 150 meetrilist tonni süsinikku. Normaalses tingimustes töötav tuumaelektrijaam toodab samade kilovattide juures peaaegu süsinikuvabalt. Käesolevas võrdluses ei ole arvestatud erinevate kütusetüüpide ekstraheerimisest ja tootmisest tulenevaid heitkoguseid.

NEA³⁸ uuris 2000. aastal tuumaenergia rolli ülemaailmsete kliimamuutuste ohu leevendamisel ning koostas koguselise aluse, et hinnata kasvuhoonegaaside heitkoguste vähenemist erinevate tuumaenergia arengustsenaariumite korral. Analüüsisiga käsitletakse kolme erineva tuumaenergia arengustsenaariumi („tuumavariandi“) majanduslikke-, rahanduslikke-, tööstuslikke- ja võimalikke keskkonnamõjusid; esimene stsenaarium eeldas tuumaenergia kasutamise jätkuvat suurenemist, teine tuumaenergia kasutamise lõpetamist ja kolmas stagnatsiooniperioodi, millele järgneb tuumaenergia taaskasutamine. Kõik kolm stsenaariumit püstitavad tuumasektorile väljakutseid, kuid neid kõiki on võimalik teostada, arvestades järgmisi aspekte: ehitusmäär, rahastamine, kohalik, pinnasenõuded ning loodusressursid. NEA tegi järelduse, et tuumaenergia on kättesaadav võimalus ülemaailmsete kliimamuutuste ohu leevendamiseks ning et tuumaenergia kasutamise võimaluse säilitamine tugevdab samuti tulevasi arenguid elektriväliste rakenduste valdkonnas, nagu näiteks soojusenergia, joogivee ja vesiniku tootmine, mis suurendab täiendavalt tuumaenergia kaudu kasvuhoonegaaside heitkoguste vähendamisele antavat panust. Järelikult tuleb tuumaenergia rolli jätkuvalt arvestada aruteludes ELi heitkogustega kauplemise süsteemi üle.

Komisjoni tellitud uuring³⁹ annab põhjaliku energianõudluse prognoosi ja ülevaate tagajärgedest, mis kaasnevad ELile erinevate elektrienergia tootmisstsenaariumide kasutamisega; uuring hõlmab ajavahemikku aastani 2030. Uuringust selgub, et keskpikas perspektiivis oleks jätkusuutlikuks energialiikide kogumiks taastuvate energiaallikate kombineerimine investeringutega tuumaelektrienergia tootmisesse, kombineerituna energiatõhususe suurendamiseks tehtavate jõupingutustega.

³⁶ Kyoto protokoll on Ühinenud Rahvaste Organisatsiooni kliimamuutuste raamkonventsiooni lisa, mis avati allakirjutamiseks 11. detsembril 1997. aastal ning mis jõustus 16. veebruaril 2005. 2006. aasta veebruari seisuga olid protokollis osalisteks 162 riiki, sealhulgas kõik ELi liikmesriigid.

³⁷ Tuumaanergaetika rahvusvahelise foorumi kohaselt olid 1995. aastal maailma elektritootjate CO₂ heitkogused 32% madalamad, kui need oleks olnud tuumaenergia asemel fossiilkütuste kasutamise korral. Vääveldioksiidi ja lämmastikoksiidi heitkogused olid vastavalt 35% ja 31% madalamad.

³⁸ OECD NEA on valitsustevaheline organ, mille ülesandeks on aidata oma liikmesriikides (28 liiget, kelle seas on kõik tuumaprogramme omavad ELi liikmesriigid) rahvusvahelise kootöö kaudu säilitada ja arendada teaduslikku, tehnoloogilist ja õiguslikku baasi, mis on vajalik et ohutult, keskkonnasõbralikult ja majanduslikult tasuval viisil kasutada tuumaenergiat rahuotstarbelisel eesmärgil.

³⁹ Euroopa energia- ja transpordisektorit edasiviivate tegurite stsenaariumid. Komisjoni trükis (2004. aasta september), mille koostas Ateena riikliku tehnikaülikooli E3M labor (Kreeka). Tulemused näitavad PRIMES mudeli kohaldamise kaudu, millised on EL 25 riikide alternatiivsed energiaalased tulevikustsenaariumid ning kuidas need erinevad praeguste suundumuste ja poliitikate tulemusel kujunenud foonist. Uuring oli komisjoni trükise „Euroopa energia- ja transpordisektor – trendid aastani 2030“ aluseks.

Seega on tuumaenergia üheks kättesaadavaks võimaluseks, millega vähendada CO₂ heitkoguseid. Tuumaenergia on praegu üks suurimaid CO₂-vaba energiatootmise allikaid Euroopa Liidus⁴⁰ ning on osa süsinikdioksiidi heitkoguste vähendamist käsitlevast komisjoni stsenaariumist. IEA 2006. aasta maailma energiaaruandes mainitakse ELi puhul „tuumajaamade tegevusaja pikendamist” (148 miljonit tonni ärahoitud CO₂ heitkogust) koos taastuvate energiaallikate suureneva kasutamisega energiatootmises (141 miljonit tonni ärahoitud CO₂ heitkogust). Kõnealuse potentsiaalini jõudmiseks vajaliku tuumaenergia kasutamise võimaldamine eeldab valitsustelt ja tööstuselt mitmete otsuste tegemist ning meetmete võtmist.

5. TUUMAENERGIA VASTUVÕETAVUSE TINGIMUSED

5.1. Avalikkuse arvamus ja osalemine

Tuumaenergia tulevikku käsitleva arutelu oluliseks mõjutavaks teguriks on küsimus avaliku arvamuse kohta, sest see mõjutab võetavaid poliitilisi otsuseid ning on osaks kodanike seadusjärgsest õigusest olla kaasatud. Tuumaelektrijaamade ohutuse, radioaktiivsete jäätmete käitlemise, julgeoleku, tuumarelvade leviku ning terrorismiga seonduvad mureküsimused on avalikku arvamust mõjutanud.

2005. aasta Eurobaromeetri uuring näitas, et ELi avalikkust ei ole tuumaenergiaga seonduvates küsimustes hästi teavitatud, sealhulgas tuumaenergia võimalikust kasulikkusest kliimamuutuste leevendamisel ja radioaktiivsete jäätmete erinevate tasemetega seotud ohtude kohta. Uuring selgitas ka välja, et kuigi enamikel küsitletud kodanikest oli küsimusi tuumaenergia kohta, siis 40% tuumaenergia vastastest muudaksid oma meelt, kui leitaks lahendus tuumajäätmetega seotud küsimustele. Järelikult tuleb kõnealused küsimused lahendada, et tuumaenergia muutuks vastuvõetavaks.

Avalikkuse arvamus ja arusaamad tuumaenergia kohta on tuumaenergiapoliitika tuleviku seisukohast keskse tähtsusega. On väga oluline, et avalikkusel oleks juurdepääs usaldusväärsele teabele ja ta saaks osaleda läbipaistvas otsuste tegemise protsessis. EL uurib võimalusi teabele juurdepääsetavuse suurendamiseks, tõenäoliselt kodanikele ligipääsetava andmebaasi loomise kaudu. EL on täielikult pühendunud kaitsemeetmetele, tuumamaterjalide ohutusele ja nende leviku tõkestamisele, tuumarajatiste ohutuse parandamisele, avastamisvõimete parandamisele, radioaktiivsete allikate ohutule haldamisele ja transpordile, jaamade tegevuste lõpetamisele ning töötajate ja üldsuse kiirguskaitsele. Komisjon tugevdab oma koostööd IAEA, liikmesriikide ja käitajatega, et suurendada nende tõhusust ja tagada üldsuse tervis, ohutus ja julgeolek.

⁴⁰ EUROSTATi andmetel moodustasid tuumaenergia ja hüdroenergia EL 27 olemasolevate elektrijaamade üldvõimsusest (743375 MWe) 2005. aastal vastavalt 18,2% ja 18,6%. Ajavahemikul 1994–2005 olid need keskmised protsendimäärad tuumaenergia ja hüdroenergia puhul 19,6% ja 19,7%. Tuleb aga märkida, et tuumaenergia moodustas 30,1% ja hüdroenergia kõigest 10,3% tegelikult toodetud ja tarbitud elektrienergiast (3310401 GWh) EL 27 riikides 2005. aastal. Keskmised väärtused ajavahemikul 1994–2005 olid tuumaenergia ja hüdroenergia puhul vastavalt 31,7% ja 12%.

5.2. Tuumaohutus

Algusest peale on Euroopa Ühendus tunnistanud tuumaohutuse tähtsust, nagu see on sätestatud EURATOMi asutamislepingus ning seda on tunnistanud ka nõukogu.⁴¹ Siiani on ELi tuumaenergiajaamade ohutuse ja usaldusväärsuse näitajad olnud suurepärased. Kaks tuumaavariid, mis leidsid aset Ameerika Ühendriikides Three Mile Islandi (1979) ja Ukrainas Tšernobõli tuumajaamas (1986), panid aluse rahvusvahelistele ohutusstandardite suurendamisele suunatud jõupingutustele. Sellele järgnes tööstuse intensiivne kontrollimine, mis tõi endaga kogu maailmas kaasa tuumaohutuse suurenemise. Kõik tuumarajatised omandasid selle käigus olulisi kogemusi. Tuumaohutuse tehnoloogilisi probleeme käsitleva nõukogu 1992. aasta resolutsiooniga kinnitati taas 1975. aasta resolutsiooni eesmärgid ning laiendati selle reguleerimisala ühendusevälistele riikidele, eelkõige Kesk- ja Ida-Euroopa riikidele ning endise Nõukogude Liidu vabariikidele.⁴²

Tuumaavariidega seonduvat vastutust reguleeritakse EL 15 liikmesriikides 1960. aasta Pariisi konventsiooniga, millega loodi tuumaavariide vastutuse ühtlustatud rahvusvaheline süsteem, millega on tootjate vastutuse määraks tuumaõnnetuste korral praegu kehtestatud 700 miljonit USA dollarit. Viini konventsioon on veel üks sama valdkonda käsitlev kokkulepe, mis on Pariisi konventsiooniga seotud 1988. aasta ühise protokolliga (millega loodi kahe konventsiooni vastastikuse tunnustamise ühine kord) kaudu ning tegemist on õigusaktiga, mida kohaldatakse enamikus kümnes uues liikmesriigis. Komisjon kavatab tuumaavariidega seonduva vastutuse eeskirjad ühenduses ühtlustada. Selles küsimuses alustatakse mõju hindamist läbiviimist 2007. aasta lõpus.

Tuumaohutus on hiljutiste ELi laienemiste kontekstis jätkuvalt keskne teema. Koosõlas 2004. aasta ühinemislepingutega⁴³ suletakse eelnevalt kokkulepitud etappide kohaselt neli tuumareaktorit (Ignalina 1 ja 2 Leedus ning Bohunice 1 ja 2 Slovakkias), mis kuuluvad Nõukogude Liidu esimese põlvkonna reaktorite hulka. EL annab teatavatel tingimustel rahalist toetust tuumarajatiste tegevuse lõpetamiseks ja elektritootmise energiaallikate asendamist käsitlevatele erinevatele projektidele. Sarnane kord on kehtestatud Kozloduy tuumajaama kuuest reaktorist nelja suhtes, millest kaks on juba suletud ja ülejäänud kaks suleti 2006. aasta lõpuks vastavalt Bulgaaria ühinemislepingule. Komisjon on vastu võtnud kaks ettepanekut määruse eelnõude kohta,⁴⁴ millega tagatakse Leedule ja Slovakkiale rahalise abi jätkamine 2013. aastani vähemalt samal tasemel ajavahemikuks 2004–2006 heakskiidetud rahalise abiga.

Lisaks on komisjon ühinenud tuumaohutuse konventsiooni⁴⁵ ning kasutatud tuumkütuse ja radioaktiivsete jäätmete käitlemise ohutuse ühise konventsiooniga.⁴⁶ Tuumaohutuse konventsiooni pädevuste parandatud deklaratsioon anti IAEAle üle 2004. aasta mais.⁴⁷

⁴¹ Nõukogu 22. juuli 1975. aasta resolutsioon tuumaohutuse tehnoloogiliste probleemide kohta, mille eesmärgiks oli ohutusnõuete ja -kriteeriumite järkjärguline ühtlustamine, et tagada elanikkonna kiirguskaitse nõuetekohase ja rahuldava kaitse tase, vähendamata juba saavutatud ohutuse taset.

⁴² Nõukogu 18. juuni 1992. aasta resolutsioon, EÜT C 172, 8.7.1992, lk 2.

⁴³ ELT L 236, 23.9.2003.

⁴⁴ KOM(2004) 624, 29.9.2004.

⁴⁵ Komisjoni 16. novembri 1999. aasta otsus 1999/819/Euratom, EÜT L 318, 11.12.1999, lk 20.

⁴⁶ Komisjoni 14. juuni 2005. aasta otsus 2005/510/Euratom, ELT L 185, 16.7.2005, lk 33.

⁴⁷ Euroopa Kohus tühistas 2002. aasta detsembris nõukogu 7. detsembri 1998. aasta otsusele (millega kiidetakse heaks Euroopa Aatomienergiaühenduse ühinemine tuumaohutuse konventsiooniga) lisatud deklaratsiooni kolmanda lõike, kuna sellega ei sätestatud, et ühendusel on pädevus konventsiooni artiklite 7 ja 14, artikli 16 lõigete 1 ja 3 ning artiklitega 17–19 hõlmatud valdkondades.

Konventsioonide eesmärgiks on tugevdada riiklikke meetmeid ja rahvusvahelist ohutusealast koostööd.

Väljaspool ühendust on EL andnud olulise panuse tuumaohutuse parandamiseks SRÜ riikides, kasutades selleks tuumaohutuse programmi TACIS, millele eraldati ajavahemikuks 1991–2006 umbes 1,3 miljardit eurot. Kõnealuse abi osutamist jätkatakse, kasutades uut tuumaohutuse ja koostöö alast vahendit, mis ei ole enam piiratud SRÜ riikidega ning võimaldab seega põhimõtteliselt abi osutamist ka teistele riikidele.

Euratomi laene on antud Bulgaaria Kozloduy 5. ja 6. reaktorile (212,5 miljonit eurot 2000. aastal), Rumeenia Cernavoda 2. reaktorile (223,5 miljonit eurot 2004. aastal) ja Ukraina Hmelnitski 2. ja Rovno 4. reaktorile (83 miljonit USA dollarit 2004. aastal) eesmärgiga parandada nende ohutuse ja/või ehituse kvaliteeti.

5.3. Radioaktiivsete jäätmete ladustamine

Kogu ELis tekib igal aastal umbes 40 000 m³ radioaktiivseid jäätmeid. Valdav enamus kõnealustest radioaktiivsetest jäätmetest tekib tuumaelektrijaamade ja muude tuumarajatiste igapäevase tegevuse tulemusel ning tegemist on madala radioaktiivsuse ja lühiajaliste jäätmetega. Kasutatud tuumkütus toodab aastas umbes 500 m³ kõrge radioaktiivsusega jäätmeid, omades kas kiiritatud kütuse või ümbertöötlemisel klaasistatud jäätmete kuju.

Madala radioaktiivsuse ja lühiajaliste jäätmete osas rakendatakse peaaegu kõikides tuumaenergiaprogramme omavates ELi liikmesriikides tööstuslikke strateegiaid. Kokku on selliseid jäätmeid ELis ladustatud umbes kaks miljonit kuupmeetrit, millest enamus on ladustatud maapinnal asuvates või maapinnalähedastes rajatistes. Kõrge radioaktiivsusega ja pikaajaliste jäätmete osas ei ole veel ükski riik rakendanud kavandatud lõpplahendust. Lõpphoiustamine sügavates ja stabiilsetes kivimite formatsioonides on tuumatootjate jaoks eelistatuimaks lahenduseks, samas kui teised eelistavad maapinnalähedasi rajatisi, et järeelvalve ja võimalikud parandustööd oleksid lihtsamad. Mõned peamised tegurid, mis mõjutavad kõnealuse lõpplahenduse suunas tehtavaid edusamme, on pigem sotsiaalpoliitilised kui tehnilised. Suured edusammud on toimunud Soomes, kus kohaliku elanikkonna ja parlamendi heakskiidul on ladustamiskoht valitud. Soome seadusandlus välistab igasuguse tuumajäätmete ekspordi või impordi Soome või Soomest välja. Ka Rootsis ja Prantsusmaal on ladustamiskoha valikul tehtud suuri edusamme. Enamikus riikides on ladustamiskoha valik siiski keskne küsimus, mis pidurdab lõpplahenduse elluviimist.

Teadusuuringute programmidega töötatakse välja täiendavaid tehnoloogiaid jäätmete käitlemiseks, peamise eesmärgiga vähendada nende kogust või neis sisalduvaid pikaajalisi komponente. Kõnealuseid tehnoloogiaid koos nimetatakse „eraldamiseks ja transmutatsiooniks”. Kuigi nad pakuvad võimaluse vähendada selliste jäätmete pikaajalist mürgisust, ei saa nende puhul kunagi täielikult välistada vajadust eemaldada need keskkonnast (st kasutada tuleb lõpphoiustamist sügavates geoloogilistes kihtides). Selline „kontsentreeriv ja piirav” lähenemisviis võimaldab viia keskkonnamõjud miinimumini.

Mitmel juhul on ELi elektrienergia hinnale lisatud jäätmekäitluse ja tuumarajatiste tegevuse lõpetamise prognoositavad kulud ning sel teel kogutud rahalised vahendid hoiustatakse eriotstarbelistes fondides. Tulevikus tehtavate kulutuste prognoosimiskeskuse tõttu tuleb rahastamiskeemid läbi vaadata, et tagada asjaomase rahastamise kättesaadavus vajalikul hetkel. Kõnealuste rahaliste vahendite haldamine on liikmesriigiti erinev.

Edusammude tagamise võtmeks on avalikkuse suurema toetuse saamine ja selle kaasamine otsuste tegemise protsessi. Tuumajäätmete näol on olemuslikult tegemist keskkonna- ja tervishoiuküsimusega; seega tuleb radioaktiivsete jäätmete käitlemise ja ladustamise suhtes kohaldada samasugust kontrolli, mida kohaldatakse kõikide projektide suhtes, millel võib olla mõju inimestele ja nende keskkonnale.

Ohutus jääb ka ühenduse (Euratom) teadusalaste pingutuste keskmesse erinevates valdkondades. Euroopa tuumajaamade pargi praeguste töötavate tuumarajatiste tuumaohutus on kõrgetasemeliselt tunnustatud. Käesoleva taseme säilitamine ja tõstmine seal, kus võimalik, on kooskõlastatud ning pikaajalise teadus- ja arendustegevuse ülesandeks. Euratomi teadusalane raamprogramm on selle üheks tähtsaks vahendiks.

5.4. Tuumarajatiste tegevuse lõpetamine

Tuumarajatiste tegevuse lõpetamine on tuumarajatise tegevustsükli viimane etapp. See on osa tööstustegevuse lõppemisele järgnevast keskkonna taastamise üldisest strateegiast.

Praeguse seisuga on kogu ELis üle 110 tuumarajatise tegevuse lõpetamise erinevates etappides. Prognooside kohaselt tuleb laienenud Euroopa Liidus 2025. aastaks praegu töötavast 152 tuumaelektrijaamast vähemalt kolmandiku tegevus lõpetada (arvesse võtmata tuumaelektrijaamade tegevusaja võimalikku pikendamist). Tuumarajatiste tegevuse lõpetamine on tehniliselt keerukas operatsioon, mis vajab märkimisväärset rahastamist. Tuumajaama asukoha taastamiseks vajamineva summa suuruseks prognoositakse umbes 10–15% esialgselt investeeringukulust iga reaktori kohta, mille tegevus lõpetatakse.

Kui kehtestati elektrienergia siseturu tingimused,⁴⁸ siis arutasid tuumarajatiste tegevuse lõpetamise rahastamisskeeme omavahel Euroopa Parlament, nõukogu ja komisjon. Selle tulemusel koostatud institutsioonidevahelises avalduses⁴⁹ rõhutati tuumarajatiste tegevuse lõpetamiseks ja tuumajäätmete käitlemiseks piisavate rahaliste vahendite kättesaadavuse vajadust nende kogumisel ettenähtud eesmärkide täitmiseks, lisaks rõhutati et rahalisi vahendeid tuleb läbipaistvalt hallata. Hiljem esitas komisjon kaks direktiivi eelnõud tuumaohutuse ja tuumarajatiste tegevuse lõpetamise ning kasutatud tuumkütuse kohta, mida nõukogu ei ole veel vastu võtnud.

Rahaliste vahendite piisavuse tagamise eesmärgil võttis komisjon 2006. aasta oktoobris vastu soovitusel, mis pöörab erilist tähelepanu uute tuumarajatiste ehitamisele.⁵⁰ Soovitusel tehakse ettepanek asutada riiklikud organid, mis ei sõltu oma otsuste tegemisel tuumarajatiste tegevuse lõpetamisega seotud fondidesse panustajatest. Kuigi kõigi tegutsevate tuumarajatiste puhul on eelistatud eraldatud fondid, mis on kas välis- või sisejuhitavad ning mille tegevuse üle teostatakse asjakohast kontrolli, siis on kõnealune fond selgelt nõutav iga uue rajatise puhul. Käitajad peaksid kandma tuumarajatiste tegevuse lõpetamise tegelikud kogukulud, sealhulgas ka kulud, mis ületavad praegu prognoositavaid kulusid.

5.5. Kiirguskaitse

Tervisekaitset ja ohutust käsitlev Euratomi asutamislepingu peatükk on olnud aluseks märkimisväärsele arvule ühenduse õigusaktidele, milles käsitletakse töötajate ja avalikkuse

⁴⁸ Euroopa Parlamendi ja nõukogu 26. juuni 2003. aasta direktiiv 2003/54/EÜ elektrienergia siseturu ühiseeskirjade kohta ning direktiivi 96/92/EÜ kehtetuks tunnistamise kohta.

⁴⁹ ELT L 176, 15.7.2003

⁵⁰ ELT L 330, 28.11.2006.

tervisekaitset. Ohutuse põhistanardeid ajakohastati 1996. aastal ning neid täiendati uue direktiiviga patsientide kaitse kohta meditsiinivaldkonnas⁵¹ (ravi ja diagnostika). Kiirgusallikate meditsiiniline kasutamine muutub üha olulisemaks ning uute tehnoloogiatega antakse patsientidele üha suuremaid kiirgusdoose. Meditsiinivaldkonnas on võimalik saavutada elanikkonna kiirgusega kokkupuute suur vähendamine, samuti on võimalik vähendada elanikkonna kokkupuudet looduslike kiirgusallikatega (ehitistes sisalduv radoon või kõrge uraani- või tooriumisisaldusega maake töötlevad tööstused).

Seevastu on tuumatööstuses selgelt märgata vähenevat suundumust tööliste kokkupuutel kiirgusega, mida toetab regulatiivnõue, et kõik kiirgusdoosid peavad olema „nii madalad kui vähegi võimalik”. Samuti on viimaste aastakümnete jooksul järsult vähenenud (nii õhu kui veega) radioaktiivselt eralduvate heidete kogused tuumatööstuses, eelkõige ümbertöötlemistehastes.⁵²

Ühenduse raamprogrammi alusel teostatud teadusuuringud on suurendanud teadmisi kiirguse bioloogiliste mõjude kohta ja kinnitanud rahvusvaheliselt kasutatava ettevaatuspõhimõtte vajalikkust. Seega kui oma tavapärase toimimise ajal võib tuumarajatisi käsitada ohututena, siis ei ignoreerita tõsise tuumaavarii toimumise võimalust: pärast Tšernobõli tuumaavariid vastuvõetud ühenduse õigusaktidega on kaasnenum olulised edusammud avariilukordadeks valmisoleku, teabevahetuse ja toiduainete kontrolli valdkondades.

Komisjon toetab ka meetmeid kiirgusallikate tihedama kontrolli parandamiseks, et vältida nende väärkasutamist ja kadu või välistada nende kokkupuude avalikkusega radioloogilise või tuumaterrorismi tagajärjel.

6. MEETMED ELI TASANDIL

6.1. Reguleeriv raamistik (EURATOMi asutamisleping)

Euratomis asutamisleping on iseseisev asutamisleping, millega ühendusele antakse suur hulk pädevusi. Artikliga 2 nõutakse, et ühendus: edendaks teadust, kehtestaks töötajate ja elanikkonna tervise kaitseks ühtsed ohutusstandardid, lihtsustaks investeerimist, tagaks regulaarse ja õiglase maagi- ja tuumkütuse tarnimise, kindlustaks, et tuumamaterjale ei kasutataks muudel eesmärkidel kui neil, milleks need on ette nähtud, kasutaks oma omanikuõigust spetsiifiliste lõhustuvate materjalide osas, tagaks asjaomastes valdkondades tuumaalase ühisturu tekke ning edendaks tuumaenergia rahumeelset kasutamist suhete arendamise kaudu kolmandate riikide ja rahvusvaheliste organisatsioonidega.

Asutamislepingus (artiklid 31 ja 32) sätestatakse õiguslik alus ühenduse algatustele tuumaohutuse valdkonnas. Euroopa Kohus kinnitas kõnealuse õigusliku aluse 2002. aasta detsembris.⁵³ Asutamislepingu artikli 35 kohaselt peavad liikmesriigid looma vahendid heitkogusena keskkonda viidud radioaktiivsustaseme jälgimiseks ja selle tagamiseks, et kõnesolevad kogused oleksid kooskõlas ohutuse põhistanarditega. Komisjon teostas 1999. aasta jaanuari ja 2006. aasta juuni vahelisel ajavahemikul 26 kohapealset kontrolli. Alates 2004. aastast on prioriteediks olnud EL 10 riigid (Ignalina tuumaelektrijaam Leedus ja

⁵¹ Direktiivid 96/29/EURATOM ja 97/43/EURATOM

⁵² Vt näiteks „Radioactivity in food and the environment”, Ühendkuningriigi keskkonnaamet jt, oktoober 2006, ISSN 1365-6414.

⁵³ Euroopa Ühenduste Kohtu otsus C29/99, 10.12.2002

Temelini tuumaelektrijaam Tšehhi Vabariigis) ning tuumarajatised nagu Sellafildi ümbertöötlemistehas Ühendkuningriigis ja La Hague'i ümbertöötlemistehas Prantsusmaal.

Asutamislepingu artikli 37 kohaselt peavad liikmesriigid samuti esitama komisjonile üldandmed iga radioaktiivsete jäätmete lõpladustamise kava kohta, et komisjon saaks hinnata, kas sellised kavad võiksid mõjutada mõne teise ELi liikmesriigi keskkonda. Viimase kuue aasta jooksul on kokku esitatud 66 teatist, peamiselt on neid esitanud Prantsusmaa, Saksamaa ja Ühendkuningriik. 23 neist käsitles tuumarajatiste tegevuse lõpetamist ja demonteerimist ning teised 23 olid seotud olemasolevates tuumarajatistes tehtavate muudatustega. Komisjon tegi igas oma arvamuses järelduse, et radioaktiivsete jäätmete ladustamine ei kujuta tõenäoliselt tervise seisukohast märkimisväärset nakatumisohu mõne teise liikmesriigi territooriumil.

Asutamislepingu artiklitega 77–79 ettenähtud Euratomi kaitsemeetmed ning artiklite 81–83 alusel komisjonile antud laiaulatuslikud volitused on tuumamaterjalide ohutu ja turvalise kasutuse seisukohast määrava tähtsusega ning tuumatööstuse jätkuva kasutamise ja arendamise seisukohast kohustuslikud. Komisjoni enam kui 150 inspektorit esitasid 2004.–2005. aasta jooksul enam kui 3400 aruannet. Selle tulemusel taotles komisjon enam kui 200 selgitust või korrigeerivat tegevust tuumasüsteemide ettevõtjate aruandluse mittevastavuste, lahknevuse või puudujääkide kõrvaldamiseks. Ei leitud ühtegi tõendit selle kohta, et tuumamaterjale oleks levitatud nende otstarvet eirates. Aga nagu eespool osutatud, siis tuvastati süsteemi nõrku külgi ning asjaomased ettevõtjad tegid vajalikud parandused.⁵⁴

6.2. Komisjoni ettepanekud tuumaohutuse kohta

ELi tuumarajatiste ohutusnõuete suurem ühtlustamine on tuumaenergia tulevase arengu eelduseks. Komisjon on minevikus esitanud korduvalt ettepanekuid direktiivide kohta, et luua tuumarajatiste ohutust ja tuumajäätmete käitlemist käsitlev ühenduse raamistik (tol ajal tuntud tuumapaketi nime all). Kuigi direktiive ei ole veel vastu võetud, on kõnealused ettepanekud käivitunud protsessi, millega kaasneb suurem teadlikkus tuumaohutuse järelevalvega tegelevaid riiklike asutusi omavahel siduva ühenduse raamistiku loomise vajalikkuse kohta. Käimasoleva töö raames valmistab nõukogu ette aruande, milles esitatud soovitude põhjal saab alustada arutelu.

Tehnilisel tasandil annab ühtlustamise osas märkimisväärse panuse tuumaküsimust reguleerivate Lääne-Euroopa organite assotsiatsioon (WENRA),⁵⁵ mis on kehtestanud „ohutuse võrdlustasandid”, millest 88% on juba rakendatud. Tehtud tööle tuginemine ja selle ühenduse raamistikuga liitmine annaks riiklikele lähenemisviisidele lisandväärtust. Tuginedes tänaseks WENRA saavutatud tehnilisele konsensusele tuleks taasalustada arutelu, milles käsitletakse iga osalise rolli tuumaohutuses.

6.3. Euroopa esmatähtsa infrastruktuuri kaitse programm

Euroopa Liidu julgeolek ja tema kodanike heaolu sõltub teatavast esmatähtsast infrastruktuurist ning teenustest, mida see osutab. Sellise infrastruktuuri, sealhulgas tuumarajatiste, parendamiseks ning selle hävimise või katkemise ennetamiseks on komisjon esitanud Euroopa esmatähtsa infrastruktuuri kaitse programmi.

⁵⁴ KOM(2006) 395.

⁵⁵ Aruanne on kättesaadav aadressil: www.wenra.org koos riiklike tuumaohutuse eest vastutavate ametiasutuste kommentaaridega (detsember 2005).

6.4. Euratomi teostatud teadusuuringud

Praegu toimuvad Euroopa tuumaenergiaalased teadusuuringud Euratomi seitsmenda raamprogrammi raames. Eelkõige käsitletakse poliitilisi ja ühiskondlikke võtmeküsimusi nagu näiteks radioaktiivsete jäätmete käitlemine ja olemasolevate reaktorite ohutus ning lisaks pikemaajalisi energiaalaseid küsimusi, nagu uudsed kütusetsüklid ja reaktorid. Haridus ja koolitus koos teadusinfrastruktuurile osutatava toetusega on valdkondadevahelise toetuse olulised liigid. Kõnealused teadusuuringud aitavad analüüsida ja kiirendada iga liikmesriigi teadus- ja arendustegevuse programme ning annavad panuse Euroopa teadusruumi loomisele tuuma lõhustumise valdkonnas. Euroopa teadusruumi käivitas 2000. aastal Euroopa Komisjon eesmärgiga paremini koordineerida teadusuuringute ja poliitika vahelist lähendamist riiklikul ja ELi tasandil. Tegemist on Lissaboni tegevuskava lahutamatu osaga, mille eesmärgiks on luua dünaamilisem ja konkurentsivõimelisem Euroopa. Seda Euratomi kuuenda raamprogrammiga käivitatud ühenduse teadusuuringute strateegiat konsolideeritakse seitsmenda raamprogrammi kehtivuse ajal, eelkõige tehnoloogiaplatvormide loomise kaudu, ning selle eesmärgiks on Euroopa teadusruumi täielik rakendamine tuumateaduse ja -tehnoloogia valdkonnas.

ELile on ülimalt oluline kiirguskaitse- ja tuumatehnoloogiaalase oskusteabe säilitamine nii tuumatööstuses kui meditsiinis, nagu ka ohutuse ja keskkonnakaitse tuumaalaste ja innovaatiliste reaktoritehnoloogiate kaudu. On oluline, et pingutused selles osas oleksid jätkusuutlikud. Koos ülemaailmsete algatustega nagu GIF, tegeleb Euratom hetkel peamiselt uuringutega pakutud innovaatiliste süsteemide ja kütusetsüklite elujõulisuse teemal. Seega panustatakse arutellu energiatarne tuleviku osas ning aidatakse energiasüsteeme ja -kandjaid käsitlevate strateegiliste ostuste osas.

6.5. Edasine tegevus

Vastavalt säästva, konkurentsivõimelise ja turvalise energia rohelisele raamatule on komisjon koostanud ELi strateegilise energiaülevaate, mis annab energialiikide kogumi küsimuses tehtavatele riiklikele otsustele selge Euroopa raamistiku. Samuti peaks ülevaade lihtsustama asjaomaste liikmesriikide läbipaistvat ja objektiivset arutelu, mis käsitleb tuumaenergia tulevast rolli ELis.

Juba esitatud ettepanekute lõpuleviimise ja parendamise eesmärgil peaks arutelu keskenduma eelkõige järgmisele:

- ELis kohaldatavate ühiste tuumaohutuse alaste võrdlustasemetega tunnustamine, tuginedes liikmesriikide tuumaohutusega tegelevate järelevalveasutuste laialdasele oskusteabele;
- tuumaohutuse ja tuumajäätmete käitluse alase kõrgetasemelise grupi loomine; grupi volitusteks oleks ühtse arusaama järkjärguline arendamine ning lõpuks täiendavate tuumaohutuse alaste Euroopa eeskirjade väljatöötamine;
- radioaktiivsete jäätmete käitlemise riiklike kavade kehtestamine liikmesriikide poolt;
- tehnoloogiaplatvormide loomine seitsmenda raamprogrammi varases etapis, et tagada tihedam koostöö riiklike, tööstuse ja ühenduse programmide raames tehtavate teadusuuringute „jätkusuutliku tuumalõhustamise” ja „geoloogilise lõppladustamise” valdkondades;

- järelevalve teostamine selle üle, kuidas järgitakse soovitusi ühtlustada tuumarajatiste tegevuse lõpetamiseks ettenähtud rahaliste vahendite haldamise riiklikud lähenemisviisid piisavate rahaliste vahendite kättesaadavuse tagamiseks;
- tegevusloa andmise korra lihtsustamine ja ühtlustamine riiklike järelevalveasutuste tegevuse tihedama koordineerimisega kõrgeimate ohutusstandardite säilitamiseks;
- Euratomi laenude suurema kättesaadavuse tagamine tingimusel, et laenude ülempiire ajakohastatakse vastavalt turunõuetele; komisjon on juba teinud sellekohase ettepaneku;
- ühtlustatud vastutussüsteemi väljatöötamine ja selliste mehhanismide loomine, millega tagatakse rahaliste vahendite kättesaadavus võimaliku tuumaavarii põhjustatud kahju korral;
- uue tõuke andmine rahvusvahelisele koostööle, mis saavutatakse eelkõige tihedama koostöö kaudu IAEA ja NEAga ning ELi väliste riikidega sõlmitavate kahepoolsete kokkulepete ja naaberriikidele uuendatud abi osutamise kaudu.

7. JÄRELDUSED

Tuumaenergia annab juba märkimisväärse panuse ELi energialiikide kogumisse, leevendades seega elektrienergia tarnekindluse võimalike puudujääkidega seonduvaid probleeme. Tuumaelektrienergia tootmine on peamise energiaallika (uraani) impordihinna kõikumiste suhtes väga vähetundlik ja nagu rõhutab Rahvusvahelise Energiaagentuur, on ta end näidanud majanduslikult elujõulise elektrienergia tootmisvariandina, tagades, et keskkonnaalased ja sotsiaalsed probleemid oleksid korralikult arvesse võetud.

Praktiliselt CO₂ heitkogustevaba tuumaenergia on oluline kasvuhoonegaaside heitkogustest põhjustatud ülemaailmse kliimamuutuste leevendamise seisukohast.

Kas ELi liikmesriigid valivad tuumaenergia kasutamise jätkamise või mittejätkamise, on nende endi otsustada. Nende riikide osas, kes otsustavad jätkata või hakata kasutama tuumaenergiat, peavad liikmesriikide valitsused võtma vastu vajalikud otsused. Järgmise 20 aasta jooksul suletakse märkimisväärne arv tuumaelektrijaamu. Kui liikmesriigid valivad üldises energialiikide kogumises tuumaenergia praeguse osakaalu säilitamise, siis on vaja ehitada uusi jaamu ja/või pikendada praeguste tuumajaamade kehtivat kasutusaega.

Nõudlus tuumaelektrienergia tootmise järele kasvab kogu maailmas. EL on tuumaenergia valdkonna juhtiv tööstuslik osaline. See loob ettevõtetele äri võimalusi ja ELi majandusele võimalikke eeliseid, aidates seeläbi kaasa Lissaboni eesmärkide täitmisele. Seega tuleks luua vähemalt asjaomane investeerimiskeskond ning õiguslik raamistik, et kõnealust potentsiaali arendada.

Ühendus peab tugevdama oma koostööd rahvusvaheliste organitega, nagu IAEA ja NEA, ning säilitama kooskõla kõikide rahvusvaheliste kohustustega, sealhulgas tuumamaterjalide ja -tehnoloogia leviku tõkestamise, töötajate ja avalikkuse tervishoiu ja ohutuse kaitse ning tuumaohutuse ja keskkonna alaste kohustustega.

Ühenduse seisukohaks on, et liikmesriikides tuumaenergia kasutamise jätkamise alaste otsuste tegemise seisukohast on määrava tähtsusega tuumaohutus. Nende liikmesriikide jaoks, kes otsustavad tuumaenergiaga jätkata, on avalikkuse toetus samuti oluliseks faktoriks. Ühendusel

on oluline roll tuumatööstuse ohutu ja turvalise arengu tagamisel. Selles osas peab komisjon esmatähtsaks, et ühendus võtaks vastu tuumaohutuse alase õigusliku raamistiku, millega lihtsustatakse ühtlustamist ja rahvusvaheliselt tunnustatud standarditele vastavust ning millega tagatakse, et tuumaelektrijaamade tegevuse lõpetamiseks nende kasutusaja lõpul on kättesaadavad piisavad rahalised vahendid ja radioaktiivsete jäätmete käitlemise riiklikud tegevuskavad.

Tuumaenergia arengut tuleb reguleerida kooskõlas ülejäänud ELi energiapoliitika ja subsidiaarsuse põhimõttega, see peaks põhinema tehnoloogia enda konkurentsivõimel ja olema energialiikide kogumi üheks komponendiks. Üksikute liikmesriikide tuumaenergiaalastel otsustel on selge mõju ELile tervikuna, kuigi riikliku energialiikide kombinatsiooni valik on iga liikmesriigi enda otsustada. Selleks et esitada ELis valitseva olukorra kohta korrapärasem ja ajakohastatum pilt, hakkab komisjon kooskõlas Euratomi asutamislepingu artikliga 40 avaldama tuumaenergia näidisprogramme tihedamini.