

FI

FI

FI



EUROOPAN YHTEISÖJEN KOMISSIO

Bryssel 4.10.2007
KOM(2007) 565 lopullinen

**KOMISSION TIEDONANTO
NEUVOSTOLLE JA EUROOPAN PARLAMENTILLE**

Ohjeellinen ydinalan ohjelma

{SEC(2007) 1261}
{SEC(2007) 1262}

SISÄLLYSLUETTELO

1.	Johdanto	3
2.	Maailmanlaajuiset energiamarkkinat	3
2.1.	Markkinatekijät	3
2.2.	Maailmanlaajuiset näkymät ja 27 valtion muodostamat EU-markkinat	4
2.3.	Vihreä kirja ”Euroopan strategia kestävän, kilpailukykyisen ja varman energiahuollon turvaamiseksi” ja ydinenergian rooli	5
3.	EU:n investoinnit ydinvoima-alalla	6
3.1.	Ydinvoimalat koko maailmassa ja EU:ssa	6
3.2.	Investointi-ilmoitukset	7
3.3.	Kehittämisen ja investoinnin näkymät	7
4.	Ydinenergian vaikutus huoltovarmuuteen, kilpailukykyyn ja ympäristönsuojeluun.	10
4.1.	Ydinenergian merkitys energiahuollossa	10
4.2.	Ydinvoima ja kilpailukyky	12
4.3.	Ydinvoimaloihin liittyvät taloudelliset näkökohdat.....	14
4.4.	Ydinvoima ja ilmastonmuutos	16
5.	Ydinvoiman hyväksyttävyyden edellytykset	17
5.1.	Yleinen mielipide ja osallistuminen.....	17
5.2.	Ydinturvallisuus	18
5.3.	Radioaktiivisen jätteen loppusijoitus	19
5.4.	Käytöstäpoisto.....	20
5.5.	Säteilysuojelu	21
6.	EU:n tason toimet.....	22
6.1.	Säädöskehys (Euratomin perustamissopimus).....	22
6.2.	Ydinturvallisuutta koskevat komission ehdotukset.....	23
6.3.	Euroopan elintärkeiden infrastruktuureiden suojaamisohjelma.....	23
6.4.	Euratomin tutkimus	23
6.5.	Tulevat toimet	24
7.	Päätelmät	25

1. JOHDANTO

Euratomin perustamissopimuksen toisen osaston IV luvun 40 artiklassa määrätään, että ”komissio julkaisee määräajoin ohjeellisia ohjelmia erityisesti ydinenergian tuotantotavoitteista ja kaikista tavoitteiden toteuttamisen edellyttämistä investoinneista”. Vuodesta 1958 alkaen on julkaistu neljä tällaista ohjeellista ohjelmaa ja yksi päivitys¹.

Tässä ohjeellisessa ydinohjelmassa selostetaan laajan energiastrategian puitteissa EU:n ydinvoima-alan nykytilaa ja mahdollisia tulevaisuuden vaihtoehtoja. Asiakirjan tarkoitus on pohjustaa ydinvoimavaihtoehdon käsittelyä EU:n energiapoliittisessa keskustelussa. Euroopan komissio on hiljattain esittänyt Euroopan energiapolitiikan perusteet vihreässä kirjassa² ja strategisessa energiakatsauksessa³. Tämän ohjeellisen ydinohjelman tarkoituksena on tässä yhteydessä myös esittää tosiasioihin perustuva analyysi ydinvoima-alan roolista energiahuoltoon ja hiilidioksidipäästöjen vähentämiseen liittyvien lisääntyneiden ongelmien ratkaisemisessa varmistuen samalla, että ydinturvallisuus ja ydinlaitosten turvaaminen ovat keskeisen tärkeä näkökohta päätöksentekoprosessissa. Riippumatta jäsenvaltioiden tekemistä energiapoliittisista valinnoista on johdonmukainen toiminta ydinturvallisuuden, ydinlaitosten käytöstäpoiston ja ydinjätteen huollon alalla välttämätöntä.

Noin kolmasosa Euroopan unionin (EU) kuluttamasta sähköstä ja 15 % energiasta tuotetaan nykyisin ydinvoimaloilla⁴. Ydinvoima on tällä hetkellä yksi suurimmista hiilidioksidipäästöjä tuottamattomista energiaa tuottavista lähteistä Euroopan unionissa.

2. MAAILMANLAAJUISET ENERGIAMARKKINAT

2.1. Markkinatekijät

Maailman energian kysynnän odotetaan nousevan 60 prosentilla vuoteen 2030. Esimerkiksi öljyn kulutus on noussut 24 prosenttia viimeisten 10 vuoden aikana, ja kysynnän arvioidaan nousevan maailmanlaajuisesti 1,6 prosenttia vuodessa⁵.

EU:n riippuvuus energiantuonnista kasvaa yhä. Jos nykysuuntaukset jatkuvat, seuraavien 20–30 vuoden kuluttua noin 65 prosenttia EU:n energiantarpeesta (nyt 50 prosenttia) katettaisiin tuontienenergialla, josta osa olisi peräisin alueilta, jotka herättävät huolta poliittisen epävakauden takia⁶. Perusenergiälähteiden varannot ovat keskittyneet muutamiiin harvoihin maihin. Noin puolet EU:ssa kulutetusta kaasusta tulee Venäjältä, Norjasta ja Algeriasta. Jos nykykehitys jatkuu, kaasun kulutus maailmassa kasvaa seuraavien 25 vuoden aikana 92 prosenttia⁴.

Öljyn ja kaasun hinnat ovat lähes kaksinkertaistuneet viimeisten kahden vuoden aikana, ja sähkön hinnat seuraavat niitä. Korkeista hinnoista huolimatta energian kysyntä kasvaa edelleen kaikkialla maailmassa. Vuonna 2004 kysyntä nousi 4,3 prosenttia koko maailmassa,

¹ Vuosina 1966, 1972, 1984, 1990 ja viimeksi lähes kymmenen vuotta sitten, vuonna 1997.

² Euroopan strategia kestävä, kilpailukykyisen ja varman energiahuollon turvaamiseksi, KOM(2006) 105 lopullinen, 8.3.2006.

³ KOM(2007) 1, 10.1.2007.

⁴ Liite 1: Ks. kuva 1 ja 2, EU:n sähkön- ja energiankulutus.

⁵ Kansainvälinen energiajärjestö (IEA): World Energy Outlook 2006.

⁶ Liite 1: Ks. kuva 3, energiantuotannon ja -kulutuksen ennusteet.

ja suurin osa noususta tapahtui kehitysmaissa. Kiinan osuus hiilen lisäkysynnästä on 75 prosenttia. Energiankysyntä henkeä kohti Aasiassa, Afrikassa ja Etelä-Amerikassa on tällä hetkellä vain murto-osa EU:n energiankysynnästä. Energiankysyntä tulee kuitenkin varmasti lisääntymään Kiinan ja Intian nousevissa talouksissa, mikä tulee vaikuttamaan kyseiseen energiankulutussuhteeseen.

Euroopassa energiankysynnän lisäys on jatkuvasti ollut 0,8 prosenttia vuodessa huolimatta siitä, että energiatehokkuutta yritetään jatkuvasti parantaa. Tuoreimmissa arvioissa ennustetaan energiankysynnän nousevan EU:ssa 1,5 % vuodessa, jos mitään ei tehdä. Jollei strategisen energiakatsauksen pohjalta ryhdytä toimiin, kasvihuonekaasujen päästöt saattavat lisääntyä vielä 5 prosenttia vuoteen 2012, kun pitäisi pyrkiä Kioton tavoitteeseen, joka samana ajanjaksona on 8 prosentin vähennys.

Fossiilisten polttoaineiden käyttäminen merkitsee lisää ympäristölle vahingollisia hiilidioksidi- ja muita päästöjä. Maapallon ilmasto lämpenee. Hallitustenvälisen ilmastomuutospaneelin IPCC:n mukaan kasvihuonekaasupäästöt ovat jo nostaneet maapallon lämpötilaa 0,6 °C⁷.

2.2. Maailmanlaajuiset näkymät ja 27 valtion muodostamat EU-markkinat

EU oli vuonna 2005 maailman suurin ydinsähkön tuottaja⁸ (944,2 TWh (e)). EU:ssa on täysin kehittynyt ydinteollisuus, joka käsittää koko polttoainekierron ja jolla on oma teknologinen perusta ja asiantuntemus. Huomio on kohdistettu erityisesti ydinturvallisuuteen ja ydinlaitosten turvaamiseen sekä suuren yleisön suojeluun. Sähkömarkkinoiden vapautuminen hiljattain on muuttanut merkittävästi investointimalleja 1970- ja 1980-lukujen jälkeen, jolloin useimmat ydinlaitokset rakennettiin.

Yhteisö on lujittanut kansainvälisiä suhteitaan tekemällä sopimuksia, jotka helpottavat ydinmateriaalien ja ydinteknologian kauppaa, mikä on erittäin tärkeä tekijä, jos halutaan monipuolistaa tarjontaa ja lisätä yhteistyötä teknologian siirrossa ja liiketoiminnassa yhteisön ulkopuolisten maiden kanssa⁹. EU on samalla jatkanut ydinturvallisuutta, radioaktiivisen jätteen määrän vähentämistä ja käsittelyä, loppusijoituspaikkoja ja innovatiivisia ydinteknologioita koskevan tutkimuksen ja kehittämisen edistämistä. Euratomista tuli toukokuussa 2006 neljännen sukupolven ydinenergiajärjestelmien foorumin täysjäsen. Foorumissa tutkitaan mahdollisia tulevaisuuden reaktorien malleja, jotka tekisivät ydinenergian tuotannosta turvallisempaa ja taloudellisempaa, lisäisivät teknistä turvallisuutta, vähentäisivät proliferaatiovaaraa (vaaraa, että ydinaineita tai ydinteknologiaa joutuu laittomiin tarkoituksiin) ja rajoittaisivat jätteen muodostumista.

Aasian vakiintuneet ja nousevat taloudet, kuten Japani, Etelä-Korea, Kiina ja Intia, samoin kuin Venäjä ja Amerikan Yhdysvallat suunnittelevat uusien ydinvoimaloiden rakentamista, mikä osoittaa, että ydinenergialla on tulevaisuudessakin merkittävä rooli näiden maiden kasvavien energiatarpeiden tyydyttämisessä. Kansainvälinen tilanne edellyttää huomion kiinnittämistä jatkuvasti ydinalan kehittämiseen liittyviin politiikkoihin maailman eri alueilla, koska niillä voi olla geopoliittisia vaikutuksia turvallisuuteen koko maailmassa samoin kuin vaikutuksia terveyteen, teollisuuteen ja yleiseen mielipiteeseen.

⁷ www.IPCC.ch: Hallitustenvälinen ilmastomuutospaneeli, raportti vuodelta 2001.

⁸ IAEA:n (kansainvälinen atomienergiajärjestö) lähde, 2005.

⁹ Sopimuksia on tehty Australian, Kanadan ja Yhdysvaltojen kanssa sekä myöhemmin Japanin, Kazakstanin ja Ukrainan kanssa.

EU:ssa ovat Suomi, Ranska ja Bulgaria tehneet päätöksiä uusien ydinvoimaloiden rakentamisesta. Muut EU-maat, kuten Alankomaat, Puola (valitseekin ehkä Itämeren maiden kanssa tehtävän yhteistyön sijasta toisen vaihtoehdon), Tšekki, Liettua (yhdessä Viron, Latvian ja Puolan kanssa), Slovakia, Slovenia ja Yhdistynyt kuningaskunta sekä Romania ovat ryhtyneet uudelleen keskustelemaan ydinenergiapolitiikastaan, mikä voisi johtaa joko olemassa olevien voimaloiden nimellistehon nostamiseen ja siten voimaloiden käyttöiän pidentämiseen tai uusien voimaloiden rakentamiseen vanhojen tilalle tai kokonaan uusina. Ruotsissa ei nykyisen hallituksen toimikaudella 2006–2010 tehdä poliittisia päätöksiä ydinvoimaloiden vaiheittaisesta poistamisesta eikä uuden ydinvoimalan rakentamisesta. Espanjan nykypolitiikan mukaisesti ydinvoiman osuutta sähköntuotannosta vähennetään asteittain vaarantamatta sähkönsaannin varmuutta. Saksa ja Belgia jatkavat toistaiseksi ydinvoimaloiden vaiheittaisen poistamisen politiikkaansa.

2.3. Vihreä kirja ”Euroopan strategia kestävän, kilpailukykyisen ja varman energiahuollon turvaamiseksi” ja ydinenergian rooli

Halvan energian aikakausi on todennäköisesti ohi, mikä johtuu pääasiassa voimakkaasta kysynnästä kaikkialla maailmassa sekä riittämättömistä investoinneista tuotanto-, jakelu- ja siirtokapasiteettiin viime vuosikymmeninä. Strategisessa energiakatsauksessa ja vuonna 2006 ilmestyneessä vihreässä kirjassa varmasta, kilpailukykyisestä ja kestävästä energiasta korostetaan, että EU:ssa on seuraavien kahdenkymmenen vuoden aikana tehtävä merkittäviä investointeja ikääntyvän sähköntuotantokapasiteetin korvaamiseksi. Näissä asiakirjoissa peräänkuulutetaan myös kestävämpää, tehokasta ja monipuolista energialähteiden yhdistelmää.

Kukin jäsenvaltio ja sähkölaitos valitsee oman energiayhdistelmänsä, mutta yksittäisten jäsenvaltioiden tekemät ydinvoimapäätökset voivat vaikuttaa muihin valtioihin. Vaikutukset voivat näkyä sähkön kauppavirroissa, EU:n yleisessä riippuvuudessa fossiilisesta tuontienergiasta sekä hiilidioksidipäästöissä, mutta myös kilpailukyvyssä ja ympäristössä.

Ydinenergian tulevaisuus EU:ssa riippuu pääasiassa ydinenergian taloudellisista ansioista, sen kyvystä toimittaa sähköä edullisin kustannuksin ja luotettavasti Lissabonin tavoitteiden saavuttamiseksi, sen myötävaikutuksesta yhteisiin energiapoliittisiin tavoitteisiin, ydinenergian turvallisuuteen, ympäristövaikutuksiin ja yhteiskunnalliseen hyväksyttävyyteen. Ydinvoimantuotannolla on oma roolinsa strategisessa energiakatsauksessa määriteltyjen tehtävien täyttämässä ja erityisesti vihreässä kirjassa yksilöityjen tärkeimpien prioriteettien toteuttamisessa¹⁰. huoltovarmuus, kilpailukyky ja kestävyys. Muita tärkeitä asioita, joihin on puututtava aktiivisesti, ovat ydinturvallisuus, ydinvoimaloiden käytöstäpoisto niiden vanhennuttua, radioaktiivisen jätteen huolto, kuljetus ja loppusijoitus sekä toimet, joilla estetään ydinmateriaalien joutuminen väärin käsiin.

¹⁰ Vihreässä kirjassa eritellään kuusi keskeistä painopistealuetta: kilpailukyky ja energian sisämarkkinat, EU:n energialähteydistelmän monipuolistaminen, solidaarisuus yhteisössä, kestävä kehitys, innovaatiot ja teknologia sekä ulkoinen politiikka.

3. EU:N INVESTOINNIT YDINVOIMA-ALALLA

3.1. Ydinvoimalat koko maailmassa ja EU:ssa

Maailmassa on tällä hetkellä 31 maassa toiminnassa 443¹¹ kaupallista ydinvoimalaa, joiden yhteiskapasiteetti on yli 368 Gwe. Ne toimittavat 15 prosenttia maailman sähköstä. Näiden lisäksi on 56 maassa toiminnassa tieteellisiin tarkoituksiin kaikkiaan 284 tutkimusreaktoria. Sotilasalusten ja muiden alusten voimanlähteenä on lisäksi 220 ydinreaktoria. Rakenteilla on koko maailmassa 28 ydinvoimalaa, 35:n suunnitelmat ovat jo pitkällä. Nämä vastaavat kuutta ja kymmentä prosenttia olemassa olevasta kapasiteetista¹².

1980-luvun jälkeen on rakennettu hyvin vähän ydinvoimaloita, mutta ne, jotka ovat toiminnassa, tuottavat jopa 20 prosenttia enemmän sähköä, sillä niiden nimellisteho on nostettu ja niiden käytettävyyserroin on korkea (ts. ne ovat vähemmän seisokissa polttoaineen latausta varten ja niissä on vähemmän onnettomuuksia). Maailman kapasiteetti nousi 39 Gwe:tä vuosien 1990 ja 2004 välillä. Se vastaa 12 prosenttia ja johtuu sekä voimaloiden määrän noususta että joidenkin vanhojen laitosten nimellistehon nostamisesta. Sähköntuotanto nousi 718 miljardia kWh (38 %). Vanhoja ydinvoimaloita suljetaan seuraavien 10–20 vuoden aikana, mikä pienentää ydinenergian osuutta sähkön kokonaistuotannosta¹³. Kansainvälinen energiajärjestö osoittaa vuoden 2006 World Energy Outlook –katsauksen viiteskenaariossaan – siis jos nykypolitiikka jatkuu ennallaan – että ydinenergian osuus laskee nykyisestä 15 prosentista alle kahdeksaan prosenttiin vuoteen 2030 mennessä.

Neljäsosalla maailman ydinvoimaloista on yli 90 prosentin ja lähes kahdella kolmasosalla yli 75 prosentin kuormituskerroin¹⁴. Näiden lukujen perusteella voimaloita käytetään lähes maksimaalisesti, kun lisäksi otetaan huomioon, että useimmilla voimaloilla on seisokki polttoaineen lataamista varten joka 18–24 kuukausi.

27 valtion EU:ssa¹⁵ on 15 jäsenvaltiossa toiminnassa kaikkiaan 152 ydinvoimalaa. Ydinvoimaloiden keskimääräinen ikä lähentelee 25 vuotta¹⁶. Ranskassa on eniten ydinvoimaloita (59), ja ne tuottavat maassa lähes 80 prosenttia sähköstä. Liettuassa on vain yksi sähkövoimala, joka kuitenkin tuottaa 70 prosenttia maan käyttämästä sähköstä. Näissä maissa ydinvoimaloiden keskimääräinen käyttöikä on noin 20 vuotta. Yhdistyneessä kuningaskunnassa on 23 ydinvoimalaa, joiden keskimääräinen käyttöikä lähentelee 30 vuotta. Saksan 17:n toiminnassa olevan ydinvoimalan keskimääräinen käyttöikä on 25 vuotta.

Koska kolmasosa Euroopan käyttämästä sähköstä tuotetaan ydinvoimalla ja ydinvoimalan suunniteltu käyttöikä on tyypillisesti 40 vuotta, on päätettävä joidenkin voimaloiden käyttöiän jatkamisesta, silloin kuin se on turvallisesti mahdollista, tai uusista investoinneista, jotta odotettu kysyntä voidaan tyydyttää ja ikääntyvät laitokset korvata uusilla seuraavien kahdenkymmenen vuoden aikana. Kun otetaan huomioon EU:n nykyinen energialähteyhdistelmä ja jos joissakin EU:n jäsenvaltioissa suunniteltua ydinvoimasta

¹¹ IEA, World Energy Outlook 2006.

¹² Liite 1, Taulukko 1 ja Kuva 4: Luettelo reaktoreista, sähköntuotanto ja uraanitarpeet.

¹³ Liite 1: Ks. kuva 5, jossa verrataan kahta mahdollista skenaariota.

¹⁴ Kuormituskertoimella tarkoitetaan keskimääräisen kuormituksen ja tietyllä ajanjaksolle määritetyn huippukuormituksen välistä suhdetta.

¹⁵ Liite 2: Tiedot kunkin maan nykyisistä ydinpolttoainekierron toimista.

¹⁶ Liite 1: Ks. kuva 6 ja 7, ydinvoimaloiden ikä ja ikäjakama kussakin maassa.

luopumisen politiikkaa jatketaan, ydinvoiman osuus sähköntuotannosta vähenee merkittävästi, jollei voimaloiden käyttöikää pidennetä ja/tai rakenneta uusia voimaloita. Kun uuden ydinvoimalan rakentaminen kestää tyypillisesti 10 vuotta¹⁷, on päätöksiä tehtävä, jos aiotaan korvata vanhoja voimaloita uusilla, silloinkin kun on tarkoituksena ainoastaan pitää ydinsähkön osuus kokonaissähköntuotannosta nykyisellään.

3.2. Investointi-ilmoitukset

Euratomin perustamissopimuksen 41 artiklan nojalla on komissiolle annettava tieto EU:ssa suunnitelluista ydinpolttoainekiertoa liittyvistä investointihankkeista ennen sopimusten tekoa toimittajien kanssa tai kolme kuukautta ennen töiden alkua, jos yritys tekee työt itse omin varoin.

Komissiolle on vuodesta 1997 lähtien ilmoitettu 19 hanketta. Kymmenen niistä koski Ranskassa toteutettavia hankkeita. Seitsemässä hankkeessa on kyse uuden höyrygeneraattorin asentamisesta ydinvoimalaan, yhdessä radioaktiivisen jätteen käsittely- ja varastointilaitoksen (CEDRA) rakentamisesta Cadarache'een, yhdessä uuden sentrifugiteknologiaa käyttävän uraaninrikastuslaitoksen rakentamisesta (Georges Besse II, Tricastin'iin), ja viimeisessä hankkeessa on kyse eurooppalaisen painevesireaktorilla varustetun ydinvoimalan rakentamisesta Flamanvillen tehdasalueelle.

Suomi ilmoitti komissiolle vuonna 2004 suunnitelmistaan rakentaa ydinvoimala Olkiluotoon. Kyseessä on kymmeneen vuoteen ensimmäinen EU:ssa rakennettava ydinvoimala. Muita hankkeita ovat kolmen uraaninrikastuslaitoksen (Urenco) parannustyöt ja lisäkapasiteetin rakentaminen Saksassa, Alankomaissa ja Yhdistyneessä kuningaskunnassa, lasitetun korkea-aktiivisen jätteen laitos (VEK) Karlsruhessa, Saksassa, sekä Belgiassa Tihangen ylivoimalassa höyrygeneraattorien korvaaminen uusilla.

3.3. Kehittämisen ja investoinnin näkymät

Tässä jaksossa esitetään yhteenveto tilanteesta eri maissa, joissa käytetään nykyisin ydinvoimaa. Lisätietoja annetaan liitteessä II.

Belgia ilmoitti vuoden 2004 keskivaiheilla uudesta kansallisesta energiapoliittisesta selvityksestä, jossa käsitellään suunnitelmia luopua vaiheittain ydinvoimasta vuoteen 2030 mennessä. Ensimmäinen ydinvoimala suljettaisiin noin vuonna 2015. Voimassa olevan lainsäädännön mukaan ydinvoimalat on suljettava neljäkymmenen vuoden kaupallisen toiminnan jälkeen, mutta poikkeuksia voidaan tehdä huoltovarmuusperustein. Liittohallitus päätti kesäkuussa 2006 Desselin valitsemisesta matala- ja keskiaktiivisen lyhytikäisen jätteen maanpinnalle rakennettavan loppusijoituslaitoksen sijoituspaikaksi. Sen toiminta on tarkoitus aloittaa vuosien 2015 ja 2020 välillä.

Bulgariassa Kozloduy NPP Plc:llä oli toiminnassa neljä ydinvoimalaa kuudesta vuoden 2006 loppuun asti. Kaksi voimalaa (Kozloduy 1 ja 2) suljettiin vuonna 2002, ja tämän jälkeen Kozloduy 3 ja 4 vuoden 2006 lopussa liittymisneuvotteluissa tehtyjen sitoumusten täyttämiseksi. Näiden yksikköjen käytöstäpoistoa tuetaan EU:n varoista. Näiden yksiköiden

¹⁷ Olkiluodon ydinvoimalahanke Suomessa esitettiin vuonna 2000, hallitus hyväksyi sen vuonna 2002, ja lupa annettiin 2004. Rakennustyö aloitettiin vuonna 2005. Toiminnan on tarkoitus alkaa vuoteen 2010 mennessä.

korvaamiseksi ja alueen kasvavan sähköntarpeen tyydyttämiseksi suunnitellaan Belenen laitosalueelle kahta lisäyksikköä, joiden suunnittelu on jo pitkällä.

Ceske Energeticke Zavody (CEZ), jolla on **Tšekissä** toiminnassa kaksi ydinvoimalaa, Dukovany ja Temelin, aloitti vuonna 2003 kunnianhimoisen parannusohjelman. Tarkoituksena on sekä parantaa kilpailukykyä ja turvallisuutta että pidentää voimaloiden toimilupia 30:stä 40:een vuoteen. Vuonna 2005 suunniteltiin Tšekin ainoan jäljellä olevan uraanikaivoksen sulkemista, vaikka sillä aikaisemmin oli merkittävää uraanintuotantoa; nousevat uraanin hinnat ovat kuitenkin aiheuttaneet sen, että viranomaiset harkitsevat kaivostoiminnan jatkamista.

Rakennuslupa **Suomen** viidennelle ydinvoimalalle, Olkiluotoon rakennettavalle 1600 Mwe:n eurooppalaiselle painevesireaktorille, myönnettiin Teollisuuden Voima Oy:lle (TVO) helmikuussa 2005. Rakennustyöt on jo aloitettu, ja toiminnan oli alun perin tarkoitus alkaa vuonna 2009–2010. TVO:n mukaan voimalan käyttöönotto on myöhennetty rakennustöiden viivästymisen vuoksi vuoteen 2010–2011. Olkiluoto 1- ja Olkiluoto 2-reaktorien tehoa on nostettu 860 MW:iin, ja käyttöaika on 60 vuotta.

Posiva Oy rakentaa maanalaista analyytilaitosta (Onkalo) Olkiluodon peruskallioon. Laitoksella on tarkoitus hankkia tietoja, jotka tarvitaan Suomen hallitukselle vuonna 2012 jätettävään syväsisäiläytöksen rakennuslupahakemukseen. Tällainen sijoituspaikka ei tarvitse seuranta- ja sulkemisen jälkeen. Hallitus päätti kuitenkin, että sijoituspaikan avaamisen (materiaalien palautettavuuden) on voitava olla mahdollista. Suunnitelmien mukaan matala- ja keskiaktiivisen jätteen varastoja Olkiluodossa ja Loviisassa laajennetaan. Radioaktiivinen jäte on siellä sijoitettu voimalaitosten lähelle maanalaisiin kallioon kaivettuihin luoliin ja siiloihin. Varastoihin olisi tarkoitus sijoittaa käytöstäpoistosta aiheutuva jäte. Varaston ja muiden jätehuoltotoimien arvioidut kustannukset on sisällytetty ydinvoimalla tuotetun sähkön hintaan. Varat kerätään ydinvoiman tuottajilta ja talletetaan valtion ydinjätehuoltorahastoon.

Ranskassa on keskusteltu kansallisella tasolla energiasta vuodesta 2003 lähtien ennen kuin hallitus antoi energialakinsa. Keskustelussa tultiin siihen johtopäätökseen, että ydinvoimalla on oltava edelleenkin tärkeä osuus Ranskan energianlähteiden yhdistelmässä. Keskustelussa käsiteltiin erityisesti kahta asiaa: vanhojen voimaloiden korvaamista uusilla, mikä olisi aloitettava noin vuonna 2020, sekä ilmaston lämpenemistä. 13. heinäkuuta 2005 annettiin energiapolitiittisista suuntaviivoista puitelaki, jota täydennettiin 13. kesäkuuta 2006 lailla avoimuudesta ja turvallisuudesta ydinasioissa. Edelleen 28. kesäkuuta 2006 annettiin radioaktiivisen jätteen kestävästä huollosta laki, jossa annetaan määräykset pitkän ajan kustannusten rahoituksen muodostumisesta ja valvonnasta. Uudessa lainsäädännössä pidetään ydinvaihtoehto edelleen avoimena, mutta siihen sisältyy myös sitoumuksia kasvihuonekaasujen vähentämiseen. Kun nämä lait oli annettu, hallitus suostui pyytämään Electricité de France’a (EdF) rakentamaan eurooppalaisen painevesireaktorin, toisen laatuaan EU:ssa, jonka toiminta alkaa vuonna 2012.

Saksalla on ydinvoimasta luopumista koskeva laki (“Atomausstiegsgesetz”), joka vastaa liittohallituksen ja ydinvoimalayritysten sopimusta ydinvoiman tuotannon kokonaismäärästä. Ydinvoimalat suostuivat myös lopettamaan käytetyn polttoaineen siirrot uudelleenkäsitteilyä varten vuodesta 2005 lähtien. Useilta voimaloilta edellytettiin varastolaitosten rakentamista tehdasalueelle, jotta voidaan välttää kuljetukset Gorlebenissä sijaitseviin väliaikaisvarastoihin. Kaksi ydinvoimalaa on suljettu – Stade vuonna 2003 ja Obrigheim vuonna 2005 – joten jäljellä on 17 toiminnassa olevaa yksikköä. Lupa aloittaa Mülheim-Kärlichin voimalan käytöstäpoisto annettiin heinäkuussa 2004. Gronaussa sijaitsevan Urencon rikastuslaitoksen

laajennuksen viimeinen vaihe on hyväksytty, ja Lingenissä sijaitsevan Advanced Nuclear Fuelsin polttoaineenvalmistuslaitoksen kapasiteetin lisäykselle on myönnetty lupa.

Unkarin neljä Paksin voimalaa, jotka kaikki ovat toisen sukupolven VVER-440/213-voimaloita, on toimittanut venäläinen Atomenergoexport. Voimaloiden nimellisteho on myöhemmin nostettu uudenaikaistamisohjelman ansiosta. Viimeisten viiden vuoden aikana on tehty paljon työtä, jonka tarkoitus on valmistautua voimaloiden toimilupien mahdolliseen jatkamiseen vielä 20 vuodeksi Paks suunnittelee myös sähkötehon lisäämistä kussakin yksikössä vielä 8 prosentilla. Paksin tehdasalueen jätehuollon ja käytöstäpoiston rahoittamiseksi on perustettu keskitetty ydinalan erityisrahasto. Matala- ja keskiaktiivisen jätteen uuden varaston sijaintipaikaksi on löydetty sopiva paikka Bátaapátista. Paikallinen yhteisö äänesti vuonna 2005 hankkeen puolesta.

Liettua suostui EU-jäsenyyden ehtona sulkemaan kaksi venäläisrakenteista ydinvoimalaansa Ignalinassa, sillä niiden parannustöitä ei pidetty taloudellisesti kannattavina. Liettua on päättänyt tuottaa edelleen ydinvoimaa. Maaliskuussa 2006 allekirjoitettiin Viron ja Latvian kanssa yhteisymmärrysmuistio uuden ydinvoimalan rakentamisen valmisteluista. Tehtiin toteutettavuustutkimus, jonka tarkoituksena oli edistää Baltian alueen energiahuoltoon liittyviä toimia, ja Baltian maiden hallitukset sopivat periaatteessa uuden ydinvoimalan rakentamisesta Liettuun. Liettuan hallituksen odotetaan antavan vuonna 2007 lain, jolla asiaa koskeva päätös tehdään.

Alankomaiden hallitus ja Elektriciteits Produktiemaatschappij Zuid (EPZ), joka omistaa Borsselen ydinvoimalan, on suostunut pidentämään voimalan käyttöikää toisen kerran. Voimala tuottaa sähköä vuoteen 2033 asti, jos se pysyy turvallisena ja taloudellisesti elinkykyisenä. Hallitus aikoo tarkastella kansallisia lakeja ja asetuksia uudelleen selvittääkseen edellytykset, joilla ydinvoimaloita voitaisiin tulevaisuudessa rakentaa. Hallitus ottaa erityisesti huomioon radioaktiiviseen jätteeseen liittyvät kysymykset sekä terroristien hyökkäysten estämiseksi toteutettavat toimenpiteet.

Romanialla on toiminnassa yksi ydinvoimala (Cernavoda 1). Toinen yksikkö on rakenteilla, ja sen toiminnan on tarkoitus alkaa vuonna 2007. Kahden muun yksikön valmistelutyöt alkavat vuonna 2007. Suunnitelmien mukaan sähköntuotanto kaksinkertaistetaan vuoteen 2008 mennessä, ja vuoteen 2015 mennessä rakennetaan kaksi uutta ydinvoimalaa.

Slovakian valtiovarainministeri antoi helmikuussa 2005 luvan myydä 66 prosenttia Slovenské Elektrárne -yhtiöstä, joka on maan tärkein ydinvoimayhtiö, **Italian** Enel S.p.A.:lle. Slovakia suostui EU:n jäsenyyden ehtona sulkemaan kaksi kuudesta venäläisvalmisteisesta voimalastaan – Bohunice 1 ja 2 – koska niiden parantamisen ei katsottu olevan taloudellisesti kannattavaa.

Slovenia omistaa Krskon ydinvoimalan yhdessä Kroatian kanssa. Zirovski VRH:n kaivoksissa lopetettiin uraanin louhinta vuonna 1990, ja kaivos poistetaan käytöstä.

Espanjassa hallituksen nykypolitiikan mukaan ydinvoiman osuutta voimantuotannossa vähennetään asteittain, mutta sähkön toimitusvarmuutta ei vaaranneta. Jose Cabreran ydinvoimala (Zorita) suljettiin huhtikuussa 2006, kun se oli ollut toiminnassa 38 vuotta. Voimala oli Espanjan pienin ja vanhin ydinvoimala. Voimalan käytöstäpoisto aloitetaan vuonna 2009. Hallituksen 23. kesäkuuta 2006 hyväksymässä kuudennessa radioaktiivisen jätteen huoltoa koskevassa yleissuunnitelmassa esitetään päästrategia, jonka mukaan vuoteen 2010 mennessä on käytettävissä keskitetty väliaikaisvarasto.

Ruotsin kymmenen ydinvoimalan operaattorit ovat kaikki ilmoittaneet uudenaikaistamisohjelmista, joihin joissakin tapauksissa liittyy myös nimellistehon lisäys. Turvallisuusviranomaiset ovat näiden suunnitelmien johdosta julkaisseet uusia määräyksiä voimaloiden parannustöistä, joiden tarkoituksena on saattaa ikääntyneet voimalat uudenaikaisten turvallisuusstandardien mukaisiksi. Ydinvoimalaoperaattoreiden perustama Ruotsin ydinpolttoaine- ja jätehuolto-yhtiö (SKB) aikoo jättää vuonna 2006 lupa-anomuksen jätteenkapselointilaitokselle, joka on tarkoitus sijoittaa Oskarshamnin väliaikaisvaraston naapuriin. Alustava hakemus kapselointilaitokselle jätettiin vuoden 2006 lopulla, ja lopullinen hakemus koko syvävarastolaitokselle on tarkoitus jättää vuonna 2009.

Yhdistyneen kuningaskunnan ydinlaitosten käytöstäpoistovirasto (Nuclear Decommissioning Authority, NDA) otti hallintaansa suurimman osan siviilisektorin ydinlaitoksista sekä vastuun kaiken kertyneen ydinjätteen käsittelystä. Tähän kuuluvat kaikki UK Atomic Energy Authorityn (UKAEA) hoitamat julkisen siviilisektorin ydinrasitteet ja useimmat British Nuclear Fuels plc:n (BNFL) rasitteet sekä BNFL:n asiaan liittyvät varat. Yhdistyneellä kuningaskunnalla on toiminnassa kaikkiaan 39 voimalaa ja 5 polttoaineen jälleenkäsittelylaitosta sekä muita polttoainekiertoa liittyviä laitoksia ja tutkimuslaitoksia kahdellakymmenellä tehdasalueella. Sillä on muun muassa vanhahkoja Magnox-voimaloita, jotka kaikki pitäisi sulkea vuoteen 2010 mennessä.

Kun NDA perustettiin, BNFL ja UKAEA jatkoivat useimpien laitostensa käyttöä NDA:n kanssa tehdyn sopimuksen nojalla. Tämän järjestelyn pitäisi kuitenkin suunnitelmien mukaan olla vain väliaikainen. NDA alkaa järjestää vuodesta 2008 lähtien tarjouskilpailuja voimala-alueiden hallintosopimuksista, jolloin BNFL ja UKAEA joutuvat kilpailemaan työpaikoista muiden, muun muassa amerikkalaisten yritysten kanssa. Yhdistyneen kuningaskunnan heinäkuussa 2006 julkaisemassa energiakatsauksessa todetaan, että ydinenergialla on tulevaisuudessakin rooli Yhdistyneen kuningaskunnan energialähdeyhdistelmissä muiden matalahiilisten tuotantovaihtoehtojen kanssa.

4. YDINENERGIAN VAIKUTUS HUOLTOVARMUUTEEN, KILPAILUKYKYYN JA YMPÄRISTÖNSUOJELUUN

Tässä jaksossa tarkastellaan ydinenergian asemaa suhteessa vuonna 2006 julkaistun vihreän kirjan kolmeen tärkeimpään painopistealueeseen, jotka ovat energian toimitusvarmuus, kilpailukyky suhteessa muista lähteistä tuotettuun energiaan sekä myötävaikutus kasvihuonekaasujen vähentämiseen.

4.1. Ydinenergian merkitys energiahuollossa

Ennen kuin energiasectori vapautettiin, oli hallitusten tehtävä ottaa energiahuolto huomioon, kun ne suunnittelivat energiajärjestelmiä. Niiden piti saada käyttöönsä monipuolinen ja varma valikoima energialähteitä. Sen jälkeen kun energiasektorin vapauttamista koskeva lainsäädäntö on tullut voimaan, on hallitusten tehtävänä ollut sopivien puitteiden luominen kilpailulle. Vapailla markkinoilla investointipäätöksiä tekevät investoijat eivätkä hallitukset.

Ydinvoima voi myötävaikuttaa energialähteiden monipuolistumiseen ja energiatoimitusten pitkän aikavälin varmuuteen seuraavista syistä:

– Raaka-aineen eli luonnonuraanin ja sen saatavuuden rajallinen merkitys

Polttoainekustannusten muutokset eivät juurikaan vaikuta ydinvoimaloihin niin kuin ne vaikuttavat muihin voimaloihin. Ydinpolttoainekustannukset, mihin sisältyy uraanin louhinta, rikastus ja polttoaineen valmistus, vastaa noin 10–15 prosenttia sähköntuotannon kokonaiskustannuksista. Vuosien kulutukseen riittävien strategisten varmuusvarastojen hallinnoiminen on helppoa eikä aiheuta merkittävää taloudellista taakkaa käyttäjille.

Lähtöleveysuudessa ei ole nähtävissä puutetta uraanista. Uraanin hinnan nousu on lisännyt malmin etsintää ja tuotantoa, mutta sillä on ollut vähän vaikutusta ydinvoiman kustannuksiin¹⁸. Markkinoiden odotetaan kymmenessä vuodessa kasvavan hiukan ilman merkittävää vaikutusta sähköntuotannon kustannuksiin¹⁹. Kohtuullisen varmat ja tunnetut, hyödynnettävissä olevat uraanivarannot, joiden hinnat ovat kilpailukykyiset, voivat turvata ydinteollisuuden tarpeet vielä vähintään 85 vuoden ajaksi²⁰ nykyisellä kulutustasolla.

Uutta uraania on vuodesta 1985 alkaen louhittu vähemmän kuin voimaloiden tarvitsema määrä. Toissijaiset lähteet (varastot, kierrätetty polttoaine ja asekäytössä olleen korkearikasteisen uraanin sekoittaminen matalarikasteiseen) on täyttänyt mahdolliset puutteet. Toissijaisten lähteiden odotetaan loppuvan vuoteen 2020 mennessä. Uraania on siis etsittävä lisää. Eurooppalaiset yhtiöt, muun muassa Areva, omistavat kaivoksia yhdessä muiden kanssa Kanadassa ja Nigerissä. Suomi, Slovakia ja Romania tutkivat uraanin louhintaa.

Euratomin perustamissopimuksen mukaan kaikkien yhteisössä toimivien käyttäjien on saatava *malmeja ja ydinpolttoainetta säännöllisesti ja tasapuolisesti*. Euratomin perustamissopimuksessa määrätään yhteisestä toimituspolitiikasta, joka perustuu toimituslähteiden tasapuoliseen käyttöoikeuteen ja kieltää samalla tiettyjen käyttäjien etuoikeutetun aseman varmistamiseen tähtäävät menettelyt. Näiden määräysten täytäntöönpano kuuluu Euratomin hankintatoimiston (ESA)²¹ toimivaltaan. Hankintatoimiston tehtäviin kuuluu sen varmistaminen, että tuonti yhteisöön tai vienti yhteisöstä ovat EU:n toimitusvarmuuspolitiikan mukaista ja että käyttäjien edut turvataan.

– Uraanivarantojen, tuottajien ja toimittajien geopoliittinen jakauma

Uraanivarantojen geopoliittinen jakauma vaihtelee²², ja suurin osa uraanista on peräisin poliittisesti vakailta alueilta. Australia ja Kanada toimittavat nykyisin 45 prosenttia EU:n uraanintarpeesta.

– Tuotantokyky²³

¹⁸ ”Uranium 2005: Resources, Production and Demand”, Ydinenergiajärjestö.

¹⁹ Katso Liite 1, kuva 8. Vaikutus sähköntuotantoon, kun eri lähteistä saatavien polttoaineiden hinnat nousevat 50 prosenttia.

²⁰ ”Forty Years of Uranium Resources Production and Demand in Perspective – The Red Book Retrospective”, OECD, 2006.

²¹ Euratomin perustamissopimuksessa annetaan hankintatoimistolle oikeus hankkia yhteisössä tuotettuja malmeja, lähtöaineita ja erityisiä halkeamiskelpoisia aineita sekä yksinoikeus tehdä sopimuksia tällaisten materiaalien toimittamisesta yhteisöstä tai sen ulkopuolelta. Toimitussopimukset on jätettävä hankintatoimiston tehtäväksi.

²² Liite 1: Ks. kuva 9. Tärkeiden kaasu- ja uraanivarantojen geopoliittinen jakauma.

²³ Liite 1: Ks. kuvat 10.1 ja 10.2. Uraanivarantojen saatavuus.

Toimitusvarmuus vaihtelee polttoainekierron eri vaiheissa. Joissakin palveluissa, kuten valmistuksessa ja kuljetuksissa, on paljon toimittajia, mikä merkitsee hyvää toimitusvarmuutta ja kilpailukykyisiä hintoja. Toisissa palveluissa, esimerkiksi rikastuksessa, toimittajien määrä on pienempi. EU:ssa toimivat toimittajat toimittavat kuitenkin yli 70 prosenttia EU-25:n tarpeesta.

Ydinaseiden leviämisen estämiseen tähtäävässä kansainvälisessä ydinmateriaalivalvonnassa ydinmateriaalien rauhanomainen käyttö on ydinpolttoainemarkkinoilla osoitettava muun muassa ilmoituksilla, valvonnalla ja todentamisella. Euratomin perustamissopimuksen ja Kansainvälisen atomienergiajärjestön (IAEA) puitteissa annetaan tarkat säännöt. Rauhanomaiseen käyttöön tarkoitetuilla ydinmateriaaleilla voidaan näissä puitteissa käydä vapaasti kauppaa eri maiden ja operaattorien välillä.

4.2. Ydinvoima ja kilpailukyky

Harkittaessa ydinvoimaloiden rakentamista kustannukset ja investointiriskit ovat tärkeitä kysymyksiä. Uusi ydinvoimala merkitsee nykyisin 2–3,5 miljardin euron investointeja, kun nimellisteho on 1000 MWe – 1600 MWe. Valtioilla on tänä päivänä Kioton tavoitteiden takia järkeviä ja tärkeitä syitä myöntää puhtaille teknologioille erityisiä etuja. Tärkeä kysymys onkin, tarvitseeko ydinenergia tällaista poliittista apua, jotta se olisi taloudellisesti kilpailukykyinen. Investoiminen uusiin ydinvoimaloihin edellyttää ainakin vakaata oikeudellista ja poliittista kehystä, sillä alkuinvestointien ja merkittävien tuottojen välillä kuluu pitkän aikaa. Koska vapautuneet markkinat eivät voi taata hintojen vakautta pitkällä aikavälillä, Kansainvälinen energiajärjestö IEA toteaa, että hallitusten on ehkä toteutettava toimenpiteitä investointiriskien vähentämiseksi, jotta yksityissektori investoisi uusiin ydinvoimalahankkeisiin.

– Ydinenergialla tuotetun sähkön kilpailukyky tämän päivän energiamarkkinoilla

Ydinvoimalan kokonaistuottoja ja kustannuksia sen eliniän aikana olisi verrattava muiden energialähteiden tuloksiin samana ajanjaksona. Tulojen ja kustannusten arviointi tällaisessa aikakehyksessä on kuitenkin hyvin vaikeaa, sillä öljyn, kaasun ja sähkön hintakustannukset ovat hyvin ailahtelevia. Koska EU:ssa ja Yhdysvalloissa ei ole rakennettu uusia voimaloita yli vuosikymmeneen, ei saatavissa ole todennettuja kustannustietoja uuden sukupolven voimaloista.

Kansainvälinen energiajärjestö IEA²⁴ ja ydinenergiajärjestö NEA²⁵ ovat analysoineet tietoja, jotka on saatu 19 OECD-maan ja kolmen OECD:n ulkopuolisen maan asiantuntijoilta yli 130 eri sähköntuotantotyyppistä, mukaan luettuina hiili, kaasu, ydinenergia, tuuli, aurinko ja biomassa. Tämän analyysin mukaan uudet ydinvoimalat tarjoavat useimmissa teollistuneissa maissa taloudellisen peruskuormasähkön tuotantotavan, kun kaasun ja hiilen hinnat ovat tietyllä tasolla. Teollisuus vahvistaa tämän näkemyksen²⁶. IEA:n ja NEA:n mukaan ydinsähkö on kilpailukykyinen vaihtoehto, jonka kustannukset ja kilpailukyky riippuvat kulloisestakin hankkeesta²⁷. WNA:n (World Nuclear Association) raportissa vahvistetaan nämä löydökset ja

²⁴ Kansainvälinen energiajärjestö, World Energy Outlook 2006, s. 43.

²⁵ Projected Costs of Generating Electricity (2005) – Ydinenergiajärjestön selvitys, maaliskuu 2005.

²⁶ The New Economics of Nuclear Power – World Nuclear Association, joulukuu 2005: <http://www.world-nuclear.org/economics.pdf>.

²⁷ Liite 1: Ks. kuvat 11 a ja 11 b. OECD:n arviot sähköntuotannon suhteellisesta kilpailukykyvyydestä.

todetaan, että tiedot oli kerätty ennen fossiilisten polttoaineiden hintojen nousua, mikä vain vahvistaa päätelmiä.

Ydinvoimalla on perinteisesti ollut korkeammat rakennuskustannukset ja matalammat toimintakustannukset kuin fossiiliseen polttoaineeseen perustuvalla energiatuotannolla, jolla puolestaan on alhaisemmat pääomakustannukset mutta korkeammat ja mahdollisesti hyvin vaihtelevat polttoainekustannukset ja siitä johtuen korkeat toimintakustannukset.

- Ydinvoiman taloudellinen kilpailukyky riippuu useista tekijöistä. Tärkeä merkitys on rakennusajalla, pääomakustannuksilla, jätehuollolla, käytöstäpoistolla ja toimintakapasiteettitekijällä.
- Toimilupamenettelyjä on yksinkertaistettu. Ydinvoimaloiden on täytettävä nyt ja tulevaisuudessa tiukat turvallisuus- ja laatuvaatimukset. Kuitenkin ennustettavissa olevat tekniset muuttujat ja ajanjaksot suunnittelusta sertifiointiin ja rakentamisesta voimalan toimintaan sekä alhaisemmat sääntelyyn liittyvät kustannukset ovat laskeneet kokonaisrahoituskustannuksia.
- Toimintakustannukset ovat laskeneet tasaisesti viimeisten kahdenkymmenen vuoden aikana, kun kapasiteettitekijät ovat kasvaneet. Ydinvoiman alhaiset rajakustannukset ovat rohkaisseet ydinvoimaloiden omistajia hakemaan toimiluvan pidennyksiä. Vaikka uraanin hinnat ovat nousseet merkittävästi vuodesta 2004, vaikutus sähkökustannuksiin on ollut suhteellisen pieni, sillä uraanikustannukset ovat vain pieni osa, noin 5 prosenttia, kokonais-kWh-kustannuksista.
- Ydinteollisuus perii monissa EU:n maissa sähkön hintaan liitettyjä maksuja, jotka käytetään syntyneen jätteen huoltoon ja loppusijoitukseen sekä käytöstäpoistorahastoon. Varojen hallinnointimenetelmä ja saatavuus vaihtelee jäsenvaltioiden välillä²⁸.
- Ydinvoimalaitokset suunnittelevat kaikkialla maailmassa reaktorien toimintaiän pidentämistä²⁹. Ruotsissa on hyväksytty kymmenen vuoden jatkoaikoja, ja 20 vuotta on mahdollista, mikäli ydinturvallisuusnormeja noudatetaan.
- Näissä olosuhteissa muiden polttoaineiden huomattavat hinnannousut ovat myös lisänneet ydinvoiman taloudellista kilpailukykyä.

IEA totesi vuonna 2006 tekemänsä analyysin päätelmissä³⁰, että uudet ydinvoimalat voisivat tuottaa sähköä alle viiden Yhdysvaltojen sentin kWh-hintaan, jos voimaloiden myyjät ja voimalayhtiöt hoitavat asianmukaisesti rakentamisen ja toimintaan liittyvät riskit. Tällaisin kustannuksin ydinvoima olisi halvempaa kuin kaasun avulla tuotettu sähkö, jos kaasun hinnat ovat yli 4,70 dollaria / Mbtu. Ydinvoima olisi kalliimpaa kuin perinteisten hiilikäyttöisten voimaloiden sähkö, jos hiilen hinnat ovat alle 70 dollaria tonni. Ydinvoiman kannattavuusrajakustannukset olisivat alhaisemmat, kun hiilidioksidihinnat otetaan huomioon.

²⁸ K(2006) 3672 lopullinen, 24.10.2006.

²⁹ Yhdysvaltojen ydinsäätelykomissio myönsi hiljattain 30 voimalalle kahdenkymmenen vuoden jatkoajan, mikä pidentää niiden reaktorien eliniän 60 vuoteen.

³⁰ World Energy Outlook, 2006, s. 43.

– Valtionapujen merkitys

Se, että uusia ydinvoimaloita rakennetaan yleensä ilman tukia, on osoitus siitä, että ydinvoima mielletään yhä suuremmassa määrin kilpailukykyiseksi. Tämä suuntaus merkitsee muutosta aikaisempaan useissa EU-maissa. Esimerkiksi Suomessa uusi ydinvoimala rahoitetaan yksityisin varoin³¹. Yhdistyneen kuningaskunnan hallitus ilmoitti myös, että on yksityissektorin asia panna alulle uudet ydinvoimalat, rahoittaa ja rakentaa ne sekä käyttää niitä.

4.3. Ydinvoimaloihin liittyvät taloudelliset näkökohdat

Epävarmuus sähkön hinnoista, markkinarakenteesta ja -olosuhteista tulevaisuudessa sekä epävarmuus tulevista energia- ja ilmastonmuutospolitiikoista ovat merkittävä riski investoinneille energiasektorilla. Tämä koskee erityisesti ydinvoimaa, sillä uuden ydinvoimalan rakentamiseen liittyy korkeat pääomakustannukset, ja kestää suhteellisen kauan ennen kuin investoinneista alkaa tulla tuottoja. On tärkeää pyrkiä luomaan vakaa poliittinen ilmapiiri, jotta uusia investointeja voidaan tehdä selkeissä ja ennustettavissa olosuhteissa.

Vaikka uuden ydinvoimalan rakentaminen Suomessa ei edellytä valtion tukea, se on kuitenkin riippuvainen varmoista pitkän aikavälin investoinneista. Tämä toteutetaan osakkeenomistajien sopimuksilla, jotka takaavat omistajille/investoijille kiinteän energian hinnan. Investoijat ovat pääasiassa paperiteollisuuden osakkeenomistajia.

Toinen tärkeä ydinvoiman taloudellista tulevaisuutta koskeva kysymys koskee sitä, miten kaupalliset tuotot riippuvat sähkömarkkinoiden rakenteesta³². Investoijat suosivat lyhyempiä takaisinmaksuaikoja, minkä vuoksi suositumpia ovat sellaiset investoinnit, joihin liittyy alhaisemmat rakennuskustannukset ja lyhyempi toimitusaika. Ydinvoimaloilla toimitusaika (viisi vuotta optimistisimmissä skenaarioissa) on teknisistä ja toimituslupaan liittyvistä syistä paljon pitempi kuin kaasukombivoimalalla tai uusiutuvilla energialähteillä, joiden toimitusaika on vain korkeintaan kaksi vuotta.

Ydinvoimalan rakennuskustannukset ovat 2–4 kertaa niin suuret kuin kaasukombivoimalan. Ydinvoimantuotannon kolmesta tärkeimmästä kustannuskomponentista – pääoma-, polttoaine- sekä toiminto- ja ylläpitokustannukset – pääomakustannukset ovat noin 60 prosenttia kokonaiskustannuksista, kun ne kaasukombivoimalalla ovat vain noin 20 prosenttia kokonaiskustannuksista.

Ydinvoimalan taloudelliset riskit liittyvät alussa tehtyihin merkittäviin pääomainvestointeihin, ja ydinvoimalan pitäisi toimia lähes häiriöttä ensimmäisten 15–20 vuoden aikana (kun voimalan käyttöikä on 40–60 vuotta), jotta alkuinvestoinnit saataisiin takaisin. Rahoitusvaroja on lisäksi oltava käytöstäpoistoon ja jätehuoltoon 50–100 vuotta voimalan sulkemisen jälkeen.

³¹ Investoinnit tutkittiin asianmukaisesti Euratomin perustamissopimuksen 41–43 artiklan mukaisesti, eikä mitään huomautuksia esitetty. Komissio on aloittanut menettelyn, joka koskee osalle hanketta myönnettyä vientiluottotakuuta, joka on OECD:n vientiluottosääntöjen mukainen. Menettelyssä tutkitaan, voidaanko takuu katsoa EY:n perustamissopimuksen 87 artiklan 1 kohdassa tarkoitetuksi valtiontueksi ja onko se myönteisessä tapauksessa yhteismarkkinoille sopivaa. Menettely on meneillään tätä kirjoitettaessa.

³² Kansainvälinen energiajärjestö (2005): "Projected costs of generating electricity, 2005 update", OECD:n julkaisu, Pariisi.

Koska viime aikoina ei ole saatu kokemuksia uusien ydinvoimaloiden rakentamisesta, on vaikeaa arvioida viimeisimmän sukupolven voimaloiden tarkkoja kustannuksia. Lupamenettelyjä, paikallisväestön vastustusta ja jäähdytysveden saantia koskevat kiistat ovat menneinä vuosina viivästyttäneet ydinvoimaloiden rakennustöitä sekä Yhdysvalloissa että Euroopassa³³. Koska samat tekijät ovat aiheuttaneet viivästymisiä myöhemmissäkin energiajärjestelmäinvestoinnissa, esimerkiksi siirtoyhteyksien rakentamisessa, on todennäköistä, että tällaisia viivästymisiä esiintyy uusien ydinvoimaloiden rakentamisessa.

Ydinvoimaloiden suuri koko saattaa investoijat alttiiksi suurille myöhempiin vaiheisiin liittyville riskeille, sillä seuraavana vuosikymmenenä pitäisi olla saatavilla vain suuren mittakaavan voimaloita (> 500 MW). Vapautuneilla sähkömarkkinoilla epävarmuus sähkön hinnasta rohkaisee rakentamaan pienen mittakaavan modulaarisia voimaloita, sillä markkinoille menon ajoituksella on suuri merkitys investoinnin tuotoille. Suureen mittakaavaan liittyvät säästöt ovat tekniikkaan liittyvistä syistä tärkeitä ydinvoimaloille, eikä voimalayksikön koon pienentäminen näytä nykyteknologioilla taloudelliselta³⁴.

Tietty rahoitus- ja ympäristöriskit jäävät vielä hallitusten huoleksi joissakin jäsenvaltioissa. Niitä ovat esimerkiksi vastuu jätehuoltoon ja pitkän aikavälin loppusijoitukseen tarvittavista laitoksista. Vaikka operaattorit voivat kerätä varoja voimalan toiminta-aikana, jolloin itse asiassa yksityissektori ja kuluttajat ne maksavat, voi olla, etteivät käytettävissä olevat varat kuitenkaan riitä. Hallitusten ja ydinvoimayhtiöiden on yhdessä kehitettävä innovatiivisia mekanismeja vielä ratkaisematta olevien kysymysten ja tulevaisuuden haasteiden käsittelemiseksi. Käytöstäpoistoa ja jätehuoltoa varten on aivan välttämättä pantava syrjään riittävät varat, jotta ne voidaan rahoittaa.

Tiettyjä etuja on siitä, jos rakennetaan suuri määrä samanlaisia voimaloita. Myös yksityisten investoijien voisi kannattaa tehdä yhteistyötä, jotta voitaisiin hyötyä tällaisista mittakaavaeduista. Ydinvoimaloiden toimittajat ovat todenneet, että ensimmäistä seuraavien voimaloiden yhteydessä voitaisiin säästää 10–40 prosenttia ensimmäisen voimalan kustannuksista, mikä merkitsee voimakasta syytä useiden samanlaisten voimaloiden rakentamiseksi. Ennakoidut säästöt johtuvat muun muassa seuraavista tekijöistä:

- uuteen suunnitteluun liittyvät ns. prototyyppikustannukset (ensimmäiselle laatuaan olevalla laitokselle)
- toimilupakustannuksia voidaan hajauttaa, jos rakennetaan useita samanlaisia voimaloita
- jos voimalat ovat samanlaisia, voitaisiin myös käytöstäpoistoon kehittää yksi ainoa ratkaisu
- ammattinsa tuntevia työntekijöitä on rajallinen määrä; heitä voitaisiin käyttää tehokkaammin ja välttää puutetta asiantuntemuksesta

³³ Ludwigson, J. et al. (2004): "Buying an option to build: regulatory uncertainty and the development of new electricity generation", IAAE Newsletter, Second Quarter 2004, ss. 17-21.

³⁴ Gollier, C. et al. (2005) "Choice of nuclear power investments under price uncertainty: valuing modularity", Energy Economics 27(4): 667-685. Kirjoituksessa verrataan kasvavista suuren mittakaavan tuotoista aiheutuvia yhden suuren ydinvoimalahankkeen hyötyjä ja samalle laitosalueelle rakennettujen useiden pienempien (300 Mwe) modulaaristen ydinvoimalayksikköjen hyötyjä. Modulaarisuudesta saatava kannattavuushyöty vastaa sähkökustannusten pienenemistä ainoastaan yhdellä tuhannesosaeurolla kilowattituntia kohti.

- jos ostaja sitoutuu ostamaan useita voimaloita, hänelle voitaisiin tarjota edullisempia avaimet käteen –sopimuksia³⁵.

Samanlaisten voimaloiden lähestymistapaan liittyy kuitenkin myös kaupallinen riski, jos esim. kävisi ilmi, että voimala olisi suunniteltava uudelleen vaikkapa onnettomuuden tai yleisen toimintavirheen takia.

4.4. Ydinvoima ja ilmastonmuutos

Ilmastopolitiikassa voidaan päästä eteenpäin lähinnä Kioton pöytäkirjan³⁶ tavoitteissa asetettujen lyhyen aikavälin päästöjä vähennysten avulla. Ydinvoimalla voidaan tuottaa sähköä laajassa mittakaavassa peruskuormatoimituksiin tukemaan energiantensiivisiä teollisuudenaloja ja päivittäisiä kotitalouksien tarpeita siten, että päästöjä on varsin vähän. Ydinvoimalaitoksilla on tyydytetty 38 prosenttia koko maailman kasvaneesta sähkön kysynnästä vuodesta 1973 alkaen. Jos oletetaan, että tämä kapasiteetti olisi muutoin polttanut fossiilisia polttoaineita, ydinenergia on myötävaikuttanut merkittävästi tärkeimmän kasvihuonekaasun³⁷ eli hiilioksidin päästöjen vähentymiseen. Kun hiilestä tuotetaan miljoona kilowattituntia sähköä, vapautuu ilmakehään 230 tonnia hiiltä, öljystä vapautuu 190 tonnia ja maakaasusta 150 tonnia. Ydinvoimala tuottaa tavallisissa toimintaoloissa saman määrän kilowatteja aiheuttamatta tuskin lainkaan hiilidioksidipäästöjä. Tässä yhteydessä ei ole otettu huomioon päästöjä, jotka aiheutuvat eri tyyppisten polttoaineiden erottamisesta ja valmistamisesta.

NEA³⁸ tutki vuonna 2000, millainen merkitys ydinvoimalla olisi maapallon ilmaston muutoksen lieventämisessä. Tutkimuksessa esitettiin, miten voitaisiin kvantitatiivisesti arvioida kasvihuonekaasujen päästöjen vähentymistä erilaisissa ydinalan kehitystä koskevissa skenaarioissa. Analyysissa käsitellään kolmen vaihtoehtoisen ydinvoiman kehitysskenaarion (”ydinenergiavariantit”) kansantaloudellisia, rahoituksellisia, teollisia ja mahdollisia ympäristövaikutuksia. Nämä skenaariot ovat seuraavat: ydinvoima-ala kasvaa jatkuvasti; ydinvoimasta luovutaan; tai kehityksen pysähtyminen, jota seuraa ydinvoiman otto uudelleen käyttöön. Kukin näistä kolmesta variantista asettaisi ydinvoimasektorille haasteita, mutta ne olisivat kaikki toteuttamiskelpoisia. Rakentaminen, rahoitus, toimipaikan valinta, maa-aluevaatimukset onnistuisivat, ja luonnonvaroja olisi saatavilla. NEA totesi päätelmissään, että ydinvoima on käyttökelpoinen optio, jonka avulla voidaan lieventää ilmastonmuutoksen riskiä. Jos ydinvoimaoptio pidetään avoinna, voitaisiin myös edistää muiden kun

³⁵ EDF:n mukaan sen hanke uuden EPR-voimalan rakentamiseksi Flamanvilleen tulee maksamaan noin 3 miljardia euroa. Energiantuotantokustannukset olisivat alussa noin 43 euroa/MWh, ja ne voisivat mahdollisesti pudota myöhemmin 35 euroon /MWh, jos tehdään sopimus 10 ydinvoimalasta. Nämä kustannukset ovat samaa luokkaa kuin Olkiluodolle odotetut kustannukset Suomessa.

³⁶ Kioto pöytäkirja on Yhdistyneiden Kansakuntien ilmastonmuutosta koskevan puiteyleissopimuksen tarkistus. Sen allekirjoitusprosessi alkoi 11. joulukuuta 1997, ja se tuli voimaan 16. helmikuuta 2005. Helmikuuhun 2006 mennessä pöytäkirjan sopimuspuolina oli 162 maata, mukaan luettuina EU:n jäsenvaltiot.

³⁷ Kansainvälisen ydinenergia-alan foorumin mukaan sähkölaitosten hiilidioksidipäästöt olivat vuonna 1995 koko maailmassa 32 prosenttia pienemmät kuin ne olisivat olleet, jos ydinenergian sijasta olisi käytetty fossiilisia polttoaineita. Rikkidioksidin päästöt olivat 35 prosenttia ja typenoksidien päästöt 31 prosenttia pienemmät.

³⁸ OECD:n ydinenergiajärjestö on hallitustenvälinen elin, jonka tarkoituksena on auttaa jäsenmaitaan (28 jäsentä, mukaan luettuina kaikki ne EU:n jäsenvaltiot, joilla on ydinohjelmia) ylläpitämään ja kehittämään edelleen kansainvälisessä yhteistyössä rauhanomaisiin tarkoituksiin käytetyn ydinenergian turvallisen, ympäristömyönteisen ja taloudellisen käytön edellyttämää tieteellistä, teknologista ja oikeudellista perustaa.

sähkösovellusten kehittämistä, esimerkiksi lämmön, juomaveden ja vedyn tuotantoa, mikä edelleen parantaisi ydinvoiman myötävaikutusta kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiseen. Ydinvoima olisi siksi edelleenkin otettava huomioon, kun keskustellaan EU:n päästökauppajärjestelmästä.

Eräässä komission tilaamassa selvityksessä³⁹ esitetään pitkälle meneviä ennusteita energiatarpeista ja seurauksista erilaisten skenaarioiden perusteella, jotka koskevat sähköntuotantotavan valintaa EU:ssa vuoteen 2030. Selvityksen mukaan ympäristön kannalta kestävä energialähteiden yhdistelmä koostuisi keskipitkällä aikavälillä uusiutuvista energialähteistä ja investoinneista ydinvoiman tuotantoon, minkä lisäksi energiatehokkuuden parantamista olisi lisättävä.

Ydinvoima on yksi vaihtoehto, joka on käytettävissä hiilidioksidipäästöjen vähentämiseen. Ydinvoima on tällä hetkellä yksi suurimmista hiilidioksidivapaista energialähteistä⁴⁰ Euroopan unionissa, ja se on osa komission hiilenvähennysskenaariota. IEA:n vuoden 2006 World Energy Outlook -raportissa mainitaan EU:n osalta ydinvoimaloiden käyttöön jatkaminen (jonka avulla vältettäisiin 148 Mt CO₂-päästöjä) sekä uusiutuvien energialähteiden käytön lisääminen voimantuotannossa (vältettäisiin 141 Mt CO₂-päästöjä). Jotta ydinenergiavaihtoehto voidaan pitää avoimena tämän potentiaalın toteuttamiseksi, on hallitusten ja teollisuuden tehtävä tiettyjä päätöksiä ja toteutettava tiettyjä toimenpiteitä.

5. YDINVOIMAN HYVÄKSYTTÄVYYDEN EDELLYTYKSET

5.1. Yleinen mielipide ja osallistuminen

Eräs tärkeä huomioon otettava tekijä, joka vaikuttaa ydinvoiman tulevaisuudesta käytävään keskusteluun, on yleinen mielipide, sillä se vaikuttaa poliittisiin päätöksiin. Kyse on myös ihmisten legitimitistä oikeudesta osallistua asian käsittelyyn. Huoli ydinvoimaloiden turvallisuudesta ja niiden toiminnan turvaamisesta, radioaktiivisen jätteen huollosta, ydinainesten ja -teknologioiden laittomasta leviämisestä ja terrorismista ovat kaikki vaikuttaneet yleiseen mielipiteeseen.

Vuonna 2005 tehdystä Eurobarometri-selvityksestä käy ilmi, ettei yleisö EU:ssa tiedä ydinalan kysymyksistä, esimerkiksi ydinvoiman mahdollisista hyödyistä ilmastonmuutoksen lieventämisessä ja eritasoisen radioaktiivisuuden omaaviin jätteisiin liittyvistä riskeistä. Selvityksestä käy ilmi myös, että niiden joukossa, jotka eivät tieneet, miten suhtautuisivat ydinvoimaan, 40 prosenttia ydinenergian vastustajista muuttaisi mielensä, jos

³⁹ "European Energy and Transport Scenarios on Key Drivers." Komission julkaisu, syyskuu 2004. Ateenan tekninen korkeakoulu, E3M-Lab, Kreikka. Selvityksessä esitetään tulokset PRIMES-mallin soveltamisesta vaihtoehtoisten energia-alan tulevaisuusskenaarioiden tutkimukseen 25 jäsenvaltion EU:ssa. Tuloksia verrattiin nykysuuntauksien ja politiikkojen vaikutusten tuloksena olevaan perustasoon. Selvitys muodosti pohjan komission julkaisulle "Euroopan energia ja liikenne – suuntauksat vuoteen 2003".

⁴⁰ Eurostatin mukaan ydinvoimalla tuotettiin 18,2 % ja vesivoimalla 18,6 % sähköntuotannon asennetusta kapasiteetista (743 375 MWe) 27 maan EU:ssa vuonna 2005. Ydinvoiman ja vesivoiman keskimääräiset prosenttiluvut vuosina 1994–2005 olivat 19,6 % ja 19,7 %. On kuitenkin huomattava, että ydinvoimalla tuotettiin 30,1 % ja vesivoimalla ainoastaan 10,3 % 27 EU-maassa vuonna 2005 todella tuotetusta ja kulutetusta sähköstä (3 310 401 GWh). Vastaava ydinvoiman keskimääräinen prosenttiluku vuosina 1994–2005 oli 31,7% ja vesivoiman 12%.

ydinjätekyösymykseen löytyisi ratkaisuja. Nämä ongelmat on ratkaistava, jos halutaan, että ydinenergiaa pidetään hyväksyttävänä.

Yleinen mielipide ja yleisön käsitykset ydinvoimasta ovat elintärkeitä ydinvoimapolitiikan tulevaisuudelle. On olennaisen tärkeää, että yleisö saa luotettavaa tietoa ja voi osallistua avoimeen päätöksentekoprosessiin. EU aikoo miettiä, miten tiedotusta lisättäisiin entisestään. Mahdollisesti voitaisiin perustaa tietokanta, jota kansalaiset voisivat käyttää. EU on täysimääräisesti sitoutunut ydinmateriaalivalvontaan, ydinaineiden laittoman leviämisen estämiseen ja ydinmateriaaleihin liittyviin turvatoimiin. EU:n ydinlaitosten turvatoimia parannetaan, ydinmateriaalien detektiovalmiuksia kehitetään. Radioaktiivisten lähteiden hallinnan ja kuljetusten turvallisuus, käytöstäpoistoprosessit ja työntekijöiden ja yleisön säteilysuojelu ovat myös keskeisiä asioita. Komissio tiivistää sen vuoksi yhteistyötään IAEA:n, jäsenvaltioiden ja voimalaoperaattorien kanssa parantaakseen niiden tehokkuutta ja taatakseen yleisön terveyden ja turvallisuuden.

5.2. Ydinturvallisuus

Euroopan yhteisö on alusta alkaen tunnustanut ydinturvallisuuden merkityksen, kuten Euratomin perustamissopimuksessa määrätään ja kuten neuvosto on todennut⁴¹. EU:n ydinvoimalat ovat tähän mennessä olleet erittäin turvallisia ja luotettavia. Kahden ydinonnettomuuden jälkeen – Three Mile Island (1979) Yhdysvalloissa ja Tšernobyl (1986) Ukrainassa – alettiin kehittää kansainvälisiä turvallisuusstandardeja. Teollisuus joutui sen jälkeen tiukan tarkastelun kohteeksi, ja ydinturvallisuus alkoi parantua kaikkialla maailmassa. Kaikki ydinlaitokset oppivat tärkeitä läksyjä. Vuonna 1992 julkaistussa neuvoston päätöslauselmassa ydinturvallisuuden teknologisista ongelmista vahvistettiin uudelleen vuonna 1975 annetun päätöslauselman tavoitteet, ja ne ulotettiin koskemaan yhteisön ulkopuolisia maita, erityisesti Keski- ja Itä-Euroopan maita sekä entisestä Neuvostoliitosta muodostuneita tasavaltoja⁴².

Vahingonkorvausvastuusta ydinvoiman alalla 15 jäsenvaltion EU:ssa määrätään vuonna 1960 tehdyssä Pariisin yleissopimuksessa, jolla luotiin ydinvoima-alan vahingonkorvausvastuuta koskeva yhdenmukaistettu kansainvälinen järjestelmä, joka nykyään rajoittaa voimalaoperaattorien vastuun ydinonnettomuustapauksissa noin 700 miljoonaan dollariin. Wienin yleissopimus on toinen samaa asiaa koskeva järjestely, joka liittyy Pariisin yleissopimukseen vuonna 1988 tehdyn yhteisen pöytäkirjan välityksellä. Pöytäkirjalla luodaan yhteinen järjestelmä näiden kahden yleissopimuksen vastavuoroista tunnustamista varten. Wienin sopimusta sovelletaan suurimmassa osassa kymmenestä uusimmasta EU:n jäsenvaltiosta. Komission tarkoitus on yhdenmukaistaa ydinvoima-alan vahingonkorvausvastuuta koskevat säännöt yhteisössä. Tätä varten aloitetaan vaikutustenarviointi vuonna 2007.

Ydinturvallisuus on edelleenkin keskeinen ongelma EU:n viimeaikaisten laajentumisten yhteydessä. Neljä ydinvoimalaa (Ignalina 1 and 2 Liettuaissa ja Bohunice 1 ja 2 Slovakiassa), joissa on ensimmäisen sukupolven venäläisvalmisteiset reaktorit, suljetaan ennalta

⁴¹ Neuvoston päätöslauselma (ei suomeksi), 22. heinäkuuta 1975, ydinturvallisuuteen liittyvistä teknologisista ongelmista, tarkoituksena yhdenmukaistaa asteittain turvallisuusmääräyksiä ja arviointiperusteita väestön suojelemiseksi tasa-arvoisesti ja tyydyttävästi säteilyvaaroilta huonontamatta jo saavutettua turvallisuustasoa.

⁴² Neuvoston päätöslauselma, 18. kesäkuuta 1992, EYVL C 172, 8.7.1992, s. 2.

määrätyissä vaiheissa vuoden 2004 liittymissopimuksen mukaisesti⁴³. EU tukee taloudellisesti tietyn edellytyksin erilaisia käytöstäpoistohankkeita ja vanhojen sähkövoimaloiden korvaamista uusilla. Samanlaisia järjestelyjä on tehty neljälle Kozloduyin kuudesta voimalasta. Kaksi on jo suljettu ja toiset kaksi suljettiin vuoden 2006 loppuun mennessä Bulgarian liittymissopimuksen mukaisesti. Komissio on hyväksynyt kaksi asetusehdotusta⁴⁴ rahoitustuen jatkamisesta Liettualle ja Slovakialle vuoteen 2013, millä taataan vähintään samantasoinen rahoitus kuin vuosille 2004–2006 sovittu.

Yhteisö on lisäksi liittynyt ydinturvallisuutta koskevaan yleissopimukseen⁴⁵ sekä käytetyn polttoaineen ja radioaktiivisen jätteen huollon turvallisuutta koskevaan yhteiseen yleissopimukseen⁴⁶. IAEA:n huostaan talletettiin toukokuussa 2004 muutettu julistus ydinturvallisuutta koskevaan yleissopimukseen liittyvästä toimivallasta⁴⁷. Yleissopimusten tarkoituksena on parantaa turvallisuuteen liittyviä kansallisia toimenpiteitä ja kansainvälistä yhteistyötä.

EU on yhteisön ulkopuolella myötävaikuttanut merkittävästi itsenäisten valtioiden yhteisön ydinturvallisuuden parantamiseen ydinturvallisuutta koskevan TACIS-ohjelman välityksellä, johon on vuosina 1991–2006 osoitettu noin 1,3 miljardia euroa. Tätä tukea jatketaan uuden ydinturvallisuusalan yhteistyövälineen avulla. Tukea ei enää rajoiteta itsenäisten valtioiden yhteisölle, vaan sitä voidaan periaatteessa myöntää muillekin maille.

Euratomin lainoja on myönnetty Kozloduy 5:lle ja 6:lle Bulgariassa (212,5 miljoonaa euroa vuonna 2000), Cernavoda 2:lle Romaniassa (223,5 miljoonaa euroa vuonna 2004) ja Khmelnitzky 2:lle ja Rovno 4:lle Ukrainassa (83 miljoonaa dollaria vuonna 2004) turvallisuusstandardien parantamiseen ja/tai rakentamiseen.

5.3. Radioaktiivisen jätteen loppusijoitus

EU:ssa muodostuu kaikkiaan noin 40 000 m³ radioaktiivista jätettä vuosittain. Ylivoimaisesti suurin osa tästä radioaktiivisesta jätteestä muodostuu voimaloiden ja muiden ydinlaitosten päivittäisestä toiminnasta, ja se on luokiteltu matala-aktiiviseksi ja lyhytikäiseksi. Käytetystä ydinpolttoaineesta muodostuu noin 500 m³ korkea-aktiivista jätettä vuodessa säteilytetyn polttoaineen tai jälleenkäsittelystä muodostuneen lasitetun jätteen muodossa.

Melkein kaikki EU:n jäsenvaltiot, joilla on ydinenergiaohjelma, ovat toteuttaneet teollisen mittakaavan strategian matala-aktiivista ja lyhytikäistä radioaktiivista jätettä varten. EU:ssa on tähän mennessä loppusijoitettu kaikkiaan noin 2 miljoonaa kuutiometriä tällaista jätettä. Suurin osa on sijoitettu maanpinnalla tai lähellä pintaa oleviin laitoksiin. Yksikään maa ei ole vielä toteuttanut ehdottamaansa lopullista ratkaisua korkea- radioaktiiviselle ja pitkäikäiselle jätteelle, vaikka monia huoltostrategian vaiheita onkin jo saatettu toteuttaa. Ydinvoimalaoperaattoreiden mielestä jätteen sijoittaminen syvälle vakaisiin kalliomuodostelmiin on yleensä paras vaihtoehto, mutta jotkut pitävät parempana

⁴³ EUVL L 236, 23.9.2003.

⁴⁴ KOM(2004) 624, 29.9.2004.

⁴⁵ Komission päätös 1999/819/Euratom, 16. marraskuuta 1999, EYVL L 318, 11.12.1999, s. 20.

⁴⁶ 2005/510/Euratom: Komission päätös, 14. kesäkuuta 2005, EUVL L 185, 16.7.2005, s. 33.

⁴⁷ Euroopan yhteisöjen tuomioistuin mitätoi joulukuussa 2002 Euratomin liittymisestä ydinturvallisuutta koskevaan yleissopimukseen 7. joulukuuta 1998 tehtyyn neuvoston päätökseen liitetyn julistuksen kolmannen kohdan sillä perusteella, että neuvosto ei ollut täsmentänyt, että yhteisöllä on toimivalta yleissopimuksen 7 artiklan, 14 artiklan, 16 artiklan 1 ja 3 kohdan sekä 17 artiklan ja 19 artiklan soveltamisalaan kuuluvilla aloilla.

varastoinnista lähelle maanpintaa, jotta valvonta ja palauttaminen (jätteen mahdollinen käyttöön ottaminen uudelleen) olisi tulevaisuudessa helpompaa. Jotkut tärkeimmistä tekijöistä, jotka vaikuttavat edistymiseen tässä lopullisessa vaiheessa, ovat enemmän yhteiskunnallis-poliittisia kuin teknisiä. Suomessa on edistytty tässä asiassa. Siellä on valittu loppusijoituspaikka, jonka paikallinen väestö on hyväksynyt, samoin kuin eduskunta. Suomen lain mukaan Suomesta ei voi viedä eikä sinne voi tuoda ydinjätettä. Myös Ruotsissa ja Ranskassa on edistytty hyvin sijoituspaikan valinnassa. Useimmissa maissa sijoituspaikan valinta on kuitenkin keskeinen ongelma, joka viivyttää loppusijoitusta.

Tutkimusohjelmissa kehitetään muita tekniikoita, joilla jätteitä voidaan käsitellä. Niiden tarkoituksena on pääasiassa vähentää jätteen määrää (volyymiä) tai pitkäikäisen jätteen osuutta. Näiden menetelmien yhteisnimitys on ”partitio ja transmutaatio”. Vaikka näillä menetelmillä voidaan vähentää tällaisten jätteiden pitkäaikaista myrkyllisyyttä, ei niillä voida kuitenkaan koskaan poistaa tarvetta eristää jätteet kokonaan ympäristöstä, esimerkiksi sijoittamalla ne syvälle geologiseen varastoon. Tämä ”tiivistä ja sulje” -lähestymistapa mahdollistaa sen, että ympäristövaikutuksia voidaan vähentää mahdollisimman paljon.

Useissa tapauksissa on EU:ssa jätehuolto- ja käytöstäpoistokustannusten arvioidut osuudet lisätty sähkön hintaan ja talletettu erityisiin rahastoihin. Koska tulevaisuuden kustannuksia on vaikea ennustaa, on rahoitusjärjestelmiä jatkuvasti tarkasteltava uudelleen sen varmistamiseksi, että riittävät varat löytyvät tarvittaessa. Jäsenvaltioilla on erilaisia tapoja hoitaa näitä rahastoja.

Avain edistymiseen on yleinen hyväksyttävyys ja yleisön osallistuminen päätöksentekoprosessiin. Jätteet ovat periaatteessa ympäristö- ja terveyskysymys; sen vuoksi radioaktiivisen jätteen huolto ja loppusijoitus on alistettava samanlaisen tarkastelun kohteeksi, jota sovelletaan kaikkiin hankkeisiin, joilla voi olla vaikutuksia ihmisiin ja heidän ympäristöönsä.

Turvallisuus on myös keskeinen kysymys yhteisön (Euratomin) eri alojen tutkimushankkeissa. Euroopan nykyisten ydinvoimaloiden toiminta tunnustetaan erittäin turvallisiksi. Pitkän aikavälin yhteisissä tutkimus- ja kehittämistoimissa (T&K) pyritään tämän tason ylläpitämiseen ja nostamiseen mahdollisuuksien mukaan. Tärkein väline tässä työssä on Euratomin tutkimuksen puiteohjelma.

5.4. Käytöstäpoisto

Käytöstäpoisto on ydinlaitoksen elinkaaren viimeinen vaihe. Se on osa yleistä ympäristön ennallistamisstrategiaa teollisen toiminnan jälkeen.

EU:ssa on tällä hetkellä yli 110 ydinlaitosta käytöstäpoiston eri vaiheissa. Ennusteiden mukaan vähintään kolmasosa nykyisin toiminnassa olevista 152 ydinvoimalasta laajentuneessa Euroopan unionissa on poistettava käytöstä vuoteen 2025 mennessä. Tässä ei oteta huomioon mahdollista ydinvoimaloiden käyttöiän pidentämistä. Käytöstäpoisto on teknisesti monimutkainen operaatio, johon on sidottava huomattava rahoitus. Tämänhetkinen arvio on, että ydinvoimalaitosalueen ennallistamiskustannukset ovat 10–15 % alkuperäisistä investointikustannuksista kutakin käytöstä poistettua reaktoria kohti.

Silloin kun säädettiin sähkön sisämarkkinoiden edellytyksistä⁴⁸, Euroopan parlamentti, neuvosto ja komissio keskustelivat ydinlaitosten käytöstäpoistoon tarkoitetuista rahoitusjärjestelmistä. Keskustelujen tuloksena julkaistussa toimielintenvälisessä lausumassa⁴⁹ korostettiin sitä, että käytöstäpoistoon ja jätehuoltotoimiin on oltava riittävät rahoitusvarat. Näitä varoja on hoidettava täysin avoimesti ja ne on käytettävä juuri siihen tarkoitukseen, mihin ne oli varattu. Komissio ehdotti myöhemmin kahta direktiiviluonnosta ydinturvallisuudesta ja käytöstäpoistosta sekä käytetyn ydinpolttoaineen huollosta. Neuvosto ei ole vielä antanut näitä direktiivejä.

Jotta riittävät rahoitusvarat voitaisiin varmistaa, komissio antoi lokakuussa 2006 suosituksen, jossa kiinnitetään erityistä huomiota uusien ydinvoimaloiden rakentamiseen⁵⁰. Komissio suosittelee, että jäsenvaltiot perustavat kansallisia elimiä, jotka olisivat päätöksenteossaan riippumattomia käytöstäpoistorahastoihin maksuja suorittaneista osallistujista. Erilliset rahastot, joita hoidetaan joko ulkoisesti tai sisäisesti ja joiden käyttöä valvotaan asianmukaisesti, ovat paras vaihtoehto kaikille olemassa oleville laitoksille, ja niitä suositellaan nimenomaisesti kaikille uusille laitoksille. Operaattoreiden pitäisi vastata kaikista todellisista käytöstäpoistokustannuksista, vaikka ne toteutuisivat arvioitua suurempina.

5.5. Säteilysuojelu

Euratomin perustamissopimuksen terveyttä ja turvallisuutta käsittelevän luvun nojalla on annettu huomattava määrä yhteisön lainsäädäntöä työntekijöiden ja yleisön terveyden suojelusta. Turvallisuutta koskevat perusnormit päivitettiin vuonna 1996, ja niitä täydennettiin uudella direktiivillä⁵¹, joka koskee potilaiden suojaamista lääketieteellisissä sovelluksissa (hoidon tai diagnostiikan yhteydessä). Säteilylähteitä käytetään yhä enemmän lääketieteellisiin tarkoituksiin. Niissä käytetään uusia teknologioita, joissa potilaille annetaan yhä suurempia annoksia. Lääketieteessä voitaisiin ihmisten altistumista säteilylle vähentää huomattavasti. Myös luonnon säteilyltä voi suojautua, esimerkiksi asunnoissa esiintyvältä radonilta tai teollisuusprosesseissa, joissa käsitellään korkean uraani- tai toriumpitoisuuden omaavia malmeja.

Sen sijaan ydinvoima-alan työntekijöiden altistuminen on vähentynyt huomattavasti. Siihen ovat vaikuttaneet määräykset, joiden mukaan kaikkien annosten on oltava ”niin pieniä kuin on kohtuullisesti mahdollista” (ALARA-periaate). Myös ydinteollisuuden radioaktiiviset sekä nestemäiset että kaasumaiset päästöt, erityisesti jälleenkäsittelylaitosten päästöt, ovat vähentyneet dramaattisesti viime vuosikymmeninä⁵².

Yhteisön puiteohjelmassa toteutettu tutkimus on syventänyt tietämystä säteilyn biologisista vaikutuksista, ja se tukee myös kansainvälisesti hyväksyttyä ennaltavaraautuvaa lähestymistapaa. Vaikka ydinlaitoksia voidaan normaalissa toiminnassa sen vuoksi pitää oikeasti turvallisina, ei suuronnettomuuden mahdollisuutta voi kuitenkaan jättää laskuista pois. Yhteisössä annettiin Tšernobylin onnettomuuden jälkeen lainsäädäntöä, joka on merkittävästi edistänyt hätätilavalmiutta, tietojen vaihtoa ja elintarvikkeiden valvontaa.

⁴⁸ Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 2003/54/EY, annettu 26 päivänä kesäkuuta 2003, sähkön sisämarkkinoita koskevista yhteisistä säännöistä ja direktiivin 96/92/EY kumoamisesta.

⁴⁹ EUVL L 176, 15.7.2003.

⁵⁰ EUVL L 330, 28.11.2006.

⁵¹ Direktiivit 96/29/Euratom ja 97/43/Euratom.

⁵² Ks. esimerkiksi ”Radioactivity in food and the environment”, UK Environment Agency et alia, lokakuu 2006, ISSN 1365-6414.

Komissio tukee myös toimenpiteitä, joiden tarkoituksena on tiukentaa radioaktiivisten lähteiden valvontaa väärinkäytön tai katoamisen välttämiseksi tai poistamaan riskiä yleisön altistumisesta säteily- tai ydinterrorismin johdosta.

6. EU:N TASON TOIMET

6.1. Säädoskehys (Euratomin perustamissopimus)

Euratomin perustamissopimus on itsenäinen perustamissopimus, jolla yhteisölle annetaan laajat toimivaltuudet. Perustamissopimuksen 2 artiklan mukaan yhteisö kehittää tutkimusta, laatii yhtenäiset turvallisuusnormit väestön ja työntekijöiden terveyden suojelemiseksi, helpottaa investointeja, huolehtii malmien ja ydinpolttoaineen säännöllisestä ja tasapuolisesta toimituksesta, takaa, että ydinaineita ei siirretä käytettäväksi muuhun kuin siihen käyttöön, johon ne on tarkoitettu, käyttää sille uskottua omistusoikeutta erityisiin halkeamiskelpoisiin aineisiin, varmistaa yhteisten ydinalan markkinoiden luomisen asiaankuuluvilla aloilla sekä luo muihin maihin ja kansainvälisiin järjestöihin sellaiset yhteydet, jotka ovat omiaan edistämään ydinenergian rauhanomaista käyttöä.

Ydinturvallisuutta koskevien yhteisön aloitteiden oikeusperusta on Euratomin perustamissopimuksen 31 ja 32 artikla. Tuomioistuimien vahvisti tämän oikeusperustan joulukuussa 2002⁵³. Perustamissopimuksen 35 artiklassa jäsenvaltioita vaaditaan valvomaan radioaktiivisuuspäästöjen tasoja ja varmistamaan, että ne ovat perusturvallisuusnormien mukaiset. Komissio on tehnyt 26 tarkastuskäyntiä tammikuun 1999 ja kesäkuun 2006 välillä. Vuoden 2004 jälkeen EU-10-maat ovat olleet etusijalla. Komissio on tarkastanut Ignalinan voimalan Liettuassa ja Temelinin voimalan Tšekissä sekä Sellafieldin (Yhdistynyt kuningaskunta) ja La Hague'n (Ranska) jälleenkäsittelylaitokset.

Perustamissopimuksen 37 artiklassa jäsenvaltiot veloitetaan toimittamaan komissiolle yleisiä tietoja mahdollisista suunnitelmista radioaktiivisen jätteen loppusijoittamiseksi, jotta komissio voi arvioida, vaikuttavatko suunnitelmat toisen EU-maan ympäristöön. Viimeisten kuuden vuoden aikana on tehty kaikkiaan 66 tällaista ilmoitusta; ilmoittajat ovat olleet enimmäkseen Ranska, Saksa ja Yhdistynyt kuningaskunta. Noin 23 ilmoitusta koskee voimalan käytöstäpoistoa ja purkamista ja toiset 23 muutosta olemassa olevaan laitokseen. Kaikissa tapauksissa komissio antoi lausunnon, jonka mukaan radioaktiivisen jätteen loppusijoitus ei todennäköisesti aiheuta merkittävää haittaa terveydelle toisen jäsenvaltion alueella.

Perustamissopimuksen 77 ja 79 artiklassa annetut Euratomin ydinmateriaalivalvontaa koskevat määräykset ja 81–83 artiklassa komissiolle annetut laajat valtuudet ovat perusta ydinmateriaalien varmallen ja turvalliselle käytölle ja edellytys ydinteollisuuden jatkolle ja kehittämiselle. Komission yli 150 tarkastajaa luovuttivat yli 3 400 yksityiskohtaista raporttia vuosina 2004 ja -2005. Komission pyysi niiden johdosta yli 200 selvitystä tai eriasteisia toimenpiteitä säännönvastaisuuksien, poikkeavuuksien tai puutteiden korjaamiseksi toiminnanharjoittajien ydinmateriaalikirjanpitojärjestelmissä. Mitään todisteita ei löytynyt, että ydinmateriaaleja olisi siirretty muuhun käyttöön kuin siihen, johon ne on tarkoitettu. Kuten edellä mainittiin, järjestelmissä havaittiin kuitenkin heikkouksia, ja kyseiset toiminnanharjoittajat korjasivat heitä koskevat asiat⁵⁴.

⁵³ Euroopan yhteisöjen tuomioistuin, päätös asiassa C29/99, 10.12.2002.

⁵⁴ KOM(2006) 395.

6.2. Ydinturvallisuutta koskevat komission ehdotukset

EU:n ydinlaitosten turvallisuusvaatimusten yhdenmukaistamisen jatkaminen on ennakoedellytys ydinenergian kehittämiseksi tulevaisuudessa. Komissio on useita kertoja esittänyt ehdotuksia direktiiveiksi, joilla perustettaisiin yhteisön puitteet ydinlaitosten turvallisuudelle ja ydinjätteen huollolle (ns. ydinalan toimenpidekokonaisuus). Vaikka direktiivejä ei ole vielä annettu, ehdotukset ovat kuitenkin käynnistäneet prosessin, jonka ansiosta on lisääntynyt tietoisuus siitä, että yhteisölle on luotava kehykset, joiden puitteissa kansalliset turvallisuusviranomaiset työskentelevät. Neuvosto osallistui työhön laatimalla kertomuksen, jossa esitetään suosituksia, joiden avulla keskustelu voidaan aloittaa uudelleen.

Läntisen Euroopan ydinturvallisuusviranomaisten järjestö (WENRA)⁵⁵ myötävaikuttaa yhdenmukaistamistoimiin huomattavasti teknisellä tasolla, sillä se laatii ”turvallisuuden viitearvot”, joista 88 prosenttia on jo pantu täytäntöön. Kansalliset toimet saivat lisäarvoa, kun ne saattavat aikaisemman työnsä yhteisön puitteisiin. Keskustelu kaikkien ydinturvallisuudessa mukana olevien osapuolten roolista olisi aloitettava WENRAn puitteissa tähän mennessä saavutetun teknisen yhteisymmärryksen pohjalta.

6.3. Euroopan elintärkeiden infrastruktuureiden suojaamisohjelma

Euroopan unionin turvallisuus ja talous sekä sen kansalaisten hyvinvointi riippuvat tietyistä elintärkeistä perusrakenteista ja niiden tarjoamista palveluista. Tällaisten perusrakenteiden, joihin myös ydinlaitokset kuuluvat, suojelun parantamiseksi ja niiden tuhoutumisen tai toimintahäiriön estämiseksi komissio ehdottaa Euroopan elintärkeiden infrastruktuureiden suojaamisohjelmaa (EPCIP).

6.4. Euratomin tutkimus

Eurooppalainen ydinalan tutkimusta toteutetaan nykyisin seitsemännessä Euratomin puiteohjelmassa (FP7). Tutkimusohjelmassa käsitellään erityisesti keskeisiä poliittisia ja yhteiskunnallisia huolenaiheita, kuten radioaktiivisen jätteen huoltoa ja olemassa olevien ydinvoimaloiden turvallisuutta sekä pidemmän aikavälin energiaan liittyviä kysymyksiä, kuten innovatiivisia polttoainekiertoja ja reaktoreja. Tukea annetaan erityisesti kriittisen tärkeille yleisille aloille, kuten yleiseen ja ammattikoulutukseen sekä tutkimusinfrastruktuureille. Näillä tutkimustoimilla jäsennetään ja katalysoidaan yksittäisten jäsenvaltioiden tutkimus- ja kehittämisohjelmia ja myötävaikutetaan eurooppalaisen tutkimusalueen (ERA) toteuttamiseen ydinfission alalla. Komissio käynnisti eurooppalaisen tutkimusalueen vuonna 2000 varmistukseksi, että tutkimustoimet sovitettaisiin paremmin yhteen ja että tutkimuspolitiikat sekä kansallisella tai EU:n tasolla lähentyisivät toisiaan. Eurooppalainen tutkimusalue on tärkeä osa Lissabonin ohjelmaa, jonka tarkoituksena on rakentaa dynaamisempi ja kilpailukykyisempiä Eurooppa. Tämä yhteisön tutkimusstrategia aloitettiin Euratomin FP6-ohjelmassa, ja se vakiinnutetaan seitsemännessä puiteohjelmassa (FP7) erityisesti siten, että perustetaan teknologiafoorumia, joiden tarkoituksena on toteuttaa eurooppalainen tutkimusalue täysimittaisesti ydinalan tieteen ja teknologian alalla.

Asiantuntemuksen säilyttäminen säteilysuojelun ja ydinteknologian alalla sekä ydinteollisuudessa että lääketieteessä on EU:lle erittäin tärkeää. Tärkeää on myös turvallisuus ja ympäristönsuojelu, jotka on erityisesti ydinfissiossa ja innovatiivisissa

⁵⁵ Raportti on saatavissa osoitteessa www.wenra.org. Sivustolla on myös kansallisten turvallisuusviranomaisten ydinturvallisuutta koskeva poliittinen lausuma (joulukuu 2005).

reaktoriteknologioissa otettava huomioon. Näitä asioita on edelleen kehitettävä. Euratomin tämän alan tutkimus, jota tehdään maailmanlaajuisen aloitteiden, kuten GIFin (Generation IV International Forum) yhteydessä, kohdistuu pääasiassa ehdotettujen innovatiivisten järjestelmien ja polttoainekiertojen elinkelpoisuuteen. Tutkimuksella pyritään myötävaikuttamaan keskusteluun tulevaisuuden energiahuollosta ja auttamaan energiajärjestelmiä ja energiankantajia koskevien strategisten päätösten tekemisessä.

6.5. Tulevat toimet

Kuten komissio ilmoitti vihreässä kirjassa ”Euroopan strategia kestävän, kilpailukykyisen ja varman energiahuollon turvaamiseksi”, se on laatinut strategisen energiakatsauksen, jossa esitetään EU:n puitteet energialähteyhdistelmistä tehtäville kansallisille päätöksille. Energiakatsaus myös helpottaa avointa ja objektiivista keskustelua ydinenergian tulevasta roolista EU:n energialähteyhdistelmässä niissä jäsenvaltioissa, joita asia koskee.

Keskustelussa olisi jo tehtyjen ehdotusten viimeistelemiseksi ja parantamiseksi käsiteltävä erityisesti seuraavia kysymyksiä:

- EU:ssa olisi tunnustettava ja pantava täytäntöön yhteiset ydinturvallisuuden viitetasot. Tässä olisi hyödynnettävä jäsenvaltioiden kansallisten ydinturvallisuusviranomaisten laajaa asiantuntemusta.
- Olisi perustettava ydinturvallisuutta ja ydinjätehuoltoa käsittelevä korkean tason ryhmä, jonka tehtävänä on kehittää asteittain yhteisymmärrystä ja, kun se on saavutettu, laatia lisää ydinturvallisuutta koskevia Euroopan tason sääntöjä.
- On varmistettava, että jäsenvaltiot laativat kansalliset ohjelmat radioaktiivisen jätteen huoltoa varten.
- Seitsemännen puiteohjelman varhaisessa vaiheessa olisi perustettava teknologiayhteisöjä, jotka edistäisivät tutkimuksen yhteensovittamista kansallisissa sekä teollisuuden ja yhteisön ohjelmissa ympäristön kannalta kestävän ydinfission ja geologisen loppusijoituksen alalla.
- On seurattava, miten jäsenvaltiot noudattavat suositusta, jonka mukaan niiden on yhdenmukaistettava käytöstäpoistorahastojen hallintaa koskevat järjestelmänsä. Tarkoituksena on varmistaa, että riittävät varat ovat käytettävissä, kun asia on ajankohtainen.
- Toimilupamenettelyjä on yksinkertaistettava ja yhdenmukaistettava. Kansallisten sääntelyviranomaisten on tässäkin sovitettava toimensa tiiviimmin yhteen ja pyrittävä mahdollisimman tiukkoihin turvallisuusnormeihin.
- Euratomin lainoja on järjestettävä paremmin saataville. Enimmäismäärät on kuitenkin ajantasaistettava markkinoiden tarpeiden mukaan, kuten komissio on jo ehdottanut.
- On kehitettävä yhdenmukaistettu vahinkovastuujärjestelmä ja –mekanismit, joilla varmistetaan, että riittävät varat ovat käytettävissä ydinonnettomuuden aiheuttamien vahinkojen korvaamiseksi.
- Kansainvälistä yhteistyötä on jälleen lisättävä erityisesti toimimalla tiiviisti yhdessä IAEA:n ja NEA:n kanssa. Yhteistyötä on tehostettava myös EU:n ulkopuolisten maiden

kanssa tehtyjen kahdenvälisen sopimusten puitteissa, ja naapuruusmaita on tuettava jälleen.

7. PÄÄTELMÄT

Ydinvoima muodostaa jo merkittävän osan EU:n energialähteyhdistelmästä ja lieventää sen ansiosta huolta mahdollisista häiriöistä sähköntuotannossa. Ydinvoiman tuotantokustannusten herkkyyys tuontien energialähteen eli uraanin hintojen vaihtelulle on rajoitettua. Kuten Kansainvälinen energiajärjestö toteaa, ydinvoima on taloudellisesti elinkelpoinen sähköntuotantovaihtoehto, kunhan ympäristöön ja yhteiskuntaan liittyvät ongelmat otetaan asianmukaisesti huomioon.

Ydinenergia, joka ei juurikaan aiheuta hiilidioksidipäästöjä, myötävaikuttaa merkittävästi ilmastonmuutoksen lieventämiseen, joka aiheutuu kasvihuonekaasujen päästöistä.

Jäsenvaltiot päättävät, käyttävätkö ne ydinvoimaa vai eivät. Niissä EU-maissa, jotka valitsevat ydinvoiman tuotannon jatkamisen tai aloittamisen, hallitusten on tehtävä tarvittavat päätökset. Huomattava osa ydinvoimaloista pitäisi sulkea seuraavien 20 vuoden aikana. On rakennettava uusia voimaloita ja/tai pidennettävä vanhojen voimaloiden nykyisiä käyttöikä, jos jäsenvaltiot haluavat säilyttää ennallaan ydinsähkön osuuden kaikista käyttämistään energialähteistä.

Ydinsähkön kysyntä lisääntyy koko maailmassa. EU on ydinvoima-alalla johtava teollisuusvalta. Eurooppalaisille yrityksille avautuu liiketoimintamahdollisuuksia ja EU:n taloudelle mahdollisesti etuja, jotka myötävaikuttavat Lissabonin tavoitteiden saavuttamiseen. Siksi pitäisi luoda ainakin riittävä investointi-ilmapiiri ja oikeudellinen kehys, jotta tätä potentiaalia voi tarvittaessa kehittää.

Yhteisön on lisättävä yhteistyötään kansainvälisten elinten, kuten IAEA:n ja NEA:n kanssa, ja sen on oltava johdonmukainen kaikissa kansainvälisissä velvoitteissaan. Niitä ovat muun muassa ydinmateriaalien ja ydinteknologian vääriin käsiin joutumisen estäminen, työntekijöiden ja suuren yleisön terveyden ja turvallisuuden suojeleminen sekä ydinturvallisuus ja ympäristö.

Yhteisö katsoo, että ydinturvallisuus on tärkein asia, kun jäsenvaltiot päättävät siitä, aikovatko ne jatkaa ydinvoiman käyttöä. Jos jäsenvaltio päättää jatkaa ydinvoiman tiellä, on myös yleinen hyväksyntä tärkeä tekijä. Yhteisöllä on keskeinen tehtävä varmistaa, että ydinvoima-ala kehittyy turvallisesti ja varmaksi. Komissio katsookin, että on keskeisen tärkeää, että yhteisö säätelee ydinturvallisuutta koskevan oikeuskehyksen, mikä helpottaa yhdenmukaistamistoimia ja kansainvälisesti hyväksyttyjen normien noudattamista. Se myös auttaa varmistamaan, että käytettävissä on ydinvoimaloiden käytöstäpoistoon tarvittavat varat, kun voimalat lähenevät käyttöikänsä loppua. Oikeuskehysessä on säädettävä myös kansallisista poliittisista suunnitelmista radioaktiivisen jätteen huoltoa varten.

Ydinvoiman kehittämistä on hallittava yhdenmukaisesti EU:n muun energiapolitiikan kanssa toissijaisuusperiaatteen mukaisesti. Ydinvoiman pitäisi perustua omaan teknologiseen kilpailukykyyn, ja sen olisi oltava osa energialähteiden yhdistelmästä. Yksittäisten jäsenvaltioiden tekemät ydinvoima-alan päätökset vaikuttavat selvästi koko EU:hun, vaikka kukin jäsenvaltio voikin itse päättää, mikä sen energialähteyhdistelmä on. Komissio haluaa antaa ajantasaisemman kuvan EU:n tilanteesta määrääjain, ja se aikoo sen vuoksi julkaista

Euratomin perustamissopimuksen 40 artiklassa tarkoitettuja ydinalan ohjeellisia ohjelmia aiempaa tiheämmin.