



EUROOPAN KOMISSIO

Komission tiedonanto

**TULEVAISUUDEN ENERGIA:
UUSIUTUVAT ENERGIALÄHTEET**

Yhteisön strategiaa ja toimintasuunnitelmaa koskeva
valkoinen kirja

SISÄLLYSLUETTELO

1	Taustaa	p.4
1.1	Yleiset puitteet	p.4
1.1.1	Johdanto	p.4
1.1.2	Nykytilanne	p.4
1.1.3	Yhteisön strategian tarve	p.6
1.2	Vihreästä kirjasta käyty keskustelu	p.8
1.3	Strategiset tavoitteet	p.10
1.3.1	Unionin kunnianhimoinen tavoite	p.10
1.3.2	Jäsenvaltioiden tavoitteet ja strategiat	p.11
1.3.3	Alakohtaisesti saavutettavissa oleva uusiutuvien energialähteiden käytön kasvu	p.11
1.4	Alustava arvio joistakin kustannuksista ja hyödyistä	p.12
2	Toimintasuunnitelman pääpiirteet	p.15
2.1	Johdanto	p.15
2.2	Sisämarkkinoihin liittyvät toimenpiteet	p.15
2.2.1	Uusiutuvien energialähteiden tasavertainen pääsy sähkömarkkinoille	p.16
2.2.2	Verotus- ja rahoitustoimenpiteet	p.17
2.2.3	Uusi liikennettä sekä lämmön- ja sähköntuotantoa koskeva bioenergia-aloite	p.18
2.2.4	Rakennuksia koskevien määräysten kehittäminen ja sen vaikutukset yhdyskuntasuunnitteluun	p.20
2.3	Yhteisön politiikan tehostaminen	p.20
2.3.1	Ympäristö	p.21
2.3.2	Kasvu, kilpailukyky ja työllisyys	p.21
2.3.3	Kilpailu ja valtiontuet	p.21
2.3.4	Tutkimus, teknologinen kehittäminen ja esittely	p.22
2.3.5	Aluepolitiikka	p.22
2.3.6	Yhteinen maatalouspolitiikka ja maaseudun kehittämispolitiikka	p.24

2.3.7	Ulkosuhteet	p.25
2.4	Jäsenvaltioiden yhteistyön lujittaminen	p.26
2.5	Tukitoimenpiteet	p.27
2.5.1	Kohdennetut edistämistoimenpiteet	p.27
2.5.2	Markkinakelpoisuus ja kuluttajansuoja	p.28
2.5.3	Uusiutuvien energialähteiden rahoitusmahdollisuuksien parantaminen rahoituslaitosten ja kaupallisten rahoitusmarkkinoiden osalta	p.28
2.5.4	Uusiutuvien energialähteiden käyttöä tukevat verkostot	p.29
3	Vauhdittamiskampanja	p.30
3.1	Johdanto	P.30
3.2	Avaintoimet	p.30
3.2.1	Miljoonan valoenergiajärjestelmän käyttöönotto	p.30
3.2.2	10 000 MW:n tuulivoimapuistokapasiteetin käyttöönotto	p.32
3.2.3	10 000 MW _{th} :n biomassakapasiteetin käyttöönotto	p.33
3.2.4	Uusiutuvien energialähteiden integroitu käyttö 100 kokeiluyhteisössä	p.33
3.3	Arvio joistakin kustannuksista ja hyödyistä	p.34
4	Seuranta ja täytäntöönpano	p.35
4.1	Täytäntöönpano ja edistymisen seuranta	p.35
4.2	Euroopan unionin politiikkojen ja ohjelmien sisäinen koordinointi	p.35
4.3	Täytäntöönpano jäsenvaltioissa ja yhteistyö Euroopan unionin tasolla	p.35
4.4	Toimintasuunnitelman täytäntöönpano – jatkotoimenpiteet	p.36

LIITTEET

I	Ohjeellinen toimintasuunnitelma	p.37
II	Eri uusiutuvien energialähteiden arvioitu panos – vuoteen 2010 laadittu skenaario	p.41
II.1	Biomassa	p.41

II.2	Vesivoima	p.43
II.3	Tuulienergia	p.44
II.4	Auringon lämpöenergia	p.44
II.5	Auringon valoenergia	p.45
II.6	Passiivinen aurinkoenergia	p.45
II.7	Geoterminen energia ja lämpöpumput	p.46
II.8	Muut uusiutuvat energialähteet	p.46
II.9	Uusiutuvia energialähteitä koskevan yhteisön yleistavoitteen saavuttaminen	p.47
II.10	Uusiutuvien energialähteiden arvioitu osuus sähkön- ja lämmöntuotannossa	p.47
II.11	Arvio joistakin kustannuksista ja hyödyistä	p.47
III	Uusiutuvien energialähteiden kehittämistä koskevat jäsenvaltioiden suunnitelmat ja toimet	P.49

TAULUKOT

1.	Uusiutuvien energialähteiden osuus sisämaan bruttoenergiankulutuksesta	p.51
1A	Eri uusiutuvien energialähteiden arvioitu panos vuoteen 2010 laaditussa skenaariossa	p.52
2.	Nykyinen uusiutuvien energialähteiden bruttokulutus (miljoonaa öljykvivalenttitonnia) ja vuotta 2010 koskeva ennuste	p.53
3.	Nykyinen uusiutuviin energialähteisiin perustuva sähköntuotanto ja vuotta 2010 koskeva ennuste	p.54
4.	Nykyinen uusiutuviin energialähteisiin perustuva lämmöntuotanto (miljoonaa öljykvivalenttitonnia) ja vuotta 2010 koskeva ennuste	p.55
5.	Arvio kokonaisstrategian toteuttamisen edellyttämistä investointikustannuksista ja koituvista hyödyistä	p.56
6.	Arvio alakohtaisista investointikustannuksista ja hyödyistä	p.57

Luku 1 Taustaa

1.1 Yleiset puitteet

1.1.1 Johdanto

Uusiutuvia energialähteitä hyödynnetään nykyään Euroopan unionissa epätasaisesti ja liian vähän. Vaikka monia uusiutuvia energialähteitä on käytettävissä runsaasti ja niihin liittyvät taloudelliset mahdollisuudet ovat merkittävät, niiden osuus unionin koko sisämaan bruttoenergiankulutuksesta, jonka ennustetaan yhä lisääntyvän tulevaisuudessa, on valitettavan pieni, alle kuusi prosenttia. Jotta voitaisiin vastata tämän tilanteen asettamaan haasteeseen, tarvitaan yhteisiä ponnisteluja sekä Euroopan yhteisön tasolla että jäsenmaissa. Mikäli yhteisö ei onnistu seuraavan vuosikymmenen aikana lisäämään huomattavasti uusiutuvista energialähteistä saatavan energian osuutta energiantarpeestaan, se menettää tärkeän kehitysmahdollisuuden ja samalla sen on yhä vaikeampaa noudattaa ympäristönsuojelua koskevia sitoumuksiaan Euroopassa ja maailmanlaajuisesti.

Uusiutuvat energialähteet ovat kotimaisia energialähteitä. Näin ollen niiden avulla voidaan vähentää riippuvuutta tuontienergiasta ja parantaa energian saannin varmuutta. Kehittämällä uusiutuvia energialähteitä voidaan niin ikään edesauttaa aktiivisesti työpaikkojen luomista erityisesti pieniin ja keskisuuriin yrityksiin, jotka ovat tärkeitä yhteisön talousrakenteen kannalta ja jotka ovat enemmistönä uusiutuvan energian tuotannon eri aloilla. Uusiutuvien energialähteiden käyttöönotto voi olla avaintekijä myös alueellisessa kehittämisessä, jonka tavoitteena on yhteisön sosiaalisen ja taloudellisen yhteenkuuluvuuden lisääminen.

Monissa Aasian, Latinalaisen Amerikan ja Afrikan kolmansissa maissa odotettavissa oleva energiankulutuksen kasvu, joka voidaan tyydyttää suurelta osin hyödyntämällä uusiutuvia energialähteitä, avaa lupaavia liiketoimintamahdollisuuksia Euroopan unionin teollisuudelle, joka on kansainvälisesti johtavassa asemassa monilla uusiutuvien energialähteiden osa-alueilla. Uusiutuviin energialähteisiin liittyvä teknologia on suurimmaksi osaksi modulaarista, mikä mahdollistaa niiden asteittaisen käyttöönoton. Tämä helpottaa myös käyttöönoton rahoitusta ja mahdollistaa tarvittaessa toiminnan nopean laajentamisen. Myös suuri yleisö suhtautuu suopeammin uusiutuvien kuin muiden energialähteiden kehittämiseen, mikä johtuu paljolti ympäristöön liittyvistä syistä.

1.1.2 Nykytilanne

Nyt kun Rion konferenssista on kulunut viisi vuotta, ilmastonmuutos on jälleen kuuma kansainvälinen keskustelunaihe, koska joulukuussa 1997 järjestetään Kiotossa Yhdistyneiden kansakuntien ilmastonmuutosta koskevan puitesopimuksen sopimuspuolten kolmas konferenssi. Euroopan unioni on todennut, että ilmastonmuutos vaatii pikaisia toimia. Se on lisäksi vahvistanut neuvottelukannakseen tavoitteen, jonka mukaan kasvihuonekaasujen päästöjä olisi vähennettävä teollisuusmaissa 15 prosenttia vuoden 1990 tasosta vuoteen 2010 mennessä. Edistääkseen tämän tavoitteen saavuttamista yhteisön jäsenvaltioissa komissio on yksilöinyt ilmastonmuutosta ja energiapolitiikkaa koskevassa tiedonannossaan¹ joukon energiaan liittyviä toimia, joihin kuuluu muun muassa uusiutuvien energialähteiden kehittäminen keskeisiksi energiantuotannon välineiksi.

¹ Ilmastonmuutos ja energiapolitiikka, KOM(97) 196 lopullinen, 14.5.1997

Ministerineuvosto hyväksyi komission tiedonannon ja pyysi komissiota laatimaan toimintaohjelman sekä esittämään uusiutuvia energialähteitä koskevan strategian. Komissio on Kioton kansainvälisen ilmastonmuutoskonferenssin valmisteluvaiheessa vahvistanut Euroopan unionin neuvottelutavoitteen olevan sekä teknisesti että taloudellisesti toteutettavissa. Äskettäin antamassaan tiedonannossa² komissio tarkastelee CO₂-päästöjen tuntuvaan vähentämisen seurauksia, muun muassa energia-alalle aiheutuvia vaikutuksia. Jotta tavoiteltu vähennys päästöjen määrässä saavutettaisiin, unionissa on tehtävä merkittäviä energiapoliittisia päätöksiä, joiden avulla voidaan etenkin vähentää energia- ja hiili-intensiteettiä. Nimenomaan uusiutuvien energialähteiden markkinaosuuden kasvun vauhdittaminen on erittäin tärkeää hiili-intensiteetin ja samalla CO₂-päästöjen vähentämisen kannalta riippumatta siitä, minkälaiseen tulokseen Kioton konferenssissa lopulta päädytään.

Euroopan unioni on jo nyt 50-prosenttisesti riippuvainen tuontienergiasta, ja ilman alalla toteutettavia toimia tuontiriippuvuuden arvioidaan lisääntyvän vuoteen 2020 mennessä 70 prosenttiin. Tämä koskee erityisesti öljyä ja kaasua, joita tuodaan tulevaisuudessa lisääntyvässä määrin entistä kauempana unionista sijaitsevista lähteistä. Monissa tapauksissa näihin lähteisiin liittyy myös tiettyjä geopolittisia epävarmuustekijöitä. Näin ollen energian saannin varmuus nousee yhä tärkeämmäksi kysymykseksi. Uusiutuvilla energialähteillä tulee olemaan tärkeä asema vähennettäessä energian tuontia, ja samalla ne vaikuttavat myös myönteisesti kauppataaseeseen ja energian saannin varmuuteen.

Energian sisämarkkinoiden aikaansaamisessa on jo edistytty varsin pitkälle. Ministerineuvostossa on päästy yksimielisyyteen sähköalan vapauttamisen ensimmäisestä vaiheesta, ja kaasualaa koskevat neuvottelut ovat hyvässä vauhdissa. Energiaverkkojen olemassaoloa edellyttävien energiamuotojen markkinoiden avaaminen tuo markkinavoimat aloille, jotka ovat viime aikoihin asti olleet suurimmaksi osaksi monopolien hallussa. Tämä luo uusiutuvilla energialähteille haastavan uuden toimintaympäristön: yhtäältä niille avautuu lisää mahdollisuuksia mutta toisaalta ne joutuvat vastaamaan tiukan hintakilpailun asettamaan haasteeseen. Tarvitaankin tarkoituksenmukaisia lisätoimia, joille edistetään uusiutuvien energialähteiden kehittämistä.

Uusiutuvien energialähteiden osuus yhteisön energiataseesta on käytettävissä oleviin teknisiin mahdollisuuksiin nähden edelleen selvästi liian pieni. On kuitenkin näkyvissä merkkejä siitä, että tilanne on muuttumassa, joskin hitaasti. Resurssiperusta tunnetaan entistä paremmin, alalla käytettävä teknologia paranee jatkuvasti, asenteet uusiutuvien energialähteiden käyttöä kohtaan ovat muuttumassa ja uusiutuvien energialähteiden hyödyntämiseen liittyvien tuotteiden valmistus ja alan palvelut kehittyvät. Siitä huolimatta uusiutuvilla energialähteillä on edelleen vaikeuksia "lyödä itsensä läpi" markkinoilla. Monet uusiutuvat energialähteet voitaisiin kuitenkin saada kilpailukykyisiksi varsin vähillä lisäponnisteluilla. Toisaalta biomassa (mukaan lukien energiakasvit), tuulienergia ja aurinkoenergia tarjoavat kaikki runsaasti toistaiseksi hyödyntämättömiä teknisiä mahdollisuuksia.

Nykyiset kehityssuuntaukset osoittavat, että uusiutuvien energialähteiden käyttöön liittyvää teknologiaa on pystytty kehittämään viime vuosina huomattavasti. Kustannukset laskevat nopeasti, ja monien uusiutuvien energialähteiden käyttö on jo nykyään – oikeanlaisissa olosuhteissa – taloudellisesti kannattavaa tai lähes kannattavaa. Lisäksi on saatu ensimmäisiä viitteitä tuulienergiajärjestelmien ja

² Ilmastonmuutos – EU:n lähestymistapa Kioton ympäristökonferenssia varten, KOM(97) 481 lopullinen, 1.10.1997

aurinkokahojen ottamisesta käyttöön laajassa mittakaavassa. Eräät energialähteet, etenkin biomassassa, pienet vesivoimalaitokset ja tuulienergia, ovat jo nykyään kilpailukykyisiä ja taloudellisesti elinkelpoisia erityisesti verrattuna muihin hajautettuihin sovelluksiin. Auringon valoenergian hyödyntämisen kustannukset ovat laskeneet nopeasti, mutta tämä energiantuotantomuoto on edelleen riippuvaisempi suotuisista olosuhteista kuin muut. Aurinkokäyttöiset vedenlämmittimet ovat nykyisin kilpailukykyisiä monilla unionin alueilla.

Vallitsevassa taloudellisessa tilanteessa vakavana esteenä tiettyjen uusiutuvien energialähteiden laajemmalle käytölle ovat olleet muita energialähteitä korkeammat alkuvaiheen investointikustannukset. Näin on siitä huolimatta, että monien uusiutuvien energialähteiden kustannukset ovat muuttumassa – joissakin tapauksissa jopa varsin nopeasti – entistä edullisemmiksi tavanomaisia polttoaineita käyttävään energiantuotantoon verrattuna ja että uusiutuvien energialähteiden polttoaineesta aiheutuvat käyttökustannukset ovat biomassaa lukuun ottamatta olemattomat. Tämä johtuu erityisesti siitä, että tavanomaisilla menetelmillä tuotetun energian hinnat eivät tällä hetkellä vastaa objektiivisia kokonaiskustannuksia, joihin kuuluvat myös yhteiskunnalle tavanomaisten polttoaineiden käytön aiheuttamasta ympäristön pilaantumisesta aiheutuvat ulkoiset kustannukset. Lisäksi uusiutuvien energialähteiden käyttöönottoa jarruttaa se, että nämä energialähteet, kuten monet muutkin innovatiiviset teknologiat, kärsivät alkuvaiheessa sijoittajien, valtiovallan ja käyttäjien luottamuksen puutteesta. Syynä tähän on, että niiden tarjoamista teknisistä ja taloudellisista mahdollisuuksista ei tiedetä tarpeeksi ja että muutos ja uudet ajatukset kohtaavat yleensäkin aina vastarintaa.

Eurooppa on maailmanlaajuisesti tarkastellen kehityksen eturintamassa useilla uusiutuvien energialähteiden osa-alueilla. Ala kokonaisuudessaan on Euroopan unionissa merkittävä työllistäjä. Pelkästään varsinainen kokoonpano- ja tuotantoteollisuus käsittää useita satoja, pääasiassa pieniä ja keskisuuria yrityksiä. Tämän lisäksi tarvitaan hankinta- ym. palveluja. Alan uuden teknologian (johon eivät kuulu suuret vesivoimalaitokset ja biomassan tavanomainen käyttö) vuotuinen maailmanlaajuinen kokonaisliikevaihto on arviolta yli viisi miljardia eua. Euroopan osuus tästä on yli kolmannes.

1.1.3 Yhteisön strategian tarve

Uusiutuvien energialähteiden kehittäminen on jo jonkin aikaa ollut Euroopan yhteisön energiapolitiikan keskeinen tavoite. Neuvosto³ sisällytti jo vuonna 1986 energiatavoitteisiinsa uusiutuvien energialähteiden käytön edistämisen. Tämän jälkeen alan teknologiaa on kyetty kehittämään huomattavasti JOULE-THERMIEn, INCON ja FAIRin kaltaisten yhteisön eri TTK- ja esittelyohjelmien avulla. Nämä ohjelmat ovat sekä edistäneet kaikki uusiutuvien energialähteiden osa-alueet kattavan teollisuudenalan luomista Eurooppaan että auttaneet Euroopan teollisuutta saavuttamaan kansainvälisesti johtavan aseman alalla. Teknologisen johtoaseman säilyttämistä tukee tutkimuksen ja teknologisen kehittämisen viides puiteohjelma, jossa uusiutuvilla energialähteillä on keskeinen asema. ALTENER-ohjelman⁴ myötä neuvosto otti ensimmäisen kerran käyttöön erityisen uusiutuvien energialähteiden edistämiseen tarkoitetun rahoitusinstrumentin. Euroopan parlamentti on puolestaan toistuvasti korostanut uusiutuvien energialähteiden merkitystä ja äskettäisessä päätöslauselmassaan⁵ se kannatti voimakkaasti yhteisön toimintasuunnitelman

³ EYVL N:o C 241, 25.9.1986, s. 1

⁴ EYVL N:o L 235, 18.9.1993, s. 41

⁵ PE 216/788 lopullinen

laatimista niiden käytön edistämiseksi. Komissio esitti näkemyksensä yhteisön energiapolitiikan tavoitteista ja niiden saavuttamiseksi käytettävistä välineistä valkoisessa kirjassaan *Euroopan unionin energiapolitiikka*⁶. Energiapolitiikalle määritettiin kolme keskeistä tavoitetta: kilpailukyvyyn parantaminen, energian saannin varmuus sekä ympäristön suojelu. Yhdeksi tärkeäksi tekijäksi näihin tavoitteisiin pyrittäessä katsottiin uusiutuvien energialähteiden käytön edistäminen. Lisäksi ehdotettiin uusiutuvia energialähteitä koskevaa strategiaa, jota yksilöitiin energiapolitiikkaa koskevan valkoisen kirjan liitteenä olleessa "ohjeellisessa työohjelmassa".

Samaan aikaan jäsenvaltioissa on toteutettu uusiutuvien energialähteiden käyttöä ja niihin liittyviä ohjelmia tukevia toimenpiteitä. Jotkin jäsenvaltiot ovat laatineet suunnitelmia ja määrittäneet tavoitteita uusiutuvien energialähteiden kehittämiseksi keskipitkällä ja pitkällä aikavälillä. Uusiutuvien energialähteiden osuus sisämaan bruttoenergiankulutuksesta vaihtelee huomattavasti eri jäsenvaltioissa, alle 1 prosentista yli 25 prosenttiin (ks. taulukko 1). Yhteisön strategia luo tarvittavat kokonaispuitteet kansallisille aloitteille ja antaa niille lisäarvoa tehostamalla toimenpiteiden kokonaisvaikutusta.

Uusiutuvia energialähteitä koskevan kokonaisstrategian laatiminen on noussut olennaisen tärkeäksi kysymykseksi useasta eri syystä. Kaikkein tärkein syy on se, että ilman johdonmukaista ja selkeää strategiaa sekä uusiutuvien energialähteiden markkinaosuudelle asetettua kunnianhimoista yleistavoitetta nämä energialähteet eivät saa merkittävää osuutta yhteisön energiataseesta. Tekniikan kehitys ei pysty yksin murtamaan niitä monia ei-tekniisiä esteitä, jotka jarruttavat uusiutuvien energialähteiden aseman vahvistumista energiemarkkinoilla. Useimpien perinteisten polttoaineiden hinnat ovat tällä hetkellä suhteellisen vakaita ja historiallisesti katsoen alhaisella tasolla, mikä on jo sinänsä omiaan estämään siirtymistä uusiutuvien energialähteiden käyttöön. Tässä tilanteessa ovat selvästikin tarpeen poliittiset toimenpiteet, joilla muutetaan vallitsevaa asetelmaa siten, että edellä mainitut ympäristöön ja energian saannin varmuuteen liittyvät keskeiset näkökohdat otetaan paremmin huomioon. Ilman selkeää ja kokonaisvaltaista strategiaa ja siihen liittyviä lainsäädännöllisiä toimenpiteitä uusiutuvien energialähteiden kehitys on liian hidasta. Näin ollen pitkän aikavälin vakaan kehityksen luominen uusiutuvien energialähteiden kehittämiseksi siten, että otetaan huomioon niin poliittiset, lainsäädännölliset, hallinnolliset, taloudelliset kuin markkinohinkin liittyvät näkökohdat, on ensisijaisen tärkeää näiden energialähteiden kehittämiseen osallistuvien taloudellisten toimijoiden kannalta. Lisäksi sisämarkkinoiden kehittyessä vaaditaan yhteisön laajuista strategiaa, jotta voidaan välttää jäsenvaltioiden joutuminen keskenään eriarvoiseen asemaan tai energiemarkkinoiden vääristyminen. Euroopan uusiutuvien energialähteiden alan teollisuuden johtava kansainvälinen asema voidaan säilyttää ja sitä voidaan lujittaa ainoastaan luomalla laajat ja kasvavat kotimarkkinat.

Uusiutuvien energialähteiden käyttöä edistävän politiikan muotoilu edellyttää aloitteita, jotka koskevat laaja-alaisesti politiikan eri osa-alueita: energiaa, ympäristöä, työllisyyttä, verotusta, kilpailua, tutkimusta, teknologista kehittämistä ja esittelyä, maataloutta, aluepolitiikkaa sekä ulkosuhteita. Uusiutuvia energialähteitä koskevan strategian keskeisenä tavoitteena on varmistaa, että tarve edistää näiden energialähteiden käyttöä tunnustetaan sekä esitettäessä uusia poliittisia toimia koskevia aloitteita että toteutettaessa olemassa olevia politiikkoja kaikilla edellä luetelluilla aloilla. Tarvitaankin kattava toimintasuunnitelma, jonka avulla voidaan taata, että näitä politiikkoja

⁶ Euroopan unionin energiapolitiikka, KOM(95) 682, 13.12.1995

toteutetaan yhdenmukaisesti sekä koko yhteisössä, jäsenvaltioiden tasolla että paikallisesti.

Jäsenvaltioilla on toimintasuunnitelman täytäntöönpanossa ratkaisevan tärkeä asema. Niiden on päätettävä yleisten puitteiden sisällä omista erityistavoitteistaan ja kehitettävä kansalliset strategiat näiden tavoitteiden saavuttamiseksi. Tässä valkoisessa kirjassa ehdotetut toimenpiteet on myös sovittava kunkin jäsenvaltion erityisten sosioekonomisten, ympäristöön ja energiaan liittyviin sekä maantieteellisten erityispiirteiden mukaisiksi. Niin ikään on otettava huomioon kunkin jäsenvaltion tekniset ja fyysiset mahdollisuudet hyödyntää uusiutuvia energialähteitä.

Selvittääkseen uusiutuvien energialähteiden alalla toteutettavien yksittäisten poliittisten aloitteiden mahdollisia vaikutuksia komissio on tukenut TERES-hanketta. TERES II - tutkimus⁷ perustuu yhteen niistä skenaarioista, joita kehiteltiin aiemmin Euroopan energiatilannetta vuoteen 2020 selvittäneessä komission ennusteessa⁸, mutta siinä mennään pidemmälle ottamalla huomioon erilaisia uusiutuvia energialähteitä koskevia oletuksia ja hahmottelemalla näin kolme lisäskenaariota. Näissä skenaarioissa ennustetaan uusiutuvien energialähteiden osuudeksi sisämaan bruttoenergiankulutuksesta 9,9–12,5 prosenttia vuoteen 2010 mennessä. Kyseisiin energialähteisiin liittyvä tekninen potentiaali on kuitenkin vielä paljon suurempi.

Eri skenaariot osoittavat selvästi, että merkittävä osa Euroopan unionissa tarvittavasta energiasta voidaan saada uusiutuvista energialähteistä. Toisaalta uusiutuvien energialähteiden asema energialähteiden yhdistelmässä on hyvin herkkä politiikan muutoksille. Jos käyttöön ei oteta erityisiä kannustimia, uusiutuvien energialähteiden tarjoamat mittavat mahdollisuudet jäävät hyödyntämättä, eivätkä nämä energialähteet saa riittävää osuutta Euroopan energiataseesta.

1.2 Vihreästä kirjasta käyty keskustelu

Komissio aloitti uusiutuvia energialähteitä koskevan strategian laatimisen antamalla 20. marraskuuta 1996 vihreän kirjan.⁹ Vuoden 1997 alussa käytiin laaja julkinen keskustelu, jossa puitiin erityisesti sitä, minkätyyppisiä ja -luonteisia ensisijaisen tärkeiksi katsottuja toimenpiteitä voitaisiin toteuttaa yhteisön tasolla ja mitä vastaavasti jäsenvaltioiden tasolla. Vihreään kirjaan ottivat kantaa useat yhteisön toimielimet, jäsenvaltioiden hallitukset ja virastot sekä lukuisat yritykset ja järjestöt, joilla on uusiutuviin energialähteisiin liittyviä etuja. Komissio järjesti kuulemisajan kuluessa kaksi kokousta, joissa eri kysymyksistä keskusteltiin laajasti.

Yhteisön toimielimet ovat esittäneet yksityiskohtaiset huomautuksensa vihreästä kirjasta sekä kantansa siihen, mitä keskeisiä osatekijöitä tulevan uusiutuvia energialähteitä koskevan yhteisön strategian olisi sisällettävä, mitä toimia sen yhteydessä olisi ensisijaisesti toteutettava ja minkälainen asema yhteisöllä olisi oltava tässä prosessissa. Neuvosto toteaa vihreää kirjaa koskevassa päätöslauselmassaan¹⁰, että riittävät uusiutuvia energialähteitä koskevat toimet ovat erittäin tärkeitä kestävän taloudellisen kasvun kannalta ja että tavoitteena on oltava strategia, joka johtaa kilpailukyvyn kohentumiseen sekä uusiutuvien energialähteiden huomattavaan osuuteen energiantuotannossa pitkällä aikavälillä. Näin ollen neuvosto katsoo, että jäsenvaltioiden ja yhteisön olisi määritettävä ohjeellisia tavoitteita, jotka toimisivat suuntaviivoina pyrittäessä saavuttamaan kunnianhimoinen yleistavoite, uusiutuvien

⁷ TERES II, Euroopan komissio 1997

⁸ European Energy to 2020 - A Scenario Approach, Euroopan komissio 1996

⁹ Tulevaisuuden energia: Uusiutuvat energialähteet, KOM(96) 576, 20.11.1996

¹⁰ Neuvoston päätöslauselma N:o 8522/97, 10.6.1997

energiälähteiden kokonaisuuden kaksinkertaistaminen vuoteen 2010 mennessä. Neuvoston päätöslauselmassa todetaan, että kokonaisvaltaisen strategian olisi sisällettävä tiettyjä keskeisen tärkeitä toimenpiteitä, joita ovat: uusiutuvia energiälähteitä koskevien standardien yhdenmukaistaminen; tarkoituksenmukaiset sääntelytoimenpiteet, joilla kehitetään markkinoita; sopivissa tapauksissa annettavat investointituet sekä tiedon levittäminen, jolla lisätään markkinoiden luottamusta ja johon on yhdistetty erityistoimia asiakkaiden valinnanvaran lisäämiseksi. Lisäksi päätöslauselman mukaan on huolehdittava siitä, että tutkimuksen, teknologisen kehittämisen ja esittelyn viidennessä puiteohjelmassa tuetaan riittävästi uusiutuvia energiälähteitä ja että toimia koordinoidaan ja niiden edistymistä seurataan tehokkaasti siten, että käytettävissä olevat voimavarat hyödynnetään mahdollisimman hyvin.

Euroopan parlamentti toteaa vihreää kirjaa koskevassa päätöslauselmassaan¹¹, että uusiutuvilla energiälähteillä voi olla tärkeä asema kasvihuoneilmiön torjumisessa, energian saannin varmuuden parantamisessa sekä työpaikkojen luomisessa pieniin ja keskisuuriin yrityksiin sekä maaseutualueille. Parlamentti katsoo, että Euroopan unioni tarvitsee pikaisesti erityisen edistämistrategian, jonka avulla voidaan yhdenmukaistaa verotusta, huolehtia ympäristönsuojelusta ja laatia standardeja, sisällyttää ulkoiset kustannukset hintoihin sekä varmistaa energian sisämarkkinoiden asteittainen vapauttaminen siten, että uusiutuvat energiälähteet eivät joudu muita energiälähteitä epäedullisempaan asemaan. Parlamentti ehdottaa, että tavoitteeksi tulisi asettaa uusiutuvien energiälähteiden 15 prosentin suuruinen osuus Euroopan unionissa vuoteen 2010 mennessä. Parlamentti pyytää komissiota ehdottamaan erityistoimia, joilla edistetään uusiutuvien energiälähteiden laajamittaista käyttöä. Lisäksi päätöslauselmassa mainitaan joitakin parlamentin kannattamia erityistoimia. Näitä ovat jäsenvaltiokohtaisten tavoitteiden määrittäminen, yhteinen energiaverotusmalli, vapaa ja tasavertainen pääsy sähköverkkoon siten, että energiälaitokset maksavat uusiutuvista energiälähteistä tuotetusta sähköstä tietyn vähimmäishinnan, suunnitelma Euroopan uusiutuvien energiälähteiden rahaston perustamisesta (joka esitetään pääpiirteittäin) sekä uusiutuvien energiälähteiden käyttöä edistävää yhteistä ohjelmaa koskeva strategia, jolla pyritään saamaan käyttöön miljoona uutta rakennusten katolle sijoitettavaa aurinkosähköjärjestelmää sekä 15 000 MW lisää tuulienergiakapasiteettia ja 1 000 MW lisää biomassakapasiteettia.

Parlamentin päätöslauselman mukaan olisi lisäksi annettava rakennusdirektiivi, tehtävä suunnitelma rakennusrahastojen entistä laajemmasta käytöstä sekä laadittava pelto- ja metsäbiomassan tehokkaampaa hyödyntämistä koskeva strategia ja uusiutuvien energiälähteiden käyttöön liittyvän teknologian vientistrategia. Parlamentti toistaa päätöslauselmassa näkemyksensä, jonka mukaan uusiutuvien energiälähteiden tukemiseen käytettäviä yhteisön budjettimäärärahoja on tarpeen lisätä nykyisin ydinenergian tutkimukseen käytettävien varojen tasolle. Lisäksi parlamentti ehdottaa uuden perussopimuksen tekemistä uusiutuvien energiälähteiden käytön edistämiseksi. Parlamentin maa- ja kalatalous- sekä maaseudun kehittämissaliokunta on lisäksi antanut lausunnon, jossa se katsoo, että biomassasta saatavan energian osuus primaarienergian tuotannon kokonaisyhdistelmästä voitaisiin nostaa 10 prosenttiin vuoteen 2010 mennessä. Niin ikään komitea katsoo, että Euroopan unionin energiapolitiikan ja yhteisen maatalouspolitiikan keskinäistä koordinoitua olisi parannettava, sekä korostaa, että maatalouspolitiikalla on huolehdittava siitä, että käytettävissä on biomassan saamiseen tarvittava peltoala.

¹¹ PE 221/398 lopullinen

Myös talous- ja sosiaalikomitea¹² sekä alueiden komitea¹³ ovat esittäneet yksityiskohtaiset huomautukset kaikista vihreän kirjan luvuista. Näissäkin huomautuksissa painotetaan, tarkastellaan sekä tuetaan kestävään kehitykseen liittyviä yleisiä tavoitteita sekä eri keinoja, joilla uusiutuvien energialähteiden osuus energiantuotannosta voidaan kasvattaa mahdollisimman suureksi. Lisäksi näissä lausunnoissa esitetään eri tapoja, joilla paikalliset ja alueelliset viranomaiset voitaisiin parhaiten saada omien tehtäviensä ja vastuualueidensa mukaisesti tukemaan uusiutuvien energialähteiden käyttöä ja markkinaosuuden kasvua. Kun otetaan huomioon, että useimpia uusiutuvia energialähteitä käytetään hajautetusti, tällaisissa käytännön toiminna voitaisiin – yhteisön strategian ja toimintasuunnitelman puitteissa – soveltaa toissijaisuusperiaatetta. Tämä antaisi paikallisviranomaisille lisää päätösvaltaa ja vastuuta ympäristöasioissa. Uusiutuvien energialähteiden käytön edistäminen on myös hyvä esimerkki kysymyksestä, jossa energiapolitiikan ja aluepolitiikan tavoitteet voivat tukea toisiaan erittäin tehokkaalla tavalla esimerkiksi maaseutu-, saari- ja muissa syrjäisissä yhteisöissä, joissa kestävä kehitys ja väestöpohjan säilyttämistä voidaan tukea aktiivisesti korvaamalla tehoton pienen mittakaavan fossiilisten polttoaineiden käyttö uusiutuvia energialähteitä käyttävillä voimaloilla. Näin parannetaan elintasoja ja luodaan työpaikkoja.

Jäsenvaltioiden virastoilta, teollisuudelta, ammattijärjestöiltä, alueellisilta järjestöiltä, laitoksilta ja kansalaisjärjestöiltä on saatu vihreän kirjan julkaisemisen jälkeen yhteensä yli 70 kirjallista kannanottoa. Vihreästä kirjasta käyty laaja julkinen keskustelu ja esitetyt lukuisat kannanotot ovatkin tarjonneet komissiolle arvokasta palautetta sen luonnostellessa tätä valkoista kirjaa ja ehdottaessa uutta toimintasuunnitelmaa.

1.3 Strategiset tavoitteet

1.3.1 Unionin kunnianhimoinen tavoite

Komissio pyrki vihreän kirjan avulla kartoittamaan mielipiteitä siitä, onko syytä asettaa ohjeelliseksi tavoitteeksi uusiutuvien energialähteiden 12 prosentin osuus Euroopan unionin sisämaan bruttoenergiankulutuksesta vuoteen 2010 mennessä. Kuulemisprosessin aikana saatu erittäin myönteinen palaute vahvisti komission näkemyksen, jonka mukaan ohjeellinen tavoite on hyödyllinen energiapolitiikan väline, jolla annetaan selkeä poliittinen signaali ja joka kannustaa toimiin. Näin ollen tässä valkoisessa kirjassa esitettävällä strategialla ja toimintasuunnitelmalla pyritään siihen, että uusiutuvien energialähteiden osuus energiantuotannosta on vuoteen 2010 mennessä Euroopan unionissa 12 prosenttia. Tavoite on kunnianhimoinen mutta realistinen. Kun otetaan huomioon, että uusiutuvien energialähteiden osuuden tuntuva kasvattaminen Euroopan unionissa on kaiken kaikkiaan erittäin tärkeää, tämä ohjeellinen tavoite on nähtävä vähimmäistavoitteena, johon on pyrittävä riippumatta siitä, minkälaisiksi CO₂-päästöjä koskevat tavoitteet tarkalleen ottaen viime kädessä muotoutuvat. On kuitenkin myös tärkeää seurata edistymistä ja säilyttää mahdollisuus arvioida uudelleen asetettua strategista päämäärää, jos siihen on tarvetta.

Laskelmat siitä, missä määrin uusiutuvien energialähteiden käytön on lisäännytävä, jotta tavoitteena oleva 12 prosentin osuus unionin energialähteiden yhdistelmästä saavutettaisiin, perustuvat Kioton konferenssia edeltävässä skenaariossa (nk. "tätä menoa" -skenaario, *European Energy to 2020*, ks. alaviite 8) esitettyyn ennusteeseen energian käytöstä. On todennäköistä että energian kokonaiskulutus 15 EU-maassa laskee vuoteen 2010 mennessä, jos Kioton konferenssin jälkeen toteutetaan tarvittavat energiansäästötoimenpiteet. Toisaalta unionin laajeneminen uusiin jäsenmaihiin, joissa

¹² Talous- ja sosiaalikomitean lausunto, CES 462/97, 23.–24. 4.1997

¹³ Alueiden komitean lausunto, CdR 438/96 lopullinen

uusiutuvien energialähteiden käyttö on miltei olematonta, vaatii vastapainoksi suurempaa uusiutuvien energialähteiden käytön kokonaislisäystä. Näin ollen tässä vaiheessa katsotaan, että 12 prosentin yleistavoitetta ei ole mahdollista pilkkoa tarkemmin erillisiksi osatavoitteiksi. On kuitenkin korostettava, että tämä yleistavoite on politiikan toteuttamisessa käytettävä väline, joka ei ole oikeudellisesti sitova.

1.3.2 Jäsenvaltioiden tavoitteet ja strategiat

Euroopan unionin yleistavoitteeksi asetettu uusiutuvien energialähteiden markkinaosuuden kaksinkertaistaminen 12 prosenttiin vuoteen 2010 mennessä, merkitsee sitä, että jäsenvaltioiden on omien mahdollisuuksiensa mukaisesti edistettävä uusiutuvien energialähteiden käytön lisäämistä. Kunkin jäsenvaltion määrittämät omat tavoitteet voivat luoda kannustimia, joilla tehostetaan käytettävissä olevien mahdollisuuksien hyödyntämistä. Tällaiset tavoitteet ovat myös hyödyllinen väline pyrittäessä supistamaan CO₂-päästöjä ja vähentämään energiariippuvuutta sekä kehittämään alan teollisuutta kussakin maassa ja luomaan työpaikkoja. Siksi on tärkeää, että jokainen jäsenvaltio laatii itse oman strategiansa ja esittää sen mukaisesti, miten se aikoo osaltaan edistää vuoden 2010 yleistavoitteen saavuttamista, millainen osuus eri uusiutuvilla energialähteillä tulee olemaan tavoitteen saavuttamisessa ja mitä toimenpiteitä se aikoo toteuttaa lisätäkseen eri energialähteiden käyttöönottoa.

On kuitenkin korostettava, että niin yhteisön kuin jäsenvaltioidenkin toimenpiteiden on uusien aloitteiden lisäksi rakennuttava jo nykyisin toteuttavien toimenpiteiden ja strategioiden varaan. Jotkin jäsenvaltiot ovat laatineet uusiutuvia energialähteitä koskevia kansallisia suunnitelmia ja määrittäneet tavoitteet vuosille 2010, 2020 ja jopa 2030. Liitteessä III on kartoitettu jäsenvaltioiden suunnitelmia ja toimia uusien energialähteiden kehittämisen alalla. Jäsenvaltiot pyrkivät siis jo nykyisin kehittämään uusiutuvia energialähteitä, ja yhteisön strategia muodostaa näin ollen puitteet, joilla edistetään näitä toimia sekä varmistetaan niistä saatujen kokemusten laajempi hyödyntäminen. Yhteisön tason toiminta voi tuottaa lisäarvoa siten, että sen avulla voidaan koota ja välittää muille kokemuksia toimivista teknisistä ja markkinoihin liittyvistä ratkaisuista.

1.3.3 Alakohtaisesti saavutettavissa oleva uusiutuvien energialähteiden käytön kasvu

Uusiutuvien energialähteiden 12 prosentin keskimääräistä osuutta koskevan unionin ohjeellisen yleistavoitteen saavuttaminen riippuu olennaisesti siitä, miten yksittäisten uusiutuvien energialähteiden käyttöönotossa onnistutaan ja missä määrin niiden käyttö lisääntyy. Vihreän kirjan julkaisemisen jälkeisen kuulemisajan kuluessa esitetyt näkemykset vahvistivat, että on tärkeää selvittää, miten kukin energiantuotannon ala voi myötävaikuttaa yleistavoitteen saavuttamiseen. Niin ikään on tärkeää arvioida, millainen on kunkin yksittäisen uusiutuvan energialähteen panos. Laadittavassa strategiassa esitettävät uusiutuvien energialähteiden potentiaaliset alakohtaiset kasvuluvut on nähtävä ensimmäisenä yrityksenä määrittää sellainen uusiutuvien energialähteiden yhdistelmä, jonka avulla Euroopan unioni kykenee saavuttamaan yleistavoitteensa tietyissä tekniikan, käytännön vaatimusten ja talouden asettamissa rajoissa. Eri uusiutuvat energialähteet voivat kuitenkin kehittyä eri tavoin, sillä niiden kehitykseen vaikuttavat monet eri tekijät, kuten markkinoiden kehitys, jäsenvaltioiden valitsemat vaihtoehdot sekä tekniikan kehittyminen. Arvio eri uusiutuvien energialähteiden osuudesta onkin selkeästi suuntaa-antava ja sen tarkoituksena on auttaa seuraamaan edistymistä sekä varmistamaan, että kukin yksittäinen energialähde myötävaikuttaa kehitykseen parhaalla mahdollisella tavalla, yhtenä selkeän politiikan osatekijänä.

Uusiutuvien energialähteiden nykyinen noin kuuden prosentin osuus energialähteiden yhdistelmästä pitää sisällään suurten vesivoimaloiden energiantuotannon. Tämän tyyppisen vesivoiman lisähyödyntämisen mahdollisuudet ovat Euroopan unionissa ympäristösyistä erittäin vähäiset. Tämä merkitsee sitä, että muiden uusiutuvien energialähteiden käyttöä on lisättävä vastaavasti enemmän.

Liitteessä II on esitetty suuntaa-antavat arviot kunkin uusiutuvan energialähteen ja kunkin energiantuotannon alan osuudesta. Kyseessä on ennuste yhdestä tavasta, jolla tavoiteltu uusiutuvien energialähteiden käytön kokonaislisäys voidaan saavuttaa. Esitetyn ennusteen perusteella tärkein yksittäinen uusiutuva lisäenergian lähde (90 miljoonaa öljykvivalenttitonnia) voisi olla biomassa, josta saadun energian määrä kolminkertaistuisi nykyisestä. Toiseksi eniten lisäenergiaa saataisiin tuulivoimasta, jonka osuus olisi 40 GW. Myös aurinkokahojen osuuden (100 miljoonan neliömetrin suuruinen kahojen kokonaispinta-ala vuoteen 2010 mennessä) arvioidaan kasvavan huomattavasti. Lisäksi vähäisempiä määriä lisäenergiaa on määrä saada auringon valoenergiasta (3 GW_p), geotermisestä energiasta (1 GW_e ja 2,5 GW_{th}) sekä lämpöpumpuista (2,5 GW_{th}). Vesivoima säilyy todennäköisesti toiseksi tärkeimpänä uusiutuvana energialähteenä, mutta siitä tulevaisuudessa saatavan lisäenergian määrä on suhteellisen pieni (13 GW). Lisäyksen myötä vesivoiman osuus kokonaistuotannosta säilyy nykyisellä tasolla. Passiivinen aurinkoenergia voisi olla merkittävä energialähde, jota voitaisiin käyttää vähentämään rakennusten lämmittämiseen ja jäähdyttämiseen tarvittavan energian määrää. Sen osalta pidetään mahdollisena kymmenen prosentin osuutta, joka vastaa 35 miljoonan öljykvivalenttitonnin energiansäätöä. Jos tämän ennusteen mukaiset alakohtaiset lisäykset pystytään saavuttamaan, kyetään myös kaksinkertaistamaan nykyinen uusiutuvista energialähteistä saatavan energian osuus, kuten liitteen II taulukoista käy ilmi. Energiamarkkinoiden eri alojen osalta erityisen tärkeitä tekijöitä unionin yleistavoitteen saavuttamisen kannalta ovat uusiutuvien energialähteiden käyttöön perustuvan sähkön- ja lämmöntuotannon kaksinkertaistaminen nykyisestä sekä ajoneuvojen polttoaineina käytettävien biopolttoaineiden osuuden merkittävä kasvattaminen vuoteen 2010 mennessä.

1.4 Alustava arvio joistakin kustannuksista ja hyödyistä

Jotta voitaisiin arvioida, onko yhteisön yleistavoitteeseen pyrkiminen mahdollista ja tarkoituksenmukaista, on arvioitava siitä aiheutuvat pakolliset kustannukset. Toisaalta yhtä tärkeää on arvioida myös koituvat hyödyt. Uusiutuvien energialähteiden nykyisen markkinaosuuden kaksinkertaistamisella vuoteen 2010 mennessä on edullisia vaikutuksia muuan muassa CO₂-päästöihin, energian saannin varmuuteen sekä työllisyyteen. Liitteessä II olevassa taulukossa 6 on esitetty arviot tavoitteen saavuttamisen edellyttämistä investointikustannuksista sekä koituvista hyödyistä. Tavoitteen saavuttamisen edellyttämien pääomainvestointien kokonaismääräksi on arvioitu 165 miljardia ecua vuosina 1997–2010. Olennaisempi on kuitenkin nettoinvestointien määrä, joka on arviolta 95 miljardia ecua¹⁴. Toisaalta on huomattava, että polttoainekustannuksissa saavutettavat säästöt ovat huomattavat.

Liitteessä II olevassa taulukossa 5 on vertailtu näitä lukuja energia-alan kokonaisinvestointeihin samana ajanjaksona. Kokonaisinvestointeja koskeva ennuste on komission *European Energy to 2020* -tutkimuksessa käytetyn "tätä menoa" -skenaariota (conventional wisdom scenario) mukainen. Jos lähdetään siitä, että tässä skenaariossa on jo mukana tietty määrä uusiutuvien energialähteiden edellyttämiä

¹⁴ Nettoinvestointien määrä on saatu vähentämällä kokonaisinvestoinneista ne investoinnit, jotka tarvittaisiin, jos uusiutuvista energialähteistä saatava energia tuotettaisiin fossiilisilla polttoaineilla.

investointeja, toimintasuunnitelman täyden toteutumisen vaatimien lisäinvestointien nettomäärä on 74 miljardia ecua. Samaisesta taulukosta voidaan myös nähdä, että uusiutuvien energialähteiden osuuden kaksinkertaistaminen vaatii todennäköisesti energia-alan kokonaisinvestointien lisäämistä noin 30 prosentilla, mutta samalla se voisi luoda arviolta 500 000–900 000 uutta työpaikkaa, mahdollistaa (vuonna 2010) kolmen miljardin ecun vuotuiset polttoainekustannusten säästöt sekä yhteensä 21 miljardin ecun suuruiset polttoainekustannusten säästöt vuosina 1997–2010. Lisäksi polttoaineiden tuonti vähenisi vuoteen 2010 mennessä 17,4 prosenttia ja CO₂-päästöt 402 miljoonaa tonnia.

Tämän suuruinen CO₂-päästöjen väheneminen edistäisi osaltaan merkittävästi sitä CO₂-päästöjen kokonaisvähennystä, joka vaaditaan ilmastonmuutoksen torjumiseksi. Taulukossa olevien lukujen laskentaperusteita on syytä selostaa tarkemmin. Komission äskettäin antamassa tiedonannossa *Ilmastonmuutos – EU:n lähestymistapa Kioton ympäristökongressia varten*¹⁵, arvioidaan, että 800 miljoonan tonnin suuruinen CO₂-päästöjen vähennys voidaan saavuttaa 15–35 miljardin ecun suuruisilla vuotuisilla kustannuksilla. Tavoitteen saavuttamisesta koituva (suora ja välillinen) kokonaishyöty voi puolestaan olla 15–137 miljardia ecua vuodessa. Tämän valkoisen kirjan liitteessä II olevasta tarkastelusta käy ilmi, että kaksinkertaistamalla uusiutuvien energialähteiden markkinaosuus voitaisiin vähentää CO₂-päästöjä 402 miljoonalla tonnilla vuodessa vuoteen 1997 verrattuna. Tämä merkitsee 250 miljoonan CO₂-tonnin mahdollista lisävähennystä verrattuna ilmastonmuutosta koskevassa tiedonannossa käytetyn vuoteen 2010 laaditun Kiotoa edeltävän skenaarion “tätä menoa” -malliin, eli kolmannesta tavoitellusta CO₂-päästöjen vähennyksen kokonaismäärästä. Ero johtuu siitä, että Kiotoa edeltävässä skenaariossa oletetaan uusiutuvista energialähteistä saatavan energian määrän lisääntyvän vuosina 1995–2010 yhteensä 30 miljoonalla öljykvivalenttitonnilta, mikä vastaa osapuilleen 150 miljoonan tonnin vuotuisesta vähennystä CO₂-päästöissä vuoteen 2010 mennessä. Tässä valkoisessa kirjassa esitetyt CO₂-päästöjä koskevat arviot perustuvat tekniseen arviointiin, ja ne on laskettu sen perusteella, että asetettu tavoite saavutetaan kokonaisuudessaan ja uusiutuvien energialähteiden nykyinen osuus kyetään kaksinkertaistamaan. Edellä mainitussa ilmastonmuutosta koskevassa tiedonannossa mainittu luku on sen sijaan se CO₂-päästöjen lisävähennys, joka on määrä saavuttaa tiettyyn vähennystavoitteeseen pääsemiseksi sen lisäksi, mitä mahdollisesti saavutetaan Kiotoa edeltävän skenaarion “tätä menoa” -mallin mukaisesti.

Uusiutuvien energialähteiden alalle syntyvien uusien työpaikkojen nettomäärää on vaikea ennustaa ja laskea. Todellisia lukuja on käytettävissä niillä aloilla, jotka ovat jo saavuttaneet tietyn kehitystason. Esimerkiksi tuulienergian alalle on jo syntynyt Euroopassa yli 30 000 työpaikkaa. Kullekin uusiutuvien energialähteiden osa-alueelle syntyy erilaisia, juuri kyseiselle alalle tyypillisiä työpaikkoja. Esimerkiksi biomassalalle on tyypillistä raaka-aineen tuotantoon liittyvien uusien työpaikkojen suuri määrä. Auringon valoenergian hyödyntämisen alalle puolestaan syntyy suuri määrä laitteiden käyttöön ja ylläpitoon liittyviä työpaikkoja, koska laitteistot ovat pieniä ja sijaitsevat hajautetusti. Vesivoiman alalla ei todennäköisesti enää kyetä luomaan Euroopassa uusia työpaikkoja nykyisten lisäksi.

Yksityiskohtaisia arvioita uusien työpaikkojen nettomäärästä on esitetty TERES II -tutkimuksessa, jossa on käytetty JOULE II -ohjelman yhteydessä kehitettyä SAFIRE-markkinaosuusmallia. Mallin perusteella ennustetaan, että uusiutuvien energialähteiden alan suoraan ja sitä palvelevien alojen välillisesti luomien uusien työpaikkojen määrä

¹⁵ KOM(97) 481 lopullinen, ks. alaviite 2

on vuoteen 2010 mennessä yhteensä 500 000. Kyseessä on nettomäärä, jossa on otettu huomioon työpaikkojen vähennykset energia-alan muilla sektoreilla. Alakohtaisissa tutkimuksissa, joita on tehnyt pääasiassa alan teollisuus, on esitetty huomattavasti korkeampia uusien työpaikkojen määriä. Euroopan tuulienergiajärjestö EWEA¹⁶ arvioi, että tuulienergian alalle syntyy vuoteen 2010 mennessä 190 000–320 000 työpaikkaa, jos käyttöön otetaan 40 GW tuulienergian tuotantokapasiteettia. Euroopan valoenergia-alan järjestö EPIA¹⁷ puolestaan arvioi, että 3 GW_p:n suuruisen lisäkapasiteetin käyttöönotto vuoteen 2010 mennessä luo alalle noin 100 000 työpaikkaa. Euroopan biomassajärjestö AEBIOM¹⁸ pitää TERES II -tutkimuksessa esitettyjä lukuja liian alhaisina ja uskoo, että alan työpaikkojen määrä voi kasvaa vuoteen 2010 mennessä jopa miljoonaan työpaikkaan, jos biomassan tarjoamat mahdollisuudet käytetään kokonaisuudessaan hyväksi. Euroopan aurinkoenergia-alan teollisuuden liiton ESIFin arvion mukaan aurinkokahojen osalta vuodelle 2010 asetetun markkinatavoitteen toteuttaminen edellyttää 250 000 uuden työpaikan luomista. Vaikka eri uusiutuviin energialähteisiin suunnattavien investointien mahdollisesti synnyttämien uusien työpaikkojen kokonaismäärästä ei voidakaan tehdä mitään varmoja johtopäätöksiä, on selvää, että näiden energiamuotojen käytön aktiivinen edistäminen luo merkittäviä työllistämismahdollisuuksia.

Tärkeä taloudellinen lisähyöty, jota ei ole mainittu edellä, on Euroopan uusiutuvien energialähteiden alan teollisuuden aseman mahdollinen vankistuminen kansainvälisillä markkinoilla. Eurooppalaisella teollisuudella on useimpien teknologioiden osalta kansainvälisesti johtavat valmiudet tarjota laitteita sekä teknisiä, rahoitus- ja suunnittelupalveluja, joita markkinoiden kasvu edellyttää. Tämä avaa sille merkittäviä vientikaupan ja toiminnan laajentamisen mahdollisuuksia. Alan viennin vuotuisen arvon ennustetaan olevan 17 miljardia ecua vuonna 2010, ja alalle voi syntyä jopa 350 000 lisätyöpaikkaa.

Kun otetaan huomioon kaikki uusiutuvien energialähteiden käyttöönotosta koituvat olennaiset hyödyt, kuten työllistävä vaikutus, polttoaineiden tuonnin väheneminen, parantunut energian saannin varmuus, vientimahdollisuudet, paikallinen ja alueellinen kehitys sekä merkittävät ympäristölle koituvat hyödyt, voidaan päätellä, että tässä valkoisessa kirjassa esitetyt yhteisön strategia ja toimintasuunnitelma uusiutuvien energialähteiden edistämiseksi ovat 2000-luvulle siirryttäessä erittäin tärkeitä unionin kannalta.

¹⁶ EWEA:n strategiaa koskeva selvitys -97, ALTENER-ohjelman julkaisu, 1997

¹⁷ EPIA, *Photovoltaics in 2010*, Euroopan komissio 1996

¹⁸ Euroopan komission vihreää kirjaa koskeva AEBIOMin lausunto, helmikuu 1997

Luku 2 Toimintasuunnitelman pääpiirteet

2.1 Johdanto

Euroopan unionin uusiutuvien energialähteiden tarjoamia mahdollisuuksia ei kyetä käyttämään riittävästi hyväksi ilman päättäväisiä ja koordinoituja hyödyntämiseen tähtäviä toimia. Jos tarvittavia toimia ei toteuteta, menetetään myös tilaisuus kehittää alaa ja vähentää merkittävästi kasvihuonekaasujen päästöjä. Jos unionin sisällä ei lähdetä aktiivisesti toteuttamaan koordinoituja toimenpiteitä, uusiutuvien energialähteiden kehitys nykyisistä, lähinnä erityismarkkinoiden energialähteistä laajemmin käytetyiksi energialähteiksi tulee todennäköisesti olemaan hidasta. Tämä merkitsee samalla sitä, että niistä tulee täysin kilpailukykyisiä vasta vuoden 2020 tienoilla. Lisäksi täyden markkinaosuuden saavuttamiseen voi kulua vielä vuosia tämän jälkeenkin. Jäljempänä esitetyn toimintasuunnitelman tavoitteena on luoda uusiutuville energialähteille kunnolliset mahdollisuudet menestyä markkinoilla, mutta välttää samalla liian suuret taloudelliset rasitteet. Uusiutuvien energialähteiden nykyisen markkinaosuuden huomattava kasvattaminen ei ole helppo tehtävä, mutta siitä koituvat hyödyt ovat niin suuret, että mittava hanke on perusteltu.

Uusiutuvien energialähteiden kehittäminen vaatii sekä yksityisen että julkisen sektorin investointeja, mutta investoinnit maksavat itsensä moninkertaisesti takaisin, kun alan eurooppalainen teollisuus ja palveluyritykset hyödyntävät teknologista johtoasemaansa maailmanlaajuisesti kilpailluilla markkinoilla. Toisaalta yhä enenevässä määrin vapautuvat ja maailmanlaajuistuvat energiamarkkinat synnyttävät uuden asetelman, jonka tarjoamat mahdollisuudet on käytettävä hyväksi. Samalla on vältettävä uusien esteiden luominen uusiutuvien energialähteiden käytölle sähköntuotannossa.

Yhteisön strategia ja toimintasuunnitelma tulisi nähdä useita osia käsittävänä kokonaisuutena, jota jäsenvaltioiden ja yhteisön on kehitettävä edelleen ja joka niiden on pantava täytäntöön kiinteässä yhteistyössä keskenään. Vastassa oleva haaste vaatii eri osapuolten pitkäaikaisia yhtenäisiä ja koordinoituja toimia. Toimenpiteet olisi toteutettava tarkoituksenmukaisella tasolla toissijaisuusperiaatteen mukaisesti tämän strategian ja toimintasuunnitelman muodostamisessa koordinoituissa puitteissa. Olisi virheellistä ja epärealistista olettaa, että toimia on tarpeen toteuttaa ainoastaan yhteisön tasolla. Jäsenvaltioilla on keskeinen vastuu uusiutuvien energialähteiden edistämisestä: niiden on laadittava kansalliset toimintasuunnitelmat, toteutettava toimenpiteet, jotka ovat tarpeen uusiutuvien energialähteiden markkinaosuuden kasvattamiseksi huomattavasti nykyisestä sekä pantava täytäntöön yhteisön toimintasuunnitelma kansallisten ja Euroopan unionin tavoitteiden saavuttamiseksi. Unionin tason lainsäädäntötoimia toteutetaan ainoastaan, kun kansallisen tason toimenpiteet ovat riittämättömiä tai epätarkoituksenmukaisia ja kun tarvitaan koko unionia koskevaa yhdenmukaistamista. Strategian ja toimintasuunnitelman on oltava joustavia, ja ne on saatettava aika ajoin ajan tasalle saatujen kokemusten ja tapahtuneen kehityksen, kuten CO₂-päästöjen vähentämistä koskevien kansainvälisten sitoumusten, mukaisesti. Tästä syystä ehdotetaan käyttöön otettavaksi järjestelmää, jonka avulla toimintasuunnitelmaa arvioidaan jatkuvasti (ks. kohta 4.1).

2.2. Sisämarkkinoihin liittyvät toimenpiteet

Seuraavassa on luettelo keskeisistä toimenpiteistä, joilla pyritään poistamaan esteitä ja muuttamaan energia-alalla vallitsevaa asetelmaa suotuisammaksi uusiutuvien

energiälähteiden kannalta, jotta voitaisiin saavuttaa ohjeellinen 12 prosentin markkinaosuustavoite vuoteen 2010 mennessä.

2.2.1 Uusiutuvien energialähteiden tasavertainen pääsy sähkömarkkinoille

Sähköntuotanto on tärkein yksittäinen energia-alan osa-alue. Sähkön osuus 15 EU-maan bruttoenergiankulutuksesta on noin 40 prosenttia. Tämän vuoksi mahdollisuus myydä uusiutuvien energialähteiden avulla tuotettua sähköä verkkoihin kohtuullisilla hinnoilla on ratkaisevan tärkeä kysymys näiden energialähteiden kehittämisen kannalta. Asiaa koskevan yhteisön lainsäädännön perusta on jo paljolti olemassa, ja sen täytäntöönpanon yhteydessä on huolehdittava lainsäädännön riittävästä yhdenmukaistamisesta. Markkinoiden vapauttamisesta muualla saadut kokemukset ovat osoittaneet, että vapauttamisella voidaan luoda perusta uusiutuvien energialähteiden dynaamiselle kehitykselle ja turvatulle asemalle, mikäli säädöksissä otetaan huomioon markkinoiden asettamat vaatimukset.

Jäsenvaltiot ovat parhaillaan saattamassa sähkön sisämarkkinoista annettua direktiiviä osaksi kansallista lainsäädäntöään¹⁹. Direktiivin 8 artiklan 3 kohdan mukaan jäsenvaltiot voivat vaatia verkko-operaattoria antamaan sähköntuotantolaitosten ajojärjestyksessä etusijan niille sähköntuotantolaitoksille, jotka käyttävät uusiutuvia energialähteitä. Direktiivin 3 artiklan ja/tai 24 artiklan perusteella myös muut uusiutuvien energialähteiden käytön edistämiseksi toteutettavat järjestelyt voivat olla sopusoinnussa direktiivin kanssa. Useimmat tai kaikki jäsenvaltiot suunnittelevat tällaisten järjestelyjen sisällyttämistä kansalliseen lainsäädäntöönsä siinä yhteydessä, kun ne saattavat direktiivin sen osaksi. Komissio tutkii parhaillaan tarkoin erilaisia jäsenvaltioiden ehdottamia tai käyttöön ottamia järjestelyjä laatiakseen ehdotuksen direktiiviksi, jolla luodaan jäsenvaltioille yhdenmukaiset puitteet, joissa voidaan huolehtia siitä, että uusiutuvilla energialähteillä on riittävä osuus koko sähköntuotannosta sekä unionin tasolla että eri jäsenvaltioissa. Tässä yhteydessä tarkastellaan erilaisia järjestelyjä, joilla voitaisiin suosia uusiutuvista energialähteistä saatavaa sähköä muiden energialähteiden avulla tuotettuun sähköön nähden.

Tällainen lähestymistapa on tärkeä osatekijä pyrittäessä luomaan todellisia sähkön sisämarkkinoita. Jos jäsenvaltioiden välillä on suuria eroja siinä, missä määrin uusiutuvia energialähteitä tuetaan ja millä tavalla mahdollisia tukitoimenpiteitä rahoitetaan, saattaa seurauksena olla vakavia, muista kuin toiminnan tehokkuuteen liittyvistä syistä johtuvia kaupan vääristymiä.

Muita selvitettäviä kysymyksiä ovat:

- millä tavalla siirtojärjestelmien operaattorien olisi otettava vastaan heille tarjottava uusiutuvista energialähteistä tuotettu sähkö, kun otetaan huomioon sähködirektiivin säädökset sähkönsiirrosta sisämarkkinoilla
- millaisia suuntaviivoja ja minkälaista rahoitustapaa (verohelpotukset ym.) olisi sovellettava uusiutuvia energialähteitä käyttävälle sähköntuottajalle maksettavan hinnan osalta, kun lähdetään siitä, että tällaisen hinnan olisi vastattava vähintään jakelijan pienjännitteisessä verkossa vastaavasti säästämisen sähkön kustannuksia,

¹⁹ Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 96/92/EY, annettu 19 päivänä joulukuuta 1996, sähkön sisämarkkinoita koskevista yhteisistä säännöistä. EYVL N:o L 27, 30.1.1997, s. 20

joihin on lisätty uusiutuvien energialähteiden sosiaalisiin ja ympäristöhyötyihin perustuva hintalisä²⁰

- minkä tyyppisiä sähkön ostoja tällaiset toimenpiteet koskevat
- miten vältetään auringon valoenergian, biomassan (alle 20 MWe), vesivoiman (alle 10 MWe) ja tuulivoiman avulla tuotetun sähkön joutuminen keskenään eriarvoiseen asemaan verkkoon pääsyn osalta.

2.2.2 Verotus- ja rahoitustoimenpiteet

Uusiutuvien energialähteiden ympäristöhyötyjen²¹ takia on perusteltua luoda niiden kannalta suotuisat rahoitusolosuhteet. Tietyissä jäsenvaltioissa jo nykyisin sovelletut niin kutsutut "vihreät tariffit", jotka perustuvat siihen, että tietyt kuluttajat (sekä kotitaloudet että yritykset), jotka haluavat tukea ympäristönsuojelua, suostuvat ja pystyvät maksamaan korkeampia hintoja, eivät ole tätä varten riittävä eivätkä myöskään kaikissa tapauksissa sopiva keino.

Komissio on jo tehnyt tai tulee tekemään vuoden 1998 loppuun mennessä tarvittavat lisälainsäädäntöä sekä voimassa olevien direktiivien muuttamista koskevat ehdotukset. Nämä sisältävät muun muassa uusiutuvista energialähteistä saatavia energiatuotteita koskevat verovapautukset tai veronalennukset, joita jäsenvaltioilla on oikeus myöntää energiatuotteiden verotusta koskevan yhteisön kehyksen uudistamisesta annetun direktiiviehdotuksen²² 13–16 artiklan perusteella.

Joissakin tapauksissa on tarkoituksenmukaista ja riittävää, että jäsenvaltioiden viranomaiset säätävät tarvittavat lait tai muut määräykset. Tällä tavalla voidaan säätää muun muassa:

- uusiutuviin energialähteisiin tehtyjen investointien joustavista poistoista
- uusiutuviin energialähteisiin suunnatun kolmansien osapuolten rahoituksen suopeasta kohtelusta verotuksessa
- toiminnan aloittamiseen annettavista tuista uusille tuotantolaitoksille, pk-yrityksille sekä uusia työpaikkoja luoville hankkeille
- taloudellisista kannustimista, joiden avulla kuluttajia rohkaistaan hankkimaan uusiutuviin energialähteisiin liittyviä laitteita ja palveluja

Komissio laatii kuitenkin vuoden 2000 loppuun mennessä selvityksen edistymisestä koko unionin alueella, ja jos tässä selvityksessä käy ilmi, että joillakin luetelluista aloista tarvitaan lisää unionin tason toimenpiteitä, annetaan tarvittavat ehdotukset.

Lisäksi tarkastellaan muita rahoitustoimia, joista on saatu hyviä kokemuksia joissakin jäsenvaltioissa, sekä edistetään tarkoituksenmukaisessa määrin näiden toimien käyttöönottoa myös muualla. Tällaisia ovat:

- pääomamarkkinoita varten perustettavat niin kutsutut "kultaiset" tai "vihreät" rahastot. Tällaiset rahastot rahoitetaan yksityisille pankkitileille talletetuilla varoilla,

²⁰ Tämä hintalisä voisi olla yli 20 prosenttia säästetyistä kustannuksista, mikä vastaa osapuulleen keskimääräistä sähköveroa Euroopan unionissa. Säästetyillä kustannuksilla tarkoitetaan tässä yhteydessä nimenomaan kustannuksia ennen sähkön jakelua kuluttajille, toisin sanoen tukkuhintaa, jolla paikallinen pienjänniteverkon operaattori ostaa sähköä siirtoverkosta. Hintalisän määrä vastaa uusiutuvien energialähteiden käytön perusteella myönnettäviä veronalennuksia tai verovapautuksia, jotka ovat tällä hetkellä käytössä niissä Euroopan unionin jäsenvaltioissa, joissa kannetaan CO₂-veroa. Uusiutuvien energialähteiden käytön perusteella myönnettäviä verovapautuksia esitetään myös äskettäisessä komission ehdotuksessa energiatuotteiden verotuksesta annetun direktiivin muuttamisesta.

²¹ Tässä tarkoitetaan EXTERNE-hankkeessa todettuja ympäristöhyötyjä (ks. myös liite II, kohta II.11).

²² Ehdotus neuvoston direktiiviksi energiatuotteiden verotusta koskevan yhteisön kehyksen uudistamisesta, KOM(97) 30 lopullinen, 12.3.1997

joille tässä tapauksessa maksetaan vähemmän korkoa. Pankki siirtää tilinomistajalle maksetun alhaisemman koron ja normaalikoron erotuksen uusiutuviin energialähteisiin investoivan sijoittajan hyväksi edullisempien korkojen muodossa

- valvottujen elinten hallinnoimat julkiset uusiutuvien energialähteiden rahastot. Nämä rahastot, joiden on oltava Euroopan yhteisön perustamissopimuksen määräysten mukaisia, voivat tarjota jatkuvia luottoja sekä luottotakuita (uusiutuviin energialähteisiin liittyviä joukkovelkakirjalainoja)
- institutionaalisten pankkien tarjoamat edulliset lainat ja erityiset rahoitusjärjestelyt (ks kohta 2.5.3).

2.2.3 Uusi liikennettä sekä lämmön- ja sähköntuotantoa koskeva bioenergia-aloite

Tarvitaan erityisiä, jäsenvaltioiden kanssa yhteistyössä toteutettavia toimenpiteitä, joilla voidaan edistää **nestemäisten biopolttoaineiden** markkinaosuuden kasvua nykyisestä 0,3 prosentista huomattavasti suuremmaksi. Eri biopolttoaineiden ympäristövaikutukset ovat erilaisia ja riippuvat muun muassa siitä, mitkä ovat viljellyt kasvit ja mitkä kasvit niillä on korvattu. Biopolttoaineiden edistämisen on tapahduttava sopusoinnussa Auto Oil

-ohjelman sekä Euroopassa noudatettavien polttoaineiden laatua koskevien periaatteiden kanssa, ja siinä on otettava huomioon kaikki eri vaiheissa syntyvät ympäristökustannukset ja -hyödyt. Biopolttoaineiden asemaa suhteessa vuodesta 2005 lähtien noudatettavaan puhtaan polttoaineen laatuvaatimukseen tutkitaan parhaillaan Auto Oil II -hankkeen yhteydessä.

Ajoneuvojen polttoaineisiin²³ sekä nestemäisten polttoaineiden rikkipitoisuuden vähentämiseen²⁴ liittyvät uudet direktiivit, jotka ovat parhaillaan neuvotteluvaiheessa, sisältävät jo säädöksiä, joilla edistetään biopolttoaineiden, toisin sanoen alkoholiin ja ETBE:n sekä biodieselissä käytettävien kasviöljyjen esterien, käyttöä ajoneuvojen polttoaineena.

Koska nestemäisten biopolttoaineiden tuotantokustannukset ovat nykyisin kolme kertaa korkeammat kuin tavanomaisten polttoaineiden, on tuettava ensisijaisesti näitä polttoaineita koskevaa lisätutkimusta sekä muita toimenpiteitä, joilla voidaan vähentää biopolttoaineiden tuotantokustannuksia. Ainoat keinot, joilla tällä hetkellä voidaan lisätä nestemäisten biopolttoaineiden käyttöä, ovat tuntuvat verohelpotukset sekä raaka-aineiden tuotannon tukeminen. Verohelpotuksia sovelletaan nykyisin rajoitetusti kivennäisöljyjen valmisteverojen rakenteiden yhdenmukaistamisesta annetun direktiivin 92/81²⁵ mahdollistamien kokeiluvaiheen verohelpotusten perusteella. Komissio ehdottaa, että nestemäisten biopolttoaineiden osalta vielä kahdenkin prosentin markkinaosuutta voitaisiin pitää kokeiluvaiheen osuutena. Tämä taso on hyvinkin mahdollista saavuttaa joissakin maissa (erityisesti Itävallassa, Saksassa, Ranskassa ja Italiassa) lyhyellä tai keskipitkällä aikavälillä. Komissio on jo antanut ehdotuksia EU:n asiaa koskevan lainsäädännön muuttamisesta siten, että mahdollistetaan laajamittaiset nestemäisten biopolttoaineiden verohelpotukset²⁶.

²³ KOM(97) 248 lopullinen, 18.6.1997

²⁴ Ehdotus neuvoston direktiiviksi tiettyjen nestemäisten polttoaineiden rikkipitoisuuden vähentämisestä ja direktiivin 93/12/ETY muuttamisesta, KOM(97) 88 lopullinen, 12.3.1997

²⁵ EYVL N:o L 316, 31.10.1992, s. 12

²⁶ a) Ehdotus neuvoston direktiiviksi maataloustuotteista valmistettuihin moottoripolttoaineisiin sovellettavasta valmisteverosta; EYVL N:o C 209, 29.7.1994, s. 9; b) edellä mainittu energiatuotteiden verotusta koskevan yhteisön kehyksen uudistamisesta annetun direktiiviehdotuksen kohdassa 2.2.2 – ks. alaviite 22

Biokaasun käytön lisäämiseksi edistetään kaatopaikkakaasujen sekä elintarviketeollisuuden tai maatilojen biokaasujen hyödyntämistä. Näin pyritään saamaan aikaan energia- ja ympäristöpoliittisia hyötyjä. Lisäksi edistetään tasavertaista pääsyä sähkömarkkinoille edellä kohdassa 2.2.1 selostetulla tavalla. Biokaasuun liittyvät toimenpiteet tukevat osaltaan komission strategiaa, jonka tavoitteena on vähentää lannasta syntyviä metaanipäästöjä²⁷ käyttämällä anaerobisia mädättäjä tai katettuja altaita. Niin ikään ne edistävät vesien suojelua²⁸ sekä kaatopaikkoja²⁹ koskevien tavoitteiden saavuttamista.

Tässä esitettävään strategiaan liittyen ehdotetaan tukea Euroopan unionin tasolla toteutettaville sekä kansallisille, alueellisille ja paikallisille esittelyohjelmille, joiden avulla pyritään ottamaan käyttöön biokaasun talteenotto- ja käyttöjärjestelmiä suurilla karjatiloilta. Lisäksi komissio selvittää mahdollisuutta yhdentää biokaasua koskevat toimet rakennerahastojen toimintaan.

Jotta voitaisiin kehittää edelleen **kiinteän biomassan** markkinoita, on edistettävä aktiivisesti:

- yhteispolttoa tai fossiilisten polttoaineiden korvaamista biomassalla hiilivoimaloissa ja nykyisissä kaukolämpöverkoissa
- sellaisten uusien kaukolämpö- ja jäähdytysverkkojen käyttöönottoa, joissa käytetään biomassaa sähkön ja lämmön yhteistuotannossa
- energiaominaisuuksiltaan parannettujen polttoaineiden, kuten hakkeen tai pellettien, käyttömahdollisuuksien parantamista sekä energiantuotantoon sopivan metsä- puu- ja paperiteollisuuden jätteen käytön tehostamista
- uusien, entistä suurempien IGCC (integrated gasification in combined cycle) -järjestelmien käyttöönottoa; tällaisissa järjestelmissä olisi käytettävä yhdessä biomassasta ja jätteistä saatuja polttoaineita, ja niiden kapasiteetin olisi oltava 25–50 MW_e
- saasteetonta energian tuottamista yhdyskuntajätteistä joko lämpökäsittelyn, kaatopaikkakaasujen talteenoton tai anaerobisen mädättämisen avulla; tällaista energiantuotantoa on kuitenkin harjoitettava siten, että sillä täydennetään jätteiden syntymisen ehkäisemistä ja jätteiden kierrättämistä eikä korvata näitä toimintoja.

Komissio on äskettäin julkistanut **yhdistetyn lämmön ja sähkön tuotannon edistämistä**. koskevan strategian³⁰ Yhdistetty lämmön ja sähkön tuotanto on erittäin tärkeä energiantuotantomuoto biomassan käyttöönoton onnistumisen kannalta. Kaavaillusta biomassan käytön lisäyksestä vuoteen 2010 mennessä lähes kolmannes voitaisiin saavuttaa juuri tällä alalla. Kaukolämmitys ja -jäähdytys on myös erittäin tärkeä tekijä pyrittäessä maksimoimaan yhteistuotantoon liittyvät rahoitus- ja taloudelliset hyödyt. Bioenergian avulla tuotetun sähkön käytön lisääminen on tuuli- ja aurinkosähkön käytön lisäämisen tavoin kytköksissä Euroopan laajuisiin toimenpiteisiin, joilla pyritään takaamaan tasavertainen pääsy sähkömarkkinoille (ks kohta 2.2.1).

²⁷ KOM(96) 557, 15.11.1996

²⁸ Neuvoston direktiivi 91/676/ETY, annettu 12 päivänä joulukuuta 1991, vesien suojelemisesta maataloudesta peräisin olevien nitraattien aiheuttamalta pilaantumiselta, EYVL N:o L 375, 31.12.1991, sekä ehdotus neuvoston direktiiviksi vesipolitiikkaan liittyvien yhteisön toimien kehiksestä, EYVL N:o C 184, 17.6.1997, s. 20

²⁹ Ehdotus neuvoston direktiiviksi jätteiden käsittelystä kaatopaikoilla, KOM(97) 105, 5.3.1997

³⁰ Yhteisön strategia yhdistetyn lämmön ja sähkön tuotannon edistämisestä ja sen kehityksen esteiden poistamisesta, KOM(97) 514 lopullinen

2.2.4 Rakennuksia koskevien määräysten kehittäminen ja sen vaikutukset yhdyskuntasuunnitteluun

Sen lisäksi, että lisätään huomattavasti aurinkoenergian kaltaisten uusiutuvien energialähteiden käyttöä olemassa oleviin rakennuksiin asennettavien laitteiden sekä uusien rakennusten suunnittelun avulla, kotitalouksien ja palvelualan energiankulutusta voidaan vähentää huomattavasti parantamalla kaikilta osin energiantensiteettiä. On tärkeää omaksua kokonaisvaltainen lähestymistapa, jossa yhdistyvät uusiutuvien energialähteiden käyttö sekä toimenpiteet, joilla järjeistetään energian käyttöä (rakennusten ulkoeristystä, lämmitystä, valaistusta, ilmanvaihtoa ja jäähdytystä koskevat toimenpiteet). Tämän osa-alueen kokonaisenergiankulutusta voitaisiin vähentää Euroopan unionissa jopa 50 prosenttia vuoteen 2010 mennessä, ja puolet tästä vähennyksestä voitaisiin saada aikaan ottamalla rakennuksissa käyttöön passiivista ja aktiivista aurinkoenergiateknologiaa. Tätä varten tarvitaan konkreettisia edistämistoimia. Asiaa voitaisiin auttaa muuttamalla voimassa olevia rakennusten energiatehokkuudesta³¹ sekä rakennusaineista³² annettuja direktiivejä siten, että standardeja koskeviin eritelmiin sisällytetään uudet aurinkoenergiaa tehokkaasti hyödyntävät rakennusaineet.

Jotta voitaisiin edistää uusiutuvien energialähteiden käyttöä rakennuksissa, ehdotetaan toteutettaviksi seuraavia toimenpiteitä:

- harkitaan aurinkoenergian lämmitys- ja jäähdytyskäyttöä koskevien vaatimusten sisällyttämistä nykyisten yhdyskuntasuunnittelua koskevien lakien sekä hallinnollisten ja muiden määräysten mukaisesti rakennuslupiin
- edistetään energiatehokkuudeltaan hyvien ikkunoiden ja aurinkoenergiaa hyödyntävien rakennusten julkisivujen sekä luonnollisen ilmanvaihdon ja kaihtimien käyttöä uudisrakennuksissa sekä niiden asentamista olemassa oleviin rakennuksiin
- edistetään aktiivisten aurinkoenergiajärjestelmien käyttöä rakennusten lämmitykseen ja jäähdytykseen sekä veden lämmitykseen; tällaisia järjestelmiä ovat esimerkiksi aurinkokahat, maalämpöä hyödyntävät lämmitysjärjestelmät sekä lämpöpumput
- edistetään passiivisen aurinkoenergian käyttöä lämmitykseen ja jäähdytykseen
- edistetään auringon valoenergiaa hyödyntävien järjestelmien käyttöä rakennuksissa (katoilla, julkisivuissa) sekä julkisissa tiloissa
- hinnoitellaan yksityisasiakkaiden energialaitoksille myymä aurinkosähkö siten, että mahdollistetaan suora kaksisuuntainen myytyjen sähkömäärien mittaus
- edistetään sellaisten rakennusmateriaalien käyttöä, joiden valmistamiseen käytetyn energian määrä on luontaisesti vähäinen (esim. puu).

2.3 Yhteisön politiikan tehostaminen

Uusiutuvat energialähteet ovat jääneet yhteisön nykyisissä politiikoissa, ohjelmissa ja rahoituksessa enimmäkseen erittäin vähälle huomiolle. Toimia voidaankin tehostaa huomattavasti. Lisäksi on tärkeää tehdä uusiutuviin energialähteisiin liittyviä mahdollisuuksia tunnetuiksi ja lisätä kaikkien yhteisön ohjelmista vastuussa olevien tietämystä näistä kysymyksistä.

³¹ Neuvoston direktiivi 93/76/ETY, annettu 13 päivänä syyskuuta 1993, hiilidioksidipäästöjen rajoittamisesta energiatehokkuutta parantamalla (Save)

³² Neuvoston direktiivi 89/106/ETY, annettu 21 päivänä joulukuuta 1988, rakennusalan tuotteita koskevan jäsenvaltioiden lainsäädännön lähentämisestä

2.3.1 Ympäristö

Viidennessä ympäristöä koskevassa toimintasuunnitelmassa on otettu asianmukaisesti huomioon uusiutuvat energialähteet, ja siinä ehdotetaan erilaisia tukitoimenpiteitä, kuten verotuksellisia kannustimia³³. Viidennen ympäristöä koskeva toimintasuunnitelman uusiutuvia energialähteitä koskevat toimenpiteet toteutetaan vuoteen 2000 mennessä tässä valkoisessa kirjassa ehdotetun strategian puitteissa. Erilaisia toimenpiteitä toteutettaessa otetaan huomioon eri uusiutuvien energialähteiden nettoympäristövaikutukset. On syytä korostaa, että uusiutuvien energialähteiden osuuden merkittävä lisääminen on yhdessä energiatehokkuuden parantamisen sekä muilla osa-alueilla tehtävän työn kanssa keskeisen tärkeä tekijä pyrittäessä saavuttamaan CO₂-päästöjen vähentämistä koskevat unionin tavoitteet. Ilmastonmuutokseen liittyvissä toimenpiteissä otetaan huomioon uusiutuvia energialähteitä koskeva yhteisön strategia.

2.3.2 Kasvu, kilpailukyky ja työllisyys

Kasvua, kilpailukykyä ja työllisyyttä koskeva komission valkoinen kirja³⁴ on tärkeä viiteasiakirja uusiutuvia energialähteitä koskevien jatkotoimien kannalta. Uusiutuvat energialähteet tarjoavat merkittäviä mahdollisuuksia edistää kyseisessä valkoisessa kirjassa asetettujen tavoitteiden saavuttamista. 12 prosentin ohjeellisen tavoitteen saavuttaminen vuoteen 2010 mennessä kasvattaisi Euroopan teollisuuden markkinoita ja voisi luoda huomattavan määrän uusia työpaikkoja, kuten kohdassa 1.4 on selostettu. Vientimarkkinat ovat erityisen tärkeitä siksi, että Eurooppa, jolla on vanhastaan yhteydet Afrikkaan, Etelä-Amerikkaan, Intiaan ja nyttemmin myös Kaakkois-Aasiaan, on markkinoilla erittäin suotuisassa asemassa. Erityistä huomiota on kiinnitettävä seuraaviin toimiin:

- Euroopan teollisuuden kilpailukykyyn vahvistaminen maailmanlaajuisilla uusiutuvien energialähteiden markkinoilla tukemalla toimia, joiden tavoitteena on teknologinen johtoasema alalla, sekä tukemalla vientimahdollisuuksien lisäksi laajojen kotimarkkinoiden syntymistä
- uusien pk-yritysten perustamiseen sekä uusien työpaikkojen luomiseen liittyvien mahdollisuuksien kartoittaminen
- uusiutuvien energialähteiden huomioon ottaminen sosiaalirahaston toimissa, jotka koskevat pk-yrityksiä
- uusiutuviin energialähteisiin liittyvän koulutuksen toteuttaminen käynnissä olevien yhteisön ohjelmien puitteissa.

2.3.3 Kilpailu ja valtiontuet

Kun tarkastellaan eri tapoja, joilla voitaisiin edistää uusiutuvien energialähteiden kehittämistä, on otettava huomioon kilpailun myönteiset vaikutukset. Uusiutuvien energialähteiden kilpailukykyä parannettaessa olisikin käytettävä erityisesti sellaisia keinoja, joiden ansiosta markkinavoimat voivat laskea uusiutuvista energialähteistä tuotettavan energian kustannuksia mahdollisimman paljon ja mahdollisimman nopeasti.

Kun komissio käsittelee valtiontukien myöntämiseen koskevia lupia, sen on otettava huomioon yhteisön perustamissopimuksen 92 artiklassa säädetyt poikkeukset. Komission arvioidessa uusiutuville energialähteille myönnettävää tukea sen ohjenuorana on ympäristönsuojeluun myönnettävää valtiontukea koskeviin yhteisön yleisiin suuntaviivoihin³⁵ sisältyvä periaate, jonka mukaan tällaisten

³³ ...viides ympäristöä koskeva toimintasuunnitelma – Kohti kestävästä kehitystä KOM(92) 33

³⁴ *Growth, Competitiveness and Employment – The Challenges and Ways Forward in the 21st Century*, KOM(93) 700, lopullinen

³⁵ EYVL N:o C 72, 10.3.1994, s. 3

ympäristötoimenpiteiden hyötyjen on oltava suurempia kuin niiden kilpailua vääristävä vaikutus. Komissio harkitsee nykyisiä suuntaviivoja tarkistaessaan uusiutuvien energialähteiden käyttöä tarkoituksenmukaisesti edistävien ja komission politiikkaa tukevien muutosten tekemistä suuntaviivoihin. Tässä yhteydessä se ottaa huomioon vihreästä kirjasta *Tulevaisuuden energia: uusiutuvat energialähteet* annetun neuvoston päätöslauselman, jonka mukaan uusiutuvia energialähteitä koskevalle investointituelle voidaan sopivissa tapauksissa antaa lupa, vaikka tuen määrä ylittäisikin suuntaviivoissa määritetyn tuen yleistason.

2.3.4 Tutkimus, teknologinen kehittäminen ja esittely

Yleisesti tunnustetaan, että tutkimuksen, teknologisen kehittämisen ja esittelyn alalla on tehtävissä vielä paljon tekniikan kehittämiseksi, kustannusten alentamiseksi sekä käyttökokemusten saamiseksi esittelyhankkeista. Teknologista kehittämistä on kuitenkin ohjattava tarkoituksenmukaisilla toimenpiteillä, joiden avulla työn tulokset voidaan saattaa sisämarkkinoille ja kolmansien maiden markkinoille sekä ottaa käyttöön.

Kaikilla käyttöön otettavilla verotuksellisilla, rahoituksellisilla, lainsäädännöllisillä ym. toimilla edistetään teknologioiden pääsyä markkinoille. Edellä kohdassa 1.3 esitetyt strategiset tavoitteet ovat viime kädessä saavutettavissa ainoastaan uusiutuviin energialähteisiin liittyvää teknologiaa käyttämällä, ja tutkimuksen, teknologisen kehittämisen ja esittelyn tehtävänä on auttaa kehittämään yhä tehokkaampaa teknologiaa.

Koska uusiutuvia energialähteitä koskeva tutkimus, teknologinen kehittäminen ja esittely ovat yhä selkeämmin muuttumassa teolliseksi toiminnaksi ja koska niiden kustannukset ovat lisääntymässä, uusiutuvien energialähteiden kehittämiseen osoitettavia varoja olisi lisättävä huomattavasti. Uusiutuvat energialähteet on määritetty painopistealueeksi tutkimuksen, teknologisen kehittämisen ja esittelyn neljännessä puiteohjelmassa ja erityisesti siihen kuuluvassa muuta kuin ydinenergiaa koskevassa TTK-ohjelmassa, ja niiden osuus ohjelman kokonaistalousarviosta on noin 45 prosenttia. Viidennen puiteohjelman olisi mahdollistettava tarvittavien uusiutuviin energialähteisiin liittyvien TTK-hankkeiden toteuttaminen. Viidenteen puiteohjelmaan sisältyvään erityiseen "kilpailukykyinen ja kestävä kasvu" -ohjelmaan kuuluu energiaan liittyvä avaintoimintakokonaisuus, mikä on selkeä osoitus uusiutuvien energialähteiden ja hajautettujen energiantuotantojärjestelmien tärkeästä asemasta.

Kaikissa uusiutuviin energialähteisiin liittyvissä TTK-toimissa olisi otettava huomioon tässä esitettävä strategia ja toimintasuunnitelma, mukaan lukien niihin liittyvät sosioekonomiset näkökohdat. Lisäksi olisi pyrittävä siihen, että uusiutuviin energialähteisiin liittyvät TTK-toimet ja muita teknologioita koskevat TTK-toimet täydentävät toisiaan. Tutkimuksella ja teknologisella kehittämisellä on erityisen tärkeä tehtävä myöhemmin selostettavan "vauhdittamiskampanjan" alkuvaiheessa, koska sen avulla olisi saatava aikaan kustannustehokkuudeltaan hyvää teknologiaa, joita voidaan käyttää tässä kampanjassa.

2.3.5 Aluepolitiikka

Uusiutuvat energialähteet otetaan jo jossakin määrin huomioon Euroopan unionin aluepolitiikassa. Vuonna 1999 päätetään aluepolitiikan suuntaviivoista vuosiksi 2000–2007. Tämä seuraava monivuotista varainkäyttöä koskeva neuvottelupaketti tarjoaa hyvän tilaisuuden laajentaa, vakauttaa ja selkiyttää uusiutuvien energialähteiden kehittämiseen käytettävissä olevia tukimahdollisuuksia ja ennen kaikkea lisätä uusiutuvien energialähteiden painoarvoa energiaohjelmissa. Päätöksiä tehtäessä on otettava huomioon ne merkittävät mahdollisuudet, joita uusiutuvat energialähteet

tarjoavat erityisesti niille epäsuotuisille alueille (jotka ovat yleensä riippuvaisia energian tuonnista), syrjäseutualueille, saarille ja maaseutualueille, joilla ei ole perinteisiä energialähteitä. Uusiutuvat energialähteet tarjoavat näillä alueilla hyviä mahdollisuuksia uusien työpaikkojen luomiseen sekä omien resurssien, teollisuuden ja palvelujen kehittämiseen (erityisesti tavoitteen 1 kohdealueilla). Viimeksi mainittu koskee myös sellaisia teollisuusalueita, joilla toteutetaan rakennemuutosta, sekä kaupunkeja (tuleva tavoite 2). Uusia kannustimia olisi otettava käyttöön myös matkailun alalla, sillä uusiutuviin energialähteisiin liittyvä mittava potentiaali on tällä alalla edelleen paljolti hyödyntämättä.

Yhteisö tukee tukiohjelmiansa, muun muassa ALTENERin (ks. kohta 2.5.1), puitteissa alueellisia ja paikallisia hankkeita sekä suunnittelua. On kuitenkin olennaisen tärkeää kannustaa jäsenvaltioita sisällyttämään uusiutuvien energialähteiden käyttöönottoa koskevia suunnitelmia ohjelmiin, joille ne hakevat yhteisrahoitusta rakennerahastoilta (Euroopan aluekehitysrahasto ja siihen liittyvät yhteisön tukikehykset), jotta uusiutuvien energialähteiden osuus pystyttäisiin nostamaan tavoitteen 1 tukikehykseen kuuluvissa energiaohjelmissa vähintään 12 prosenttiin. Tämä vastaisi täysin tässä valkoisessa kirjassa asetettua tavoitetta uusiutuvien energialähteiden käytölle vuoteen 2010 mennessä. Toisaalta jotta kyettäisiin edistämään siirtymistä uusiutuvien energialähteiden käyttöön siinä määrin, että 12 prosentin tavoite saavutetaan myös jäsenvaltioiden tasolla, näyttäisi olevan tarpeen lisätä huomattavasti rakennerahastojen panostusta. Koska uusiutuviin energialähteisiin liittyvän rahoituksen tarpeen on lähdeittävä jäsenvaltioista itsestään, niille on selvitettävä kyseisen rahoituksen mahdollisuuksia ja annettava tietoa siitä, minkälaisia mahdollisuuksia ja hyötyjä uusiutuvat energialähteet voivat tarjota alueille. Myös muiden, tavoitteen 2 kohdealueita koskevien ohjelmien tulisi osaltaan edistää uusiutuvien energialähteiden käyttöä.

Komission on syytä tuoda painokkaasti esiin, että uusiutuvien energialähteiden kehittämiseen investoidut aluekehitysvarat voivat osaltaan eri tavoin parantaa elintasoja ja lisätä tuloja epäsuotuisilla ja syrjäisillä alueilla, saarilla, maaseutualueilla sekä taantuvilla alueilla seuraavista syistä:

- tuotettaessa energiaa uusiutuvista energialähteistä suositaan paikallisten resurssien käyttöä ja edistetään näin ollen sisäistä kehitystä
- uusiutuviin energialähteisiin perustuva energiantuotanto on yleensä työvoimavaltaista, ja näin ollen se voi osaltaan luoda pysyviä paikallisia työpaikkoja
- uusiutuvat energialähteet vähentävät riippuvuutta tuontienergiasta
- uusiutuvien energialähteiden avulla voidaan parantaa paikallisyhteisöjen energian saantia sekä edistää muun muassa ekomatkailua ja suojelualueiden ylläpitoa
- uusiutuvien energialähteiden avulla voidaan osaltaan kehittää paikallista tutkimusta ja teknologista kehittämistä sekä innovaatioita tukemalla erityisiä paikallisten tarpeiden mukaisia tutkimus- ja innovaatiohankkeita.

Myös yhteisön tukikehyksiin kuuluvissa TTK- ja innovaatio-alaohjelmissa olisi kiinnitettävä erityistä huomiota hankkeisiin, joiden tavoitteena on kehittää uusiutuviin energialähteisiin liittyviä, paikalliset ja alueelliset erityistarpeet huomioon ottavia uusia teknologioita ja prosesseja.

2.3.6 Yhteinen maatalouspolitiikka ja maaseudun kehittämispolitiikka

Maatalous on avainala pantaessa täytäntöön Euroopan unionin strategiaa, jonka tavoitteena on kaksinkertaistaa uusiutuvien energialähteiden osuus unionin bruttoenergiantarpeesta vuoteen 2010 mennessä. Agenda 2000 -asiakirjan mukaan "uutta toimintaa ja uusia tulolähteitä on tulossa esiin sekä maataloilla että muualla. Tällainen on uusiutuvien raaka-aineiden tuotanto muiksi kuin elintarvikkeiksi uusille markkinoille tai energia-alalle, ja se voi tuoda mukanaan uusia maa- ja metsätalouteen liittyviä mahdollisuuksia sekä uusia työpaikkoja maaseutualueille."³⁶

Agenda 2000 -asiakirjassa viitataan siis uusiutuvien energialähteiden edistämiseen. Erityisesti biomassassa olisi otettava täydessä mitassa käyttöön hyödyntämällä kaikkia mahdollisia maatalous- rahoitus- ja teollisuuspolitiikan välineitä. Tulevassa yhteisessä maatalouspolitiikassa on keskeisellä sijalla ajatus maataloustuotteiden vaihtoehtoisesta käytöstä. Jäsenvaltioita on kannustettava tukemaan uusiutuvia energialähteitä kansallisten tukijärjestelmien kautta.

Komissio kannustaa **tulevan maaseudun kehittämispolitiikan** yhteydessä jäsenvaltioita ja alueita sijoittamaan uusiutuviin energialähteisiin liittyvät hankkeet tärkeysjärjestyksessä korkealle sijalle maaseutualueita koskevissa ohjelmissa. Hankkeiden valinnasta vastaavat kuitenkin jatkossakin alueet.

Yhteisen maatalouspolitiikan avulla voitaisiin tukea biomassaaenergia-alaa ja kohentaa tätä kautta elintasoja ja tulotasoa muun muassa:

- kehittämällä Agenda 2000 -asiakirjan perusteella laadittavan uuden yhteisen maatalouspolitiikan yhteydessä energiakasveja sekä hyödyntämällä maa- ja metsätalouden jätteenä luotettavana raaka-aineiden lähteenä siten, että käytetään mahdollisimman tehokkaasti hyväksi tutkimus- ja kehityspolitiikan tuloksia
- tukemalla uuden maaseudun kehittämispolitiikan ja muiden käynnissä olevien ohjelmien yhteydessä uusiutuvia bioenergiälähteitä
- tukemalla alueita osallistamalla innovatiivisten, toimivien ja myös muualla toteutettavissa olevien uusiutuvia energialähteitä koskevien hankkeiden yhteisrahoitukseen, kuten on jo mahdollista käynnissä olevan LEADER-ohjelman puitteissa; tällainen hanke on esimerkiksi lämpöä ja sähköä tuottavien yhdistettyjen aurinko-, tuuli- ja biomassajärjestelmien käyttöönotto, joka sisältyy uuteen maaseutualueita koskevaan yhteisön aloitteeseen
- soveltamalla maataloustuotteiden jalostamisen ja kaupan pitämisen edellytysten parantamisesta annettua asetusta (EY) N:o 951/97 uusiutuviin energialähteisiin aina, kun se on mahdollista

komission ehdotuksella, jonka mukaan jäsenvaltioiden on mahdollista asettaa ympäristöä koskevien määräysten noudattaminen edellytykseksi viljelystä ja kesannoinnista maksettavien suorien tukien myöntämiselle; tämä mahdollistaa sen, että näitä tukia voidaan käyttää tehokkaammin ympäristöä koskevien tavoitteiden saavuttamiseksi.³⁷

³⁶ KOM(97) 2000, nide 1, s. 26 (FI)

³⁷ KOM(97) 2000, nide 1, ss. 28–29 (FI)

Asetuksen (ETY) N:o 2078/92 tarjoamia mahdollisuuksia tarkastellaan Agenda 2000:n yhteydessä. Tältä osin olisi kehitettävä ohjelmia, joilla voidaan vähentää maataloutta koskevien ympäristötavoitteiden mukaisesti biomassan tuotannon ja muun käytön ympäristölle aiheuttamaa kuormitusta. Erityisesti lisätukea voitaisiin antaa ohjelmille, joissa energiakasveja tuotetaan tavanomaista vähäisemmällä vesimäärällä, alhaisilla tuotantopanoksilla sekä orgaanisilla menetelmillä ja joissa kasvien sato korjataan siten, että otetaan huomioon biologinen monimuotoisuus. Komissio voisi pyrkiä vaikuttamaan siihen, että kansalliset viranomaiset kehittäisivät lisää maatalouden ympäristötavoitteita koskevia ohjelmia, joilla tuettaisiin energiakasvien viljelyä. Samalla olisi kuitenkin lähdettävä siitä, että ohjelmien painopistealueet määräytyvät jatkossakin alueellisten tarpeiden ja mahdollisuuksien perusteella.

Euroopan parlamentti on **metsätalouden** strategiaa koskevassa "Thomasin kertomuksessa" pyytänyt komissiota antamaan lainsäädäntöehdotuksen. Kertomuksessa tarkastellaan muun muassa tarvetta lisätä biomassan arvoa energiantuotannon avulla sekä käytettävissä olevia lukuisia keinoja. Komissio käsittelee parhaillaan kertomusta, ja mainittuun kohtaan kiinnitetään erityistä huomiota.

Myös muita kuin elintarvikekäyttöön tarkoitettuja raaka-aineita koskevan politiikan olisi tuettava maataloustuotteiden, maatalouden sivutuotteiden sekä lyhytkiertoisten metsien energiakäyttöä. Komissio aikoo selvittää voimassa olevien säädösten riittävyyden erityisesti suhteessa uusiutuvien energialähteiden edistämisen asettamiin tarpeisiin sekä edistää lainsäädännön yhdenmukaistamista. Jossakin määrin voidaan jo tukeutua voimassa olevaan Euroopan yhteisön lainsäädäntöön, kuten asetukseen (EY) N:o 1586/97 (muuhun kuin elintarvikkeiden tuotantoon käytetty kesannoitu maa), asetukseen (ETY) N:o 2080/92 (metsitystoimenpiteet), asetukseen (ETY) N:o 2078/92 (maatalouden ympäristönsuojelua koskevat toimenpiteet) sekä asetukseen (ETY) N:o 950/97 (maatalouden rakenteiden tehokkuuden parantaminen). Näitä voimassa olevia asetuksia olisikin käytettävä mahdollisimman tehokkaasti hyväksi.

2.3.7 Ulkosuhteet

Uusiutuvia energialähteitä koskevan tiedon levittäminen ja näiden energialähteiden käytön edistäminen on tärkeää kolmansien maiden kannalta eritoten siksi, että myös niiden on osallistuttava maailmanlaajuiseen CO₂-päästöjen vähentämiseen. Tämän takia on tärkeää edistää uusiutuvien energialähteiden käyttöä Euroopan unionin tukiohjelmien, kuten PHARE-, TACIS- ja MEDA-ohjelmien sekä Euroopan kehitysrahaston rahoittamien ja muiden Lomé'n yleissopimuksen mukaisten ohjelmien puitteissa. Niin ikään uusiutuvien energialähteiden käyttöä on edistettävä kaikissa olennaisissa kehitys- tai teollisuusmaiden kanssa tehdyissä yhteistyö- ja muissa sopimuksissa siten, että otetaan huomioon kuhunkin ohjelmaan liittyvät mahdollisuudet ja rajoitukset. PHAREn ja TACISin osalta uusiutuvien energialähteiden käyttöä edistettäessä on otettava huomioon näiden ohjelmien painopisteet, jotka ovat talouden ja energia-alan uudistamisessa.

Tavoitteena on edistää uusiutuvia energialähteitä tukevaa aktiivista yhteistyö- ja vientipolitiikkaa laajentamalla asiaankuuluvien Euroopan unionin energiaohjelmien, kuten SYNERGYn, soveltamisalaa ja perustaa sekä viidennen TTK-puiteohjelman tieteelliseen ja teknologiseen yhteistyöhön liittyviä osia. Toteutettavia toimia ovat seuraavat:

- kehittyville talouksille annettava tuki energiasuunnittelua ja integroitua resurssien suunnittelua koskevaan yhteistyöhön; tavoitteena on, että käytettävissä oleva uusiutuvien energialähteiden potentiaali kyetään hyödyntämään mahdollisimman tehokkaasti

- luottotakuiden sekä voimakkailta valuuttakurssivaihteluilta suojaavien takuiden muodossa annettava tuki viejille ja näiden tukeminen kauppamatkojen, messujen, yhteisten työtapoamisten ym. järjestämisessä
- yhteistyö vuosina 1996–2005 toteutettavan “maailman aurinkoenergiaohjelman” täytäntöönpanossa; ohjelman tarkoituksena on toteuttaa eri puolilla maailmaa ja erityisesti kehitysmaissa erittäin tärkeiksi katsottuja alueellisia ja kansallisia hankkeita
- yhteistyö kansainvälisten rahoituslaitosten, kuten Maailmanpankin ja Maailman ympäristörahasen kanssa.

AKT-maita koskevia erityistoimia ovat:

- erityisaloite aurinkosähkön käytön edistämiseksi (aloitteella pyritään edistämään auringon valoenergian hyödyntämistä kehitysmaiden köyhillä maaseutualueilla, joilla ei tällä hetkellä ole sähköä)³⁸
- vaihtoehtoisten uusiutuvien energialähteiden käytön edistäminen, jonka avulla pyritään ratkaisemaan ongelmat, jotka aiheutuvat polttopuun liikkäytöstä sekä kehitysmaiden maaseutualueilla että kaupungeissa
- tuki polttopuuksi sopivan puulajin viljelyn kehittämiseen
- uusien ja uusiutuvien energialähteiden kehittämiseen liittyvän AKT-valtioiden tutkimus- ja kehitystoimien tehostaminen.

Assosioituneita maita koskevia erityistoimia ovat:

- erityinen aloite assosioituneiden maiden uusiutuvia energialähteitä koskevan lainsäädännön lähentämiseksi yhteisön lainsäädännön kanssa
- toimet, joilla pannaan täytäntöön pöytäkirjat, jotka koskevat assosioituneiden maiden osallistumista uusiutuvia energialähteitä edistäviin Euroopan unionin ohjelmiin, kuten ALTENER-ohjelmaan
- assosioituneiden ja kolmansien maiden ottaminen mukaan viidennen TTK-puiteohjelman mukaisiin esittelyohjelmiin sen lisäksi, että ne osallistuvat SYNERGYn ja ALTENERin kaltaisiin erityisiin energiapoliittisiin ohjelmiin.

2.4 Jäsenvaltioiden yhteistyön lujittaminen

Jäsenvaltioiden toimiva keskinäinen yhteistyö on olennaisen tärkeää uusiutuvia energialähteitä koskevan Euroopan unionin strategian ja toimintasuunnitelman onnistuneen täytäntöönpanon kannalta. Tällä hetkellä jäsenvaltioiden välillä on suuria eroja sekä siinä, miten pitkälle ne ovat edenneet uusiutuvien energialähteiden käyttöönotossa, että itse käytettävissä teknologioissa. Yhteistyöstä Euroopan laajuisen täytäntöönpanostrategian puitteissa koituu jäsenvaltioille merkittävää lisähyötyä, koska se mahdollistaa yhtäältä tietojen vaihdon eri maiden kokemuksista ja onnistuneista kansallisista toimita sekä toisaalta uusiutuvia energialähteitä koskevien kansallisten tavoitteiden tehokkaamman koordinoinnin. Tämän ansiosta voidaan parantaa sekä yleisten toimien että yksittäisten hankkeiden tehokkuutta.

Komissio antoi 4. lokakuuta 1996 ehdotuksen neuvoston päätökseksi sovittuja yhteisön energiavoitteita koskevan yhteistyön järjestämisestä³⁹. Päätösluonnoksessa mainitaan yhtenä yhteisenä energiavoitteena uusiutuvien energialähteiden käytön

³⁸ Maailmassa on tällä hetkellä arviolta noin kaksi miljardia ihmistä, joilla ei ole käytettävissään nykyaikaisia energialähteitä. Auringon valoenergiaan perustuvan teknologian kustannustehokkuus on nykyisin hyvä erillään toimivissa sähköntuotantosovelluksissa, jotka sijaitsevat kaukana yleisistä sähköverkoista.

³⁹ Muutettu ehdotus neuvoston päätökseksi sovittuja yhteisön energiavoitteita koskevan yhteistyön järjestämisestä, KOM(97) 436 lopullinen, 26.8.1997

edistäminen ja edellytetään sekä yhteisön että kansallisen tason tukitoimenpiteitä, joilla voidaan kasvattaa huomattavasti uusiutuvien energialähteiden osuutta yhteisön primaarienergian tuotannosta vuoteen 2010 mennessä. Konkreettisia toimenpiteitä tullaan ehdottamaan kyseisen neuvoston päätöksen täytäntöönpanon yhteydessä sen jälkeen, kun neuvosto on tehnyt päätöksen.

2.5 Tukitoimenpiteet

2.5.1 Kohdennetut edistämistoimenpiteet

ALTENER II -ohjelma⁴⁰ sekä sitä seuraava, ehdotettuun energia-alan puiteohjelmaan⁴¹ sisällytetty ohjelma ovat keskeisen tärkeitä perusvälineitä toimintasuunnitelman täytäntöönpanossa.

ALTENER II -ohjelmalla jatketaan alakohtaisten markkinastrategioiden sekä standardien ja yhdenmukaistamisen tukemista. Tukea annetaan uusiutuviin energialähteisiin liittyvään paikalliseen ja alueelliseen suunnitteluun sekä tieto- ja koulutusinfrastruktuurien luomiseen. Lisäksi tuetaan uusien markkina- ja rahoitusvälineiden kehittämistä. Myös tiedon levittäminen on yksi ALTENER II -ohjelman keskeisistä toimista. ALTENER II:n lisäksi innovatiivisten ja tehokkaiden uusiutuvien energialähteiden edistämistä sekä niitä koskevan tiedon levittämistä tuetaan JOULE-THERMIE-ohjelmalla.

Uusiutuvien energialähteiden markkinaosuuden kasvattamista silmällä pitäen ALTENER II -ohjelmassa on lisäksi ehdotettu uusia toimenpiteitä, joiden tarkoituksena on poistaa esteitä sekä lisätä uusiutuvia energialähteitä hyödyntävän energiantuotannon toimintakapasiteettia. Nämä toimet kohdennetaan siten, että niillä edistetään biomassan, auringon lämpö- ja valoenergian, rakennuksissa käytettävien aurinkoenergiateknologioiden, tuulienergian, pienvesivoiman sekä geotermisen energian markkinaosuuden kasvua. ALTENER II -ohjelmaan kuuluvat toimet ovat lisäksi erittäin tärkeitä jäljempänä (ks. luku 3) selostettavan uusiutuvien energialähteiden vauhdittamiskampanjan valmistelussa.

On myös ratkaisevan tärkeää seurata, kuinka uusiutuvia energialähteitä koskevan strategian täytäntöönpanossa edistytään jäsenvaltioissa ja yhteisön tasolla. Tällaisessa seurannassa ja arvioinnissa voidaan käyttää olennaisesti hyväksi ALTENER II -ohjelmassa esitettyjä välineitä (ks. luku 4).

Pyrittäessä saavuttamaan uusiutuvia energialähteitä koskevat tavoitteet vaaditaan runsaasti työtä erilaisten järjestöjen ja muiden ryhmien potentiaalin, vaikutusvallan ja kokemuksen kaikinpuoliseksi hyödyntämiseksi. Tällaisia järjestöjä ja elimiä ovat muun muassa erilaiset kansalaisten muodostamat ryhmät (ruohonjuuritason ryhmät), hallituksista riippumattomat järjestöt sekä erilaiset painostusryhmät, kuten kansainväliset luonnonsuojelujärjestöt.

Paikallisella ja alueellisella tasolla SAVE II -ohjelman yhteydessä perustetut energianhallintatoimistot antavat paikallisviranomaisille tilaisuuden osallistua merkittävällä tavalla uusiutuvien energialähteiden käytön edistämiseen: toimistojen avulla paikallisviranomaiset voivat edesauttaa kumppanuussuhteiden luomista

⁴⁰ Ehdotus neuvoston päätökseksi monivuotisesta ohjelmasta uusiutuvien energialähteiden käytön edistämiseksi yhteisössä (Altener II), KOM (97)87 lopullinen, 12.3.1997

⁴¹ Ehdotus neuvoston päätökseksi energia-alan toimien monivuotisesta puiteohjelmasta (1998–2002) ja siihen liittyvistä toimenpiteistä, KOM(97) 550, 18.11.1997

paikallisten toimijoiden välille, ajaa käytännön toimia sekä olla tärkeinä aloitteentekijöinä paikallisella tasolla.

On tärkeää luoda tehokkaat verkostot, jotta kyettäisiin välittämään kaikilla tasoilla uusiutuvia energialähteitä koskevaa tietoa niin teknisiin ja rahoitukseen liittyvistä kysymyksistä kuin paikallisia asukkaita askarruttavista ympäristökysymyksistäkin. Komissio tulee käyttämään tällaisen tiedon välittämiseen erityisesti Internet-tietoverkon Web-sivuja.

Myös muilla pr-toimilla, kuten alan teollisuudelle myönnettävillä palkinnoilla, uusiutuvien energialähteiden käyttöön tai kehittämiseen liittyvillä palkinnoilla sekä konferensseilla ja muilla julkisilla tilaisuuksilla voitaisiin saada ja saadaan jo nykyään runsaasti myönteistä julkisuutta uusiutuville energialähteille. Tuen myöntäminen näihin toimiin edellyttää kuitenkin hankkeiden huolellista valintaa, jotta vältetään liiallinen voimavarojen hajottaminen.

2.5.2 Markkinakelpoisuus ja kuluttajansuoja

Tällä osa-alueella kaavaillaan seuraavia toimia:

- tiedon välittäminen kuluttajille laadukkaista uusiutuviin energialähteisiin liittyvistä tuotteista ja palveluista. Tällaista tietoa olisi levitettävä siten, että kuluttajat voivat valita kaikkialla sisämarkkinoiden alueella heille sopivimman ja edullisimman eurooppalaisen tuotteen
- standardien laatiminen sekä Euroopan tasolla että myös laajemmin kansainvälisesti viennin tukemiseksi. Koska uusiutuvien energialähteiden alan standardointityö alkoi vasta 1995, vaaditaan voimakkaita ponnisteluja, jotta kaikille alan kaupallisille laitteille saataisiin standardit; lisäksi on edistettävä väliaikaista sertifiointia. Tässä yhteydessä on tärkeässä asemassa Euroopan unionin yhteinen tutkimuskeskus, joka antaa ALTENER-ohjelman puitteissa teknistä tukea CENille ja CENELECille
- tuotteisiin tehtävät selkeät merkinnät, joilla ilmaistaan uusiutuvien energialähteiden käyttö. Näin voidaan hyödyntää suuren yleisön tämänhetkinen erittäin myönteinen suhtautuminen uusiutuviin energialähteisiin
- erityisesti alan palveluihin ja järjestelmien käyttöön (esimerkiksi passiivisen aurinkoenergian käyttösovelluksiin) liittyvien parhaiden käytänteiden kokoaminen ja laaja levittäminen
- alueellisten tiedotus- ja kuluttajaneuvontakeskusten perustaminen. Paras mahdollinen sijainti ja parhaat valmiudet tämän tehtävän hoitamiseen ovat useimmissa tapauksissa SAVE II -ohjelman yhteydessä jo perustetuilla tai vastaisuudessa perustettavilla alueiden ja kaupunkien energianhallintatoimistoilla.

2.5.3 Uusiutuvien energialähteiden rahoitusmahdollisuuksien parantaminen rahoituslaitosten ja kaupallisten rahoitusmarkkinoiden osalta

Kansainväliset rahoituslaitokset, kuten Euroopan investointipankki (mukaan lukien Euroopan investointirahasto ym.) ja Euroopan jälleenrakennus- ja kehitys pankki osallistuvat jo uusiutuvien energialähteiden rahoittamiseen erityisesti vesi- ja tuulivoimaloiden osalta. Niiden panosta voidaan kuitenkin lisätä huomattavasti:

- edullisin ehdoin myönnettävillä lainoilla ja luottotakuilla
- luomalla uusiutuvia energialähteitä koskevia erityisiä rahoitusjärjestelyjä
- kehittämällä järjestelmiä, joilla helpotetaan uusiutuviin energialähteisiin liittyvien pienhankkeiden lainansaantia.

Lisäksi edistetään erityisesti liikepankkien lainanantoa:

- laatimalla suuntaviivat ja riskienarviointimenettelyt, joilla autetaan pankkeja selvittämään lainoja hakevien uusiutuvien energialähteiden alan yritysten luottokelpoisuus
- myöntämällä EU:n tukea yhteishankkeille ja parantamalla näin niiden mahdollisuuksia saada edullisia lainoja.

2.5.4 Uusiutuvien energialähteiden käyttöä tukevat verkostot

Eri Euroopan maiden välinen yhteistyö on tärkeää, jotta voitaisiin vaihtaa kokemuksia ja lisätä tehokkuutta. Uusiutuvien energialähteiden käytön laajetessa olisi toteutettava seuraavat toimenpiteet:

- luodaan alueita, saaria ja kaupunkeja kattavia verkostoja, joissa on tavoitteena saada vuoteen 2010 mennessä kaikki tarvittava energia uusiutuvista energialähteistä
- luodaan uusiutuvien energialähteiden kannalta uusia mahdollisuuksia avaavaa työtä tekevien yliopistojen ja oppilaitosten verkostoja
- luodaan uusiutuviin energialähteisiin liittyvän teknologian tutkimuksen ja teknologisen kehittämisen verkostoja
- luodaan yhteistyötä uusiutuvia energialähteitä hyödyntävien kaupunkien, koulujen, maatilojen ym. välille
- perustetaan tilapäisiä verkostoja erityistehtäviä varten
- perustetaan AGORES-virtuaalikeskus, jonka avulla kerätään ja levitetään tietoa sääntelystä, ehdotuspyynnöistä, yhteisön ja jäsenvaltioiden ohjelmista, tekniikan kehityksen nykytasosta, koulutuksesta, rahoituksesta, tukitoimista jne.

Luku 3 Vauhdittamiskampanja

3.1. Johdanto

Vaikka uusiutuvia energialähteitä onkin jo kehitetty varsin pitkälle, on vielä monia esteitä, jotka jarruttavat niiden markkinaosuuden kasvua. Jotta voitaisiin toden teolla nopeuttaa niiden laajamittaista käyttöönottoa, edistystä tavoitteena olevassa Euroopan unionin uusiutuvien energialähteiden osuuden kaksinkertaistamisessa vuoteen 2010 mennessä sekä varmistaa yhteisön alueella toteutettavien toimenpiteiden koordinointi, komissio ehdottaa erityisen vauhdittamiskampanjan käynnistämistä. Tällainen kampanja on toteutettava usean vuoden aikana, ja se edellyttää läheistä yhteistyötä jäsenvaltioiden ja komission välillä. Ehdotetun kampanjan tavoitteena on edistää laajamittaisia hankkeita uusiutuvien energialähteiden eri osa-alueilla, ja sen avulla lähetetään selkeä viesti uusiutuvien energialähteiden käytön lisäämisen puolesta. Komissio luetteli ja analysoi kampanjan valmisteluvaiheessa kaikki parhaillaan toteutettavat Euroopan unionin ja jäsenvaltioiden toimet ja ohjelmat, joista voi olla hyötyä kampanjalle. Tämän valmisteluvaiheen kartoituksen tuloksista laaditaan kertomus neuvostolle ja Euroopan parlamentille. Tämän jälkeen laaditaan yhdessä jäsenvaltioiden kanssa kampanjan yksityiskohtaiset suuntaviivat.

On selvää, että jäsenvaltioilla on ratkaisevan tärkeä osuus tässä yhteisessä toimessa, jolla edistetään uusiutuvien energialähteiden laajamittaista käyttöönottoa. Komission tehtävänä on puolestaan luoda toiminnan puitteet, antaa tarvittaessa teknistä ja rahoitustukea sekä koordinoita toimia. Tämänkaltaisen mittavan hankkeen onnistumisen kannalta on myös tärkeää, että kaikki asianomaiset osapuolet saadaan mukaan edistämään uusiutuvien energialähteiden käyttöä niillä keinoilla, jotka kullakin on käytettävissään. Eri toimijoiden osallistumiseen voidaan tarpeen mukaan liittää niiden kanssa neuvotellut sitoumukset sekä vapaaehtoiset sopimukset.

Uusiutuvien energialähteiden edistämiskampanjaan voivat osallistua lukuisat eri osapuolet, kuten:

- alueet
- kunnat ja niiden jakelulaitokset
- öljy- ja autoteollisuus
- yhdyskuntasuunnitteluelimet ja arkkitehdit
- julkisista hankinnoista vastaavat viranomaiset
- teollisuuden järjestöt ja energialaitokset
- maanviljelijöiden järjestöt
- metsäteollisuus ja osuuskunnat.

Eri osapuolten osallistumista ja osuutta koskevat ehdotukset esitetään kampanjan valmisteluvaiheessa.

3.2. Avaintoimet

Kampanjan aikana on tarkoitus toteuttaa seuraavat avaintoimet:

3.2.1 Miljoonan valoenergiajärjestelmän käyttöönotto

Auringon valoenergiaa hyödyntävät järjestelmät ovat huipputeknologiaa, johon liittyy merkittäviä vientimahdollisuuksia kansainvälisillä markkinoilla, joilla joudutaan kilpailemaan ankarasti erityisesti Japanin ja Yhdysvaltojen kanssa. Alan eurooppalainen teollisuus on erittäin yritteliästä, ja sitä tulisi tukea sen pyrkimyksissä laajentaa koti- ja vientimarkkinoita. Euroopan johtavien öljy- ja muiden suuryritysten

lisäksi alalla toimii monia pk-yrityksiä. Niiden määrää voidaan vielä kasvattaa huomattavasti, ja alalle on myös mahdollista luoda huomattava määrä uusia työpaikkoja.

Tarvitaan kunnianhimoinen ja erittäin näkyvä edistämiskampanja, jotta kyettäisiin luomaan riittävän laaja markkinapohja, joka mahdollistaa hintojen tuntuva laskun. Näin ollen kampanja käsittää kotimarkkinoita koskevan aloitteen, jonka tavoitteena on ottaa käyttöön 500 000 rakennusten katoille ja julkisivuihin sijoitettavaa auringon valoenergiaa hyödyntävää järjestelmää Euroopan unionissa. Tätä täydentää vientiä koskeva aloite, jonka tavoitteena on viedä kehitysmaihiin 500 000 kylliin sijoitettavaa valoenergiajärjestelmää hajautetun sähköntuotannon käynnistämiseksi näissä maissa. Sekä Euroopassa käyttöön otettavien rakennuksiin asennettavien valoenergiajärjestelmien että kehitysmaiden kylliin sijoitettavien järjestelmien yksikkökohtainen peruskapasiteetti on 1 kW_e , mikä merkitsee sitä, että kampanjan myötä vuoteen 2010 mennessä käyttöön otettavien järjestelmien kokonaiskapasiteetti on 1 GW_p .

Suuri osa tulevaisuuden valoenergiamarkkinoista liittyy rakennussovelluksiin. Näin on eritoten Euroopassa, missä on jo kattava sähköverkko. Ottamalla Euroopan unionissa käyttöön puoli miljoonaa auringon valoenergiaa hyödyntävää katto- ja julkisivujärjestelmää saadaan aikaan – yhden generaattorin tehon ollessa 1 kW – yhteensä 500 MW_p :n kapasiteetti. Tämä muodostaa kuudesosan siitä yhteensä 3 Gw_p :n kokonaispotentiaalista, jonka auringon valoenergia liitteessä II esitetyn arvion mukaan tarjoaa. Kyseessä on erittäin merkittävä hanke auringon valoenergian käytön tulevaisuuden kannalta, vaikka sillä onkin vaikutuksia ainoastaan alle kahteen prosenttiin niistä 30 miljoonasta asuintalosta ja muuhun kuin asumiskäyttöön tarkoitettu rakennuksesta, jotka todennäköisesti rakennetaan nykyhetken ja vuoden 2010 välisenä aikana. Tässä ei ole otettu huomioon sitä yhtä suurta potentiaalia, joka voidaan hyödyntää asentamalla valoenergiajärjestelmiä jo olemassa oleviin rakennuksiin.

Tällaisen tavoitteen asettaminen on kansainvälisten aurinkoenergiamarkkinoiden kannalta perusteltua siksi, että se vastaa Japanissa ja Yhdysvalloissa asetettuja tavoitteita. Saksassa 1990-luvun alussa käynnistetyllä ensimmäisellä ohjelmalla, jossa otettiin käyttöön 1 000 kattojärjestelmää, onnistuttiin merkittävästi edistämään auringon valoenergian markkinoille pääsyä, kehittämään laadunvarmistusta sekä laskemaan kustannuksia. Japanissa on toteutettu vuonna 1997 ohjelmaa, jonka myötä on otettu käyttöön 10 000 katoille sijoitettavaa järjestelmää. Kolmannes ohjelman rahoituksesta on saatu julkisista varoista. 500 000 järjestelmää käsittävän ohjelman kokonaiskustannukset olisivat 1,5 miljardia ecua (arviossa on oletettu, että käytössä ovat 1 kW :n generaattorit, joiden aiheuttamat keskimääräiset kustannukset 13 vuoden ajanjakson aikana ovat 3 ecua/W). Ohjelman toteuttaminen edellyttäisi keskimäärin 40 000 järjestelmän asentamista vuosittain. Vuotuiset kokonaisinvestointikustannukset olisivat näin ollen 120 miljoonaa ecua, josta kolmannes, eli 40 miljoonaa ecua, voitaisiin mahdollisesti saada julkisista varoista. Samat luvut pätevät myös vientiä koskevaan aloitteeseen. Huolimatta siitä, että Euroopan unionissa ei ole tällä hetkellä voimassa käytännöllisesti katsoen lainkaan säädöksiä, jolla edistettäisiin auringon valoenergian käyttöä, käytössä on suuri määrä erilaisia sitä edistäviä rahoituksellisia ja verotuksellisia kannustimia. Näistä tärkeimmät ovat eräissä Saksan osavaltioissa, Kreikassa sekä muissa jäsenvaltioissa myönnettävät 50 prosentin investointituet, eräissä Saksan kaupungeissa sovellettavat sähkön hinnat, jotka vastaavat sähköverkkoon toimitetun aurinkosähkön täysimääräisiä tuotantokustannuksia, sekä Alankomaissa käytössä olevat nopeutetut poistot verotuksessa. Jo vähäisempikin tuki, kuten parhaillaan Japanissa sovelletun kaltainen järjestely, jossa kolmannes

investointikustannuksista maksetaan julkisista varoista, saattaa itse asiassa olla riittävä kaupallisten markkinoiden avaamiseksi.

Auringon valoenergiaa koskevaan kampanjaan olisi lisäksi sisällytettävä seuraavia erityistoimia:

- auringon valoenergian käytön edistäminen koulu- ja muissa julkisissa rakennuksissa. Tällaisilla toimilla on koulutuksellinen tehtävä, koska niillä voidaan lisätä tietämystä aurinkoenergiasta varhaisessa iässä, jolloin tietoa omaksutaan helposti. Tämän lisäksi ne ovat teknisesti järkeviä, koska niiden avulla voidaan vähentää tarvittava varastointikapasiteetti minimiin ja koska niihin voidaan monissa tapauksissa saada edullista rahoitusta,
- matkailuun sekä urheilu- ja vapaa-ajanviettoiloihin liittyviä valoenergiasevityksiä edistävät toimet. Tähän osa-alueeseen liittyy merkittäviä mahdollisuuksia massaturismille tyypillisen voimakkaasti kausiluonteisen kysynnän takia sekä siitä syystä, että suuri osa matkailukohteista sijaitsee muista erillään olevilla ja/tai vuoristoisilla seuduilla tai alueilla, joille sähkönsiirto verkosta on muuten kallista,
- toimet, joilla edistetään rahoituksen saamista julkisista varoista tai kaupunkien energialaitoksilta; esimerkki tällaisesta toimesta on auringon valoenergian hyödyntämisen aiheuttamien lisäkustannusten jakaminen koko asiakaskunnan maksettaviksi sen sijaan, että ne perittäisiin pelkästään aurinkosähkön ostajilta.

3.2.2 10 000 MW:n tuulivoimapuistokapasiteetin käyttöönotto

Tuulienergia on jo nykyisin kilpailukykyistä, ja sitä hyödyntäviä laitoksia on otettu laajalti käyttöön alueilla, joilla olosuhteet ovat suotuisia tuulienergian tuotannolle. Alueita, jotka potentiaalisesti soveltuvat tuulienergiasevitysten käyttöön, sijaitsee eri puolilla Euroopan unionia. Nykyisin joillekin yksiköille aiheutuu ylimääräisiä käyttöönotto- ja/tai käyttökustannuksia nimenomaan niiden sijainnin takia (sijainti kaukana sähköverkoista, erityisen kylmillä, lämpimillä tai pölyisillä alueilla, merellä, saarilla tai syrjäisillä maaseutualueilla jne.) Erityisesti merelle rakennettavista tuulivoimapuistoista voitaisiin saada mittava määrä energiaa. Huomattavasti hankalamman sijainnin vastapainoksi niiden etuna on se, että tuulen nopeudet merellä ovat suurempia. Jotta tuulienergian osuutta Euroopan unionin energiantuotannosta voitaisiin kasvattaa merkittävästi, on hyödynnettävä myös sijainniltaan vähemmän suotuisia alueita. Näin ollen tarvitaan erityinen kampanja, jolla tuetaan suurten tuulivoimapuistojen rakentamista tällaisille alueille sekä tätä varten tarvittavan uuden tai räätälöidyn teknologian kehittämistä. Selvää on, että tämä ohjelma edellyttää voimakasta panostusta niiltä yleishyödyllisiltä laitoksilta, joita asia eniten koskee.

Ehdotettu 10 000 MW:n tuulivoimapuistokapasiteetti vastaa neljännestä siitä tuulivoiman tuotantokapasiteetista, joka on liitteen II mukaisesti saavutettavissa vuoteen 2010 mennessä. Muun 30 000 MW:n osalta ei tarvita julkista rahoitusta, jos tuuliturbiineilla tuotetun sähkön tasavertainen pääsy Euroopan sähköverkkoihin kyetään varmistamaan kohdassa 2.2.1 esitetyllä tavalla. Lisätukea tarvitaan ainoastaan edellä kuvatun kaltaisilla epäsuotuisilla alueilla toimiville tai poikkeuksellisille sovelluksille.

Tuulivoimapuistoissa käytettävien tuuliturbiinien kustannukset vapaasti tehtaalla-tasolla ovat nykyisin alle 800 eua käyttöön otettua yhden kW:n kapasiteettia kohti. Hankkeiden toteuttamiskustannukset riippuvat paljon paikallisista olosuhteista, kuten maaperän laadusta, teiden kunnosta, etäisyydestä lähimpiin sähköasemiin jne. Tasaisilla ranta-alueilla tuulivoimapuiston rakentamisen kokonaiskustannukset ovat noin 1 000 eua/kW. Merelle tai muihin epätavanomaisiin paikkoihin rakennettavien sovellusten kustannukset saattavat olla huomattavasti korkeammat. Toisaalta kustannusten arvioidaan laskevan vähintään 30 prosenttia vuoteen 2010 mennessä.

Näin ollen on loogista arvioida, että ehdotetun 10 000 MW:n kapasiteetin kokonaisinvestointikustannukset ovat 10 miljardin ecun luokkaa. 15 prosentin suuruinen julkinen rahoitus merkitsisi yhteensä 1,5 miljardin ecun kustannuksia koko unionin alueella, eli hieman yli 100 miljoonan ecun vuosikustannuksia.

3.2.3 10 000 MW_{th}:n biomassakapasiteetin käyttöönotto

Bioenergia on yksi biomassan lupaavimmista osa-alueista, ja biomassaa hyödyntävä yhdistetty lämmön ja sähkön tuotanto on määrälliseltä potentiaaliltaan kaikkein merkittävin uusiutuvien energialähteiden käytön muoto. Sen vuoksi kampanja, jolla tuetaan biomassaa käyttävien hajautettujen energiantuotantolaitosten käyttöönottoa eri puolilla Eurooppaa, on erittäin tärkeä. Tällaisten laitosten tuotantokapasiteetti voi vaihdella muutamasta sadasta kilowatista useaan megawattiin, ja niissä voidaan paikallisten olosuhteiden mukaan yhdistellä erilaisia teknologioita muun muassa siten, että käytettävä polttoaine voidaan vaihtaa toiseen. Tässä yhteydessä olisi mahdollisuuksien mukaan pyrittävä järjeistämään toimintaa siten, että toteutus hoidetaan alueellisesti ja paikallisesti.

Kuten liitteen II kohdassa II.1 on esitetty, yhdistetyissä lämpö- ja sähkövoimaloissa käytettävän biomassan avulla voitaisiin tuottaa 26 miljoonan öljykvivalenttitonnin edestä energiaa. Tämä vastaa normaalisti noin 20 Gw_e:n eli 60 GW_{th}:n käyttöön otettua kapasiteettia. Vauhdittamiskampanjan tavoitteena oleva 10 GW_{th}:n lisäkapasiteetti muodostaa kuudenneksen biomassan arvioidusta energiantuotantokapasiteetista vuoteen 2010 mennessä. Bioenergiamarkkinoiden saamiseksi kunnolla käyntiin on erityisen tärkeää toteuttaa toimia tämän toimintasuunnitelman kattaman jakson ensimmäisinä vuosina.

Tämän aloitteen toteuttamisen kokonaiskustannukset ovat 5 miljardin ecun luokkaa. Summa perustuu arvioon, jonka mukaan käyttöön otettavan kapasiteetin keskimääräiset kustannukset ovat 500 ecua/kW_{th}. Julkisista varoista annettavan 20 prosentin tuen kustannukset olisivat yhteensä miljardi ecua koko aikana ja noin 80 miljoonaa ecua vuodessa. Biomassaraaka-aineen kustannukset olisivat 270 miljoonaa ecua vuodessa, jos keskimääräiseksi hinnaksi oletetaan 100 ecua/öljykvivalenttitonni.

3.2.4 Uusiutuvien energialähteiden integroitu käyttö 100 kokeiluyhteisössä

Jotta uusiutuvien energialähteiden tarjoamat mahdollisuudet voitaisiin käyttää mahdollisimman tehokkaasti hyväksi, niitä on – aina kun se on kannattavaa – käytettävä yhdessä joko integroiduissa järjestelmissä, joilla tuotetaan energiaa paikalliseen tarpeeseen tai toisaalta hajautetuissa järjestelmissä, joilla tuotetaan energiaa alueelliseen käyttöön. Järjestelmät on luonnollisesti mukautettava kunkin alueen erityisolosuhteita vastaaviksi, jotta taataan luotettava energian saanti sekä laatu- ja jatkuvuusvaatimusten täytyminen.

Tämän vauhdittamiskampanjaan kuuluvan toimen yhteydessä valitaan joukko sellaisia kokeiluyhteisöjä, alueita, kaupunkeja ja saaria, joiden osalta voidaan perustellusti asettaa tavoitteeksi kaiken tarvittavan energian saanti uusiutuvista energialähteistä. Jotta nämä kokeiluyhteisöt voisivat näyttää uskottavasti suuntaa muille, niiden olisi oltava erityyppisiä ja -kokoisia. Pienen mittakaavan kokeiluyksiköitä voisivat olla esimerkiksi asuinkorttelit, uudet asuinalueet, virkistysalueet, pienet maaseutualueet tai muista erillään sijaitsevat alueet, kuten saaret tai vuoristoyhteisöt. Laajemman mittakaavan kokeilua varten olisi valittava "aurinkokaupunkeja" sekä laajoja maaseutualueita ja hallinnollisia alueita, joille on ominaista tietty yhteisöllisyys. Myös suuria saaria (esim. Sisilia, Sardinia, Kreeta, Rodos, Mallorca, Kanarian saaret tai Madeira) voitaisiin käyttää kokeilualueina.

Tarvittavien toimien yksilöimistä ja edistymisen seurantaan varten on määritettävä strategia, joka käsittää aikataulut, painopistealueet ja toimijat. Paikallisilla ja alueellisilla

viranomaisilla sekä alueellisilla energiatoimistoilla on keskeinen tehtävä tämän hankkeen toteuttamisessa.

Etusijalle olisi asetettava hankkeet, joissa teknologia ja sovellukset yhdistyvät sellaisella tavalla, että hankkeilla on mahdollisuus kantaa koko matka alustavasta toteutettavuustutkimuksesta varsinaisen toteutettavuustutkimuksen ja koetoimintavaiheen (kaikki pääosin ohjelmarahoitteisia) kautta laajamittaiseen toteutukseen, joka tapahtuu (pääosin) kansainvälisen kaupallisen rahoituksen turvin.

Aloitteen kustannuksia on tässä vaiheessa vaikea määrittää tarkasti mahdollisten toimien erilaisen laajuuden ja luonteen takia. Edistettäviin toimiin voivat kuulua myös vauhdittamiskampanjan muilla osa-alueilla toteutettavat hankkeet. Alustavasti voidaan arvioida vuotuisiksi kustannuksiksi 200 miljoonaa ecua. Julkisen rahoituksen osuus tästä olisi 20 prosenttia eli 40 miljoonaa ecua vuodessa koko unionin alueella.

3.3 Arvio joistakin kustannuksista ja hyödyistä

Vauhdittamiskampanjaa varten on laadittava kustannusarviot sekä investointisuunnitelma, joka käsittää kaikilta osapuolilta, yhteisön ja jäsenvaltioiden ohjelmista ja varoista sekä lisäksi liikepankeilta, energialaitoksilta ym. saatavan rahoituksen. Myös kampanjan vaikutukset CO₂-päästöihin ja työllisyyteen selvitetään tarkasti. Alustavana arviona voidaan esittää, että kampanjaan tarvittaneen vuosina 1998–2010 investointeja 20,5 miljardia ecua. Eri julkisista lähteistä (unionin lähteet sekä kansalliset, alueelliset ja paikalliset lähteet) kampanjan tukemiseksi saatujen julkisten varojen määrä olisi mahdollisesti yhteensä noin 4 miljardia ecua eli 300 miljoonaa ecua vuodessa. Toisaalta on huomattava, että toimien avulla aikaansaadut polttoainekustannusten säästöt ovat vuoteen 2010 mennessä 3,3 miljardia ecua ja ulkoisten kustannusten arvioidaan pienenevän 2 miljardia ecua vuodessa.

Seuraavassa taulukossa on esitetty yhteenveto vauhdittamiskampanjan keskeisistä luvuista sekä arvio polttoainekustannusten säästöistä ja CO₂-päästöjen vähennyksestä koituvista välittömistä hyödyistä.

Kampanjatoimi	Ehdotuksen mukainen käyttöön otettava kapasiteetti	Arvioidut kokonaisinvestointikustannukset (mrd. ecua)	Ehdotuksen mukainen julkinen rahoitus (mrd. ecua)	Poltto-ainekustannusten säästöt (mrd. ecua)	CO ₂ -päästöjen vähennys (tonnia/v.)
1. 1 000 000 valoenergiajärjestelmää	1 000 MW _p	3	1	0,07	1
2. 10 000 MW:n tuulivoimapuisto-kapasiteetti	10 000 MW	10	1,5	2,8	20
3. 10 000 Mw _{th} :n biomassakapasiteetti	10 000 MW _{th}	5	1	-	16
4. Integroitu käyttö 100 yhteisössä	1 500 MW	2,5	0,5	0,43	3
Yhteensä		20,5	4	3,3	40

Luku 4 Seuranta ja täytäntöönpano

4.1 Täytäntöönpano ja edistymisen seuranta

Pantaessa täytäntöön tässä valkoisessa kirjassa esitettyä strategiaa ja toimintasuunnitelmaa on jatkuvasti seurattava toteutettavia toimia, jotta kyetään tarkoin valvomaan edistymistä uusiutuvien energialähteiden markkinaosuuden kasvattamisessa sekä varmistamaan yhteisön ja jäsenvaltioiden ohjelmien ja politiikkojen koordinointi.

Tässä yhteydessä on tehostettava sekä koordinoitua yhteisön eri ohjelmiin kuuluvien uusiutuvia energialähteitä koskevien toimien ja jäsenvaltioiden toimien välillä että toimia koskevan tiedon keräämistä. Niin ikään on kehitettävä hyväksyttävä yhtenäinen korvaamisperiaatteeeseen perustuva tilastojärjestelmä. Komissio luo ALTENER II -ohjelman puitteissa ja yhteistyössä Euroopan yhteisöjen tilastokeskuksen ja yhteisen tutkimuskeskuksen kanssa seurantajärjestelmän, johon voidaan kirjata tiedot kaikesta uusiutuvien energialähteiden edistämiseen annettavasta yhteisön tuesta, kansallisen tason toimista sekä edistymisestä uusiutuvien energialähteiden markkinaosuuden kasvattamisessa eri aloilla. Tällä tavoin voidaan seurata luotettavasti ja tehokkaasti uusiutuviin energialähteisiin vaikuttavia politiikkoja ja ohjelmia sekä edistymistä näiden energialähteiden osuuden kasvattamisessa.

4.2 Euroopan unionin politiikkojen ja ohjelmien sisäinen koordinointi

Yksi yhteisön strategiaan sisältyvä seikka, joka lisää merkittävästi siitä saatavaa hyötyä, on ehdotus uusiutuvien energialähteiden edistämisen integroimisesta useisiin eri politiikan aloihin. Jotta voitaisiin varmistaa tällaisen integroinnin tehokas seuranta ja toteuttaminen komissiossa, tehostetaan sisäistä koordinoitua siten, että se käsittää kaikki näkökohdat jotka liittyvät uusiutuvien energialähteiden integrointiin yhteisön politiikkoihin ja vastuualueisiin.

4.3 Täytäntöönpano jäsenvaltioissa ja yhteistyö Euroopan unionin tasolla

Jäsenvaltioiden aktiivinen osallistuminen strategian jatkokehittelyyn ja täytäntöönpanoon sekä edistymisen arviointiin ja seurantaan on olennaisen tärkeää. Euroopan unionin puitteissa tehtävällä yhteistyöllä lisätään toimien tehokkuutta, ja lisäksi siitä on huomattavaa hyötyä jäsenvaltioille, koska se mahdollistaa tiedon levittämisen onnistuneista kansallisista ja paikallisista politiikoista ja saaduista kokemuksista sekä tavoitteiden ja toimien koordinoinnin. Yhteiset politiikat ja ylikansalliset hankkeet lisäävät tehokkuutta.

Jotta voitaisiin seurata toteutettavia toimenpiteitä ja arvioida energiapoliittisten päätösten vaikutuksia uusiutuvien energialähteiden käyttöön kaikilla eri tasoilla, perustetaan työryhmä, johon kuuluu edustajia komissiosta ja jäsenvaltioista. Jäsenvaltioiden on määritettävä kansallisia tavoitteita ja strategioita, ja näitä verrataan työryhmässä keskenään sen lisäksi, että työryhmä keskustelee toteutettavista Euroopan laajuisista toimista. Jäsenvaltiot osallistuvat tähän prosessiin muun muassa siten, että ne ilmoittavat työryhmälle, mitkä ovat niiden realistiset mahdollisuudet edistää vuodelle 2010 asetetun tavoitteen saavuttamista. Tähän liittyen jäsenmaat selvittävät alakohtaisesti, miten ne aikovat edistää uusiutuvien energialähteiden käyttöä. Työryhmän olisi koordinoitava annettavia vastauksia sekä muodostettava

käsitys siitä, miten todennäköistä on, että uusiutuvia energialähteitä koskeva yhteisön tavoite kyetään saavuttamaan. Lisäksi sen on tarvittaessa esitettävä uusia toimenpiteitä.

4.4 Toimintasuunnitelman täytäntöönpano – jatkotoimenpiteet

Edellä esitetty yhteisön strategia muodostaa peruspuitteet toimille, joilla pyritään saavuttamaan asetettu ohjeellinen tavoite: uusiutuvien energialähteiden 12 prosentin osuus energiantuotannosta vuoteen 2010 mennessä. Strategian täytäntöönpanoa varten esitetään konkreettisia toimenpiteitä sisältävä toimintasuunnitelma (liite I), jossa yksittäiset toimet on ryhmitelty luokkiin ja jossa on määritetty kunkin toimen toteuttamisen muoto. Toimien toteuttajaksi on määritetty joko Euroopan unioni, jäsenvaltiot tai molemmat yhdessä toimen luonteesta riippuen sekä toissijaisuusperiaatteen mukaisesti. Kaikkien osapuolten – unionin toimielinten, jäsenvaltioiden, alueellisten ja paikallisten viranomaisten, teollisuuden ja kuluttajien – on sitouduttava varauksettomasti tämän toimintasuunnitelman täytäntöönpanoon ja pyrittävä saavuttamaan asetettu tavoite, eli lisäämään huomattavasti uusiutuvien energialähteiden osuutta energian sisämaan kokonaiskulutuksesta vuoteen 2010 mennessä. Jos uusiutuvien energialähteiden osuus kyetään tavoitteen mukaisesti kaksinkertaistamaan, voidaan vähentää merkittävästi Euroopan unionin CO₂-päästöjä sekä edistää uusien työpaikkojen luomista ja alueellista talouskehitystä.

Euroopan parlamentille, neuvostolle, talous- ja sosiaalikomitealle sekä alueiden komitealle laaditaan joka toinen vuosi tiedonanto, jossa arvioidaan strategian onnistumista sekä suositellaan suunnan tarkistuksia ja/tai uusia toimia, ellei uusiutuvien energialähteiden osuudessa näytä tapahtuvan tavoiteltua kehitystä.

Euroopan parlamenttia, neuvostoa, talous- ja sosiaalikomiteaa sekä alueiden komiteaa pyydetään hyväksymään tässä valkoisessa kirjassa esitetty Euroopan unionin strategia ja toimintasuunnitelma ja tukemaan sen täytäntöönpanoa vuoteen 2010 ulottuvan ajanjakson aikana.

LIITE 1

UUSIUTUVIA ENERGIALÄHTEITÄ KOSKEVA ALUSTAVA OHJEELLINEN TOIMINTASUUNNITELMA VUOSIKSI 1998-2010
(sisältää joitakin jo käynnistettyjä toimia)

TOIMINTASUUNNITELMA	Euroopan unioni	Jäsenvaltiot	Valkoisen kirjan kohta
1. Tavoitteet ja strategiat			
Yhteisön strategia sekä yleistavoite: uusiutuvien energialähteiden 12 % osuus EU:ssa vuoteen 2010 mennessä	Komission tiedonanto Valkoinen kirja (1997)	-	1.3.1
Jäsenvaltioiden omat tavoitteet vuosille 2005 ja 2010 sekä niiden laatimat strategiat	-	toimet	1.3.2
2. Sisämarkkinoihin liittyvät toimenpiteet			
Uusiutuvien energialähteiden tasavertainen pääsy sähkömarkkinoille	Direktiiviehdotus (1998)	saattaminen osaksi lainsäädäntöä	2.2.1
Energiatuotteiden verotusta koskevan yhteisön kehyksen uudistaminen	Ehdotus direktiivin muuttamisesta (KOM/97/30)	saattaminen osaksi lainsäädäntöä tai yhdenmukaistaminen	2.2.2
Toiminnan käynnistämiseen myönnettävät tuet uusille tuotantolaitoksille, pk-yrityksille sekä uusia työpaikkoja luoville hankkeille	-	toimet	2.2.2.
“Kultaisten” tai “vihreiden” rahastojen kehittäminen ja/tai yhdenmukaistaminen	1998 : edistäminen 2000 : komission tiedonanto	toimet	2.2.2.
Nestemäisten biopolttoaineiden markkinaosuuden asteittainen kasvattaminen		toimet	2.2.3
Toimenpiteet, joilla edistetään biopolttoaineiden käyttöä ajoneuvojen polttoaineissa	Direktiiviehdotus KOM(97)248	saattaminen osaksi lainsäädäntöä	2.2.3
Toimenpiteet, joilla edistetään biopolttoaineiden käyttöä vähärikkisissä polttoaineissa	Direktiiviehdotus KOM(97)88	saattaminen osaksi lainsäädäntöä	2.2.3
Rakennuksissa käytettävien passiivisten ja aktiivisten aurinkoenergiajärjestelmien sisällyttäminen SAVE-direktiivin soveltamisalaan siten, että voidaan käyttää hyväksi niiden tarjoamat energiahyödyt lämmityksessä ja jäähdytyksessä	Ehdotus direktiivin 93/76/ETY muuttamisesta (1998)	saattaminen osaksi lainsäädäntöä	2.2.4.

Sellaisten rakennusaineiden sisällyttäminen rakennusaineista annetun direktiivin soveltamisalaan, joiden valmistamiseen kuluu luontaisesti vähän energiaa	Ehdotus direktiivin 89/106/ETY muuttamisesta (1998)	saattaminen osaksi lainsäädäntöä	2.2.4.
3. Yhteisön politiikkojen tehostaminen			
Uusiutuvia energialähteitä koskevien toimien sisällyttäminen ilmastonmuutoksen torjumista koskevaan kokonaisstrategiaan	Komission tiedonanto KOM(97)481	-	2.3.1.
Viidennen TTK-puiteohjelman (1998–2002) hyväksyminen ja täytäntöönpano	Euroopan parlamentin ja neuvoston päätös (.../.../...)	-	2.3.4.
Uusiutuvien energialähteiden sisällyttäminen yhdessä työllisyyden ja ympäristön kanssa aluekehitysrahaston uusien suuntaviivojen (2000–2006) painopistealueeksi	Päätös 1999	täytäntöönpano	2.3.5 ja 2.3.6.
Biomassan käytön edistäminen vuosien 2000–2006 yhteistä maatalouspolitiikkaa ja maaseudun kehittämispolitiikkaa koskevissa ehdotuksissa	Yhteistä maatalouspolitiikkaa koskevat ehdotukset/Agenda 2000 Päätös määrä tehdä 1998		2.3.6.
Asetuksen (ETY) N:o 2078/92 arviointi Agenda 2000:n perusteella. Voimassa olevien asetusten riittävyyden sekä niiden lisäyhdennäköistämisen mahdollisuuksien selvittäminen	Asetuksen (ETY) N:o 2078/92 ja muiden voimassa olevien säädösten arviointi		2.3.6
AKT-maiden kanssa tehtävää yhteistyötä koskevan energiastategian laatiminen Loméin sopimuksen puitteissa siten, että korostetaan uusiutuvien energialähteiden asemaa	Tiedonanto		2.3.7
Riittävän rahoituksen osoittaminen TACIS- ja PHARE-ohjelmista uusiutuviin energialähteisiin, jotta voidaan panna täytäntöön pöytäkirjat, jotka mahdollistavat assosioituneiden maiden osallistumisen EU:n ALTENER ja SYNERGY-tukiohjelmiin. Asianmukaisten sopimusten tekeminen Välimeren maiden ja muiden alueiden maiden kanssa. Yhteistyö maailman aurinkoenergiaohjelman (1996–2005) toteuttamisessa.	Erityispöytäkirjat Tiedonanto		2.3.7.

4. Jäsenvaltioiden yhteistyön lujittaminen			
Jäsenvaltioiden yhteistyön lujittaminen siten, että noudatetaan sovittuja yhteisön energiatarpeita koskevan yhteistyön järjestämisestä annettavaa neuvoston päätöstä	Ehdotus neuvoston päätökseksi KOM(...)	täytäntöönpano	2.4
5. Tukitoimenpiteet			
Uusiutuvien energialähteiden käyttöä edistävä, myös KIE-maille ja Kyprokselle avoin EU:n ohjelma, jonka tarkoituksena on luoda erityisesti oikeudelliset, sosioekonomiset ja hallinnolliset edellytykset toimintasuunnitelman toteuttamiselle. Ohjelman avulla edistetään yksityisiä ja julkisia investointeja uusiutuvista energialähteistä saatavan energian tuotantoon ja käyttöön, ja siihen sisältyy erityistoimia liiketoimintamahdollisuuksien kartoittamiseksi ja edistämiseksi	Ehdotus neuvoston päätökseksi "ALTENER II" (KOM/97/87) Ehdotus energia-alan toimien monivuotisesta puiteohjelmasta (1998-2002)	hankkeiden esittäminen	
Kuluttajavalistuskampanjat. Kohdennetut tiedotustoimet, joilla välitetään tietoa siitä, miten voidaan yhdistää luonnonsuojelu ja saatavissa olevan energian hyödyntäminen	EU:n toimet		2.5.2
Eurooppalaisten standardien laatiminen ja sertifiointin kehittäminen	ALTENER-ohjelmaan liittyvät CENin ja CENELECin toimet	hyväksytyjen elinten suorittama sertifiointi	2.5.2
Uusiutuvien energialähteiden aseman parantaminen kaupallisilla rahoitusmarkkinoilla sekä institutionaalisten pankkien myöntämän rahoituksen osalta kehittämällä järjestelyjä, joilla helpotetaan investointeja uusiutuvia energialähteitä koskeviin hankkeisiin	sopimukset ja hankkeet	sopimukset	2.5.3
"AGORES"-virtuaalikeskuksen perustaminen tiedon keruuta ja levittämistä varten	ALTENERin yhteydessä toteutettava toimi	tietojen antaminen	2.5.4

6. Vauhdittamiskampanja			
1 000 000 valoenergiajärjestelmän käyttöönotto (puolet EU:ssa ja puolet kolmansissa maissa)	EU:n edistämistoimet ja rahoitustuki	yhteisrahoitus	3.1
10 000 MW:n tuulivoimapuistokapasiteetin käyttöönotto	EU: edistämistoimet ja rahoitustuki	yhteisrahoitus	3.2
10 000 MWth:n biomassakapasiteetin käyttöönotto	EU: edistämistoimet ja rahoitustuki	yhteisrahoitus	3.3
Uusiutuvien energialähteiden integroitu käyttö 100 yhteisössä	EU: edistämistoimet ja rahoitustuki	yhteisrahoitus	3.4
7. Seuranta			
Edistymisen seurantaan tarkoitetun järjestelmän luominen	ALTENERin yhteydessä toteutettava EU:n toimi	tietojen antaminen	4.1
Tiedon keruun ja tilastoinnin kehittäminen	Komission toimi		4.1
Toimielinten välisen koordinaatiryhmän perustaminen	Komission toimi		4.2
Komission ja jäsenvaltioiden edustajista koostuvan työryhmän perustaminen	Komission toimi		4.3
Säännöllinen kertomusten laatiminen unionin toimielimille	Komission toimi		4.4

Liite II

Eri uusiutuvien energialähteiden arvioitu panos – vuoteen 2010 laadittu skenaario

Tässä liitteessä esitetään eri uusiutuvien energialähteiden realistiset hyödyntämismahdollisuudet strategian ja toimintasuunnitelman toteuttamiseksi. Kyseessä on arvio eri uusiutuvien energialähteiden mahdollisesta panoksesta pyrittäessä saavuttamaan ohjeellinen tavoite: uusiutuvien energialähteiden 12 prosentin markkinaosuus vuoteen 2010 mennessä. Esitetty skenaario perustuu yhteen mahdolliseen kehityskulkuun, ja markkinoiden todellinen kehitys saattaa luonnollisesti poiketa tästä arviosta. Yleiskatsaus odotettavissa olevaan kehitykseen on kuitenkin tärkeä apuväline politiikan välineiden valitsemiseksi ja kampanjoiden suunnittelemiseksi.

II.1 Biomassa

Biomassan nykyinen osuus sisämaan kokonaisenergiankulutuksesta (15 EU-maata) on noin 3 prosenttia. Uusissa jäsenvaltioissa tämän uusiutuvan energialähteen osuus primaari-energiantuotannosta on kuitenkin jo huomattavasti suurempi: Itävallassa 12 prosenttia, Suomessa 23 prosenttia ja Ruotsissa 18 prosenttia. Alan tulevaisuutta, ja etenkin biomassan käytön ja siihen liittyvän jakelualan kasvua, on vaikea arvioida. Tässä liitteessä esitetyssä skenaariossa arvioidaan mahdolliseksi kolminkertaistaa nykyinen biomassasta saatavan energian määrä vuoteen 2010 mennessä, jos tätä varten toteutetaan tarpeelliset toimenpiteet. Tämä merkitsisi biomassasta saatavan energian lisäämistä 90 miljoonalla öljykvivalenttitonnilta ja nostaisi biomassan osuuden kokonaisenergiankulutuksesta 8,5 prosenttiin vuonna 2010.

Biomassaa on käytettävissä laajalti ja runsaasti, sillä siihen kuuluvat polttopuun ja metsäteollisuuden puupitoisen jätteen ja energiakasvien lisäksi maatalouden ja elintarviketeollisuuden jäte, lanta ja orgaaninen kiinteä yhteiskuntajäte, lajiteltu kotitalousjäte sekä jäteliete. Biomassasta saadaan energiaa hyvin monipuolisesti, sillä siitä voidaan tarpeen mukaan tuottaa sähköä, lämpöä tai polttoainetta. Verrattuna sähköön biomassan etuna on helppo ja yleensä myös taloudellinen varastointi. Lisäksi tuotantoyksikköjen koko voi vaihdella pienistä laitoksista useiden megawattien tuotantolaitoksiin.

Arvioitu 90 miljoonan öljykvivalenttitonnin suuruinen biomassan käytön lisäys voidaan saavuttaa hyödyntämällä maataloudesta ja metsistä saatavaa jätettä, metsäteollisuuden jätettä, yhdyskuntajätettä ja uusia energiakasveja. Käyttämällä biomassaa voidaan paitsi hyödyntää tärkeää uusiutuvaa energialähdettä myös vaikuttaa myönteisesti ympäristöön ja ilmastoon. Biomassan käyttöä kehitettäessä on kiinnitettävä erityistä huomiota biologisen monimuotoisuuden säilyttämiseen Euroopan unionissa. Vaikutus biologiseen monimuotoisuuteen olisi minimoitava sopivan strategian ja lähestymistavan avulla.

Yksi hyvä esimerkki uuden tekniikan avulla hyödynnettävän biomassan eduista on biokaasun käyttö. Biokaasu on pääosin metaania, jolla on huomattava kasvihuoneilmiötä edistävä vaikutus. Kaatopaikkakaasujen ja hajoavan maatalousjätteen kokonaisenergiasisällöksi EU:ssa on arvioitu yli 80 miljoonaa öljykvivalenttitonnia. Karjatilojen, elintarviketeollisuuden, jätevedenpuhdistuksen ja kaatopaikkojen jätteitä hyödyntämällä arvioidaan voitavan kasvattaa biokaasun osuutta 15 miljoonalla öljykvivalenttitonnilta. Biokaasun tehokkaampi hyödyntäminen noudattaakin komission strategiaa, jolla tähdätään metaanipäästöjen vähentämiseen ympäristösyistä. Tähän seikkaan on kiinnitetty erityistä huomiota valmisteltaessa maailmanlaajuisia sopimusta kasvihuonekaasupäästöjen rajoittamiseksi. Toisaalta Euroopan unionin toimielinten käsittelyssä parhaillaan oleva uusi kaatopaikkadirektiivi tulee pikemminkin

rajoittamaan biokaasun tuotantoa kaatopaikkajätteestä, sillä direktiivin avulla on tarkoitus vähentää kaatopaikoille päätyvän biologisesti hajoavan jätteen määrää 75 prosentilla vuoteen 2010 mennessä. Toisaalta sellainen orgaaninen aines, jota voidaan käyttää raaka-aineena tuottaessa biokaasua anaerobisesti hajottamalla, tulee lisääntymään. Lisäksi ennen vuotta 2010 kaatopaikoille kuljetettu orgaaninen jäte tuottaa mätänemisprosessin takia metaania vielä useita vuosia vuoden 2010 jälkeenkin.

Kiinteää jätettä, esimerkiksi puuta, maatalousjätettä ja olkia, jää tällä hetkellä vuosittain hyödyntämättä erittäin runsaasti, yli 150 miljoonaa öljykvivalenttitonnia vastaava määrä. Arvioiden mukaan tästä voitaisiin vuoteen 2010 mennessä ottaa käyttöön vuositasolla 30 miljoonaa öljykvivalenttitonnia käyttämällä kiinteää jätettä raaka-aineena voiman- ja lämmön-tuotannossa sekä teollisuuden prosessilämmön tuotannossa.

Jos halutaan päästä tavoitteeseen ja kaksinkertaistaa uusiutuvien energialähteiden osuus vuoteen 2010 mennessä, on lisättävä myös energiakasvien viljelyä. Energiakasvien osuus bioenergian tuotannosta vuonna 2010 on arvioitu 45 miljoonaksi öljykvivalenttitonniksi eli yhtä suureksi kuin jätteistä saatavan bioenergian määrä. Yhden skenaarion perusteella tästä 18 miljoonaa öljykvivalenttitonnia voitaisiin saada nestemäisten biopolttoaineiden tuotannosta (johon on kuitenkin laskettu mukaan myös biokaasun käyttö polttoaineena ja sellaisten nestemäisten biopolttoaineiden hyödyntäminen, joiden raaka-aineena ei ole käytetty energiakasveja vaan puujätettä ja käytettyjä kasvisöljyjä) ja 27 miljoonaa öljykvivalenttitonnia lämmön ja/tai sähkön tuotannosta biomassan avulla.

Öljyn nykyhinnoilla nestemäiset biopolttoaineet ovat markkinoilla olevista biomassaan perustuvista tuotteista vähiten kilpailukykyisiä. Kuitenkin myös näiden tuotteiden jatkuva ja kasvava tarjonta polttoainemarkkinoilla on varmistettava, sillä öljyn hintakehitystä on vaikea ennakoida lyhyellä ja keskipitkällä aikavälillä, ja lisäksi pitkällä aikavälillä tarvitaan joka tapauksessa vaihtoehtoja rajallisille öljyvaroille. Liikenteen energiantarpeen odotetaan kasvavan voimakkaasti tulevaisuudessa, ja samalla kasvavat – ellei vaihtoehtoja ole tarjolla – liikenteen päästöihin liittyvät ongelmat ja riippuvuus ulkoa tuodusta öljystä. Biopolttoaineiden energiatase on kaiken kaikkiaan positiivinen, vaikka se vaihtelee energiakasvikohtaisesti ja myös sen mukaan, mitä viljelykasveja energiakasvit korvaavat. Biopolttoaineiden käytön yleistymisen riippuu ratkaisevasti biopolttoaineiden ja kilpailevien tuotteiden tuotantokustannuksissa nykyisin olevan eron kaventumisesta.

Biopolttoaineiden tulevan kehityksen on pääosin perustuttava Euroopassa tapahtuvaan tuotantoon. Vuonna 1993 käytössä olevaa maatalousmaata oli Euroopan unionissa (15 EU-maata) noin 141 miljoonaa hehtaaria. Tästä 76 miljoonaa hehtaaria oli peltomaata. On epätodennäköistä, että yli 10 miljoonaa hehtaaria, eli 7,1 prosenttia maatalousmaasta, soveltuisi energiakasvien viljelyyn. Lisäksi biopolttoaineiden tuottamiseksi viljeltävien energiakasvilajikkeiden määrää olisi rajoitettava. Hyötyjen maksimoimiseksi ja ympäristövaikutusten minimoimiseksi olisi keskityttävä vain tuottavimpiin lajikkeisiin.

27 miljoonan öljykvivalenttitonnin suuruiseksi arvioitu, selluloosapitoisista energiakasveista saatava osuus voidaan tuottaa hyvin monella eri tavalla. Tämä osuus voidaan saada energiametsästä (esimerkiksi paju) tai ligniinittömistä energiakasveista (esimerkiksi miscanthus eli elefanttiruoho), jotka soveltuvat myös polttoon ja kaasutukseen. Lisäksi on olemassa useita kasvilajikkeita, jotka soveltuvat viljeltäviksi nimenomaan tietyn tyyppisessä viljelymaassa. Myös melko köyhään ja huonolaatuisen maaperään soveltuvia puulajeja on useita. Jos vuosittainen hehtaarikohtainen sato on keskimäärin 10 tonnia, esimerkiksi 27 miljoonan öljykvivalenttitonnin kiinteän biomassan tuotanto edellyttää 6,3 miljoonan hehtaarin viljelyalaa. Tarjolla on myös monia mahdollisuuksia käyttää yksi- tai monivuotisia C4-kasveja, jotka antavat erityisen runsaan sadon. Energiametsiin verrattuna niiden sato on lähes kaksinkertainen.

Eräät kasvit tuottavat samanaikaisesti selluloosa-ainesta ja nestemäisten biopolttoaineiden raaka-ainetta. Esimerkki tästä on durra, josta saadaan vuodessa hehtaarilta keskimäärin 5 m³ bioetanolia ja 20 tonnia kuivaa selluloosaa. Näillä kasveilla on monia etuja: monet niistä ovat yksivuotisia ja sopivat hyvin viljeltäviksi tavanomaisen maanviljelyn ohessa, ne eivät vaadi parasta maatalousmaata ja tarvitsevat alle puolet nopeakasvuisten viljelykasvien, esimerkiksi maissin, vesi- ja lannoitemäärästä. Myös selluloosa-aineiden käyttö nestemäisten polttoaineiden raaka-aineena vaikuttaa lupaavalta. Kaikki mahdolliset eri lajikkeet olisi tutkittava ja etusijalle olisi asetettava viljelykasvit, joista saadaan vähäisin panoksin korkea saanto, unohtamatta samalla biologisen monimuotoisuuden asettamia vaatimuksia. Kaikkiin biomassan kehittämistä koskeviin strategioihin on joka tapauksessa tarpeen liittää maankäytölle asetettava yläraja. Tässä esitetyn skenaarion perusteella voidaan ennustaa, että jos biomassan kehittämiseen panostetaan vuoteen 2010 mennessä niin paljon kuin on järkevästi mahdollista, voi viljelypinta-alan tarve olla jopa 10 miljoonaa hehtaaria, josta suuri osa on huonolaatuista maata. Tämänkaltaisen kehityksen ympäristövaikutukset on luonnollisesti tutkittava, ja biomassan alan kasvun on tapahduttava kestävästi kehityksen periaatteen mukaisesti.

Kiinteän kasviperäisen biomassan markkinoiden laajuudeksi vuonna 2010 arvioidaan 57 miljoonaa öljykvivalenttitonnia, josta energiakasvien osuus on 27 Mtoe ja jätteiden osuus 30 Mtoe. Jos markkinat kehittyvät esitetyn skenaarion suuntaisesti, voidaan arvioida, että 25 Mtoe käytetään suoraan lämmitykseen ja teollisuuden prosessilämmön tuotantoon ja 32 Mtoe voimantuotantoon. Tästä 32 Mtoe:sta 6 Mtoe voitaisiin polttaa hiilen kanssa yhteispolttolaitoksissa ja loput 26 Mtoe lämpövoimalaitoksissa.

Skenaarion mukainen bioenergian käytön lisäys vuoteen 2010 mennessä,

90 Mtoe

* Biokaasu (karjankasvatus, jäteveden käsittely, kaatopaikat)	15 Mtoe
* Maa- ja metsätalouden jätteet	30 Mtoe
* Energiakasvit	45 Mtoe

II.2 Vesivoima

Vesivoimateknologia on pitkälle kehitettyä tekniikkaa, ja vesivoima on ollut kilpailukykyistä muiden kaupallisten energialähteiden kanssa jo vuosia. Nykyisten suurten vesivoimaloiden tekninen ja taloudellinen kapasiteetti on kuitenkin joko jo otettu käyttöön, tai käyttöönotto ei ole ympäristösyistä mahdollista. Pienvesivoimaloiden taloudellisesta kapasiteetista hyötykäytössä on kuitenkin vain 20 prosenttia. Lisäksi monet pienvesivoimalat eivät ole toiminnassa, mikä johtuu monissa tapauksissa ylläpito- ja muihin kustannuksiin liittyvien erityisten kannustinten puutteesta sekä hinnoittelutilanteesta sähkön kantaverkossa. Etenkin pienet, tyypillisesti maaseudulla tai syrjäseuduilla sijaitsevat voimalat voidaan kuitenkin ottaa uudelleen käyttöön melko vähäisin kustannuksin. Euroopan unionin maat hallitsevat pienten vesivoimaloiden laitteiden maailmanmarkkinoita.

Vuonna 1995 unionissa tuotettiin noin 307 TWh vesivoimaa 92 GW:n kokonaiskapasiteetilla. Pienvesivoimaloiden, eli alle 10 MW:n voimaloiden osuus kokonaiskapasiteetista oli 10 prosenttia (9,3 GW), ja niiden energiantuotanto oli yhteensä 37 TWh.

Jo suunnitelmissa olevien hankkeiden perusteella voidaan arvioida suurten vesivoimaloiden kapasiteetin kasvavan 10 prosentilla (8500 MW) vuoteen 2010 mennessä. Tällöin on otettu huomioon myös ympäristön kannalta hyväksyttävissä oleva kehitys. Pienten vesivoimaloiden kapasiteetin kasvattaminen 4500 MW:lla vuoteen 2010 mennessä on realistinen tavoite, johon voidaan päästä kehittämällä alan sääntelyä suopeammaksi tällaisille hankkeille. Tähän olisikin

pyrittävä, sillä jos nämä pienet hankkeet suunnitellaan oikein myös niiden ympäristövaikutukset ovat huomattavasti pienemmät.

II.3 Tuulienergia

Tuulivoimatekniikka on voimakkaassa kehitysvaiheessa. Tuuliturbiinien keskipaino on puoliintunut viidessä vuodessa, yhden turbiinin vuodessa tuottaman energian määrä on nelinkertaistunut ja kustannukset ovat laskeneet kymmenesosaan kymmenessä vuodessa. Nykyisin käyttöön otettavien uusien laitteiden keskimääräinen kapasiteetti on 600 kW, ja markkinoilla on muutama jopa 1,5 MW:n laite. Maailmanlaajuisesti noin 90 prosenttia keski- ja suurikokoisten tuuliturbiinien valmistajista on eurooppalaisia. Kaikkein suurimpia tuuliturbiineja valmistavat ainoastaan eurooppalaiset valmistajat. Tuuliturbiinit aiheuttavat jonkin verran meluhaittoja, ja näiden vähentämiseksi tehdään parhaillaan menestyksestä tutkimusta.

Eräissä jäsenvaltioissa tuulienergia on tätä nykyä nopeimmin kasvava sähköntuotannon energialähde. Euroopalla on tuulienergian alalla maailmanlaajuinen johtoasema, ja sillä on tuulivoimakapasiteettia enemmän kuin missään muualla: yhteensä 3,5 GW 15 EU-maassa vuoden 1996 lopussa. Viiden viime vuoden aikana on otettu vuosittain käyttöön keskimäärin 36 prosenttia lisäkapasiteettia, ja vuosittain käyttöön otettava kapasiteetti on nyt saavuttanut 1 GW:n rajan. Jos tuotannon kasvu jatkuu samaa vauhtia, turbiinien vuotuinen tuotanto on vuonna 2010 yli 20 GW ja kertynyt kokonaiskapasiteetti yli 100 GW. Jos uutta kapasiteettia otetaan käyttöön nykyistä vauhtia, eli noin 1 GW vuodessa, kapasiteettia on vuonna 2010 otettu käyttöön 18 GW. Tästä syystä uusiutuvien energialähteiden vuoteen 2010 laaditussa skenaariossa tuulivoiman osuus on arvioitu 40 GW:ksi, mitä voidaan pitää kunnianhimoisena, mutta nykysuuntausten perusteella realistisena tavoitteena. 10 GW:n vauhdittamiskampanjan avulla pyritään luomaan perusta tuulivoiman käytölle vaikeammassakin olosuhteissa.

Tuulienergia voi nousta vuoteen 2010 mennessä merkittäväksi energialähteeksi vain, jos tuulivoiman tuottajilla on tasavertainen pääsy Euroopan sähköverkkoihin. Tuulivoiman viimeaikaista menestystä edistävä keskeinen tekijä monissa jäsenvaltioissa, kuten Tanskassa, Espanjassa ja etenkin Saksassa, jossa on maailman suurin tuulivoimakapasiteetti, on ollut energialaitosten tuulivoiman tuottajille maksama hinta. Kaikkien tämän alan sääntelyyn tehtävien muutosten tulisi kannustaa eikä hankaloittaa tuulivoiman kehitystä.

II.4 Auringon lämpöenergia

Auringon lämpöenergiaa lämmityksessä hyödyntävä tekniikka on jo kehitetty lähes optimaaliseksi. Kustannuksia on kuitenkin vielä mahdollista vähentää kasvattamalla laitteiden yksikkökokoja. Myös tuotantoprosessia ja markkinointia voidaan vielä kehittää. Tällä hetkellä alalla on 15 EU-maassa noin 300 pientä ja keskisuurta yritystä, jotka työllistävät suoraan noin 10 000 henkeä. Aurinkolämpöön perustuva lämmitys on hinnaltaan kilpailukykyistä verrattuna veden lämmitykseen sähköllä, etenkin Euroopan unionin eteläosissa. Laitteiden rakennetta parannetaan jatkuvasti ulkonäköhaittojen vähentämiseksi.

Vuonna 1995 aurinkokahvoja oli Euroopan unionissa käytössä 6,5 miljoonaa m², ja kapasiteetin vuosittainen kasvu oli muutamaaan edellisvuoteen nähden noin 15 prosenttia. Tällä hetkellä vuosittain asennettava kapasiteetti on noin miljoona neliometriä, josta valtaosa sijoittuu kolmeen maahan, eli Itävaltaan, Saksaan ja Kreikkaan. Jos Euroopan unionin muut 12 jäsenvaltiota seuraisivat näiden maiden esimerkkiä edes osittain, voitaisiin päästä 25 prosentin kasvuvauhtiin. Jos vuosittaiseksi kasvuvauhdiksi arvioidaan 20 prosenttia, kapasiteettia on vuonna 2010 otettu käyttöön 100 miljoonan neliometriä. Tätä voidaankin kaikki tekijät huomioon ottaen pitää aurinkolämmön osalta saavutettavissa olevana osatavoitteena uusiutuvien energialähteiden kehittämisessä. Suurten kahakokonaisuuksien käyttö mittavissa käyttötarkoituksissa, kuten kaukolämmitysjärjestelmissä on taloudellisesti järkevin tapa hyödyntää aurinkolämpöä, minkä

lisäksi se edistäisi voimakkaasti katojen tuotantoa. Kreikasta saadut kokemukset osoittavat, että markkinoita voidaan kasvattaa tehokkaasti myös tiedotuskampanjoiden avulla.

II.5 Auringon valoenergia

Auringon valoenergian hyödyntäminen edustaa hyvin uutta ja lähes edistyneintä uusiutuvien energialähteiden hyödyntämistekniikkaa. Vaikka kustannukset ovatkin laskeneet rajusti, 25 prosenttia viimeisen viiden vuoden aikana, ne ovat yhä selvästi korkeammat kuin tavanomaisin polttoainein tuotetun sähkön kustannukset. Euroopan unionin osuus koko maailman vuosittaisesta, noin 100 MW_p:n valokennomoduulien tuotannosta ja käytöstä on noin kolmannes. Rakennuksiin integroitujen aurinkokennojen alalla eurooppalainen teollisuus on johtavassa asemassa. Myös kehitysmaihin toimitettavien valoenergiasovellusten osalta Euroopalla on johtoasema.

Eurostatin esittämän arvion mukaan Euroopassa (12 EU-maata) oli vuoden 1995 lopussa yhteensä 32 MW_p aurinkokennokapasiteettia. Euroopan valoenergia-alan järjestön EPIA:n tuoreimman arvion mukaan kapasiteettia on käytössä jopa 70 MW_p (15 EU-maata). Markkinat ovat maailmanlaajuiset. Vuonna 2010 kennotuotannon ennustetaan olevan 2,4 GW_p. Tämän vuosivolyymin saavuttaminen maailmanlaajuisesti edellyttää 25 prosentin vuotuista kasvua. Ennuste on yhteneväinen komission EPIA:lta tilaamassa tutkimuksessa esitettyjen oletusten kanssa.

Edellä esitettyjen oletusten perusteella voidaan 3 GW_p:n kokonaiskapasiteettia vuonna 2010 pitää kunnianhimoisena, mutta realistisena tavoitteena. Ennusteiden mukaan tämä voitaisiin saavuttaa pääasiassa rakennuksiin (katoille ja julkisivuihin) asennettujen, kantaverkkoon liitettyjen laitteistojen avulla, minkä lisäksi käyttöön otettaisiin joitakin suuria voimalaitoksia (0,5-5,0 MW_p). Aurinkosähkötekniikkaa pitäisi joka tapauksessa tarkastella myös yleisellä tasolla, eikä vain keskittyä seuraamaan kapasiteetin kehitystä. Kuten aurinkolämmönkin hyödyntäminen, auringon valoenergian hyödyntäminen on aina sidoksissa järkevää energiankäyttöä edistäviin toimenpiteisiin rakennuksissa. Sitä voidaan arvioida osana niitä mittavia ponnisteluja energiankulutuksen vähentämiseksi, joiden olisi aina liityttävä näiden järjestelmien hyödyntämiseen. Aurinkosähkön tuotanto kantaverkkoon ei ole kannattavaa tavanomaisten polttoaineiden nykyhinnoilla tai verrattuna tuuliturbiineilla tuotettuun sähkөөn. Se voi kuitenkin muuttua kannattavaksi tulevaisuudessa, jos käyttöön otetun kapasiteetin keskikustannustaso saadaan laskemaan 3 eeu/W_p, mihin nykyisellä kehityksellä saatetaan päästä vuoden 2005 tietämillä. Laaja Euroopan tasolla toteutettu aloite aurinkokennostojen asentamiseksi katoille ja julkisivuihin voisi olla ratkaisevassa asemassa tämän tekniikan käyttöönoton edistämiseksi. Rakennuksiin asennettavien järjestelmien oheishyödyt, kuten valaistus, lämmöntuotanto ja julkisivujen uudelleen rakentaminen olisi myös otettava huomioon. Energiajärjestelmiä tarkasteltaessa olisi siis otettava huomioon "aurinkosähkön lisäarvo". Asentamalla rakennuksiin kaksi aurinkokennojärjestelmää voidaan sitä paitsi kääntää ulkonäköhaitat arkkitehtonisesti toimiviksi ratkaisuiksi.

Vauhdittamiskampanjan avulla on tarkoitus edistää miljoonan aurinkokennon asentamista katoille ja julkisivuihin, mikä merkitsisi 0,5 GW_p:n uutta kapasiteettia Euroopan unionissa ja 0,5 GW_p:n kapasiteettia unionin ulkopuolisissa maissa.

II.6 Passiivinen aurinkoenergia

Kotitalouksien ja palvelualan lämmitysenergian kulutus (lähinnä huonetilojen lämmitykseen) Euroopan unionissa (15 EU-maata) on 23 prosenttia energian kokonaiskysynnästä. Arviolta 40 prosenttia kotitalouksissa ja palvelualalla kulutetusta aurinkoenergiasta saadaan itse asiassa aurinkolämpönä ikkunoiden kautta, mutta tätä passiivista aurinkoenergiaa ei tilastoida. Tästä syystä mahdollisuudet vähentää energiankulutusta rakennuksissa passiivista aurinkoenergiaa

hyödyntävän nykytekniikan avulla ovat hyvin merkittävät. Aurinkoenergia- ja energiansäästö-rakennusten rakennuskustannukset eivät merkittävästi ylitä tavanomaisten rakennusten rakennuskustannuksia. Itävallassa saatujen kokemusten perusteella passiivisen aurinkoenergian hyödyntäminen nostaa asumiskustannuksia alle 4 prosenttia, mutta vähentää samalla lämmitysenergian tarvetta 75 prosentilla. Asentamalla nykyiseen rakennuskantaan luonnonvaloa paremmin hyödyntäviä ja toisaalta eristäviä ikkunoita ja julkisivuja voidaan myös saavuttaa merkittäviä säästöjä. Markkinoille on tullut uusia ikkuna- ja eristysmateriaaleja sekä luonnonvaloa hyödyntäviä materiaaleja. Viime vuosina on myös kehitetty passiivista jäähdytystekniikkaa, jonka avulla voidaan vähentää Etelä-Euroopan maissa nopeasti kasvavaa jäähdytysenergian kysyntää.

Varovaistenkin arvioiden mukaan passiivisen aurinkoenergian hyödyntämistä lisäämällä voidaan helposti saavuttaa 10 prosentin lasku rakennusten lämmitysenergian kysynnässä. Jos oletetaan kotitalouksien ja palvelusektorin lämmitysenergian kysynnän pysyvän nykyisellä tasolla (osuus kokonaiskysynnästä 23 prosenttia), tämä merkitsisi 35 miljoonan öljykvivalentitonin polttoainesäästöjä. Sveitsi on jo sitoutunut vähentämään rakennusten lämmitysenergian kulutusta 30 prosentilla vuoteen 2010 mennessä. Nämä ylimääräiset säästöt olisi otettava huomioon laskettaessa Euroopan unionin bruttoenergiakulutustasetta.

II.7 Geoterminen energia ja lämpöpumput

Geotermisen energian osuus Euroopan unionin uusiutuvia energialähteitä hyödyntävästä energiantuotannosta on hyvin pieni. Vaikka sähköntuotanto korkeassa lämpötilassa olevasta kuivasta höyrystä onkin jo mahdollista, vähentävät siihen liittyvät riskit vielä investointihalukkuutta. Tästä syystä geotermisen energian hyödyntäminen yleistyy hitaasti. Lämpöpumppujen käyttö maaperästä saatavan lämmön lämpötilan nostamiseksi on kuitenkin yleistymässä.

Tällä hetkellä Euroopan unionissa on geotermiseen energiaan perustuvaa kapasiteettia 500 MW. Uusia sähkötoimisia lämpöpumppusysteemejä otetaan vähitellen käyttöön Ranskassa (lähinnä merentakaisissa departementeissa), Italiassa ja Portugalissa (Azoreilla). Arvioiden mukaan tämänhetkinen kapasiteetti voitaisiin kaksinkertaistaa vuoteen 2010 mennessä.

Suurin osa lämpötilaltaan alhaisemmasta maalämmöstä on käytössä rakennusalan sovellutuksissa. Nykyinen 750 MW_{th}:n kapasiteetti sijaitsee valtaosin Ranskassa ja Italiassa. Vuoteen 2010 mennessä kapasiteetti voitaisiin yli kolminkertaistaa, jolloin saavutettaisiin 2,5 GW_{th}:n raja.

Tällä hetkellä käytössä olevista lämpöpumpuista suurin osa on joko sähkökäyttöisiä tai polttoaineella käyviä. Uusimmissa lämpöpumpuissa on noin 100 m maanpinnan alle asennettu lämmönvaihtimet, joiden avulla hyödynnetään maaperään varastoitunutta aurinkoenergiaa sekä näin syvällä maaperässä luonnostaan esiintyvää lämpöä. Vuonna 1995 Euroopan unionissa oli 60 000 lämpöpumppua. Näistä suurin osa oli Ruotsissa, jonka osuus kaikentyyppisten lämpöpumppujen kapasiteetista Euroopassa on 8 prosenttia. Jos lämpöpumppukapasiteetti kolminkertaistuisi Euroopan unionissa (15 EU-maata) vuoteen 2010 mennessä ja geotermisten lämpöpumppujen markkinaosuus kaksinkertaistuisi eli nousisi 15 prosenttiin, voitaisiin vuoteen 2010 mennessä saavuttaa 2,5 GW_{th} kokonaiskapasiteetti.

II.8 Muut uusiutuvat energialähteet

Eräiden muiden uusiutuvia energialähteitä hyödyntävien tekniikkojen markkinat Euroopan unionissa ovat lähes olemattomat. Tällaisia ovat esimerkiksi auringon lämpösähkö, vuorovesienergia, aaltoenergia sekä kallioiden ja valtameren lämpöenergia. Vaikka kehitystä onkin vaikea ennustaa, voidaan olettaa näistä joidenkin tarjoavan merkittäviä hyödyntämismahdollisuuksia tulevaisuudessa. Kohtuudella voidaan arvioida, että lähimmän

vuosikymmenen aikana aletaan ainakin yhtä näistä uusiutuvista energialähteistä hyödyntää kaupallisesti, mistä syystä skenaarioon on sisällytetty 1 GW:n suuruinen marginaalinen osuus.

II.9 Uusiutuvia energialähteitä koskevan yhteisön yleistavoitteen saavuttaminen

Taulukossa 1A on esitetty tässä liitteessä hahmotellun skenaarion mukaisesti eri uusiutuvien energialähteiden arvioidut panokset yhtenä mahdollisena tapana saavuttaa uusiutuville energialähteille Euroopan unionissa asetettu 12 prosentin yleistavoite. Taulukossa 2 on vertailtu nykyistä uusiutuvien energialähteiden bruttokulutusta (Mtoe) ja vuotta 2010 koskevaa ennustetta olettaen, että eri uusiutuvien energialähteiden osuudet todella toteutuvat. Tältä pohjalta voidaan arvioida, että yleistavoitteeksi asetettu uusiutuvien energialähteiden osuuden kaksinkertaistaminen 12 prosenttiin on realistisesti saavutettavissa. Ennusteen mukainen sisämaan kokonaisenergiankulutus perustuu Kioton konferenssia edeltävään skenaarioon (nk. "tätä menoa" -skenaario, *European Energy to 2020*, ks. alaviite 8). Jos Kioton konferenssin jälkeinen energiankulutus osoittautuikin pienemmäksi kuin ennen konferenssia oli arvioitu, nousee ohjeellinen tavoite jonkin verran yli 12 prosentin. Toisaalta unionin laajentuminen valtioihin, joissa uusiutuvien energialähteiden markkinaosuudet ovat hyvin pienet tai jopa olemattomat, saattaa käytännössä laskea tavoitteen alle 12 prosenttiin. Nämä seikat on huomioitu suunnitelluissa valvontaan ja tavoitteiden tarkistukseen liittyvissä järjestelmissä.

II.10 Uusiutuvien energialähteiden arvioitu osuus sähkön- ja lämmöntuotannossa

Taulukossa 3 on esitetty nykyinen ja ennusteen mukainen uusiutuviin energialähteisiin perustuva sähköntuotanto energiatyypeittäin. Jos tarvittavat toimenpiteet toteutetaan, uusiutuviin energialähteisiin perustuvaa sähköntuotantoa on mahdollista lisätä nykyisestä 14,3 prosentista 23,5 prosenttiin vuoteen 2010 mennessä. Myös sähkön kokonaistuotantoa koskeva arvio perustuu Kioton konferenssia edeltävään skenaarioon. Lämmöntuotannon osalta puolestaan ennustetaan uusiutuviin energialähteisiin perustuvan lämmöntuotannon kaksinkertaistuvan vuoteen 2010 mennessä, jos uusiutuvien energialähteiden käytön edistämisstrategia onnistuu. Tämä ennuste on esitetty taulukossa 4.

II.11 Arvio joistakin kustannuksista ja hyödyistä

Taulukossa 6 on esitetty energiatyypeittäin arvio polttoainekustannusten säästöihin ja CO₂-päästöjen vähentymiseen liittyvistä investointikustannuksista ja hyödyistä, kun taas taulukossa 5 on esitetty kokonaisstrategiaa koskevat arviot. Taulukon 6 ensimmäisessä sarakkeessa on esitetty tarvittava lisäkapasiteetti eri uusiutuvien energialähteiden arvioidun osuuden saavuttamiseksi. Toisessa sarakkeessa ovat eri tekniikoihin liittyvät nykyiset yksikkökustannukset, ja kolmannessa sarakkeessa ennuste yksikkökustannuksista vuonna 2010. Neljännessä sarakkeessa esitetyjä keskimääräisiä yksikkökustannuksia laskettaessa on otettu huomioon arvio kunkin tekniikan käyttöönottoon tarvittavasta ajasta. Niiden energiatyyppien, joiden käyttöönoton odotetaan kasvavan tasaisesti (esimerkiksi tuulivoima), keskimääräinen yksikkökustannus on lähempänä vuoden 2010 kuin vuoden 1997 tasoa. Vastaavasti energiatyyppien, joita arvioidaan otettavan käyttöön tasaisesti koko ajanjakson ajan (kuten vesivoima) keskimääräinen yksikkökustannus on vuoden 1997 ja vuoden 2010 yksikkökustannusten keskiarvo. Viidennessä sarakkeessa on esitetty tarvittavat kokonaisinvestoinnit. Kuudennessa sarakkeessa on ennuste liiketoiminnan rahallisesta arvosta vuonna 2010. Tämän sarakkeen lukuihin sisältyvät käyttöönotto-, käyttö- ja huoltokustannukset samoin kuin raaka-ainekustannukset (biomassan osalta).

Sarakkeissa 7 ja 8 on esitetty arviot polttoainekustannusten säästöistä. Tuuli- ja vesivoiman sekä aurinkokennojen ja -kalojen avulla saavutettavat polttoainesäästöt on arvioitu 3 miljardiksi eukuksi vuonna 2010. Jos lisäkapasiteettia otettaisiin käyttöön tasaisesti vuosina 1997-2010, olisivat polttoainekustannusten säästöt yhteensä 21 miljardia eua. Kaikki laskelmat perustuvat hiilen ja öljyn korvaamiseen vuoden 1997 hinnoilla. Biomassaa ja geotermistä energiaa ei ole otettu mukaan laskelmaan, koska niiden polttoainekustannukset on arvioitu samansuuruisiksi kuin fossiilisten polttoaineiden polttoainekustannukset. Tosin kaikki uusiutuvat energialähteet vähentävät osaltaan polttoaineen tuontitarvetta siten, että tuonti vähenee 17,4 prosenttia vuoden 1994 tasosta vuoteen 2010 mennessä.

Taulukon viimeisessä sarakkeessa on esitetty CO₂-päästöjen vähennys. Tuuli- ja vesivoimalla, aurinkosähköllä ja geotermisellä energialla arvellaan korvattavan lähinnä – mutta ei yksinomaan – hiileen perustuvaa energiantuotantoa. Tästä syystä vaikutus CO₂-päästöihin on laskettu arvioimalla, että yksi TWh uusiutuvien energialähteiden avulla tuotettua energiaa vähentää CO₂:a miljoonalla tonnilla. Biomassan osalta on otettu huomioon raaka-ainetuotannon yhteydessä syntyvät päästöt, vaikka itse biomassalla onkin neutraali vaikutus CO₂-päästöihin.

Yhteisön strategian mukaisen uusiutuvien energialähteiden osuuden kaksinkertaistamisen uskotaan myös luovan huomattavan määrän uusia työpaikkoja (katso kohta 1.4).

Arvioitujen lukujen yhteenlasku osoittaa, että esitetyn strategian mukainen uusiutuvien energialähteiden osuuden merkittävä kasvattaminen edellyttää arviolta 165,1 miljardin eun kokonaisinvestointeja. Näiden investointien avulla synnytetään vuoteen 2010 mennessä vuositasolla 36,6 miljardin eun arvosta liiketoimintaa, ja samalla luodaan runsaasti uusia työpaikkoja, säästetään 21 miljardia eua polttoainekustannuksia, vähennetään polttoaineiden tuontia 17,4 prosenttia ja vuotuisia CO₂-päästöjä 402 miljoonaa tonnia vuodessa vuoden 1997 tasosta.

Liite III Uusiutuvien energialähteiden kehittämistä koskevat jäsenvaltioiden suunnitelmat ja toimet

Alankomaissa on käynnistetty uusiutuvia energialähteitä koskeva toimintaohjelma vuosiksi 1997–2000 ja laadittu skenaariot vuosille 2007 ja 2020. Tavoitteena on kehittää seuraavia energiamuotoja: tuulivoima (750 MW vuonna 2000, 2 000 MW vuonna 2007) auringon valoenergia (119 MW vuonna 2007), biomassa (jäteainekset 30–80 PJ vuodessa ja energiakasvit 12-70 PJ vuodessa), auringon lämpöenergia (5 PJ vuonna 2007 tai 250 000 vedenlämmittintä) sekä lämpöpumput (50 PJ vuonna 2007).

Belgian energiapolitiikka on hajautettu. Energia-alalle ei ole asetettu mitään tiettyjä tavoitteita, mutta uusiutuvien energialähteiden edistämistoimenpiteiden arvioidaan vähentävän teollisuuden CO₂-päästöjä noin 20 miljoonalla tonnilla vuoteen 2000 mennessä. Valloniassa otettiin vuonna 1995 käyttöön nk. PEDD-suunnitelma (ympäristön kestävän kehityksen suunnitelma), joka saa todennäköisesti jatkokseen uusiutuvien energialähteiden kehittämisohjelman.

Espanjan vuosiksi 1991–2000 laaditun kansallisen energiasuunnitelman (PEW) tavoitteet olivat alun perin seuraavat: vesivoima 213 miljoonaa öljykvivalenttitonnia (Mtoe), biomassa 427 Mtoe, tuulivoima 35 Mtoe, auringon valoenergia 0,389 Mtoe, auringon lämpöenergia 34 Mtoe ja geoterminen energia 10 Mtoe. Nämä tavoitteet oli vuoden 1996 lopussa ylitetty vesivoiman osalta 1045 prosentilla, tuulivoiman osalta 381,5 prosentilla ja auringon valoenergian osalta 149 prosentilla.

Irlannissa AER 1 ja 2 -aloitteiden (vuoden 1994 vaihtoehtoisten energiamuotojen ohjelma) sekä uusiutuvia energialähteitä koskevan strategian myötä vuoteen 1999 mennessä käyttöön otettava uusiutuvien energialähteiden lisäkapasiteetti vastaa kuutta prosenttia koko energiantuotantokapasiteetista. Lisäyksen myötä uusiutuvien energialähteiden kokonaisuus energiantuotannosta nousee 11 prosenttiin.

Jos **Italian** kansallisen energiasuunnitelman (PEW) kehitys jatkuu suotuisana, on mahdollista, että alkuperäiset tavoitteet ylitetään ja että uusiutuvista energialähteistä saadaan vuoteen 2000 mennessä yhteensä 2700 MW energiaa. Yksittäisille energiamuodoille asetettuina tavoitteina ovat 600 MW tuulivoiman osalta ja 75 MW auringon valoenergian osalta vuoteen 2000 mennessä.

Itävallassa uusiutuvien energialähteiden osuus energiantuotannosta on 24,3 prosenttia. Itävallan hallitus otti vuonna 1996 käyttöön energiaveron, joka koskee sähkön ja lämmön tuotantoa muiden kuin uusiutuvien energialähteiden avulla. Vuonna 1994 otettiin lisäksi käyttöön erityistariffit, joilla pyritään edistämään aurinkoenergian, tuulivoiman ja biomassan avulla tapahtuvaa sähköntuotantoa. Tavoitteena on erityisesti kehittää edelleen vesivoiman hyödyntämistä, biomassan käyttöä nykyisissä lämpövoimaloissa sekä aurinkoenergian hyödyntämistä.

Kreikan hallitus edistää laaja-alaisesti uusiutuvien energialähteiden käyttöä. Asiasta annetun lain 2244/1994 tueksi tehtiin vuonna 1995 päätös 8295/1995, jonka tarkoituksena on poistaa esteitä enintään 50 MW:n kapasiteetin omaavien riippumattomien tuottajien sähköntuotannon tieltä. Maan sähköyhtiöllä (PPC) on uusiutuvien energialähteiden kehittämiseen tähtäävä kymmenvuotishjelma, jonka tavoitteena on lisätä eri energialähteiden käyttöä seuraavasti: biomassa (733 Mtoe vuoteen 2000 mennessä ja 1400 Mtoe vuoteen 2005 mennessä), tuulivoima (68 ja 136 Mtoe), pienet vesivoimalat (15 ja 41 Mtoe), aurinkoenergia (156 ja 204 Mtoe) ja geoterminen energia (20 ja 40 Mtoe). Toisessa Euroopan yhteisön tukikehyksessä vuonna 1994 osoitettiin 100 miljoonaa ecua uusiutuvien energialähteiden kehittämiseen. 75 prosenttia rahoituksesta myönnetään rakennerahastoista.

Luxemburgilla ei ole erityisiä uusiutuviin energialähteisiin liittyviä tavoitteita. Niiden käyttöä edistetään kuitenkin myöntämällä tukia aurinkoenergian, biomassan, tuulivoiman, pienten vesivoimaloiden ja lämpöpumppujen hyödyntämistä varten.

Portugalin vuoden 1994 energiaohjelman tavoitteena oli noin 170 MW:n sähköntuotanto uusiutuvien energialähteiden avulla. Perinteisestä biomassasta saadaan noin 26 prosenttia asumiseen liittyvästä energiantarpeesta. Maassa toimivalla biomassakeskuksella on erityinen ohjelma biomassan käytön kehittämiseksi.

Ranska käynnisti vuonna 1996 viisivuotisen ohjelman, jonka tavoitteena on tuottaa 225 MW energiaa puuta polttamalla, ottaa käyttöön 20 000 aurinkopaneelia merentakaisissa departementeissa sekä 250–500 "Eole 2005" -tuuliturbiinia.

Ruotsin hallituksen ehdotus kestävää energiahuoltoa koskevasi laiksi (1996/97 : 84) sisältää toimenpiteitä, joiden tavoitteena on lisätä uusiutuvien energialähteiden käyttöön perustuvaa sähkön- ja lämmöntuotantoa. Uusiutuvia energialähteitä koskevaan viisivuotissuunnitelmaan kuuluu biopolttoaineita hyödyntävän yhdistetyn lämmön- ja sähköntuotannon lisääminen noin 0,75:n TWh:n sähkömäärää vastaavalla määrällä vuodessa, maalla sijaitsevien tuulivoimaloiden vuosituotannon lisääminen noin 0,5 TWh:lla sekä pienten vesivoimaloiden tuotannon lisääminen 0,25 TWh:lla vuodessa.

Saksassa "Stromeinspeisungsgesetz"-laki on vaikuttanut merkittävästi uusiutuviin energialähteisiin perustuvan uuden kapasiteetin käyttöönottoon. Maan liittohallitus on hyväksynyt 100 miljoonan D-markan ohjelman, jolla tuetaan uusiutuvia energialähteitä vuosina 1995–1998. Monilla osavaltioilla on lisäksi omat ohjelmansa. Tutkimuksella ja teknologisella kehittämisellä on erittäin tärkeä asema, ja käynnissä on 250 MW:n tuulivoimakapasiteetin käsittävä esittelyohjelma. 30 prosenttia liittovaltion TTK-ohjelmasta keskittyy uusiutuviin energialähteisiin. Auringon lämpöenergiaa ja valoenergiaa (1000 kattojärjestelmän käyttöönotto) koskevalla ohjelmalla on ollut merkittävä vaikutus. Tuulivoimaa Saksa hyödyntää toiseksi eniten maailmassa.

Suomen hallitus teki vuonna 1995 päätöksen, johon sisältyy bioenergian käytön lisääminen 25 prosentilla vuoteen 2005 mennessä. Vuonna 1993 käynnistetyn tuulivoiman edistämishjelman tavoitteena on puolestaan 100 MW:n kapasiteetin käyttöönotto vuoteen 2005 mennessä.

Tanskassa laadittiin vuonna 1996 energiaa koskeva toimintasuunnitelma "Energia 21", joka sisältää keskipitkän ja pitkän aikavälin skenaariot vuosille 2005, 2020 ja 2030. Vuotta 2005 koskevassa skenaariossa arvioidaan, että maassa on tuolloin käytössä 200 MW:n merellä sijaitseva tuuliturbiinikapasiteetti, noin 1 PJ:n kaatopaikkakaasukapasiteetti sekä noin 1 PJ:n maalämpökapasiteetti. Vuoden 2005 jälkeistä aikaa koskevissa ennusteissa arvioidaan, että tuuliturbiinikapasiteetti voidaan kasvattaa 5 500 MW:iin (josta 4 000 MW on merellä) ja että biomassasta ja biokaasusta, mukaan lukien energiakasvit, saadaan vuodessa 145 PJ ja maalämmöstä ja lämpöpumpuista 25 PJ energiaa kaukolämmitystä varten.

Yhdistyneessä kuningaskunnassa arvioidaan parhaillaan uudelleen uusiutuvia energialähteitä koskevaa politiikkaa ja harkitaan tavoitetta, jonka mukaan 10 prosenttia maan sähköntarpeesta tuotettaisiin vuoteen 2010 mennessä uusiutuvien energialähteiden avulla.

Taulukko 1

Uusiutuvien Energialähteiden Osuus Sisämaan Bruttoenergiankulutuksesta

	1990	1995
Alankomaat	1,3	1,4
Belgia	1,0	1,0
Espanja	6,7	5,7
Irlanti	1,6	2,0
Italia	5,3	5,5
Itävalta	22,1	24,3
Kreikka	7,1	7,3
Luxemburg	1,3	1,4
Portugali	17,6	15,7
Ranska	6,4	7,1
Ruotsi	24,7	25,4
Saksa	1,7	1,8
Suomi	18,9	21,3
Tanska	6,3	7,3
Yhd, kuningaskunta	0,5	0,7
Euroopan unioni	5,0	5,3

Lähde: EUROSTAT

Taulukko 1A**ERI UUSIUTUVIEN ENERGIALÄHTEIDEN ARVIOITU PANOS
VUOTEEN 2010 LAADITUSSA SKENAARIOSSA**

ENERGIATYYPPI	KAPASITEETTI EU:ssa 1995	ENNUSTETTU KAPASITEETTI 2010
1. Tuulivoima	2,5 GW	40 GW
2. Vesivoima	92 GW	105 GW
2.1. Suuret vesivoimalat	(82,5 GW)	(91 GW)
2.2. Pienvesivoimalat	(9,5 GW)	(14 GW)
3. Auringon valoenergia	0,03 GWp	3 GWp
4. Biomassa	44,8 milj. toe	135 milj. toe
5. Geoterminen energia		
5.a Sähkö	0,5 GW	1 GW
5.b Lämpö (sis. lämpöpumput)	1,3 GWth	5 GWth
6. Aurinkokahat	6,5 milj. m ²	100 milj. m ²
7. Passiivinen aurinkoenergia		35 milj. toe
8. Muut		1 GW

Taulukko 2

NYKYINEN UUSIUTUVIEN ENERGIALÄHTEIDEN BRUTTOKULUTUS (milj. öljykvivalenttitonnia) JA VUOTTA 2010 KOSKEVA ENNUSTE

ENERGIATYYPPI	KULUTUS 1995				ENNUSTETTU KULUTUS 2010			
	Eurostatin tilastointitavan mukaan	% kokon.-energian-tuotannosta	Korvaamis-periaatteen mukaan	% kokon.-energian-tuotannosta	Eurostatin tilastointitavan mukaan	% kokon.-energian-tuotannosta	Korvaamis-periaatteen mukaan	% kokon.-energian-tuotannosta
Sisämaan bruttokulutus yht.	1 366		1 409		1 583 (Kiotoa ed. skenaario)		1 633	
1. Tuulivoima	0,35	0,02	0,9	0,06	6,9	0,44	17,6	1,07
2. Vesivoima yhteensä	26,4	1,9	67,5	4,8	30,55	1,93	78,1	4,78
2a. Suuret vesivoimalat (sis. pumppaukseen perust. varastoinnin)	(23,2)		(59,4)		(25,8)		(66)	
2b. Pienvesivoimalat	(3,2)		(8,1)		(4,75)		(12,1)	
3. Auringon valoenergia	0,002	-	0,006	-	0,26	0,02	0,7	0,05
4. Biomassa	44,8	3,3	44,8	3,12	135	8,53	135	8,27
5. Geoterminen energia	2,5	0,2	1,2	0,1	5,2	0,33	2,5	0,15
5.a Sähkö	(2,1)		(0,8)		(4,2)		(1,5)	
5.b Lämpö (sis. lämpöpumput)	(0,4)		(0,4)		(1,0)		(1,0)	
6. Aurinkokahat	0,26	0,02	0,26	0,02	4	0,25	4	0,24
Uusiutuvat energialähteet yht.	74,3	5,44	114,7	8,1	182	11,5	238,1	14,6
7. Passiivinen aurinkoenergia					35	2,2	35	2,1

Taulukko 3

**NYKYINEN UUSIUTUVIIN ENERGIALÄHTEISIIN PERUSTUVA
SÄHKÖNTUOTANTO(TWh) JA VUOTTA 2010 KOSKEVA ENNUSTE**

ENERGIATYYPPI	TUOTANTO 1995		ENNUSTETTU TUOTANTO 2010	
	TWh	% kokonais- tuotannosta	TWh	% kokonais- tuotannosta
Yhteensä	2 366		2 870 (Kiotoa ed. skenaario)	
1. Tuulivoima	4	0,2	80	2,8
2. Vesivoima yht.	307	13	355	12,4
2a. Suuret vesivoimalat (sis. pumppaamiseen perust. varastoinnin)	(270)		(300)	
2b. Pienvesivoimalat	(37)		(55)	
3. Auringon valoenergia	0,03	-	3	0,1
4. Biomassa	22,5	0,95	230	8,0
5. Geoterminen energia	3,5	0,15	7	0,2
Uusiutuvat energiälähteet yht.	337	14,3	675	23,5

Taulukko 4**NYKYINEN UUSIUTUVIIN ENERGIALÄHTEISIIN PERUSTUVA
LÄMMÖNTUOTANTO (milj. öljykvivalenttitonnia) JA VUOTTA 2010 KOSKEVA
ENNUSTE**

ENERGIATYYPPI	TUOTANTO 1995	ARVIOITU TUOTANTO 2010
1. Biomassa	38,04	75
2. Geoterminen energia	0,4	1
3. Aurinkokahat	0,26	4
Uusiutuvat energialähteet yht.	38,7	80
4. Passiivinen aurinkoenergia	–	35

Taulukko 5

ARVIO KOKONAISSTRATEGIAN TOTEUTTAMISEN EDELLYTTÄMISTÄ INVESTOINTIKUSTANNUKSISTA JA KOITUVISTA HYÖDYISTÄ

Energia-alan kokonaisinvestoinnit, joista uusiutuviin energialähteisiin tehtäviä investointeja ⁴²	249 mrd. ecua 39 mrd. ecua
Toimintasuunnitelman mukaiset kokonaisinvestoinnit uusiutuviin energialähteisiin	165 mrd. ecua
Toimintasuunnitelman mukaiset nettoinvestoinnit uusiutuviin energialähteisiin	95 mrd. ecua
Toimintasuunnitelman mukaiset vuotuiset nettoinvestoinnit uusiutuviin energialähteisiin	6,8 mrd. ecua
Uusiutuvien energialähteiden edellyttämät nettolisäinvestoinnit	74 mrd. ecua
Energia-alan kokonaisinvestointien lisäys	29,7 %
Luotujen työpaikkojen määrä	ks. kohta 1.4
Vuotuinen polttoainekustannusten säästö 2010	3 mrd. ecua
Polttoainekustannusten säästö yhteensä 1997–2010	21 mrd. ecua
Polttoaineiden tuonnin vähennys (1994 verrattuna)	17,4 %
CO ₂ -päästöjen vähennys (1997 verrattuna)	402 milj. tonnia/v.
(vuoteen 2010 laadittuun Kiotoa edeltävään skenaarion verrattuna)	250 milj. tonnia/v.
CO ₂ -päästöjen vähenemisestä koituva vuotuinen hyöty ⁴³	5–45 mrd. ecua

⁴² European Energy 2020. A Scenario Approach. Euroopan komissio 1996.

⁴³ Ilmastonmuutos – EU:n lähestymistapa Kiotoon ympäristökongressia varten, KOM(97) 481 lopullinen, 1.10.1997

Taulukko 6

ARVIO ALAKOHTAISISTA INVESTIOINTIKUSTANNUKSISTA JA HYÖDYISTÄ

ENERGIATYYPPI	LISÄKAPASITEETTI 1997-2010	YKSIKKÖKUST. 1997 (ECUA)	YKSIKKÖKUST. 2010 (ECUA)	KESKIM. YKSIKKÖKUST. (ECUA)	KOKONAIS- INVESTIOINNIT 1997-2010 (MRD. ECUA)	LIIKETOIMINNAN KASVUN VUOTUINEN ARVO 2010 (MRD. ECUA)	VUOTUISET POLTTOAINEKUST. SÄÄSTÖT 2010 (MRD. ECUA)	POLTTOAINE- KUSTANNUSTEN SÄÄSTÖT YHT. 1997-2010 (MRD. ECUA)	CO ₂ -PÄÄSTÖJEN VÄHENNYS 2010 (MILJ. TONNIA/V.)
1. Tuulivoima	36 GW	1 000/KW	700/KW	800/KW	28,8	4	1,43	10	72
2. Vesivoima	13 GW	1 200/KW	1 000/KW	1 100/KW	14,3	2	0,91	6,4	48
3. Auringon valoenergia	3 GWp	5 000/KWp	2 500/KWp	3 000/KWp	9	1,5	0,06	0,4	3
4. Biomassa	90Mtoe				84	24,1	-	-	255
5. Geoterminen energia (+ lämpö- pumput)	2,5 GW	2 500/KW	1 500/KW	2 000/KW	5	0,5	-	-	5
6. Aurinkokahat	94 Mio m ²	400/m ²	200/m ²	250/m ²	24	4,5	0,6	4,2	19
EU:n markkinat yht.					165,1	36,6	3	21	402