



EUROOPAN YHTEISÖJEN KOMISSIO

Bryssel 10.1.2007  
KOM(2006) 847 lopullinen

÷

**KOMISSION TIEDONANTO NEUVOSTOLLE, EUROOPAN PARLAMENTILLE,  
EUROOPAN TALOUS- JA SOSIAALIKOMITEALLE JA ALUEIDEN  
KOMITEALLE**

**Euroopan strategisen energiateknologiasuunnitelman laatiminen**

{SEK (2007) 12 }

## SISÄLLYSLUETTELO

1.	Johdanto – Euroopan energiahaaste .....	3
2.	Visio Euroopan energiatulevaisuudesta .....	3
3.	Energiateknologian keskeinen merkitys .....	4
4.	Tähänastiset saavutukset .....	5
5.	Nykyiset toimet eivät riitä .....	7
6.	Energiateknologian innovoinnin muodonmuutos: Euroopan strateginen energiateknologiasuunnitelma (SET-suunnitelma) .....	8
7.	SET-suunnitelman laatimisprosessi .....	10
8.	Päätelmät .....	11
	LIITE .....	12

**KOMISSION TIEDONANTO NEUVOSTOLLE, EUROOPAN PARLAMENTILLE,  
EUROOPAN TALOUS- JA SOSIAALIKOMITEALLE JA ALUEIDEN  
KOMITEALLE**

**Euroopan strategisen energiateknologiasuunnitelman laatiminen**

**(ETA:n kannalta merkityksellinen teksti)**

**1. JOHDANTO – EUROOPAN ENERGIAHAASTE**

Eurooppa on siirtynyt energian suhteen uudelle aikakaudelle. Tätä kehitystä kuvataan vihreässä kirjassa *Euroopan strategia kestävän, kilpailukykyisen ja varman energihuollon turvaamiseksi*<sup>1</sup>. Energian maailmanlaajuinen kysyntä kasvaa, ja energian hinnat ovat korkeat ja epävakait. Kasvihuonekaasujen päästöt lisääntyvät. Öljy- ja kaasuvaramot keskittyvät harvoihin maihin. Tätä taustaa vasten on selvää, että Euroopan unioni ja muu maailma eivät ole toimineet riittävän nopeasti alhaisia hiilidioksidipäästöjä aiheuttavan energiateknologian käytön lisäämiseksi tai energiatehokkuuden parantamiseksi. Tämän seurauksena ilmastonmuutoksesta on tullut todellinen uhka, ja energiansaannin varmuus heikkenee. EU:n kasvihuonekaasupäästöt ylittävät vuoden 1990 tason 2 prosentilla vuonna 2010 ja 5 prosentilla vuonna 2030<sup>2</sup>. EU:n riippuvuus tuontienergiasta kohoaa nykyisestä 50 prosentista 65 prosenttiin vuoteen 2030 mennessä.

Koska Euroopan unioniin kohdistuvat uhat ovat näin vakavia, komissio ehdottaa tiedonannossaan *Energiapolitiikka Euroopalle*<sup>3</sup> energiapolitiikan strategista tavoitetta, jonka mukaan EU vähentää vuoteen 2020 mennessä kasvihuonekaasupäästöjään vähintään 20 prosenttia vuoden 1990 tasosta tavalla, joka sopii yhteen sen kilpailukykytavoitteiden kanssa. Lisäksi komission tiedonannossa *Maailmanlaajuisen ilmastonmuutoksen rajoittaminen kahteen celsiusasteeseen – Toimet vuoteen 2020 ja sen jälkeen*<sup>4</sup> todetaan, että maailmanlaajuisia kasvihuonekaasupäästöjä on vähennettävä vuoteen 2050 mennessä 50 prosenttia vuoden 1990 tasoon verrattuna, mikä edellyttää teollisuusmailta 60–80 prosentin päästövähennyksiä vuoteen 2050 mennessä.

**2. VISIO EUROOPAN ENERGIATULEVAISUUDESTA**

Varman energiansaannin ja kestävän kehityksen varmistamiseksi Euroopan energiajärjestelmän on kehityttävä nopeasti seuraavilla neljällä päärintamalla:

- energian tehokas muuntaminen ja käyttö kaikilla taloussektoreilla yhdistettynä energiantensiteetin pienentämiseen;

---

<sup>1</sup> KOM(2006) 105, 8.3.2006.

<sup>2</sup> PRIMES-mallin perusskenaarion mukaan, jossa otetaan huomioon hyväksytyt toimenpiteet ja ”business as usual” -skenaario.

<sup>3</sup> KOM(2007) 1, 10.1.2007.

<sup>4</sup> KOM(2007) 2, 10.1.2007.

- energialähteiden yhdistelmän monipuolistaminen suosimalla uusiutuvia energialähteitä ja vähähiilisiä muuntamisteknologioita sähkön ja lämmön tuotannossa ja jäähdytyksessä;
- siirtyminen vähemmän hiilidioksidipäästöjä aiheuttaviin vaihtoehtoisin polttoaineisiin liikenteessä;
- energiaverkkojen täydellinen avaaminen ja yhteenliittäminen, johon sisältyy ”älykkäiden” tieto- ja viestintäteknologioiden integrointi joustavien ja interaktiivisten (asiakkaat/verkonhaltijat) palveluverkkojen luomiseksi.

Tämän tiedonannon liitteessä esitetään riippumaton katsaus<sup>5</sup> energiateknologioihin, jotka voivat edesauttaa näiden tavoitteiden saavuttamista. Liitteessä esitetään myös energia-alan eurooppalaisten teknologiayhteisöiden tulevaisuudenvisiot. Niiden pohjalta voidaan muodostaa alustava kuva siitä, kuinka energiateknologiat voivat kehittyä:

- Vuoteen 2020 mennessä teknologian kehitys mahdollistaa sen, että uusiutuvien energialähteiden markkinaosuudelle asetettu 20 prosentin tavoite voidaan saavuttaa. Alhaisten kustannusten uusiutuvien energialähteiden (mukaan luettuina offshore-tuulivoimalat ja toisen sukupolven biopolttoaineet) ja puhtaiden hiiliteknologioiden osuus energijärjestelmässä kasvaa voimakkaasti. Energiatehokkuus viedään uudelle tasolle kun 20 prosentin vähennyspotentiaali saavutetaan, ja tehokkaat hybridiajoneuvot tulevat yleiseen käyttöön.
- Vuoden 2030 aikajänteellä sähkön- ja lämmöntuotannossa ollaan jo pitkälti siirrytty vähemmän hiiltä sisältäviin vaihtoehtoihin. Markkinoilla on täysin kilpailukykyisiä uusiutuviin energialähteisiin perustuvia teknologioita, kuten suuren mittakaavan offshore-tuulivoimalat ja lähes päästöttömät fossiilisia polttoaineita käyttävät voimalaitokset. Myös liikenteen polttoainevalikoima monipuolistuu, kun toisen sukupolven biopolttoaineet yleistyvät ja vetypolttokennot tulevat markkinoille.
- Vuoteen 2050 mennessä ja siitä eteenpäin olisi toteutettava perustavanlaatuinen muutos tavassa, jolla tuotamme, jakelemme ja käytämme energiaa. Tällöin energialähteiden yhdistelmä koostuisi pääosin uusiutuvista energialähteistä, kestävästä hiili- ja kaasuteknologiasta, kestävästä vetyteknologiasta, neljännen sukupolven fissiovoimasta ja fuusioenergiasta.

Tämä on tulevaisuudenvisio Euroopan unionille, jolla on kukoistava ja kestävä talous ja joka on maailmassa johtavassa asemassa sellaisessa puhtaiden, tehokkaiden ja vähähiilisten energiateknologioiden monimuotoisessa käytössä, joka toimii hyvinvoinnin moottorina ja kasvun ja työllisyyden keskeisenä edistäjänä. Tämä on Euroopan unioni, joka on tarttunut ilmastonmuutoksen ja globalisaation uhkien taustalla oleviin tilaisuuksiin ja joka on valmis vastaamaan maailmanlaajuiseen energiahaasteeseen, muun muassa parantamalla nykyaikaisten energiapalvelujen käyttömahdollisuuksia kehitysmaissa.

### 3. ENERGIATEKNOLOGIAN KESKEINEN MERKITYS

Energiateknologian innovaatiot muovaavat yhteiskuntaa. Höyrykone käynnisti teollisen vallankumouksen. Polttomoottori mahdollisti yleisen liikkuvuuden. Lentokoneiden

---

<sup>5</sup> Katsauksen on laatinut kuudennen puiteohjelman energia-asioiden neuvota-antava ryhmä (AGE).

suihkuturbiinit ovat tehneet maailman pienemmäksi. Energiateknologian menestyksen aiheuttamalla kysynnän räjähdysmäisellä kasvulla on kuitenkin hintansa. Energia on yhteiskunnan sosiaalisen ja taloudellisen rakenteen peruspilari, mikä tekee yhteiskunnasta haavoittuvan energian saannin häiriöille. Se myös vahingoittaa ympäristöä. Energiaan liittyvien kasvihuonekaasupäästöjen aiheuttamaa ilmastonmuutosta pidetään yleisesti ”kaikkien aikojen suurimpana ja laajakantoisimpana markkinoiden epäonnistumisena”<sup>6</sup> ja suurena uhkana maailmantaloudelle.

Nyt 2000-luvulla teknologia on keskeisessä asemassa, kun pyritään lopullisesti katkaisemaan talouskehityksen ja ympäristön tilan heikkenemisen välinen yhteys varmistamalla puhtaan, turvallisen ja kohtuuhintaisen energian riittävä saanti. Suunta voidaan osoittaa energiatehokkuuden parantamiseen tähtäävällä vahvalla politiikalla ja vähähiilisen teknologian käyttöönottoa edistävillä kannustimilla, mutta konkreettisten tulosten saavuttamiseksi tarvitaan teknologiaa ja sen mukanaan tuomaa toimintatapojen muutosta.

Teknologian kehitys voi luoda uusia mahdollisuuksia hyödyntää laajoja uusiutuvien energianlähteiden varoja, jotka nykyisin jäävät suurelta osin käyttämättä. Teknologian kehitys parantaa energiatehokkuutta koko energijärjestelmässä lähteestä käyttäjälle saakka. Sen avulla voidaan asteittain vähentää hiilen määrää liikenteen polttoaineissa ja fossiilisten polttoaineiden muuntamisprosesseissa ja tarjota kehittyneitä vaihtoehtoja ydinenergiaa varten. Tieto- ja viestintäteknologia edistää kysynnän vähentämistä ja mahdollistaa Euroopan energiaverkkojen älykkään yhteenliittämisen.

Euroopan unionin strategisena painopisteenä on oltava energiateknologioihin tehtävien investointien lisääminen ja laadun parantaminen. Energiahaasteen maailmanlaajuiset mittasuhteet ja koko maailmassa tarvittavien investointien valtavuus ovat myös mahdollisuus kasvun ja työllisyyden kannalta. Kansainvälisen energijärjestön IEA:n arvion mukaan energiahuoltoinfrastruktuuriin on koko maailmassa investoitava 16 biljoonaa euroa vuoteen 2030 mennessä<sup>7</sup>. Suurin osa näistä investoinneista luo vientimahdollisuuksia eurooppalaisille yrityksille. Euroopan unionin on oltava tämän maailmanlaajuisen toiminnan eturintamassa.

#### 4. TÄHÄNASTISET SAAVUTUKSET

Energia-alan tutkimusta on tehty EU:n tasolla 1960-luvulta lähtien, ensin Euroopan hiili- ja teräsyhteisön ja Euratomin perustamissopimusten puitteissa ja sittemmin peräkkäisissä tutkimuspuiteohjelmissa. Näillä yhteisön toimilla on ollut todistettua eurooppalaista lisäarvoa, sillä niiden avulla tutkimukselle on voitu luoda riittävä kriittinen massa. Yhteisön toimilla on voitu tukea huippuosaamista ja niillä on myös ollut katalyyttinen vaikutus kansallisiin tutkimustoimiin. Kansallisia ohjelmia täydentävä EU:n tason toiminta, jossa innovointi yhdistyy sääntelytoimenpiteisiin, on tuottanut merkittäviä tuloksia muun muassa puhtaan ja tehokkaan hiiliteknologian, uusiutuvien energialähteiden, energiatehokkuuden, sähkön ja lämmön yhteistuotannon ja ydinenergian aloilla. Tämä käy ilmi seuraavista esimerkeistä:

---

<sup>6</sup> Stern Review on the Economics of Climate Change – Yhdistyneen kuningaskunnan valtiovarainministeriö: [http://www.hm-treasury.gov.uk/independent\\_reviews/stern\\_review\\_economics\\_climate\\_change/sternreview\\_index.cfm](http://www.hm-treasury.gov.uk/independent_reviews/stern_review_economics_climate_change/sternreview_index.cfm).

<sup>7</sup> IEA World Energy Investment Outlook 2003.

- Tuulienergia<sup>8</sup>: teknologian kehitys on mahdollistanut 20 vuodessa tuuliturbiinien tehon satakertaistamisen 50 kW:n yksiköistä 5 MW:n yksiköihin samalla kun kustannukset ovat pienentyneet 50 prosenttia. Tämän seurauksena asennettu kapasiteetti on viimeisten kymmenen vuoden aikana kasvanut Euroopassa 24-kertaiseksi eli 40 GW:iin, mikä vastaa 75 prosenttia koko maailman kapasiteetista.
- Aurinkosähkö<sup>9</sup>: vuonna 2005 aurinkomoduulien maailmanlaajuinen tuotanto oli 1 760 MW, kun vuonna 1996 se oli 90 MW. Samana aikana moduulien keskihinta on pudonnut noin 5 eurosta/W noin 3 euroon/W. Euroopan asennettu kapasiteetti on kymmenessä vuodessa kasvanut 35-kertaiseksi ja oli 1 800 MW vuonna 2005. Viimeksi kuluneen vuosikymmenen aikana saavutettiin 35 prosentin keskimääräinen vuotuinen kasvu, mikä tekee aurinkosähköstä yhden nopeimmin kasvavista energiateollisuuden aloista.
- Puhdas hiiliteknologia<sup>10</sup>: hiilikäyttöisten voimalaitosten tehokkuus on jo parantunut kolmanneksen viimeisten 30 vuoden aikana. Nykyaikaiset laitokset pystyvät toimimaan 40–45 prosentin hyötysuhteella, mutta tällä alalla on vielä paljon parantamisen varaa. ”Perinteisten” päästöjen (SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> ja hiukkaset) laajamittainen vähentäminen on jo täysin toteutettu monissa EU:n jäsenvaltioissa.
- Euroopan fuusiotutkimusohjelma ja siihen liittyvä alan viimeisintä kehitystä edustava ITER-hanke ovat malliesimerkki laajamittaisesta kansainvälisestä tutkimus- ja kehitysyhteistyöstä. Hankkeeseen osallistuu seitsemän kumppanimaata, jotka edustavat yli puolta maailman väestöstä.

EU:n tutkimuspuiteohjelmat ovat jatkossakin keskeisessä asemassa energiateknologian kehittämisessä. Seitsemänsissä puiteohjelmissa tuetaan teknologian tutkimusta ja demonstrointia ”Energia”-aihealueessa ja Euratom-ohjelmassa, mutta tämän lisäksi energia on monialainen tekijä, jonka tutkimusta tuetaan useimmissa muissa aihealueissa, erityisesti tieto- ja viestintäteknologian, bioteknologian, materiaalien ja liikenteen aloilla. Ohjelmissa tuetaan myös sosioekonomista ja politiikkaa koskevaa tutkimusta niistä systeemisistä muutoksista, jotka ovat välttämättömiä, jotta Euroopan unionissa ja sen ulkopuolella voidaan siirtyä vähähiiliseen talouteen ja yhteiskuntaan. Yhteinen tutkimuskeskus puolestaan antaa tieteellistä ja teknistä tukea energiapoliittiselle päätöksenteolle. Kilpailukyvyyn ja innovoinnin puiteohjelma ja erityisesti sen ”Älykäs energiahuolto Euroopassa” -ohjelma täydentävät näitä toimia keskittymällä ei-teknisten esteiden poistamiseen ja tukemalla investointien nopeuttamista ja innovatiivisten teknologioiden käyttöönottoa koko yhteisön alueella.

Energia-alalla perustetut eurooppalaiset teknologiayhteisöt (ks. liite) ovat viime vuosina osoittaneet, että tutkimusyhteisö ja teollisuus sekä muut tärkeät sidosryhmät, kuten kansalaisjärjestöt, ovat valmiita kehittämään yhteisen näkemyksen ja sopimaan siitä, kuinka sen toteuttamiseksi olisi edettävä. Nämä teknologiayhteisöt vaikuttavat jo eurooppalaisiin ja kansallisiin ohjelmiin, mutta tämä ei itsessään ratkaise toimintojen pirstaloitumisen ja päällekkäisyyden ongelmaa. Teknologiayhteisöt edellyttävät jo sinänsä Euroopan tason toimia. Tätä varten on luotava kehys laajamittaisten integroitujen aloitteiden suunnittelua

<sup>8</sup> Tuulienergiaa käsittelevä eurooppalainen teknologiayhteisö (<http://www.windplatform.eu/>).

<sup>9</sup> Aurinkosähköä käsittelevä eurooppalainen teknologiayhteisö  
[http://ec.europa.eu/research/energy/nn/nn\\_rt/nn\\_rt\\_pv/article\\_1933\\_en.htm](http://ec.europa.eu/research/energy/nn/nn_rt/nn_rt_pv/article_1933_en.htm).

<sup>10</sup> Euracoal (<http://euracoal.be/newsite/overview.php>).

varten. Selkeä energiateknologiastrategia auttaisi teknologiayhteisöjä toimimaan läheisemmässä yhteistyössä sen sijaan että ne kilpailisivat niukoista investointiresursseista.

## 5. NYKYISET TOIMET EIVÄT RIITÄ

Tilanteen säilyttäminen nykyisellään ei käy. Nykyiset suuntaukset ja niihin pohjautuvat ennusteet osoittavat, että emme yksinkertaisesti tee vielä tarpeeksi. Jotta Euroopan unioni ja maailmanlaajuiset energiajärjestelmät saataisiin kestävä kehityksen tielle ja jotta voitaisiin hyödyntää siitä seuraavia markkinamahdollisuuksia ja saavuttaa edellä kuvattu kunnianhimoinen tavoite, Euroopan energiateknologiaan liittyvässä innovoinnissa on tapahduttava perustavanlaatuinen muutos aina perustutkimuksesta tuotteiden markkinoille saattamiseen saakka.

Energiateknologian innovointiprosessiin liittyy rakenteellisia heikkouksia, jotka voidaan korjata ainoastaan useilla rintamalla yhtä aikaa toteutettavilla keskitetyillä toimilla. Innovointiprosessin monimutkaisuutta kuvaa se, että tuotteiden saattaminen massamarkkinoille kestää kauan (usein vuosikymmeniä). Syitä tähän ovat nykyisten energiajärjestelmien luontainen muutosvastaisuus, nykyisiin järjestelmiin sidotut infrastruktuuri-investoinnit, hallitsevassa ja usein monopoliasemassa olevat toimijat, vaihtelevat markkinataloudelliset kannustimet ja verkkoliitännöihin liittyvät haasteet.

Tilannetta heikentävät vielä Euroopan tutkimus- ja innovointialueen hidas edistyminen ja energiasektorin jo pitkään laskussa olleet tutkimusbudjetit. Lähinnä alan erityispiirteisiin liittyvistä syistä OECD-maiden energiatutkimusbudjetit (julkiset ja yksityiset) ovat reaalisesti puolittuneet 1980-luvun jälkeen<sup>11</sup>. Tämä suuntaus on välttämättä saatava kääntymään ainakin Euroopan unionissa. Koska vähähiilisen teknologian innovaatioihin liittyy luonnostaan epävarmuutta ja riskejä, on olennaisen tärkeää kasvattaa julkisia investointeja ja luoda vakaa, ennakoitavissa oleva toimintakehys, jotta alalle voidaan houkuttaa lisää yksityisiä investointeja, joiden tulisi olla muutoksen liikkeelle paneva voima.

EU:n seitsemänsien tutkimuspuiteohjelmien ja ”Älykäs energiahuolto Euroopassa” -ohjelman kasvaneet budjetit ovat askel oikeaan suuntaan. Tutkimuspuiteohjelmissa (EY ja Euratom) energiatutkimukseen osoitettu keskimääräinen vuosibudjetti on 886 miljoonaa euroa, kun se edellisessä ohjelmassa oli 574 miljoonaa euroa. Ero on kuitenkin jyrkkä, kun tätä summaa verrataan siihen voimakkaaseen kasvuun, jota EU:n kilpailijat ehdottavat keskitetysti johdetuissa tutkimusohjelmissaan. Esimerkiksi Yhdysvaltain energiastrategiassa (Energy Bill) ehdotetaan, että liittovaltion budjetissa osoitetaan energiatutkimukseen 4,4 miljardia dollaria vuonna 2007, 5,3 miljardia dollaria vuonna 2008 ja 5,3 miljardia dollaria vuonna 2009. Tämä on selvä lisäys verrattuna vuoteen 2005, jolloin budjetti oli 3,6 miljardia dollaria.

Jotta Euroopan unioni ja sen jäsenvaltiot voisivat kilpailla maailmanmarkkinoilla, niiden on lisättävä julkisia ja yksityisiä investointeja ja hyödynnettävä kaikki nämä voimavarat huomattavasti tehokkaammin, jotta voidaan poistaa haasteen mittavuuden ja sitä koskevan tutkimus- ja innovointitoiminnan välinen epäsuhta. Kaikilla jäsenvaltioilla on omat energiatutkimusohjelmansa, joilla on suurelta osin samat tavoitteet ja jotka kohdistuvat samoihin teknologioihin. Julkiset ja yksityiset tutkimuslaitokset, korkeakoulut ja alakohtaiset virastot täydentävät vielä tätä hajanaista, pirstaleista ja liian pienistä yksiköistä koostuvaa

---

<sup>11</sup> OECD Round Table on Sustainable Development, 30. kesäkuuta 2006.

kokonaiskuvaa. Yhteistyö hyödyttää kaikkia osapuolia, ja siinä voidaan hyödyntää yhdistävää roolia, joka Euroopan unionilla voi olla energia-alalla.

Kansainvälisen yhteistyön mahdollisuudet on myös hyödynnettävä tehokkaammalla tavalla. Energiahuollon varmuus ja ilmastonmuutos ovat koko maailmaa koskettavia kysymyksiä, joihin liittyvät ratkaisut voidaan ottaa käyttöön maailmanlaajuisesti. Tämä luo suuria markkinoita mutta myös ankaraa kilpailua. On tärkeää löytää oikea tasapaino yhteistyön ja kilpailun välillä. ITER ja fuusioenergia tarjoavat mallin laajamittaisesta kansainvälisestä tutkimusyhteistyöstä, jolla voidaan vastata maailmanlaajuisiin haasteisiin. Vastaavaa lähestymistapaa voitaisiin mahdollisesti soveltaa myös muilla aloilla. Euroopan unioni ja useat sen jäsenvaltiot osallistuvat myös monenvälisiin yhteistyöaloitteisiin, joita ovat muun muassa *International Partnership for the Hydrogen Economy (IPHE)*, *Carbon Sequestration Leadership Forum (CSLF)* ja *Generation IV International Forum (GIF)*; näiden aloitteiden mahdollisuuksia ei ole vielä täysin hyödynnetty. Tehokkaiden ja vähähiilisten teknologioiden kehittämiseen liittyviä synergioita olisi vielä parannettava harjoittamalla tiiviimpää ja tulossuuntautunutta yhteistyötä kansainvälisten kumppaneiden, kuten Yhdysvaltojen, kanssa.

## **6. ENERGIA TEKNOLOGIAN INNOVOINNIN MUODONMUUTOS: EUROOPAN STRATEGINEN ENERGIA TEKNOLOGIASUUNNITELMA (SET-SUUNNITELMA)**

Euroopan unionin on toimittava yhtenäisesti ja nopeasti. Energiajärjestelmän asteittainen muuttaminen vie vuosikymmeniä, mutta työ on aloitettava heti. Kyseessä on prosessi, joka vaatii Euroopan tason strategisia toimia, ennakoivaa suunnittelua ja kattavaa poliittista toimintakehystä. Tähän haasteeseen vastaamiseksi EU:n on kehitettävä maailman huippuluokkaa edustava valikoima kohtuuhintaisia, kilpailukykyisiä, puhtaita, tehokkaita ja vähähiilisiä teknologioita ja luotava vakaat ja ennakoitavissa olevat olosuhteet teollisuudelle, etenkin pk-yrityksille, jotta voidaan varmistaa näiden teknologioiden laajamittainen käyttöönotto kaikilla taloussektoreilla.

Laajan teknologiavalikoiman avulla voidaan hajauttaa riskejä ja välttää sitoutuminen teknologioihin, jotka eivät ehkä tarjoa parasta ratkaisua pitkällä aikavälillä. Valikoimaan sisältyy nykyisiä teknologioita, jotka voidaan ottaa käyttöön välittömästi, teknologioita, jotka tarvitsevat vielä jatkokehitystä, teknologioita, joissa tarvitaan läpimurtoja, siirtymävaiheen teknologioita sekä teknologioita, jotka edellyttävät suuria muutoksia olemassa oleviin infrastruktuureihin ja jakeluketjuihin. Kaikkiin näihin teknologioihin liittyy erilaisia haasteita ja esteitä, ja niiden kaupalliseen käyttöönottoon tarvittava aika vaihtelee.

Puite-edellytysten ja kannustimien luominen energiateknologioiden kehittämiseksi ja käyttöönotolle on poliittinen kysymys. EU:ssa ja jäsenvaltioissa on käytettävissä laaja valikoima välineitä, joilla voidaan nopeuttaa teknologian kehittämistä (teknologian työntövoima) ja markkinoille saattamista (kysynnän vetovoima). Seuraavassa luetellaan muutamia näistä välineistä:

- ***Teknologian työntövoimaan perustuvat välineet:*** EU:n tutkimuspuiteohjelma ja siihen liittyvät aloitteet (esim. eurooppalaisen tutkimusalueen verkostojärjestelmä ERA-NET, Euroopan investointipankin riskinjakorahoitusväline, tutkimusinfrastruktuurit, yhteiset teknologia-aloitteet ja muut EY:n perustamissopimuksen 168, 169 ja 171 artiklaan ja Euratomin perustamissopimuksen toiseen osastoon perustuvat mahdollisuudet), Euroopan hiili- ja teräsalan tutkimusrahasto, kansalliset tutkimus- ja innovointiohjelmat, riskipääoma



ja innovatiiviset rahoitusmekanismit<sup>12</sup>, Euroopan investointipankki, innovoinnin tuki rakennerahastoista, COST, EUREKA ja eurooppalaiset teknologiayhteisöt.

- **Kysynnän vetovoimaan perustuvat välineet:** EU:n direktiivit, joissa vahvistetaan tavoitteet ja vähimmäisvaatimukset, suorituskykyä koskevat määräykset, hinnoittelupolitiikat (päästökauppajärjestelmä ja verotukselliset välineet kuten energiaverot), energiamerkinnot, standardeja koskeva politiikka, teollisuuden vapaaehtoiset sopimukset, syöttötariffit, kiintiöt, velvoitteet, vihreät ja valkoiset sertifikaatit, kaavoitus- ja rakennusmääräykset, avustukset ensimmäisille käyttöönottajille, verokannustimet, kilpailupolitiikka, julkisia hankintoja koskeva politiikka ja kauppasopimukset.
- **Integroidut innovointivälineet:** Ehdotettu uusi Euroopan teknologiainstituutti (EIT) on tärkeässä asemassa innovoinnin, tutkimuksen ja koulutuksen välisten suhteiden ja synergioiden edistäjänä. Instituutin riippumaton hallintoneuvosto voisi perustaa energiaa käsittelevän osaamis- ja innovointiyhteisön. EU:n kilpailukykyyn ja innovoinnin puiteohjelmalla (ja erityisesti sen ”Älykäs energiahuolto Euroopassa” -ohjelmalla) pyritään poistamaan ei-tekniisiä esteitä, jotka jarruttavat teknologioiden saattamista markkinoille. Hiljattain julkaistussa innovaatiostrategiassa<sup>13</sup> esitettyä edelläkävijämarkkinoihin perustuvaa lähestymistapaa voitaisiin hyvin soveltaa myös sellaisten laajamittaisten strategisten toimien käynnistämiseen, joilla pyritään helpottamaan uusien osaamisintensiivisten energiemarkkinoiden luomista.

Euroopan strategisen energiateknologiasuunnitelman (SET-suunnitelman) päätarkoituksena on löytää poliittisten välineiden yhdistelmä, joka sopii parhaiten eri teknologioiden tarpeisiin kehitys- ja käyttöönottosyklin eri vaiheissa. Siksi SET-suunnitelmassa on käsiteltävä kaikkia teknologiseen innovointiin liittyviä näkökohtia sekä poliittista toimintakehystä, jota tarvitaan, jotta yrityksiä ja rahoittajia voidaan kannustaa tuottamaan ja tukemaan tehokkaita ja vähähiilisiä energiateknologioita, jotka muokkaavat yhteistä tulevaisuuttamme. Samoin kuin tiedonannossa *Energiapolitiikka Euroopalle*<sup>14</sup> myös SET-suunnitelmassa käsitellään eri aikajänteitä ja tärkeitä merkkipaaluja, jotka on saavutettava, jotta energiajärjestelmää voidaan ohjata kestävänsä kehityksen tielle. Huomioon otetaan myös sosioekonominen ulottuvuus, mukaan luettuina energian käyttöön vaikuttavat toimintatapojen muutokset ja yhteiskunnalliset asenteet.

SET-suunnitelman perustana on oltava yhteinen ja kattava eurooppalainen visio, jossa ovat mukana kaikki keskeiset toimijat: teollisuus, tutkimusyhteisö, rahoitusalan toimijat, julkiset elimet, käyttäjät, kansalaisjärjestöt, kansalaiset ja ammattijärjestöt. Sille on asetettava kunnianhimoiset tavoitteet, mutta sen on oltava realistinen ja käytännöllinen voimavarojen suhteen. On vältettävä synnyttämästä mielikuvaa, että SET-suunnitelmassa on kyse ainoastaan ”voittajien valinnasta” Euroopan tasolla, mutta suunnitelman on kuitenkin oltava riittävän valikoiva. Näin voidaan varmistaa, että kehitetään oikea teknologiavalikoima, josta jäsenvaltiot voivat valita energialähteiden yhdistelmänsä, omiin energiavaroihinsa ja hyödyntämispotentiaalinsa parhaiten sopivan yhdistelmän.

Suunnitelman strategisena elementtinä on niiden teknologioiden määrittely, joiden osalta on olennaisen tärkeää, että Euroopan unioni löytää tehokkaamman tavan mobilisoida

---

<sup>12</sup> Esim. energiatehokkuutta ja uusiutuvien energialähteiden käyttöä edistävä maailmanlaajuinen rahasto (GEEREF).

<sup>13</sup> KOM(2006) 502, 13.9.2006.

<sup>14</sup> KOM(2007) 1.

voimavaroja kunnianhimoisiin tulossuuntautuneisiin toimiin, joilla pyritään nopeuttamaan näiden teknologioiden kehittämistä ja käyttöönottoa. Näiden teknologioiden kehittämiseksi tarvitaan vahvoja yhteenliittymiä tai kumppanuuksia, joiden puitteissa määritellään tarkat ja mitattavissa olevat tavoitteet ja pyritään saavuttamaan ne kohdennetulla ja koordinoitulla tavalla, riskit jakaen ja hankkimalla resursseja useista eri lähteistä. Mahdollisia esimerkkejä tällaisista laajamittaisista hankkeista, joiden toteuttamiseen yhden maan resurssit eivät riitä, ovat biojalostamot, kestävä hiili- ja kaasuteknologiat, polttokennot ja vety sekä neljännen sukupolven ydinfissio.

SET-suunnitelma ei ole irrallinen aloite, vaan se rakentuu olemassa oleville aloitteille ja täydentää niitä siellä, missä tarjoutuu mahdollisuuksia hyödyntää synergioita. Tällaisia aloitteita ovat muun muassa kansalliset energiastrategiat ja -katsaukset, ympäristötekniikan toimintasuunnitelma (ETAP) sekä kestävä kasvua edistävää tieto- ja viestintäteknologiaa koskeva suunniteltu lippulaiva-aloite.

## **7. SET-SUUNNITELMAN LAATIMISPROSESSI**

Komissio aikoo esittää ensimmäisen Euroopan strategisen energiateknologiasuunnitelman kevään 2008 Eurooppa-neuvoston hyväksyttäväksi.

Jotta voidaan saavuttaa yhteinen eurooppalainen näkemys siitä, mikä rooli teknologialla voi olla Euroopan energiapolitiikassa, ja laatia uskottava ja laajaa kannatusta nauttiva SET-suunnitelma, tarvitaan kaikkien sidosryhmien laajaa kuulemistä ja aktiivista osallistumista. SET-suunnitelman on oltava laaja-alainen, osallistava ja konsensusta rakentava aloite, joka perustuu nykyisen innovointijärjestelmän vahvuuksien ja heikkouksien perinpohjaiseen analysointiin ja objektiiviseen arvioon teknologioiden realistisista mahdollisuuksista vaikuttaa energiapolitiikan tavoitteiden saavuttamiseen.

Tätä varten ehdotetaan kaksivaiheista lähestymistapaa. Vuoden 2007 toukokuuhun ulottuvassa ensimmäisessä vaiheessa komissio kuulee vakiintuneita neuvoa-antavia ryhmiä ja sidosryhmiä, kuten kilpailukykyä, energiaa ja ympäristöä käsittelevää korkean tason ryhmää, seitsemännen puiteohjelman neuvoa-antavia ryhmiä, asiaan liittyviä eurooppalaisia teknologiayhteisöjä ja jäsenvaltioiden työryhmiä. Komissio järjestää sarjan asiantuntijaseminaareja ja mahdollisesti myös korkean tason eurooppalaisen konferenssin vuoden 2007 ensimmäisellä puoliskolla.

Toisessa vaiheessa vuoden 2007 heinäkuun tietämällä järjestetään julkinen kuuleminen SET-suunnitelman alustavasta luonnoksesta. Kuulemisen tulokset otetaan huomioon suunnitelmassa, minkä jälkeen suoritetaan lopullinen validointikierron asiantuntijoiden ja neuvoa-antavien ryhmien keskuudessa. Näin pyritään varmistamaan, että suunnitelma on vankalla pohjalla.

Ensimmäinen SET-suunnitelma on määrä esittää vuoden 2007 loppuun mennessä. Tämä ei ole yksittäinen toimenpide, vaan alku dynaamiselle prosessille, jossa suunnitelmaa tarkastellaan säännöllisesti uudelleen ja mukautetaan vaihtuviin tarpeisiin ja prioriteetteihin. Tätä varten suunnitelmassa ehdotetaan myös järjestelmää, johon sisältyy teknologian seuranta

ja arviointi sekä Euroopan teollisuuden tutkimusinvestointien tulostaulun<sup>15</sup> laajentaminen siten, että se sisältää myös energia-alan tutkimuksen.

## 8. PÄÄTELMÄT

- (1) Maailman energiahuolto on siirtynyt uuteen aikakauteen. Euroopan unionin tulisi olla eturintamassa toteuttamassa perustavanlaatuisia muutoksia tavassa, jolla energiaa tuotetaan, jaellaan ja käytetään.
- (2) Energiateknologia on keskeisessä asemassa, kun pyritään lopullisesti katkaisemaan talouskehityksen ja ympäristön tilan heikkenemisen välinen yhteys.
- (3) Kansallisia ohjelmia täydentävä EU:n tason toiminta, jossa innovointi yhdistyy sääntelytoimenpiteisiin, on tuottanut merkittäviä tuloksia.
- (4) Tilanteen säilyttäminen nykyisellään ei kuitenkaan enää käy. Nykyiset suuntaukset ja niihin pohjautuvat ennusteet osoittavat, että energiahaasteeseen vastaamiseksi ei yksinkertaisesti tehdä vielä tarpeeksi.
- (5) Komissio katsoo, että seitsemänsien puiteohjelmien kasvaneet budjetit (50 % kasvu 574 miljoonasta eurosta 886 miljoonaan euroon vuodessa) sekä ”Älykäs energiahuolto Euroopassa” -ohjelman kasvanut budjetti (100 % kasvu 50 miljoonasta eurosta 100 miljoonaan euroon vuodessa) ovat askel oikeaan suuntaan ja että jäsenvaltioiden ja teollisuuden tulisi toteuttaa vähintään vastaava kasvu.
- (6) Euroopan unionin on toimittava yhtenäisesti ja nopeasti ja hyväksyttävä ja toteutettava vuonna 2007 Euroopan strateginen energiateknologiasuunnitelma (SET-suunnitelma), joka kattaa koko innovointiprosessin aina perustutkimuksesta tuotteiden markkinoille saattamiseen saakka ja joka helpottaa tutkimus- ja kehitysyhteistyötä kansainvälisten kumppaneiden kanssa.
- (7) SET-suunnitelman perustana on oltava yhteinen ja kattava eurooppalainen visio, jossa ovat mukana kaikki keskeiset toimijat. Sille on asetettava kunnianhimoiset tavoitteet, mutta sen on oltava realistinen ja käytännöllinen voimavarojen suhteen. SET-suunnitelman strategisena elementtinä on niiden teknologioiden määrittely, joiden osalta on olennaisen tärkeää, että Euroopan unioni löytää tehokkaamman tavan mobilisoida voimavaroja kunnianhimoisiin tulossuuntautuneisiin toimiin, joilla pyritään nopeuttamaan näiden teknologioiden saattamista markkinoille.

---

<sup>15</sup> Komissio julkaisee tulostaulun vuosittain osoitteessa: <http://iri.jrc.es/do/home/portal/inicio>.



Raportissa tarkastellaan myös energian loppukäytön tehokkuuteen liittyviä teknologioita, mutta näiden teknologioiden kirjo on niin laaja, ettei niistä voida esittää edellä olevan kaltaista tiivistelmää. Täydellinen raportti on saatavilla osoitteesta: [http://ec.europa.eu/research/energy/gp/gp\\_pu/article\\_1100\\_en.htm](http://ec.europa.eu/research/energy/gp/gp_pu/article_1100_en.htm)

## **2. Markkinoille saattamisen näköalat – energia-alan eurooppalaisten teknologiayhteisöjen näkemykset**

*Fossiilisia polttoaineita käyttäviä päästöttömiä voimalaitoksia käsittelevä eurooppalainen teknologiayhteisö*<sup>16</sup> arvioi, että vuoteen 2020 mennessä fossiilisia polttoaineita käyttävät voimalaitokset pystyvät joko ottamaan talteen lähes kaikki hiilidioksidipäästönsä taloudellisesti kannattavalla tavalla tai niillä on valmius ottaa käyttöön hiilidioksidin talteenottojärjestelmiä ("capture-ready"). Tämä merkitsisi vuoteen 2050 mennessä energiantuotannon hiilidioksidipäästöjen asteittaista vähenemistä 60 prosentilla ja on osoitus fossiilisiin polttoaineisiin perustuvan päästöttömän energian merkityksestä.

*Biopolttoaineita käsittelevä eurooppalainen teknologiayhteisö*<sup>17</sup> arvioi, että vuoteen 2030 mennessä jopa neljäsosa EU:n liikenteen polttoainetarpeesta voidaan täyttää puhtailla ja vähäisempiä hiilidioksidipäästöjä aiheuttavilla biopolttoaineilla.

*Aurinkosähköä käsittelevä eurooppalainen teknologiayhteisö*<sup>18</sup> vahvistaa, että vuodelle 2010 asetettu 3 GW:n tavoite voidaan saavuttaa. Lisäksi aurinkosähkö on tuotantokustannuksiltaan kilpailukykyistä useimmilla sähkömarkkinoilla vuoteen 2030 mennessä. Asennettu kapasiteetti voi nousta 200 GW:iin EU:ssa ja 1 000 GW:iin koko maailmassa, mikä tarjoaa 100 miljoonalle perheelle mahdollisuuden sähkönsaantiin varsinkin maaseudulla.

*Tuulienergiaa käsittelevän eurooppalaisen teknologiayhteisön*<sup>19</sup> ennusteet vuodelle 2030 osoittavat, että 23 prosenttia Euroopassa käytetystä sähköstä voitaisiin tuottaa tuulivoimapuistoissa, kun asennettu kapasiteetti olisi 300 GW (joka tuottaisi 965 TWh sähköä, verrattuna 83 TWh:iin vuonna 2005).

*Vetyä ja polttokennoja käsittelevä eurooppalainen teknologiayhteisö*<sup>20</sup> ennustaa vuotta 2020 koskevassa tilannekuvassaan, että siirrettäviin laitteisiin tarkoitetuilla polttokennoilla ja siirrettävillä sähköntuotantoyksiköillä on vakiintuneet markkinat. Sähkön ja lämmön yhteistuotantoon tarkoitettujen kiinteiden sovellusten asennettu kapasiteetti voi olla enimmillään 16 GW. Tieliikennesektorilla vetykäyttöisten ajoneuvojen laajamittainen markkinoille tulo voi samoin vuoteen 2020 mennessä merkitä jopa 1,8 miljoonaan ajoneuvon vuotuista myyntiä.

*Aurinkolämpöä käsittelevä eurooppalainen teknologiayhteisö*<sup>21</sup> arvioi, että tämä teknologia kattaa vuoteen 2030 mennessä jopa 50 prosenttia kaikista lämmityssovelluksista, joissa vaaditaan enintään 250 °C:n lämpötiloja. Asennettu kokonaiskapasiteetti voi olla 200 GW (lämpöteho).

---

<sup>16</sup> <http://www.zero-emissionplatform.eu/website/>.

<sup>17</sup> [http://ec.europa.eu/research/energy/pdf/draft\\_vision\\_report\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/research/energy/pdf/draft_vision_report_en.pdf).

<sup>18</sup> [http://ec.europa.eu/research/energy/nn/nn\\_rt/nn\\_rt\\_pv/article\\_1933\\_en.htm](http://ec.europa.eu/research/energy/nn/nn_rt/nn_rt_pv/article_1933_en.htm).

<sup>19</sup> <http://www.windplatform.eu/>.

<sup>20</sup> <https://www.hfpeurope.org/>.

<sup>21</sup> [http://www.esttp.org/cms/front\\_content.php](http://www.esttp.org/cms/front_content.php).

*Älykkäitä verkkoja käsittelevä eurooppalainen teknologiayhteisö*<sup>22</sup> tarkastelee tulevaisuuden sähköverkoja, joita tarvitaan, jotta sähköntuotantojärjestelmä voi vastata Euroopan tuleviin tarpeisiin. Verkoissa on hyödynnettävä edistysellistä tieto- ja viestintäteknologiaa, jotta niistä voidaan tehdä joustavia, avoimia, luotettavia ja taloudellisia. Tämän saavuttamiseksi on otettava käyttöön viimeisintä teknologiaa samalla kun säilytetään riittävä joustavuus, joka mahdollistaa mukautumisen muuttuviin tarpeisiin.

---

<sup>22</sup> <http://www.smartgrids.eu>.