

# Cleantech –rahoitusmarkkinat

Tarja Teppo, Timo Linnainmaa  
Cleantech Invest Oy



<http://www.sitra.fi>  
ISBN 951-563-547-0

**SITRA**





# Esipuhe

Suomen itsenäisyyden juhlarahasto Sitra on käynnistänyt vuonna 2005 Ympäristöohjelman, jonka keskeisenä tehtävänä on kehittää ympäristötekniikasta ja -osaamisesta merkittävä ja kansainvälistyvä kasvuala sekä vahvistaa Suomen asemaa ympäristöalan johtavana maana. Ohjelman tavoitteena on mm. edistää alalle tapahtuvia sijoituksia, kehittää kansainvälistyviä liiketoimintaverkostoja sekä luoda kansallinen toimintaohjelma tukemaan ympäristötekniikan viennin kasvua. Tämän selvityksen tarkoitus on luoda sijoittajille kuvaa ympäristötekniologian mahdollisuuksista osakemarkkinoilla viime vuosina tapahtuneen kehityksen kautta.

Sijoitukset puhtaisiin teknologioihin ovat olleet maailmalla viime vuosina merkittävässä kasvussa. Erityisesti pääomasijoitukset puhtaan teknologian yrityksiin ovat kasvaneet voimakkaasti sekä Yhdysvalloissa että Euroopassa. Yhdysvalloissa puhtaat teknologiat ovat tällä hetkellä kolmanneksi merkittävien pääomasijoitusten kohdesegmentti biotekniikan ja ohjelmistojen jälkeen. Tämä kehitys kuvastaa institutionaalisten sijoittajien kiinnostusta ympäristöasioihin ja puhtaisiin teknologioihin. Ympäristöasiat ja laajemmin myös sosiaalinen vastuullisuus ovat selvästi tulossa osaksi merkittävien instituutioiden sijoituspolitiikkaa ja -prosesseja.

Selvityksen toteutti Cleantech Invest Oy. Sitra haluaa kiittää tekijöitä mielenkiintoisista tuloksista, jotka antavat puhtaista teknologioista ja ympäristöalasta kiinnostuneille sijoittajille hyvän tietopohjan alan osakemarkkinoiden kehityksestä.

Helsingissä 11.10.2006

Jukka Noponen  
ohjelmajohtaja  
Sitran ympäristöohjelma

Sami Tuhkanen  
kehityspäällikkö  
Sitran ympäristöohjelma

Copyright Sitra ja Cleantech Invest Oy 2006. Kaikki oikeudet pidätetään.

Tässä raportissa esitetty informaatio on hankittu useita eri lähteitä hyödyntäen. Tavoitteena on ollut käyttää mahdollisimman laadukasta informaatiota, mutta Cleantech Invest Oy ja Sitra eivät takaa esitettyjen tietojen virheettömyyttä. Tämä raportti ei ole sijoitusuusitus. Raportissa kuvataan osakkeiden historiallista kehitystä. Osakkeiden historiallinen kehitys ei ole tae tulevaisuuden kehityksestä. Raportin tekijät eivät vastaa mistään aineiston käytön mahdollisesti aiheuttamista vahingoista. Lainattaessa raportin sisältöä on aina mainittava lähde kokonaisuudessaan.

Lisätietoja selvityksestä:

**Cleantech Invest Oy**

Timo Linnainmaa

p. 050 581 0583

Tarja Teppo

p. 050 599 6828

[etunimi.sukunimi@cleantechinvest.com](mailto:etunimi.sukunimi@cleantechinvest.com)

[www.cleantechinvest.com](http://www.cleantechinvest.com)

# Sisällysluettelo

Esipuhe.....	3
Cleantech - Puhdas teknologia.....	6
Johdanto puhtaaseen teknologiaan .....	7
Cleantech markkina-ajurit.....	8
Energian ja raaka-aineiden hinnan nousu .....	9
Kiristynyt ympäristölainsäädäntö .....	9
Energiaturvallisuus.....	10
Teknologian kehitys ja skaalaedut .....	10
Puhtaan teknologian markkinat .....	11
Puhtaan teknologian yrityksiin sijoittaminen .....	12
Puhtaan teknologian osakeindeksit.....	14
Cleantech -toimialaa kuvaavat indeksit .....	15
ET50 -indeksi .....	15
CTIUS -indeksi.....	15
NASDAQ Clean Edge US -indeksi.....	15
Palisades Water -indeksi.....	15
Energiatoimialaa kuvaavat indeksit .....	16
New Energy Global innovation (NEX) -indeksi .....	16
ECO -indeksi .....	16
Ardour Global (AGI) -indeksi .....	17
Next Generation Energy (NGEX) -indeksi .....	17
ISE-CCM Alternative Energy -indeksi.....	17
Puhtaan teknologian sijoitusmarkkinat.....	18
Cleantech Invest osaketietokanta .....	19
Puhdas energiateknologia .....	20
Bioenergia .....	20
Vaihtoehtoiset liikennepolttoaineet .....	22
Tuulivoima.....	24
Aurinkoenergia .....	26
Polttokenno- ja vetyteknologia .....	28
Energian varastointitekniikat .....	30
Muut energiateknologiat .....	34
Puhtaampi energiantuotanto .....	36
Puhtaat prosessit .....	38
Vesiteknologia.....	38
Ympäristöteknologia .....	40
Uudet materiaalit.....	42
Yhteenveto .....	44

# Cleantech – Puhdas teknologia



## Johdanto puhtaaseen teknologiaan

Puhtaat teknologiat (cleantech) ovat teknologioita, jotka säästävät ympäristöä, energiaa ja luonnonvaroja. Kysyntä puhtaan teknologian tuotteille kasvaa maailmanlaajuisesti nopeasti. Energiaa ja luonnonvaroja säästävät teknologiat ovat yhä kilpailukykyisempiä teknologian kehityksen, energian ja raaka-aineiden hintakehityksen, sekä nykyaikaisen ympäristölainsäädännön vuoksi. Cleantech -sektorin kasvupotentiaali onkin huomattava ja tarjoaa pitkän tähtäimen sijoittajille mahdollisuuden merkittävään arvonnousuun.

Puhtaan teknologian markkinoiden erityispiirteenä on tuotteiden ja niitä valmistavien yritysten jakautuminen monen eri toimialan kesken, kuten kuvassa 1 on esitetty.

Tässä raportissa on jaettu puhtaat teknologiat kolmeen alakategoriaan: puhtaat energiateknologiat, uudet materiaalit ja puhtaat prosessit.

Sijoitusmarkkinana merkittävin alasektori globaalisti markkina-arvolla mitattuna on puhtaat energiateknologiat. Nykyaikaisiin energiaratkaisuihin lukeutuvat uudet energiantuotantoteknologiat (kuten aurinkoenergia, tuulivoima, bioenergia ja maalämpö), energian varastointiteknologiat (kuten akku- ja vetyteknologia), vaihtoehtoiset liikennepolttoaineet (biodiesel ja -etanoli) ja energiansäästöt teknologiat (kuten tehoelektroniikka ja hybridautoteknologia).

Puhtaisiin prosesseihin lukeutuvat mm. vesistöjen- ja ilmansuojelun ratkaisut, ympäristömittausteknologia,



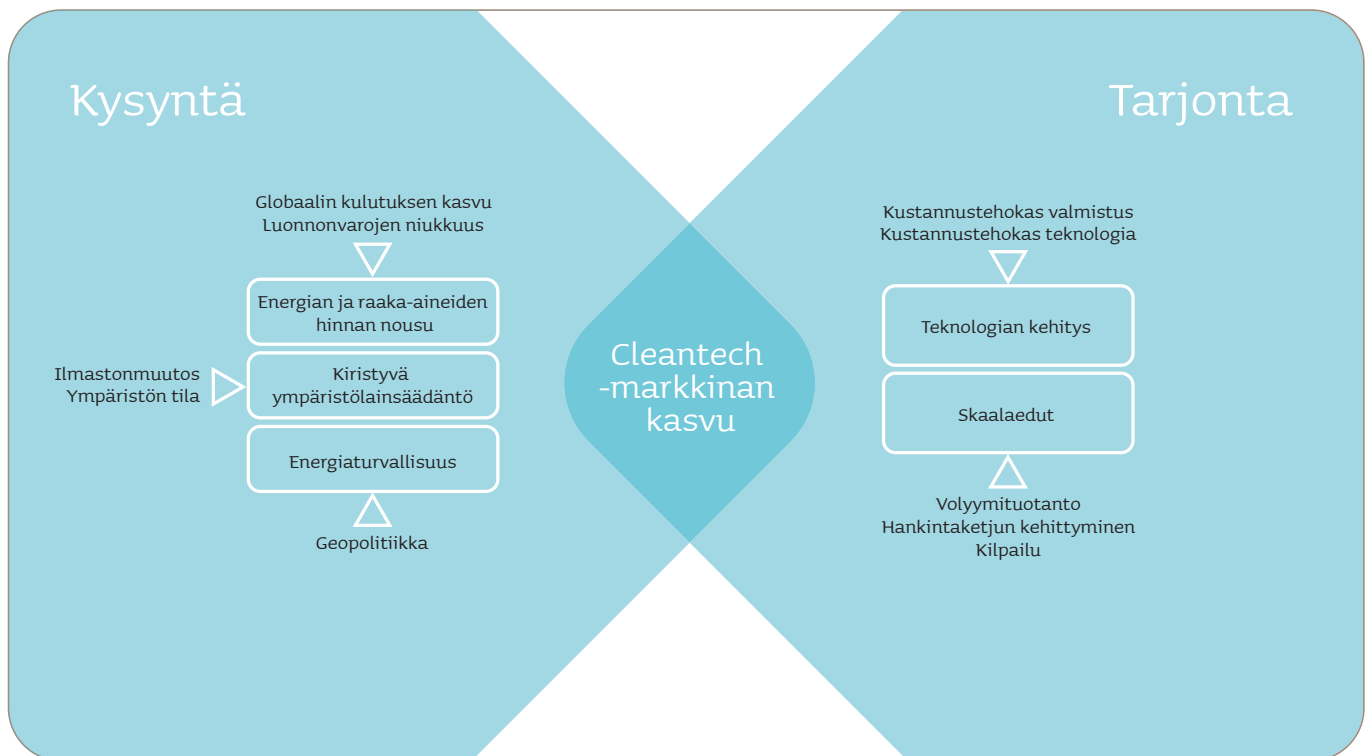
Kuva 1. Puhtaat teknologiat (cleantech) on teollisuussektoreiden ja yhdyskuntien toimintojen läpi menevä horisontaalinen teollisuudenala, joka pitää sisällään useita ympäristöosaamisia ja -teknologioita. Yhdyskunnat ja ympäristö -sektorin keskeisiä alueita ovat mm. vesi- ja jätehuolto, kierrätys, ilman, maaperän ja vesien suojeleminen, ympäristömittaus, rakentaminen ja liikenne.

puhtaat valmistusmenetelmät ja edistykselliset jätteenkäsittelyteknologiat. Uusia materiaaliteknologioita ovat kierrätysteknologiat, biomateriaalit sekä muut energiaa ja luonnonvaroja säästävät materiaalit.

Tässä raportissa käydään läpi cleantech -sektorin markkina-ajurit, kuvataan sijoitustoiminnan nykytilaa ja tarkastellaan sektoria kuvaavia osakeindeksejä (kappaleet 1 ja 2). Keskeisin tämän raportin anti on cleantech -sijoitusmarkkinaa koskeva analyysi alasektoreittain (kappale 3). Analyysi perustuu Cleantech Invest Oy:n ylläpitämän cleantech -osaketietokannan (yli 350 listattua cleantech yritystä) kvantitatiiviseen analyysiin. Kunkin alasektorin osalta esitellään myös esimerkkiyritys.

## Cleantech markkina-ajurit

Kysyntä puhtaan teknologian tuotteille kasvaa maailmalla nopeasti. Markkinan kasvun taustalla ovat energian ja raaka-aineiden hinnan nousu, kiristyvä ympäristölainsäädäntö ja huoli energiaturvallisuudesta. Puhtaan teknologian tarjontaan taas vaikuttavat teknologian kehitys ja skaalaedut. Kuvassa 2 on kuvattuna cleantech -sektorin markkina-ajurit.

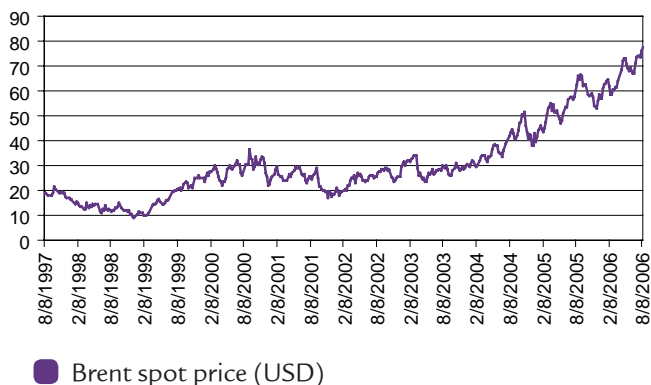


Kuva 2. Cleantech markkina-ajurit



## Energian ja raaka-aineiden hinnan nousu

Tärkein puhtaan teknologian markkina-ajuri on energian ja raaka-aineiden hintojen nousu. Globaalin kulutuksen kasvu ja luonnonvarojen niukkuus ovat nostaneet polttoaineiden (mm. öljy ja maakaasu) ja raaka-aineiden (mm. teräs ja alumiini) hintoja. Aasian maiden, etenkin Kiinan, talouskasvu selittää merkittävän osan hintakehityksestä. Kuvassa 3 on kuvattu öljyn hintakehitys vuosina 1997-2006. Öljyn kattaessa yli kolmanneksen maailman primäärienergian tarpeesta sen hinta heijastuu voimakkaasti muihin polttoaineisiin ja energian hintoihin. Yhdysvaltalainen Energy Information Administration ennustaa öljyn hinnan pysyvän pitkällä aikavälillä korkeana. Lyhyellä aikavälillä hintakehitykseen vaikuttavat mm. Lähi-idän tilanne, maailmantalouden suhdanne ja OPEC:in tuotantopoliittika.



Kuva 3 Öljyn hintakehitys (Lähde: Brent spot price data in USD, US DoE, Energy Information Administration)

## Kiristynyt ympäristölainsäädäntö

Puhdas ilma, vesi ja maaperä ovat rajallisia luonnonvaroja. Niiden käyttö on lisääntynyt väestönkasvun myötä kestävämmälle tasolle. Yhteiset luonnonvarat pyritäänkin nykyaikaisella lainsäädännöllä saamaan markkinatalouden piiriin – joko määrittelemällä näille omistajuus tai muutoin asettamalla maksullisiksi. Valtiot ohjaavat yhä määrätietoisemmin yrityksiä ja yksityishenkilöitä erilaisin ohjauksin (verot, säädökset, päästökauppa, ym.) luonnonvarojen säästeliäämpään käyttöön.

Keskeisin ympäristöuhka tällä hetkellä on ilmastonmuutos, joka aiheutuu teollisuuden, liikenteen ja maatalouden kasvihuonekaasupäästöistä (mm. hiilidioksidi ja metaani). Näiden rajoittamisesta kestäväälle tasolle on sovittu vuonna 1992 laaditussa YK:n ilmastopöytäkirjassa (UNFCCC), jonka ovat allekirjoittaneet lähes kaikki maailman valtiot, USA mukaan lukien. Ilmastopöytäkirjasta täydentävälle ja vastoin käymisiä kokeneelle Kiiton pöytäkirjalle haetaan nyt seuraajaa, jotta kasvihuonekaasupäästöjen rajoittamiselle saataisiin universaalisti hyväksytyt pelisäännöt. Mikäli yhteisymmärrys saavutetaan, tämä vaikuttaa merkittävästi energiateollisuuden ja energiantensiivisen teollisuuden toimintakenttään. Energian säästö ja energian tuotto uusiutuvista lähteistä tulisi tällöin yhä kilpailukykyisemmäksi. Viime vuosina saadut hälyttävät tutkimustulokset ilmastomuutoksen kiihtymisestä ja uhan vakavuudesta ovat vauhdittaneet kansainvälistä yhteisöä ripeään toimintaan. Viimeisin osoitus määrätietoisuudesta on Euroopan ja Aasian maiden Helsingissä 2006 hyväksymä ASEM julkilausuma ilmastomuutoksesta.

EU otti vuonna 2005 käyttöön päästökauppajärjestelmän, jossa hiilidioksidipäästöille on muodostunut markkinahinta. Hinta on vaihdellut 10 ja 30 euron välillä per tuotettu hiilidioksiditonni. Mitä korkeammaksi hiilidioksiditonni hinta muodostuu, sitä kannattavampaa yritysten on investoida uusiin puhtaisiin energiateknologioihin ja prosesseihin. Vastaavia päästökauppajärjestelmiä on käytössä tai suunnitteilla mm. Japanissa ja USA:n eri osavaltioissa.

Kiiton pöytäkirjan joustomekanismit CDM ja JI ovat niin ikään luoneet markkinoita puhtaalle teknologialle. Yksin CDM -mekanismin kautta kehittyvissä maissa toteutettavat puhtaan teknologian hankkeet saivat lisätuloa 2,5 miljardia USD vuonna 2005. Maailmanpankin arvion mukaan maailman yhteenlasketut hiilidioksidipäästömarkkinat vuonna 2005 olivat 10 miljardia USD eli kymmenkertaiset vuoteen 2004 nähden.

## Energiaturvallisuus

EU sai alkuvuodesta 2006 muistutuksen riippuvuudestaan Venäjän maakaasun tuonnista, kun Venäjän Gazprom katkaisi Ukrainan maakaasutoimitukset maiden välisen sopimuskiistan vuoksi. Energian saannin turvaaminen onkin

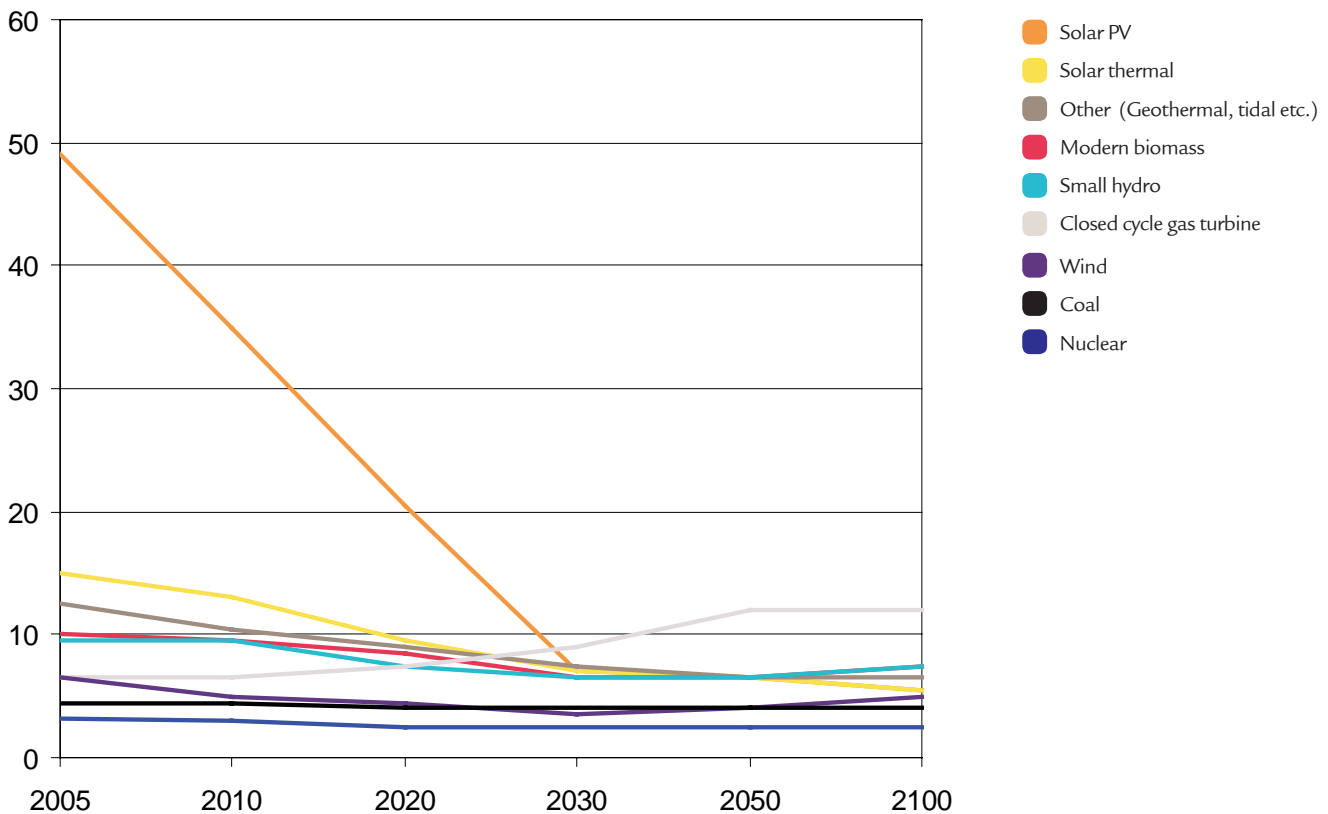
noussut tärkeään asemaan usean maan poliittisessa keskustelussa. Lähi-idässä on yli puolet maailman tunnetuista öljyvarannoista. Öljyvarantojen maantieteellisestä keskittymisestä johtuvien riskien vuoksi mm. USA on ilmoittanut pyrkivänsä vähentämään öljyriippuvuuttaan.

Energian saannin turvaaminen on yksi syy valtioille edistää uusiutuvien kotimaisten energialähteiden käyttöä. USA:ssa energiaturvallisuus on pääroolissa kun taas EU:ssa ilmastonmuutos on ajava tekijä uusiutuvaa energiateknologiaa koskevassa päätöksenteossa.

### Teknologian kehitys ja skaalaedut

Kuvassa 4 on kuvattu YK:n Ympäristöohjelman laatima arvio energian tuotannon kustannuksista eri teknologioilla. Kivihiilellä ja ydinvoimalla tuotettu energia on kuvan perusteella edullisinta. Kuvassa ei kuitenkaan ole huomioitu päästökaupan tuomaa lisäkustannusta hiilen ja maakaasun

käytölle. Viimeaikainen polttoaineiden hinnan nousu on niin ikään nostanut hiili- ja maakaasuvoimaloiden käyttökustannuksia. Nämä tekijät huomioon ottaen tuulivoima on tällä hetkellä useilla alueilla yhtä edullista kuin hiilivoima. Tuulivoimakapasiteetti kasvoikin vuonna 2005 40% maailmanlaajuisesti edelliseen vuoteen verrattuna (ks. kappale 1.3). Samoin aurinkolämmön hyödyntäminen on maailmalla todettu erittäin kustannustehokkaaksi. Yksinomaan Kiinassa oli vuoden 2004 lopussa 43 GW aurinkolämpökapasiteettia, jolla lämmitetään käyttövetä ja huoneilmaa. Aurinkokennojen hyödyntäminen on tällä hetkellä kallein tapa tuottaa sähköä. Aurinkosähkön kustannustehokkuutta arvioitaessa on kuitenkin huomattava, että se useimmiten kilpailee sähkön kuluttajahinnan kanssa tuottajahinnan sijaan. Keskitetyn sähköntuotannon kustannuksiin on siis lisättävä sähkön siirtokustannukset. Hajanaisesti asutuilla alueilla, joilla ei ole valmiiksi rakennettua sähköverk-



Kuva 4 Energian tuotannon kustannukset (US 2000 \$ c/kWh), Lähde: UNEP 2006, Report: Changing Climates

koa aurinkosähkö onkin jo nyt usein kustannustehokkain vaihtoehto. Näiden seikkojen ja valtiollisten tukitoimien vauhdittamana myös aurinkosähkömarkkinat maailmalla kasvavat voimakkaasti (ks. kappale 1.3). Sähkön kuluttajahinta EU:ssa vaihteli tammikuussa 2006 9-30 US \$ c/kWh välillä Eurostatin laskelmien mukaan.

### Puhtaan teknologian markkinat

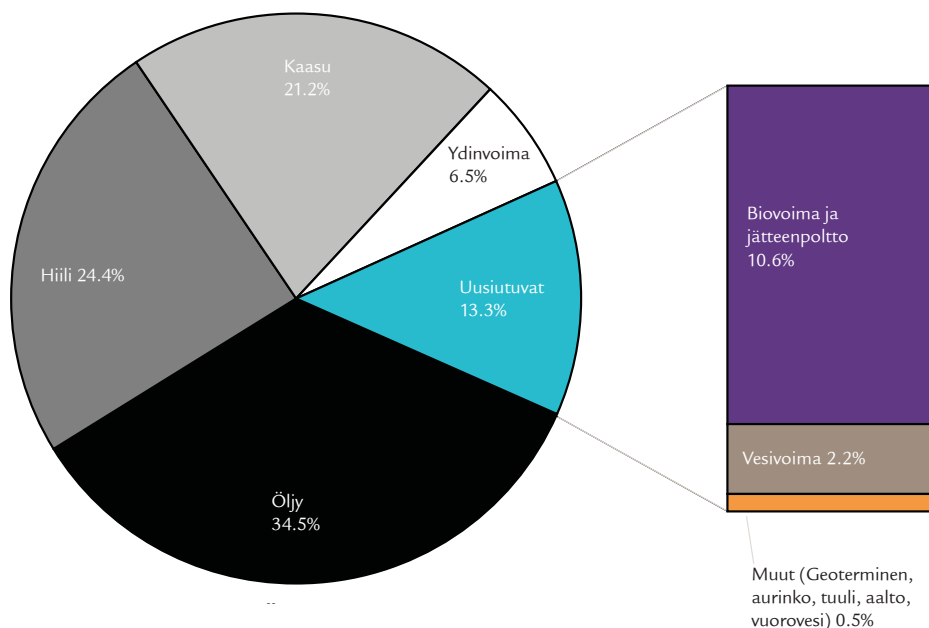
Maailmanlaajuisten Cleantech -markkinoiden kooksi vuonna 2004 on arvioitu 75-125 miljardia euroa. Arvio alan vuosittaisesta kasvusta on 10-30% (Impax 2005). Arviot puhtaan teknologian markkinoiden koosta vaihtelevat suuresti, mikä johtuu pitkälti cleantech -sektorin erilaisista määrittelyistä. Mikäli mukaan otetaan perinteinen ympäristöteknologia, kuten vesiteknologia ja jätteenkäsittely, päädytään huomattavasti suurempaan arvioon: 812 miljardia USD. Perinteisen ympäristöteknologian vuosittaiseksi kasvuksi arvioidaan 6% (Helmut Kaiser Consultancy, 2006). Parhaiten tietoa on saatavilla puhtaan energiateknologian

markkinoista. Nämä markkinat olivat vuonna 2005 40 miljardia USD ja vuosittainen kasvu 15% (Clean Edge, 2006).

Kuvassa 5 on esitelty maailman primäärienergian tuotanto lähteittäin vuonna 2003. IEA<sup>1</sup> arvioi maailman energiantarpeen kasvavan 60% vuoteen 2030 mennessä. Samalla energian hinnan on ennustettu nousevan. Vuotuinen kasvuprosentti energian tuotantomäärissä seuraavan 25 vuoden aikana on ennustettu olevan 0,5-2% nykyisin vallitsevien energianlähteiden osalta: öljy, hiili, maakaasu, ydinvoima sekä puun- ja jätteenpoltto. Uusiutuviissa energialähteissä bioenergiaa ja vesivoimaa lukuun ottamatta (maalämpö, aurinkosähkö, aurinkolämpö, tuuli, vuorovesi, aalto) kasvun on ennustettu olevan moninkertainen: 6,6% vuosittain. 2000-luvulla vuotuinen kasvu näiden energialähteiden osalta on ollut 9%<sup>2</sup>.

1 International Energy Agency

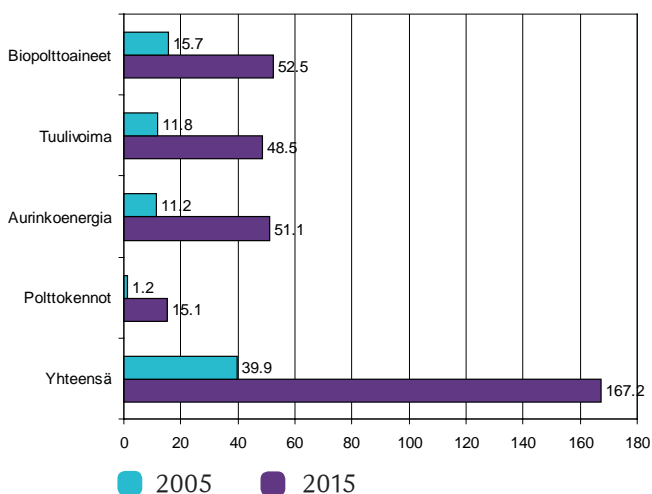
2 USA DoE Energy Information Administration



Kuva 5 Primäärienergian tuotanto vuonna 2003 (Lähde: IEA Energy Statistics)

IEA:n arvon mukaan seuraavan 30 vuoden aikana energiasektorin on investoitava yhteensä 16 miljardia dollaria ylläpitääkseen, korvatakseen ja laajentaakseen energiainfrastruktuuria, jotta ennustettu 60 % energian kysynnän lisäys saavutettaisiin. Tästä summasta 10 miljardia dollaria kohdistuu sähköenergiainfrastruktuuriin. Merkittävin osa investoinneista kohdistuu perinteiseen energiateknologiaan. Investoinnit puhtaisiin energiateknologioihin kasvavat kuitenkin suhteellisesti eniten.

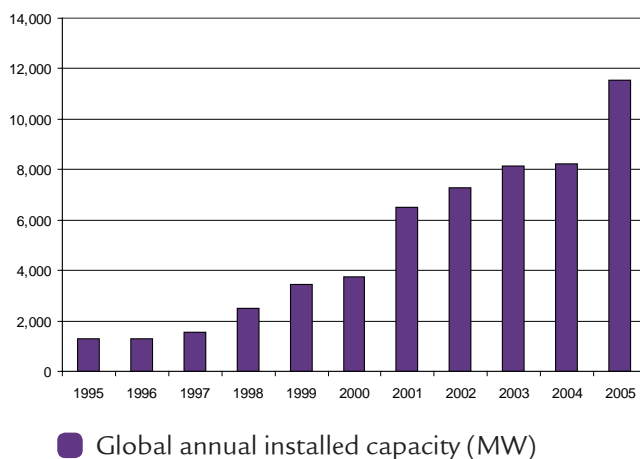
Kuvassa 6 on Clean Edge:n arvio uusiutuvan energiateknologian dollarimääräisistä markkinoista vuonna 2005 ja ennuste vuodelle 2015. Tuuli- ja aurinkoenergiateknologian, biopolttoaineiden sekä polttokennoteknologioiden markkinoiden arvioidaan seuraavan 10 vuoden aikana yli nelinkertaistuvan. Kyseisten markkinoiden vuosittainen kasvu vuoteen 2015 saakka olisi tällöin 15 %. Tällä hetkellä kasvu on tätäkin voimakkaampaa. Esimerkiksi maailman tuulivoimakapasiteetti kasvoi vuonna 2005 40 % (ks. kuva 7).



Kuva 6 Uusiutuvan energiateknologian markkinat (Miljardia USD).  
Lähde: Clean Edge

## Puhtaan teknologian yrityksiin sijoittaminen

Kiinnostus cleantech –sijoitusmarkkinaa kohtaan on kasvanut 2000-luvulla nopeasti. Kehitys on lähtenyt liikkeelle pääomasijoituspuolelta. Yhdysvalloissa cleantech –sektoriin kohdistui vuoden 2005 lopussa jo peräti 10% kaikista riskipääomasijoituksista. Myös moni suuryritys on ryhtynyt sijoittamaan cleantech –alueelle (mm. GE, Du Pont, Shell, BP ja Sharp). Kiinnostus on nyt leviämässä julkisesti noteerattujen osakkeiden puolelle. Maailman pörseissä on listattuna useita satoja cleantech –yrityksiä, joiden yleinen arvonkehitys on ollut erittäin suotuisa (ks. kappale 3). Yritysten lukumäärä on voimakkaassa kasvussa. Environmental Finance –lehden arvon mukaan (3/2006) vuosina 2006-2009 jopa 280 uutta cleantech –yritystä olisi listautumiskelpoisia, yksinomaan Yhdysvalloissa. Kiinnostusta cleantech –yrityksiä kohtaan ovat lisänneet useat onnistuneet listautumiset. Kiinnostus on herännyt tasapuolisesti sekä suurten institutionaalisten sijoittajien että yksityisten piensijoittajien keskuudessa.



Kuva 7 Tuulienergiakapasiteetin kasvu vuosina 1995-2005. Lähde: World Wind Energy Council

Uusia puhtaaseen teknologiaan sijoittavia rahastoja on syntynyt kiihtyvällä tahdilla. Pääomasijoitusrahastot mukaan lukien maailmassa on 161 rahastoa, jotka sijoittavat cleantech -sektoriin. Elokuussa 2006 rahastojen yhteenlasketut pääomat rahastotyyppin mukaan olivat seuraavat (New Energy Finance, 2006) <sup>3</sup>:

- Puhtaan teknologian rahastot: 3,4 miljardia USD
- Puhtaan energiateknologian rahastot: 10 miljardia USD
- Alasektorikohtaiset rahastot: 2,3 miljardia USD

Sijoitusrahastoja, jotka sijoittavat noteerattuihin puhtaan teknologian yrityksiin on arviolta 17 kpl. Näiden yhteenlasketut pääomat ovat 4,4 miljardia USD. 3,9 miljardia USD pääomista kohdistuu puhtaan energiateknologian yrityksiin (New Energy Finance, 2006) <sup>4</sup>. Suurin osa kyseisistä rahastoista on nk. eettisiä rahastoja. Rahastojen salkuissa onkin usein myös muiden kuin cleantech -sektorin sijoituksia. Siksi todellisen puhtaan teknologian rahastosijoitusten määrällinen arviointi on haasteellista. Joukkoon mahtuu myös muutama sijoitusrahasto, joka sijoittaa yksinomaan puhtaaseen teknologiaan.

Tätä selvitystä varten haastateltiin rahastoyhtiöitä ja muita institutionaalisia sijoittajia sekä Suomessa että ulkomailla. Suomessa yhdelläkään rahastoyhtiöllä ei ole tällä hetkellä tarjolla puhtaan teknologian sijoittamisen rahastotuotetta. Muutamilla suomalaisilla rahastoyhtiöllä on tuotevalikoimassaan kestävän kehityksen periaatteiden tai muuten ympäristöarvoja sivuavia rahastotuotteita.

Sammolla on ollut kestävän kehityksen periaatteella sijoittava rahasto jo vuodesta 1999 nimeltään Sampo Kestävä Arvo Osake. Kyseinen rahasto vaihtoi salkunhoitajaa elokuussa 2006 kun rahasto uskottiin iso-britannialaisen Generation Investment Managementin hoitoon. Yrityksen hallituksen puheenjohtajana toimii entinen Yhdysvaltojen varapresidentti Al Gore.

Tapiola Rahastoyhtiöllä on alaa sivuava sijoitusrahasto Tapiola Hyvinvointi. Rahaston fokuksena on sijoittaa yrityksiin, jotka hyödyntävät ihmisten ja ympäristön

hyvinvointiin liittyviä kehityssuuntia. Tähän liittyvät myös ympäristöhuollon ja -teknologian osa-alueet. Rahasto on kerännyt pääomia n. 50 MEUR. Rahaston sijoituksista n. 10% kohdistuu ympäristösektoriin.

Nordea Rahastoyhtiöllä on tarjolla sijoitusrahasto Nordea Graniitti, joka sijoittaa yhteiskuntavastuullisia periaatteita noudattaen. OP-Rahastoyhtiön OP Kestävä Kehitys -rahasto sijoittaa niinkään vastuullisesti.

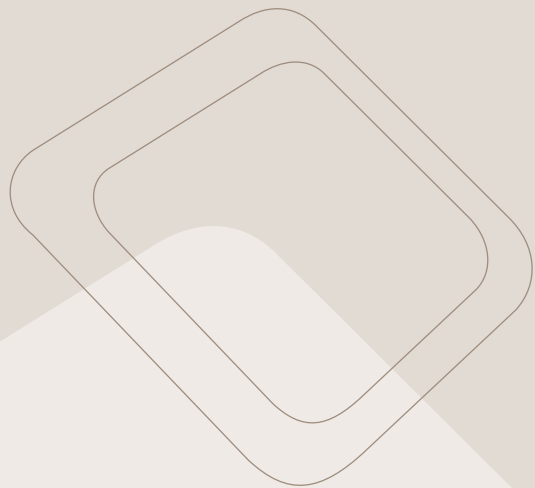
Haastattelujen yhteenvetona voidaan todeta, että puhtaan teknologian sijoitusmarkkinat ovat suomalaisille rahastoyhtiöille suhteellisen vieraat, joskin kiinnostavat. Monissa rahastoyhtiöissä sijoittaminen ympäristösektoriin oli jossain vaiheessa ollut esillä, mutta toistaiseksi vain harvassa yhtiössä teeman suhteen oli aktivoitunut.

Ympäristöteknologiasektorin osakkeita ei rahastoyhtiöissä aktiivisesti seurattu lukuun ottamatta yksittäisiä osakkeita. Cleantech -termi ei ollut entuudestaan tuttu monellekaan haastatelluista. Eettisten rahastojen (SRI) kysyntä on Suomessa ollut heikkoa, ja puhtaan teknologian (cleantech) rahastot menivätkin helposti käsitteenä sekaisin eettisten rahastojen kanssa. Monet haastatelluista totesivat teemasijoittamisen, olivat kyseessä sitten ympäristö- tai sosiaaliset teemat, olevan kiinnostavaa. Teemasijoittaminen on kuitenkin rahastoyhtiöille haasteellisempaa kuin esimerkiksi yksittäisen maan tai alueen osakemarkkinoille sijoittaminen.

3 New Energy Finance, 2006, Copyright New Energy Finance Limited 2006

4 New Energy Finance, 2006, Copyright New Energy Finance Limited 2006

# Puhtaan teknologian osakeindeksit



Tätä selvitystä varten analysoitiin kaikki tällä hetkellä tarjolla olevat puhtaan teknologian sijoitusmarkkinoita seuraavat indeksit. Monet indekseistä ovat olleet markkinoilla alle vuoden. Tässä selvityksessä indeksit on jaettu kahteen ryhmään: cleantech –toimialaa kuvaaviin indekseihin sekä energiatoimialaa kuvaaviin indekseihin.

## Cleantech –toimialaa kuvaavat indeksit

### ET50 –indeksi

Impaxin ET50 on pisimpään markkinoilla ollut ympäristöteknologia-yrityksiä seuraava indeksi. ET50 –indeksi seuraa ympäristöteknologiasektorin markkina-arvoltaan 50 suurimman yrityksen kehitystä globaalisti.

Indeksiin kuuluvat 50 suurinta ympäristöteknologian yritystä on valittu 2000 ympäristöteknologia-yrityksen yritys-avaruudesta. Indeksiin kuuluvien yritysten markkina-arvo vaihtelee 100 MUSD:n ja 4 miljardin USD:n välillä. Suurin painoarvo on eurooppalaisilla yrityksillä (50%), amerikkalaisten yritysten saadessa 34% osuuden. Indeksien laskennassa käytetään markkina-arvopainotusta.

ET50 –indeksin yritykset jakautuvat seuraavaan kolmeen teknologiasektoriin:

- Vaihtoehtoiset energiateknologiat ja energiatehokkuus
- Vesiteknologiat ja päästöjä vähentävät teknologiat
- Jätteenkäsittely ja luonnonvarojen käytön optimointi

Lisätietoja ET50 –indeksistä löytyy sivuilta [www.impax.co.uk](http://www.impax.co.uk).

### CTIUS –indeksi

CTIUS –indeksi seuraa cleantech –toimialan kehittymistä USA:ssa listattujen yritysten osalta. Indeksien tasapainotus suoritetaan neljännesvuosittain. CTIUS –indeksien laskennasta huolehtii AMEX.

Verrattuna muihin tässä raportissa analysoituihin indekseihin, CTIUS eroaa merkittävästi indeksiin valittujen yritysten suhteen. CTIUS –indeksin tarkkaa laskentametodologiaa tai eri teknologiasektorien painotusta ei ole julkistettu. Indeksiin valittujen yritysten joukossa on useita yrityksiä, joiden markkina-arvosta kohtalaisen pienen osan voidaan katsoa tulevan cleantech –sektorista.

CTIUS –indeksi on toistaiseksi suppeassa käytössä. CTIUS –indeksien markkinoille tuoja Cleantech Capital Group

(CCG) on ilmoittanut parhaillaan työstävänsä cleantech –indeksiä, joka seuraisi cleantech –yrityksiä globaalisti.

Lisätietoja CTIUS –indeksistä löytyy sivuilta [www.amex.com](http://www.amex.com).

### NASDAQ Clean Edge US –indeksi

NASDAQ Clean Edge US –indeksi tavoitteena on CTIUS –indeksin tapaan kuvata cleantech -sektorin kehitystä. Clean Edgen indeksi sisältää ainoastaan USA:ssa listattuja yrityksiä. Clean Edge –indeksin suurin painoarvo on energiasektorilla. Clean Edge US –indeksi aloitti toimintansa toukokuussa 2006. Indeksiin kuuluvien yritysten tulee olla markkina-arvoltaan vähintään 150 MUSD:ta

Clean Edge US –indeksi seuraa seuraavia teknologiasektoreita:

- Uudet materiaalit
- Älykkäät energiateknologiat
- Energian varastointiteknoteknologiat (akut, polttokennot, jne.)
- Uusiutuva energiateknologia (aurinko, tuuli, biopolttoaineet, jne.)

Lisätietoja Clean Edge –indeksistä löytyy sivuilta [www.cleantech.com](http://www.cleantech.com) ja [www.nasdaq.com](http://www.nasdaq.com).

### Palisades Water –indeksi

Palisades Water –indeksi seuraa USA:ssa pörssinoteeratujen vesiteknologia-yritysten ja vesilaitosten kehitystä. Indeksien tavoitteena on tekijöidensä mukaan ”edesauttaa sijoittamista veteen ja vesiteknoteknologiaan, jonka taloudellinen arvostus on kovassa nousussa”. Indeksien takana on kaksi toimijaa, Hydrogen Ventures LLC ja WaterTech Capital. Osa Hydrogen Ventures –yrityksen perustajista on ollut mukana lanseeraamassa myös ECO –indeksiä ja CTIUS –indeksiä. Palisades Water –indeksi lanseerattiin helmikuussa 2006.

Palisades –indeksiä seuraavaan sijoitusinstrumenttiin sijoittaminen on jo mahdollista, sillä indeksiä seuraava ETF –rahasto käynnistyi keuhällä 2006 (PowerShares Water Resources Portfolio). Palisades –indeksien laskennasta huolehtii AMEX.

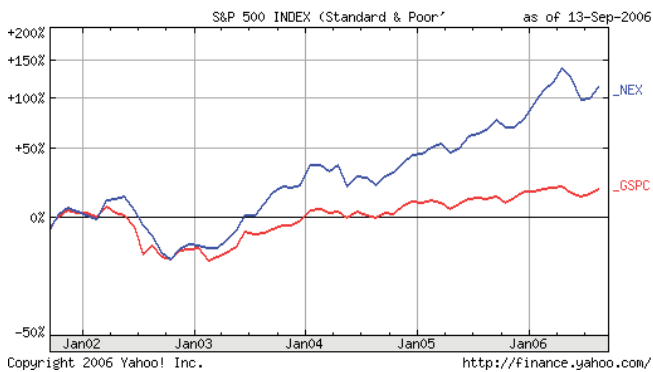
Lisätietoja indeksistä löytyy sivuilta [www.amex.com](http://www.amex.com).

## Energiatoimialaa kuvaavat indeksit

### New Energy Global innovation (NEX) –indeksi

NEX –indeksi tuli markkinoille tammikuussa 2006. NEX on ensimmäinen globaalisti puhtaan energiateknologian yrityksiä seuraava osakeindeksi. NEX –indeksin laskennasta huolehtii AMEX. Indeksien markkinoilletulohetkellä siinä oli mukana 86 yritystä, joiden yhteenlaskettu markkina-arvo oli 270 miljardia USD. Indeksien kehitys on esitetty kuvassa 8.

NEX –indeksistä löytyy lisätietoa web-osoitteesta [www.nexindex.com](http://www.nexindex.com).



Kuva 8 NEX –indeksin kehitys verrattuna S&P 500 –indeksiin, lähde: Yahoo Finance

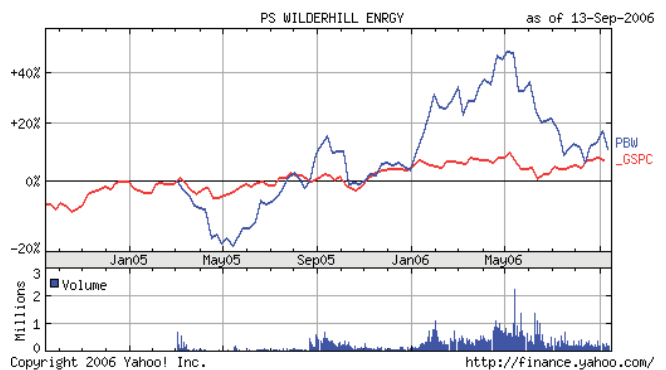
Tullakseen valituksi NEX –indeksiin yrityksen markkina-arvosta vähintään 10% on tultava puhtaan energiateknologian alalta. Indeksiin kuuluvat yritykset voivat kuitenkin toimia puhtaan energiateknologian arvoketjun hyvin monessa eri osassa, esimerkiksi teknologiatoimittajana, palveluntarjoajana tai rahoittajana. Indeksiin kuuluvan yrityksen markkina-arvon on oltava vähintään 150 MUSD:ta.

NEX –indeksiin kuuluvat yritykset on jaettu seuraaviin teknologia-osa-alueisiin: (1) tuulivoima, (2) aurinkoenergiateknologia, (3) biopolttoaineet, bioenergia ja jätteenpolttot, (4) muut uusiutuvat energiateknologiat, (5) vetytalous ja polttokennot, (6) energian varastointi, (7) hajautetut energiateknologiat ja energiatuotannon tehostaminen, (8) energiakäytön tehokkuus ja (9) palvelut ja toimittajat.

NEX:n takaa löytyy kaksi toimijaa: brittiläinen New Energy Finance sekä amerikkalainen WilderHill. Toistaiseksi NEX –indeksiä ei ole sovellettu rahoitusinstrumentteihin.

### ECO –indeksi

ECO –indeksi on ollut näkyvimmin esillä cleantech –sektoria seuraavista indekseistä. ECO –indeksi sai alkunsa UC Santa Barbara –yliopiston professorin tutkimusprojektista runsas viisi vuotta sitten. ECO –indeksin alkuperäisenä tavoitteena oli seurata vetytaloutta ja polttokennoihin liittyvien yritysten pörssikehitystä. Testi-indeksistä tulikin erittäin suosittu, jolloin tekijät perustivat WilderHill –yrityksen ja laajensivat indeksin fokusta laajemmin puhtaan energiateknologian alueelle. ECO –indeksin laskennasta huolehtii nykyään AMEX. Alkuperäinen testi –indeksi on yhä löydettävissä sivuilta [www.h2fuelcells.org](http://www.h2fuelcells.org). Lisäinfoa ECO –indeksistä löytyy osoitteesta [www.wildershires.com](http://www.wildershires.com).



Kuva 9 ECO –indeksin (PBW) kehitys verrattuna S&P500 –indeksiin, lähde: Yahoo Finance

ECO –indeksi on tullut tunnetuksi erityisesti siihen pohjautuvan ETF –rahaston, PowerShares WilderHill Clean Energy Portfolion kautta. Kuva 9 näyttää kyseisen ETF –rahaston (ja samalla ECO:n) kehityksen. Rahasto on aloittanut toimintansa maaliskuussa 2005 ja on elokuussa 2006 kooltaan n. 700 MUSD:ta.

Alaraja ECO –indeksiin kuulumiselle on vähintään 50 miljoonan USD markkina-arvo. Indeksiin kuuluu vain USA:n pörseissä (NYSE, AMEX, NASDAQ) listattuja osakkeita, mukaan lukien ADR –listatut yritykset.

ECO –indeksi sisältää yrityksiä joiden liiketoiminta keskittyy uusiutuvien tai ”vihreämpien” energiateknologioiden valmistukseen ja käyttöönottoon. ECO –indeksi pyrki painottamaan erityisesti nk. ”pure-play” –yrityksiä tuulivoiman, aurinkoenergiateknologian, polttokennojen ja biopolttoaineiden alueella.



### Ardour Global (AGI) –indeksi

Ardour Global Indeksejä löytyy AGI komposiitti-indeksin (AGIGL) lisäksi viisi maantieteellistä alaindeksiä (AGIXL, AGINA, AGINAXL, AGIEM, AGIEMXL). Alaindeksit ovat erilaisia kombinaatioita komposiitti-indeksi AGIGL:stä, joka sisältää 86 puhtaan energiateknologian yritystä globaalisti. Ardourin indeksi koostuu seuraavasta viidestä teknologia-sektorista:

- Puhtaan energiateknologian valmistajat
- Hajautettu energiantuotanto
- Energiatehokkuus
- Muut energiateknologiat
- Ympäristöteknologiat

Yrityksen liiketoiminnasta vähintään 50 % tulee olla puhtaan energiateknologian tai ympäristöteknologian alueella tullakseen osaksi indeksiä. Jokaisen indeksiin kuuluvan yrityksen markkina-arvon on oltava vähintään 100 MUSD.

AGI –indeksin takana oleva organisaatio, Ardour Global Indexes, perustettiin vuonna 2005. Yritys on kahden toimijan, Ardour Capital Investments –investointipankin ja S-Network Energy Technologies –yrityksen, yhteisyritys. Indeksien laskennasta huolehtii Dow Jones Indexes.

Lisätietoa AGI –indeksistä löytyy osoitteesta [www.ardourglobalindexes.com](http://www.ardourglobalindexes.com).

### Next Generation Energy (NGEX) –indeksi

Merriman Curhan Ford & Co –investointipankin (MCF) NGEX –indeksi sisältää yrityksiä, joiden teknologiat ”hyöttyvät siirtymisestä pois fossiilisten polttoaineiden käytöstä”. NGEX sisältää 30 USA:ssa listattua markkina-arvoltaan pientä (small-cap) ja keskiuurta (mid-cap) yritystä. NGEX on lähtenyt liikkeelle toukokuussa 2006.

NGEX indeksin painotus on kerrottu kohtalaisen epäselvästi NGEX:n sivuilla, tarkkaa metodologiaa ei ole julkistettu. NGEX indeksi ei toistaiseksi ole käytössä minkään rahastotuotteen yhteydessä.

Lisätietoa indeksistä löytyy osoitteesta [www.merrimanco.com/NGEindex](http://www.merrimanco.com/NGEindex).

### ISE-CCM Alternative Energy –indeksi

ISE-CCM –indeksi seuraa 18 USA:ssa listatun puhtaan energiateknologian yrityksen kehitystä. ISE-CCM –indeksi

sisältää tekijöidensä mukaan puhtaan energiateknologian sektorin likvideimmät ja pisimmälle kehittyneet yritykset ja täten antaa hyvän kuvan puhtaan energiateknologian sektorin kehityksestä. ISE-CCM –indeksin takana on rahoitusalan konsulttiyritys Cronus Capital Markets.

Lisätietoa indeksistä löytyy sivulta [www.iseoptions.com](http://www.iseoptions.com).

# Puhtaan teknologian sijoitusmarkkinat



## Cleantech Invest osaketietokanta

Seuraavissa kappaleissa esitetään osakeindeksejä, jotka kuvaavat cleantech -yritysten historiallista kurssikehitystä alasektoreittain. Osakeindeksit on luotu hyödyntämällä Cleantech Invest Oy:n osaketietokantaa, joka sisältää yli 350 kpl listattuja cleantech -yrityksiä globaalisti.

Kustakin alasektorista on laskettu kaksi indeksiä, esimerkiksi aurinkoenergiaindeksit SOLAR ja SOLAR-10. SOLAR on markkina-arvolla painotettu indeksi ja SOLAR-10 markkina-arvolla painotettu indeksi, jossa yksittäisen yrityksen osuus indeksistä on kuitenkin enintään 10%. Indeksit on tasapainotettu kunakin pörssipäivänä sen hetken markkina-

arvojen mukaisesti. Seuraavassa esitetään indeksien tarkka laskentakaava.

Indeksin arvon muutos kunakin päivänä on laskettu indeksin osakkeiden arvojen (closing price) suhteellisesta muutoksesta (suhteessa edellisen päivän closing price:en) painottamalla nämä edellisen päivän markkina-arvojen mukaan. Mikäli osakkeella ei kyseisenä tai edellisenä päivänä ole arvoa, käytetään viimeisintä olemassa olevaa osakkeen arvoa.

Indeksin kunkin päivän arvo lasketaan seuraavan kaavan mukaisesti:

$$\text{IndexCurrent} = \text{IndexPrevious} * \sum_{i=1}^{i=n} \frac{\text{StockValueCurrent}(i) / \text{StockValuePrevious}(i) * \text{MarketValuePrevious}(i)}{\text{AggregateMarketValuePrevious}}$$

**IndexCurrent** = Indeksni tämän päivän arvo

**IndexPrevious** = Indeksni edellisen päivän arvo

**StockValueCurrent(i)** = Osakkeen i tämän päivän arvo

**StockValuePrevious(i)** = Osakkeen i edellisen päivän arvo

**MarketValuePrevious(i)** = Yrityksen i edellisen päivän markkina-arvo

**AggregateMarketValuePrevious** = Indeksissä olevien yritysten yhteenlaskettu markkina-arvo edellisenä päivänä

**n** = Indeksissä olevien yritysten lukumäärä

## Puhdas energiateknologia

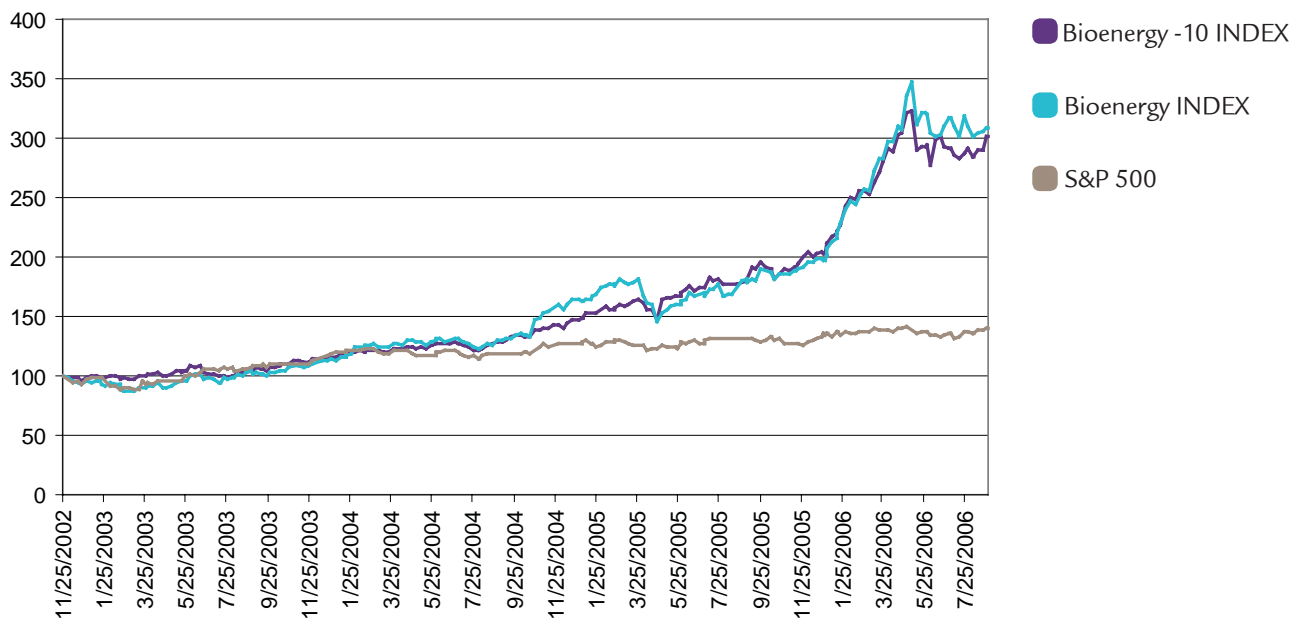
### Bioenergia

Cleantech Investin tietokannasta valittiin 12 bioenergia -sektorin yritystä tätä raporttia varten luotua bioenergia -indeksiin, joka on esitetty kuvassa 10. Indeksinkin ulkopuolelle jätettyjen yritysten kohdalla ei ollut saatavilla riittävän kattavaa historiallista osakehintaa- tai markkina-arvodataa. Indeksinkin tavoitteena on kuvata julkisesti noteerattujen bioenergia -sektorin yritysten markkina-arvon kehitystä viime vuosien aikana. Indeksinkin laskentakaava on esitetty Puhtaan teknologian sijoitusmarkkinat -osion alussa. Biopolttoaine -yritykset on tässä raportissa sisällytetty erilliseen vaihtoehtoiset liikennepolttoaineet -indeksiin.

Bioenergia -indeksiin kuuluvien 12:n yrityksen yhteen-

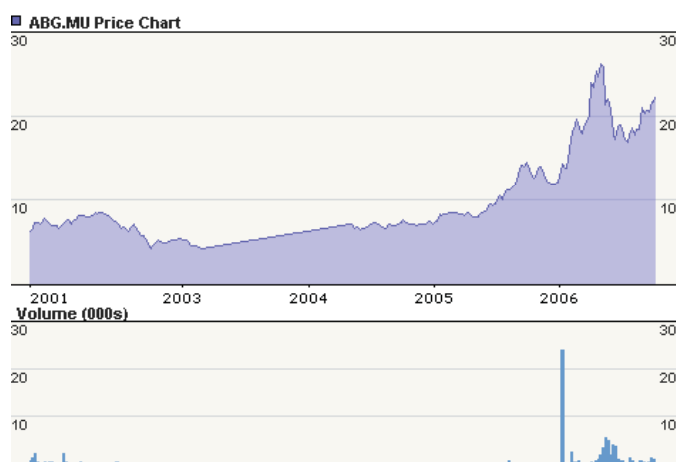
laskettu markkina-arvo oli syyskuussa 2006 n. 46 miljardia USD. Aikaisemmin analysoiduista kaupallisista indekseistä vain NEX -indeksi sisältää bioenergia- sektorin yrityksiä.

Bioenergialla tarkoitetaan uusiutuvista kasvi- ja eläinperäistä raaka-aineista tai jätteestä tuotettua energiaa. Bioenergiaressurssien käytön haasteena on usein joko raaka-aineen tai jätteen matala energiapitoisuus tai pitkät kuljetusmatkat energiantuotantolaitokselle. Edellä läpikäytyä puhtaan energiateknologian kaupalliset osakeindeksit sisältävät vain muutamia bioenergia-sektorin yrityksiä. Case -esimerkki listatusta bioenergia -sektorin yrityksestä on esitetty kuvassa 11.



Kuva 10 Bioenergia -indeksi, lähteet: Cleantech Investin tietokanta, Yahoo Finance

## Case: Abengoa



Ticker-koodi: AYO

Sijainti: Espanja

Markkina-arvo MUSD: 2,339.54 (12.9 2006)

Liikevaihto (Euro, 2005): 2,023,515,000

Abengoan liiketoiminta jakautuu viiteen eri sektoriin: aurinkoenergia, bioenergia, ympäristöliiketoiminta, IT-toiminnot sekä suunnittelupalvelut. Bioenergia-sektorin osuus on 20% Abengoan liikevaihdosta.

Web-sivut: [www.abengoa.es](http://www.abengoa.es)

Kuva 11 Esimerkki listatusta bioenergia -sektorin yrityksestä: Abengoa

## Vaihtoehtoiset liikennepolttoaineet

Cleantech Investin tietokannasta valittiin 25 vaihtoehtoiset polttoaineet –sektorin yritystä tätä raporttia varten luotua vaihtoehtoiset liikennepolttoaineet –indeksiin, joka on esitetty kuvassa 12. Indeksin ulkopuolelle jätettyjen yritysten kohdalla ei ollut saatavilla riittävän kattavaa historiallista osakehinta- tai markkina-arvodataa.

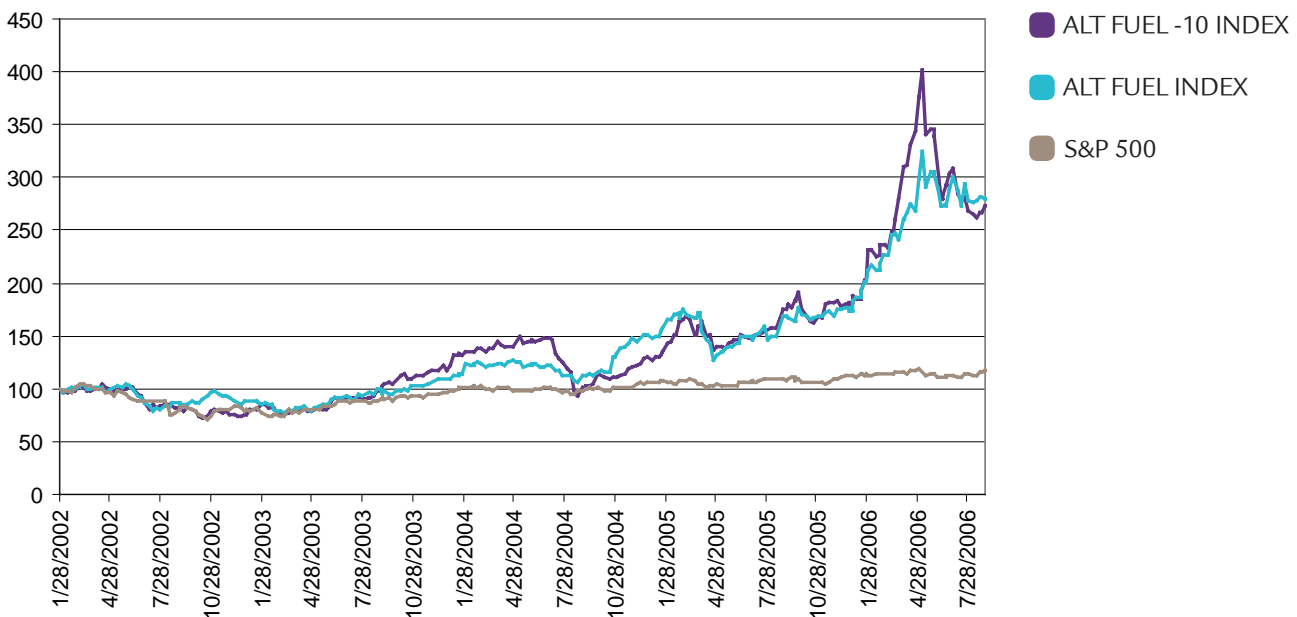
Indeksin tavoitteena on kuvata julkisesti noteerattujen vaihtoehtoiset liikennepolttoaineet –sektorin yritysten markkina-arvon kehitystä viime vuosien aikana. Indeksien laskentakaava on esitetty Puhtaan teknologian sijoitusmarkkinat –osion alussa.

Vaihtoehtoiset liikennepolttoaineet -indeksiin kuuluvien 25:n yrityksen yhteenlaskettu markkina-arvo oli syyskuussa 2006 n. 34 miljardia USD:ta. Vaihtoehtoiset polttoaineet –sektori on melko hyvin edustettuna aiemmin analysoiduissa kaupallisissa indekseissä, erityisesti AGI:ssa.

Vaihtoehtoiset polttoaineet –sektori koostuu lähinnä biodieselin ja etanolin valmistajista, ei kuitenkaan sisältäen biomassan tuottajia. Mukana on myös muutama metanolivalmistaja. Vetyä polttoaineena käyttävät teknologiat on tässä analyysissä ryhmitetty omaksi sektorikseen. Sektorin yritykset tuottavat mm. prosessiteknologioita tai toimivat

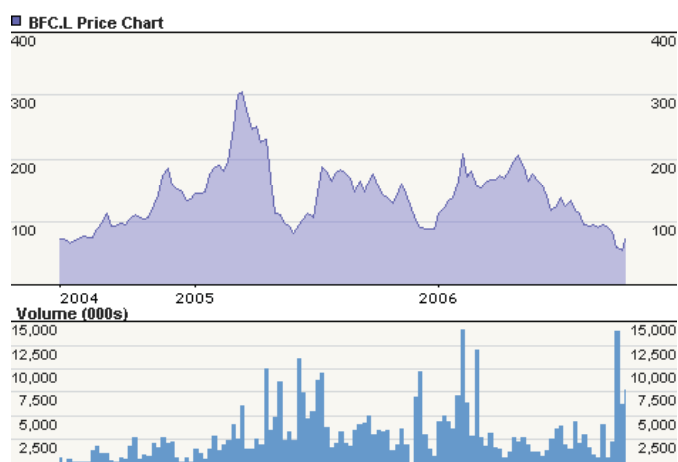
polttoainesektorin logistiikka- tai jakeluketjussa. Biodieseliä ja (bio)etanolia voidaan valmistaa monista eri raaka-aineista kuten esimerkiksi sokeriruo’osta, rypsiä, soijapavuista sekä selluloosamassasta.

Vaihtoehtoiset polttoaineet vähentävät liikenteen haitallisia päästöjä, monissa tapauksissa niillä voidaan kasvattaa kotimaisen polttoaineen osuutta liikenteen polttoaineista. Biodiesel- ja etanolivalmistusyritykset ovat olleet vahvasti mukana mediakeskustelussa viime vuoden aikana, erityisesti USA:ssa, johtuen korkeasta öljyn hinnasta ja USA:n riippuvuudesta maan rajojen ulkopuolella tuotetusta öljystä. Pelkästään USA:ssa on parhaillaan rakenteilla yli 50 uutta biodieseltuotantolaitosta. Tällä hetkellä biodiesel –tuotantolaitoksia on USA:ssa vajaa 70 kappaletta. Etanolimarkkinoilla alan suurimpien toimijoiden, kuten VeraSun Energy ja Archer Daniels Midlandin, osakekurssit näkivätkin huimia nousuja alkuvuonna 2006. Osittain nousu johtuu USA:ssa voimaantulleesta lainsäädännöstä, joka edellyttää bensiinin lisäaineen MTBE:n korvaamisen etanolilla. Case –esimerkki listatusta biodieselyrityksestä on esitetty kuvassa 13.



Kuva 12 Vaihtoehtoiset polttoaineet –indeksi, lähteet: Cleantech Investin tietokanta, Yahoo Finance

## Case: BioFuels Corporation



Ticker-koodi: BFC (L)

Sijainti: Iso-Britannia

Markkina-arvo MUSD: 172.50 (12.9 2006)

Liikevaihto (Puntaa, 2005): 1,915,000

Biofuels Corporation PLC avasi kesäkuussa 2006 suuren mittaluokan biodieselin ja glyseriinin tuotantolaitoksen Seals Sandsissä, Englannissa. Biodieseliä valmistetaan kasviperaäisistä öljyistä. Biofuels Corporationin tavoitteena on olla yksi Euroopan suurimmista biodieselinvalmistajista.

Lisätietoa: [www.biofuelscorp.com](http://www.biofuelscorp.com)

Kuva 13 Esimerkki listatusta biodieselyrityksestä: BioFuels Corporation

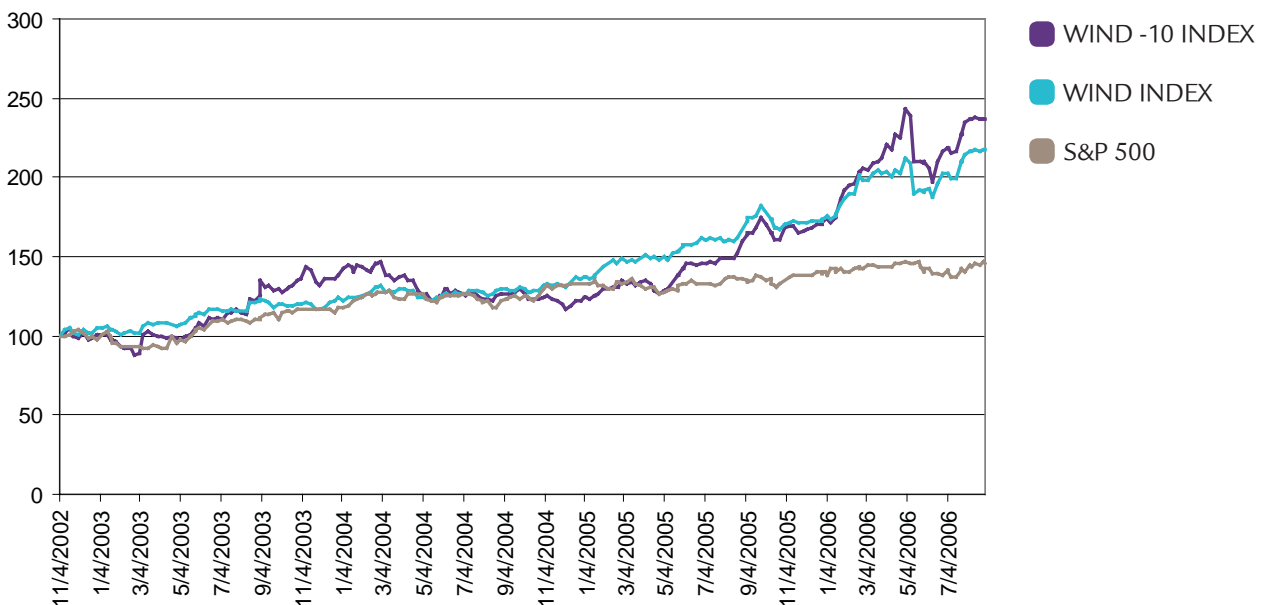
## Tuulivoima

Cleantech Investin tietokannasta valittiin 15 tuulivoima -sektorin yritystä tätä raporttia varten luotuun tuulivoimateknologiaindeksiin, joka on esitetty kuvassa 14. Indeksin ulkopuolelle jätettyjen yritysten kohdalla ei ollut saatavilla riittävän kattavaa historiallista osakehinta- tai markkina-arvodataa. Indeksin tavoitteena on kuvata julkisesti noteerattujen tuulivoimateknologiayritysten markkina-arvon kehitystä viime vuosien aikana. Indeksin laskentakaava on esitetty Puhtaan teknologian sijoitusmarkkinat -osion alussa.

Tuulivoimateknologiaindeksiin kuuluvien 15 yrityksen yhteenlaskettu markkina-arvo oli syyskuussa 2006 n. 74 miljardia USD:ta. Tuulivoimateknologiasektori on NEX- ja AGI -indeksejä lukuun ottamatta melko suppeasti edustettuna aiemmin analysoidussa kaupallisissa indekseissä. Tuulivoima on ollut viime vuosina yksi nopeimmin kasvaneista uusiutuvan energiateknologian aloista. Tuulivoimalat ovat myös nostaneet määrättyillä alueilla (Cape Cod USA:ssa, Saaristomeri Suomessa) kansanliikkeen omaisia puo-

lesta-ja-vastaan -asetelmia, erityisesti merelle rakennettaviin nk. off-shore -voimaloiden suhteen. Tuulivoima -sektorin koko oli vuonna 2005 arviolta 12 miljardia USD:a. Turbiinitekniikka on kehittynyt tasaisesti viime vuosikymmenten aikana ja se pystyy nyt kilpailemaan tuotantokustannuksissa fossiilisia polttoaineita käyttävien voimaloiden kanssa. Seuraavan vuosikymmenen kehitys tulee painottumaan erityisesti merelle rakennettaviin voimaloihin sekä kehitysmaiden tuulivoimataratkaisuihin.

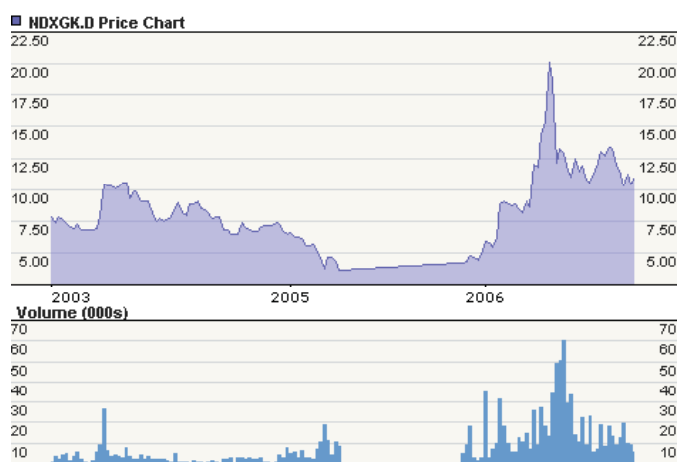
Tuulivoimasektori sisältää turbiinivalmistajien lisäksi yrityksiä, joilla on tuulivoimalaitoksen osa-alueen tai -teknologian valmistusta tai kokoonpanoa. Suuri osa tämän sektorin yrityksistä koostuu tuulivoimapuistojen kehittäjistä, suunnittelu- ja rakennusyrityksistä ja tuulivoimapuistoja operoivista yrityksistä. Tuulivoimasektorilla on nähty viime vuosina useita fuusioita, ja vastalautuneiden yritysten määrä on huomattavasti pienempi kuin esimerkiksi aurinkoenergiateknologiasektorilla. Case- esimerkki listatusta tuulivoimayrityksestä on esitetty kuvassa 15.



Kuva 14 Tuulivoimaindeksi, lähteet: Cleantech Investin tietokanta, Yahoo Finance



## Case: Nordex



Ticker-koodi: NDX1 (GR)

Sijainti: Saksa

Markkina-arvo MUSD: 1,511.98 (12.9 2006)

Liikevaihto (Euro, 2005): 308,970,000

Nordex on yksi maailman johtavista tuulivoimaloiden turbiinivalmistajista. Nordex keskittyy suuren kokoluokan voimaloiden valmistukseen (> 1 MW), joskin sen tuote-valikoimista löytyy myös pienen kokoluokan voimaloita. Suuren kokoluokan tuulivoimalat ovat alan nopeiten kasvava markkinasegmentti. Nordex valmistaa voimaloita sekä maalle (on-shore) että merelle (off-shore). Nordexin erityisosaamisalueita ovat suurikokoisten, jopa 45 metriä pitkien, tuulivoimalalapojen sekä voimaloiden integroitujen kontrollilaitteiden valmistus. Näillä tuoteominaisuuksilla Nordex pyrkii yhä tehokkaampiin tuulivoimaloihin.

Lisätietoa: [www.nordex.de](http://www.nordex.de)

Kuva 15 Esimerkki listatusta tuulivoimayrityksestä: Nordex AG

## Aurinkoenergia

Cleantech Investin tietokannasta valittiin 32 yritystä tätä raporttia varten luotuun aurinkoenergiateknologiaindeksiin, joka on esitetty kuvassa 16. Osasta yrityksistä ei ollut saatavilla riittävän kattavaa historiallista osakehinta- tai markkina-arvodataa, joka johti niiden poisjättämiseen indeksistä. Syyskuussa 2006 Cleantech Investin tietokanta sisälsi 51 listattua aurinkoenergiateknologiayritystä. Näistä yrityksistä 18 sijaitsee Pohjois-Amerikassa, 22 Euroopassa ja loput Aasiassa. Erityisesti saksalaiset ja japanilaiset yritykset ovat vahvasti edustettuina listattujen aurinkoenergiateknologiayritysten joukossa. Indeksillä tavoitteena on kuvata julkisesti noteerattujen aurinkoenergiateknologiayritysten markkina-arvon kehitystä viime vuosien aikana. Indeksillä laskentakaava on esitetty Puhtaan teknologian sijoitusmarkkinat -osion alussa.

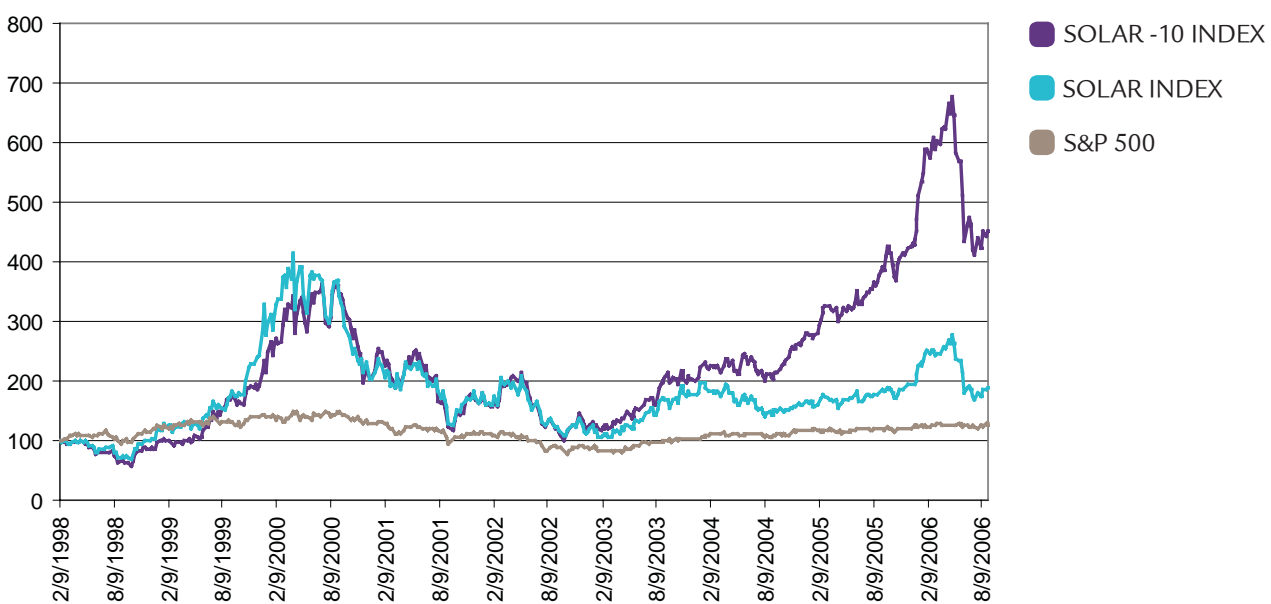
Aurinkoenergiateknologiaindeksiin kuuluvien 32:n yrityksen yhteenlaskettu markkina-arvo oli syyskuussa 2006 n. 80 miljardia USD. Aurinkoenergiateknologia-sektori on vahvasti edustettuina aiemmin analysoidussa kaupallisissa indekseissä.

Aurinkoenergia -sektori sisältää kaikki sellaiset teknologiat, joiden avulla voidaan muuttaa auringon energiaa sähköksi tai lämmöksi, joko käyttäen aurinkopaneeleja tai aurinkolämpöpöjäreittelemä kuten aurinkokeräimiä tai stirling -lämpövoimakoneita. Aurinkoenergiasektoria parhaiten tunnettuja ovat piipohjaiset aurinkopaneelit, joita pystytään tänä päivänä valmistamaan erittäin kustannustehokkaasti hyödyntämällä

elektroniikkakomponentti -sektorin valmistusteknologioita. Aurinkoenergia -sektori on jo saavuttanut merkittävän kokoluokan, jonka voidaan olettaa edelleen kasvavan kun valmistuskustannuksia voidaan alentaa sekä uusien teknologioiden että suurempien valmistusvolyymien kautta.

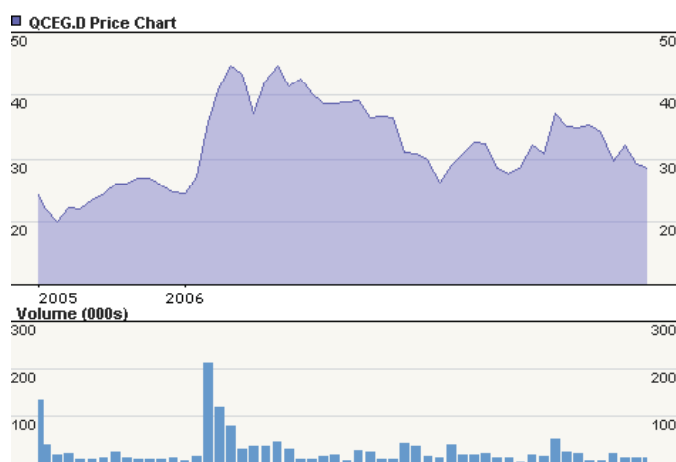
Monet maat ovat käynnistäneet ohjelmia, joilla pyritään tukemaan aurinkoenergiatuotteiden yhä laajempaa käyttöä niin kodeissa kuin toimistoissa. Yksi esimerkki tällaisesta ohjelmasta on amerikkalainen Million Solar Roofs -ohjelma<sup>1</sup>. Suurin aurinkokennotuotteiden markkina maailmassa on tällä hetkellä Japani. Euroopassa Saksa on ollut edelläkävijä aurinkoenergiateknologian kaupallistamisen saralla. Tämä on myös nähtävissä Saksan pörssiessä: muutaman viime vuoden aikana erityisesti saksalaiset aurinkoenergiateknologiayritykset ovat listautuneet ahkerasti. Näyttävimpiä aurinkoenergiayritysten listautumisia viime vuoden aikana ovat olleet saksalaisen Q-Cellsin<sup>2</sup> ja norjalaisen Renewable Energy Corporationin (REC):n<sup>3</sup> listautumiset. Varovasti arvioituna n. 50 yritystä kehittää parhaillaan seuraavan sukupolven aurinkoenergiateknologioita. Näistä yrityksistä monet ovat tulossa listautumisvaiheeseen lähiaikoina. Case -esimerkki listatusta aurinkoenergiayrityksestä on esitetty kuvassa 17.

- 1 [www.millionsolarroofs.org](http://www.millionsolarroofs.org)
- 2 [www.q-cells.com](http://www.q-cells.com)
- 3 [www.scanwafer.com](http://www.scanwafer.com)



Kuva 16 Aurinkoenergia-indeksi, lähteet: Cleantech Investin tietokanta, Yahoo Finance

## Case: Q-Cells



Ticker-koodi: QCE (GR)

Sijainti: Saksa

Markkina-arvo MUSD: 3,442.76 (11.9 2006)

Liikevaihto (EUR, 2005): 299,369,200

Q-Cells kehittää, valmistaa ja markkinoi aurinkoenergiateknologiatuotteita. Tähän mennessä yritys on keskittynyt yksi- ja monikiteisten piipohjaisten aurinkokennojen valmistukseen. Q-Cellsilla on myös yhteisyritys amerikkalaisen Evergreen Solarin ja norjalaisen REC:in kanssa, jonka tavoitteena on pystyttää kapasiteetiltaan 30 MW:n paneelituotantolaitos Saksaan. Yritys on perustettu viisi vuotta sitten ja se on sinä aikana kehittynyt Euroopan suurimmaksi ja yhdeksi maailmanmarkkinoiden johtavista aurinkopaneelivalmistajista. Q-Cells listautui syksyllä 2005.

Lisätietoa: [www.q-cells.com](http://www.q-cells.com)

Kuva 17 Esimerkki listatusta aurinkoenergiateknologiayrityksestä: Q-cells

## Polttokenno- ja vetyteknologia

Cleantech Investin tietokannasta valittiin 27 polttokenno- ja vetyteknologian yritystä tätä raporttia varten luotuun polttokenno- ja vetyteknologiaindeksiin, joka on esitetty kuvassa 18. Indeksien ulkopuolelle jätettyjen yritysten kohdalla ei ollut saatavilla riittävää kattavaa historiallista osakehinta- tai markkina-arvodataa. Indeksien tavoitteena on kuvata julkisesti noteerattujen polttokenno- ja vetyteknologia-yritysten markkina-arvon kehitystä viime vuosien aikana. Indeksien laskentakaava on esitetty Puhtaan teknologian sijoitusmarkkinat -osion alussa.

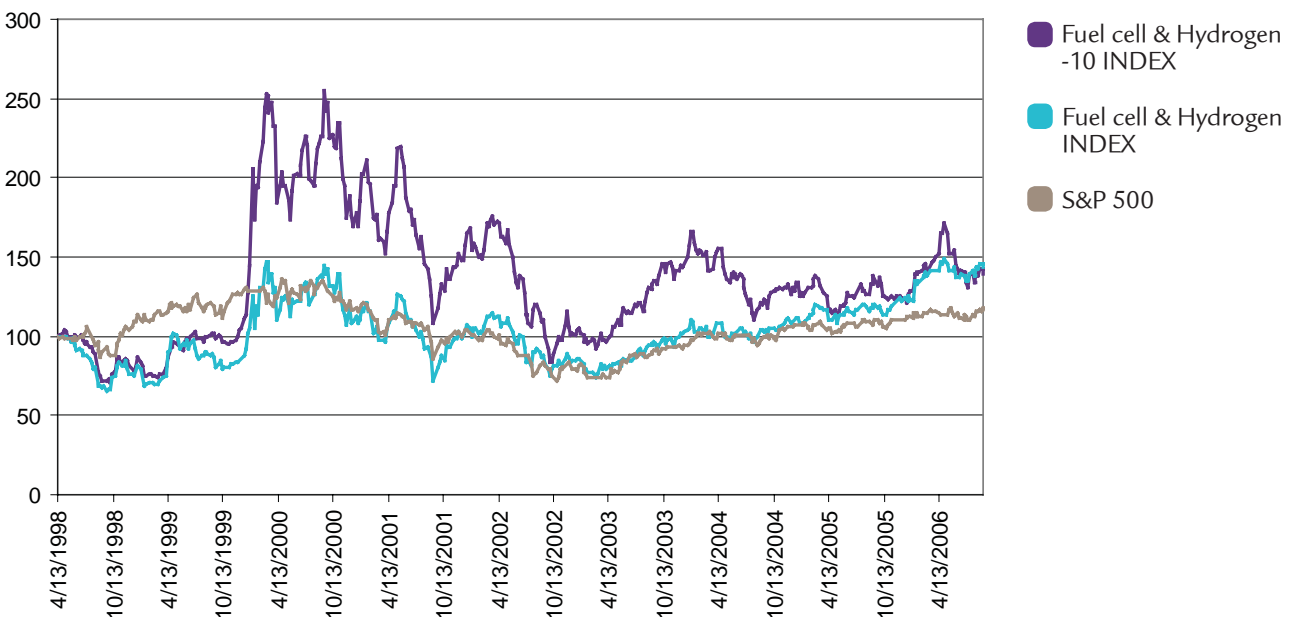
Polttokenno- ja vetyteknologiaindeksiin kuuluvien 27:n yrityksen yhteenlaskettu markkina-arvo oli syyskuussa 2006 n. 55 miljardia USD:ta. Erityisesti pohjoisamerikkalaiset polttokenno- ja vetyteknologia-yritykset ovat hyvin edustettuna lähes kaikissa aiemmin analysoidussa kaupallisissa indekseissä.

Polttokenno- ja vetyteknologia -sektori kattaa monenlaisia teknologioita ja toimijoita: vedyn tuotanto-, varastointi- ja jakeluteknologiat ja -palvelut sekä teknologiat ja sovellukset jossa vetyä käytetään energiasektorilla. Vety ei itsessään ole uusiutuva luonnonvara vaan sitä käytetään energiansiirron ja varastoinnin välineenä. Vetyä voidaan

kuitenkin tuottaa uusiutuvia luonnonvaroja käyttämällä.

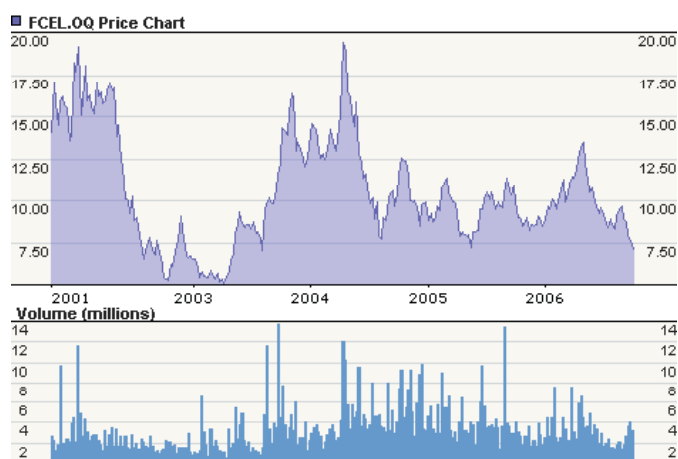
Polttokennot ovat keskeinen teknologia nk. vetytaloudessa. Polttokenno ei ole uusi keksintö, vaan ensimmäinen polttokenno kehitettiin jo 150 vuotta sitten. Polttokennot muuttavat kemiallista energiaa sähköksi ja tuottavat sivutuotteina lämpöä, vettä ja hiilidioksidia käytetystä polttoaineesta riippuen. Polttokennoja on eri tyyppisiä riippuen polttokennossa käytetystä elektrolyytistä ja polttokennon rakenteesta. Polttokennot jaetaan pääasiassa viiteen eri pääryhmään käytetyn polttoaineen, katalyytin ja toimintalämpötilan mukaan. Vetytalouden asiantuntijoiden keskuudessa polttokennojen toimivuudesta ei ole epäilystä, mutta matka massamarkkinatuotteeksi on vielä kuoppainen. Polttokennojen suurimmat ongelmat löytyvät korkeista valmistuskustannuksista sekä polttokennojen toimintavarmuuden takaamisesta eri olosuhteissa.

Monet listatuista polttokennoyrityksistä ovat listautuneet viime vuosituhannen vaihteessa tai hieman sen jälkeen. Monet yrityksistä ovat markkina-arvoltaan melko pieniä ja kurssivaihteluiltaan volatiileja. Case -esimerkki listatusta polttokennoteknologiayrityksestä on esitetty kuvassa 19.



Kuva 18 Polttokenno- ja vetyteknologiaindeksi, lähteet: Cleantech Investin tietokanta, Yahoo Finance

## Case: FuelCell Energy



Ticker-koodi: FCEL

Sijainti: USA

Markkina-arvo MUSD: 466.29 (12.9 2006)

Liikevaihto (USD, 2005): 30,370,000

FuelCell Energy Inc on johtava sulien karbonaatti-pohjaisten polttokennojen (molten carbonate FC) valmistaja. FuelCell Energy:n patentoitu polttokenno on osoittautunut erittäin tehokkaaksi sekä polttoaineen käytön että valmistuskustannusten suhteen verrattuna muihin markkinoilla oleviin polttokennoratkaisuihin. FuelCell Energy on aloittanut toimintansa jo vuonna 1969, jolloin se toimi nimellä Energy Research Corporation. Sillä on useita patenteja ja erityisosaamista polttokennomarkkinoilla.

Web-sivut: [www.fuelcellenergy.com](http://www.fuelcellenergy.com)

Kuva 19 Esimerkki listatusta polttokennoyrityksestä: FuelCell Energy

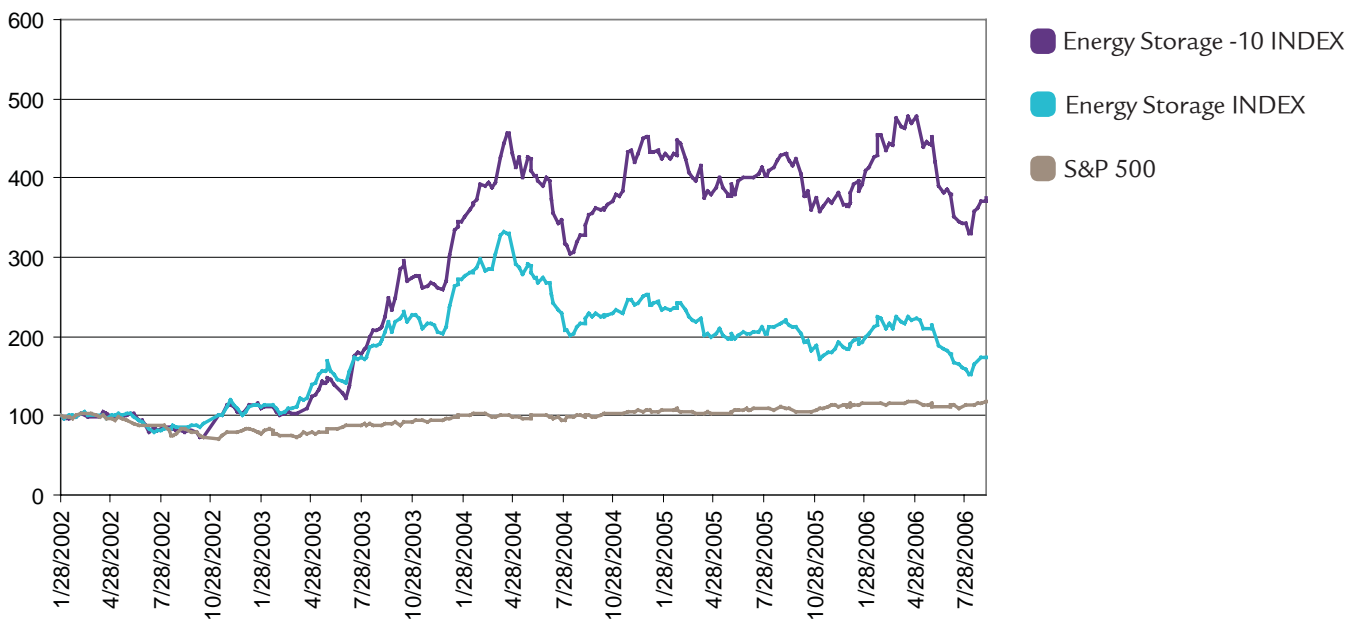
## Energian varastointitekniologiat

Cleantech Investin tietokannasta valittiin 14 energian varastointitekniologiat -sektorin yritystä tätä raporttia varten luotuun energian varastointitekniologiat -indeksiin, joka on esitetty kuvassa 20. Indeksien ulkopuolelle jätettyjen yritysten kohdalla ei ollut saatavilla riittävän kattavaa historiallista osakehinta- tai markkina-arvodataa. Indeksien tavoitteena on kuvata julkisesti noteerattujen energian varastointitekniologiat -sektorin yritysten markkina-arvon kehitystä viime vuosien aikana. Indeksien laskentakaava on esitetty Puhtaan teknologian sijoitusmarkkinat -osion alussa.

Energian varastointitekniologiat -indeksiin kuuluvien 14:n yrityksen yhteenlaskettu markkina-arvo oli syyskuussa 2006 n. 2,1 miljardia USD. Energian varastointitekniologiat -sektorin yritykset ovat vahvasti edustettuina aikaisemmin analysoiduista kaupallisista indekseistä erityisesti AGI -in-

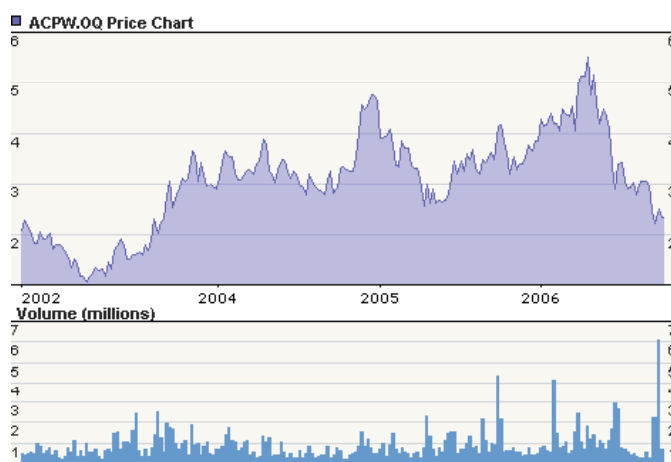
deksissä ja NGEX -indeksissä.

Energian varastointitekniologiat ovat merkittävässä roolissa erityisesti uusiutuvan energiateknologian leviämisen suhteen, koska niiden avulla voidaan parantaa uusiutuvan energiantuotannon luotettavuutta. Tähän ryhmään kuuluvat yritykset tuottavat mm. akkuteknologioita, ultra-kondensaattoreita, supraprojektavia magneettisen energian varastointitekniologioita (SMES) ja mekaanisia energian varastointitekniologioita kuten vauhtipyöriä (flywheel). Energian varastointitekniologiat -sektorilla on odotettavissa vilkasta listautumisaktiiviteettiä tulevina vuosina, koska sektori on ollut erityisesti pohjoisamerikkalaisten pääomasijoittajien suosiossa viime vuosina. Case -esimerkki listatusta energian varastointitekniologiayrityksestä on esitetty kuvassa 21.



Kuva 20 Energian varastointitekniologiat -indeksi, lähteet: Cleantech Investin tietokanta, Yahoo Finance

## Case: Active Power



Ticker-koodi: ACPW

Sijainti: USA

Markkina-arvo MUSD: 123.44 (12.9 2006)

Liikevaihto (USD, 2005): 17,788,000

Active Power Inc. (AP) suunnittelee, valmistaa ja markkinoi akuttomia varasähkötuotantojärjestelmiä perustuen vauhti-pyörä (flywheel) -teknologiaan. AP:n tuotevalikoimaan kuuluu mm. akuttomat UPS-laitteet, jotka takaavat katkottoman sähkösyötön kriittiselle kuormalle. AP toimi aiemmin nimellä Magnetic Bearing Technologies, joka perustettiin vuonna 1992. Nimellä Active Power yritys on toiminut vuodesta 1996. AP:n pääkonttori sijaitsee Teksasin osavaltiossa, USA:ssa.

Web-sivut: [www.activepower.com](http://www.activepower.com)

Kuva 21 Esimerkki listatusta energian varastointiteknologiayrityksestä: Active Power

## Energiatehokkuus

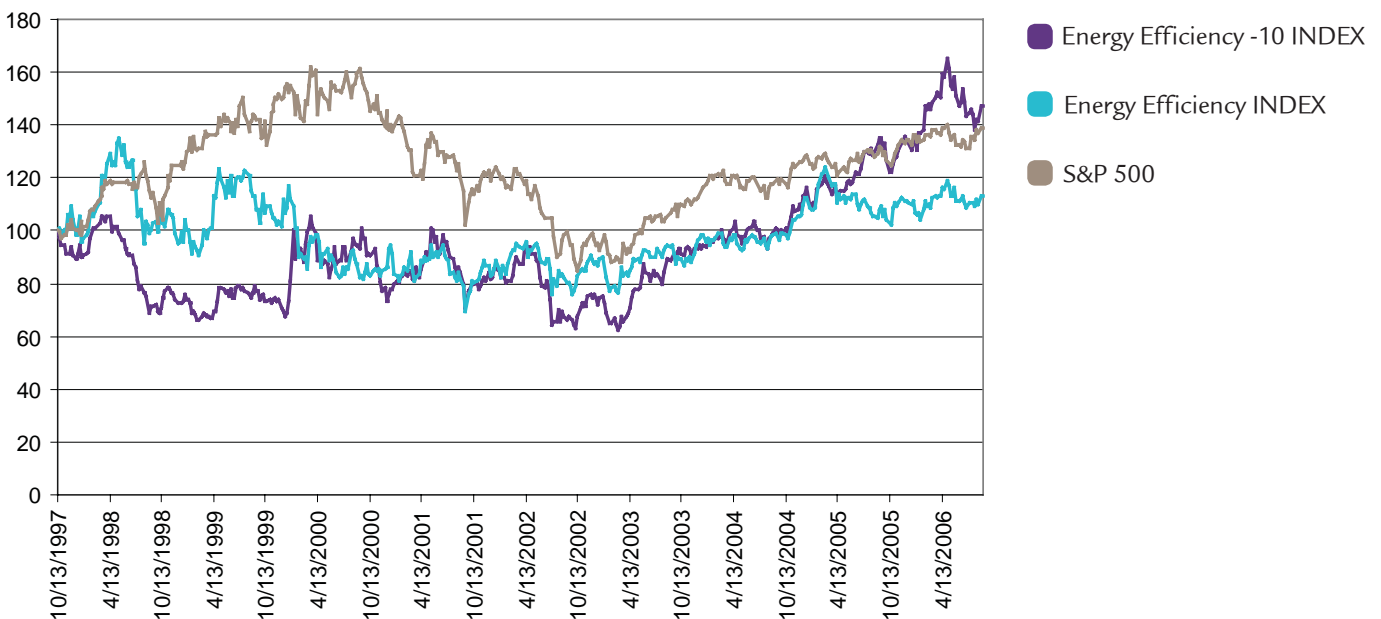
Cleantech Investin tietokannasta valittiin 17 energiatehokkuus -sektorin yritystä tätä raporttia varten luotuun energiatehokkuus -indeksiin, joka on esitetty kuvassa 22. Indeksin ulkopuolelle jätettyjen yritysten kohdalla ei ollut saatavilla riittävän kattavaa historiallista osakehinta- tai markkina-arvodataa. Indeksin tavoitteena on kuvata julkisesti noteerattujen energiatehokkuus -sektorin yritysten markkina-arvon kehitystä viime vuosien aikana. Indeksin laskentakaava on esitetty Puhtaan teknologian sijoitusmarkkinat -osion alussa.

Energiatehokkuus -indeksiin kuuluvien 17 yrityksen yhteenlaskettu markkina-arvo oli syyskuussa 2006 n. 63 miljardia USD. Energiatehokkuus-sektorin yrityksistä 3-4 kappaletta löytyy aiemmin analysoiduista kaupallisista indekseistä, erityisesti mainittakoon Nasdaq Clean Edge -indeksi ja NEX -indeksi.

Energiatehokkuus-teknologioita voidaan pitää ener-

giasektorin tehokkaimpana investointikohteena käyttäjän näkökulmasta. Nämä teknologiat ovat usein hyvin kustannustehokkaita, investointien takaisinmaksuaikojen ollessa melko lyhyitä.

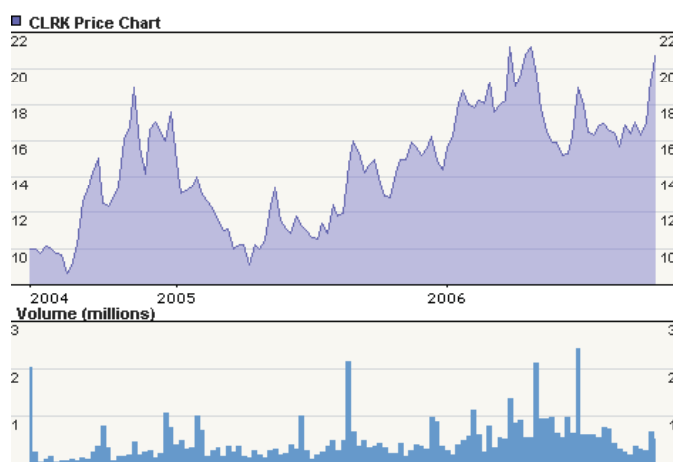
Esimerkki energiatehokkuusteknologioista ovat LED-valaisimet. Valaistusjärjestelmiä myydään vuosittain maailmanlaajuisesti yli 70 miljardin dollarin edestä. Muita esimerkkejä energiatehokkuus -sektorista ovat mm. rakennussektorin energiatehokkuusratkaisut ja energiaa teollisuudessa säästävät taajuusmuuntimet. Pääomasijoittajat ovat olleet erityisen kiinnostuneita energiatehokkuus -sektorin pienyrityksistä viime vuosina, erityisesti nk. älykkäistä energiateknologioista. Pääomasijoittajien aktiivisuus energiatehokkuus -sektorilla ennakoii listautumisaktiiviteetin nousua muutaman vuoden säteellä. Case -esimerkki listautusta energiatehokkuusyrityksestä on esitetty kuvassa 23.



Kuva 22 Energiatehokkuus -indeksi, lähteet: Cleantech Investin tietokanta, Yahoo Finance



## Case: Color Kinetics



Ticker-koodi: CLRK

Sijainti: USA

Markkina-arvo MUSD: 308.11 (12.9 2006)

Liikevaihto (USD, 2005): 52,907,000

Color Kinetics suunnittelee, valmistaa, markkinoi ja lisensoi hohtodiodeihin (Light emitting diode, LED) perustuvia LED-valaisinjärjestelmiä. Yrityksellä on kaksi päätuotelinjaa: LED-valaisimet mukaan lukien ohjausjärjestelmät ja ohjelmistoratkaisut sekä erilaiset LED-järjestelmiin perustuvat OEM-tuotteet. Color Kinetics perustettiin vuonna 1997 ja sen pääkonttori sijaitsee Massachusettsin osavaltiossa, USA:ssa.

Lisätietoa: [www.colorkinetics.com](http://www.colorkinetics.com)

Kuva 23 Esimerkki listatusta energiatehokkuusyriyksestä: Color Kinetics

## Muut energiateknologiat

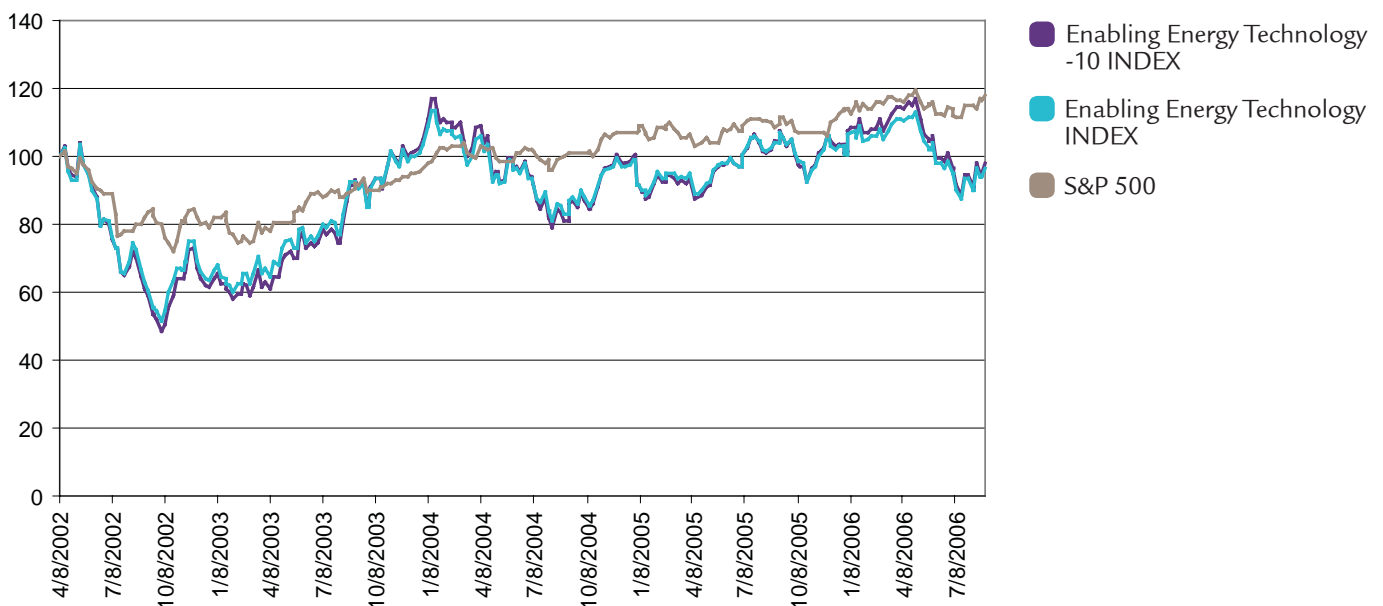
Aurinko-, tuulivoima-, energiatehokkuus-, polttokenno-, energian varastointi ja biopolttoaineteknologioiden lisäksi on monia muita tärkeitä puhtaamman energian tuotantoon liittyviä teknologioita. Esimerkkejä tähän ryhmään kuuluvien yritysten tuotteista ovat tehoelektronikan komponentit, hybridi- ja sähköautoihin liittyvä teknologia, mikroturbiinit, dieselmoottorit sekä yhdistetyt sähkö- ja lämmöntuotantoteknologiat. Tämän lisäksi ryhmä sisältää muutaman aalto- ja vuorovesienergiateknologiaa sekä geotermisen energian tuotantoteknologiaa valmistavan yrityksen. Tässä selvityksessä ryhmälle annettiin nimeksi ”Muut energiateknologiat”.

Cleantech Investin tietokannasta valittiin 42 muut energiateknologiat -sektorin yritystä tätä raporttia varten luotuu Muut energiateknologiat -indeksiin, joka on

esitetty kuvassa 24. Indeksini ulkopuolelle jätettyjen yritysten kohdalla ei ollut saatavilla riittävän kattavaa historiallista osakehinta- tai markkina-arvodataa. Indeksini tavoitteena on kuvata julkisesti noteerattujen Muut energiateknologiat -sektorin yritysten markkina-arvon kehitystä viime vuosien aikana. Indeksini laskentakaava on esitetty Puhtaan teknologian sijoitusmarkkinat -osion alussa.

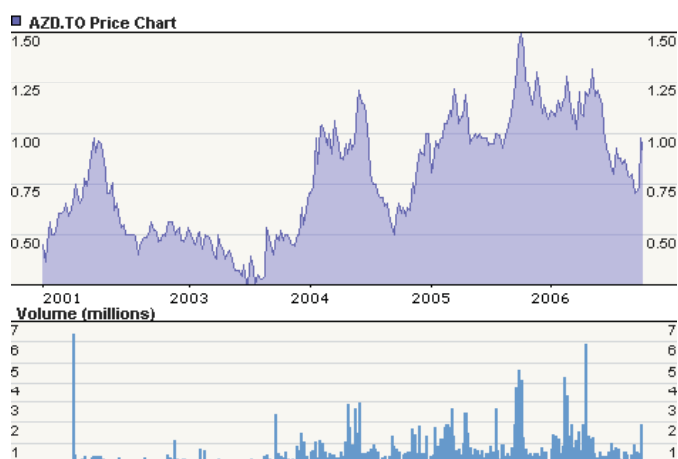
Muut energiateknologiat -indeksiin kuuluvien 42:n yrityksen yhteenlaskettu markkina-arvo oli syyskuussa 2006 n. 48 miljardia USD. Muut energiateknologiat -sektorin yritykset ovat vahvasti edustettuina aiemmin analysoiduissa kaupallisissa indekseissä, erityisesti mainittakoon AGI -indeksi ja NEX -indeksi.

Case -esimerkki listatusta Muut energiateknologiat -yhtiöstä on esitetty kuvassa 25.



Kuva 24 Muut energiateknologiat -indeksi, lähteet: Cleantech Investin tietokanta, Yahoo Finance

## Case: Azure Dynamics



Ticker-koodi: AZD (CN)

Sijainti: Kanada

Markkina-arvo MUSD: 175.00 (12.9 2006)

Likkevaihto (CAD, 2005): 4,608,000

Azure Dynamics kehittää hybridi- ja sähköautojen kontrollijärjestelmiä. Azure Dynamics on patentoinut hybridiautoille kehittämänsä reaaliaikaisen energianhallintajärjestelmän. Kyseinen energianhallintajärjestelmä käyttää matemaattisia algoritmeja optimoidakseen hybridiauton sähkö- ja bensiinimoottorin sekä akun yhteistoimintaa. Azure on myös kehittänyt tehokkaita sähkömoottoreita sekä taajuusmuuntimia autonvalmistajien käyttöön. Azure Dynamics on perustettu vuonna 1997 ja toimii nykyään sekä Pohjois-Amerikassa että Euroopassa.

Lisätietoa: [www.azuredynamics.com](http://www.azuredynamics.com)

Kuva 25 Esimerkki listatusta Muut energiateknologiat -sektorin yrityksestä: Azure Dynamics

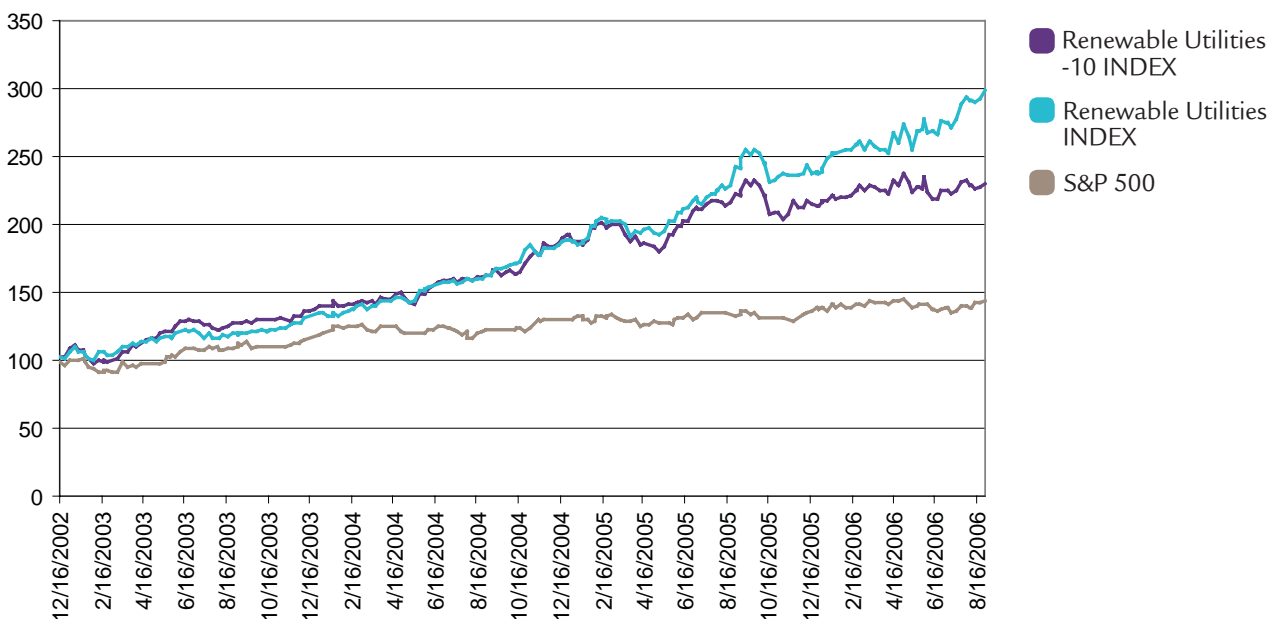
## Puhtaampi energiantuotanto

Cleantech Investin tietokannasta valittiin 17 puhtaampi energiantuotanto -sektorin yritystä tätä raporttia varten luotuun puhtaampi energiantuotanto -indeksiin, joka on esitetty kuvassa 26. Indeksinkin ulkopuolelle jätettyjen yritysten kohdalla ei ollut saatavilla riittävän kattavaa historiallista osakehinta- tai markkina-arvodataa. Indeksinkin tavoitteena on kuvata julkisesti noteerattujen puhtaampi energiantuotanto -sektorin yritysten markkina-arvon kehitystä viime vuosien aikana. Indeksinkin laskentakaava on esitetty Puhtaan teknologian sijoitusmarkkinat -osion alussa.

Puhtaampi energiantuotanto -indeksiin kuuluvien 17:n yrityksen yhteenlaskettu markkina-arvo oli syyskuussa 2006 n. 144 miljardia USD. Puhtaampi energiantuotanto -sekto-

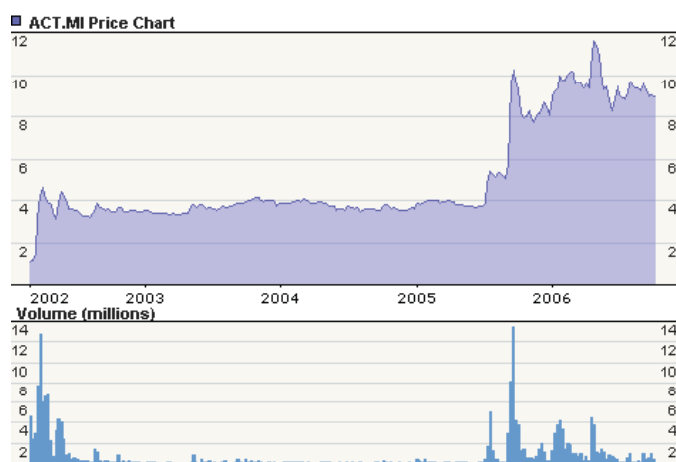
rin yritykset ovat vahvasti edustettuina aikaisemmin analysoituista kaupallisista indekseistä vain AGI -indeksissä.

Puhtaampi energiantuotanto -sektori sisältää yrityksiä, joiden liiketoiminnasta merkittävä osa koostuu sähkön- ja lämmöntuotannosta käyttäen hyväksi uusiutuvia energianlähteitä kuten tuuli-, aurinko-, bio-, vesi ja geoterminen energia. Tähän sektoriin kuuluvat yritykset ovat harvoin nk. ”pure play” -yrityksiä, eli ne käyttävät energiantuotannossaan osittain myös fossiilisia polttoaineita. Kuitenkin merkittävä osuus niiden sähkön- ja lämmöntuotannosta perustuu uusiutuviin energialähteisiin. Case -esimerkki listatusta puhtaampi energiantuotanto -yrityksestä on esitetty kuvassa 27.



Kuva 26 Puhtaampi energiantuotanto -indeksi, lähteet: Cleantech Investin tietokanta, Yahoo Finance

## Case: Actelios SpA



Ticker-koodi: ACT (MI)

Sijainti: Italia

Markkina-arvo MUSD: 976.75 (12.9 2006)

Liikevaihto (Euro, 2005): 81,939,000

Actelio tuottaa sähköä ja lämpöä uusiutuvista energiavaroista mukaan lukien aurinko-, tuuli-, vesi- ja geoterminen energia. Actelios tarjoaa myös yhteiskuntajätteen käsittelyjärjestelmiä. SpA Actelios kuuluu osaksi Gruppo Falck -konsernia. Actelios listautui Italian pörssiin helmikuussa 2002.

Lisätietoa: [www.actelios.it](http://www.actelios.it)

Kuva 27 Esimerkki listatusta puhtaampi energiantuotanto -sektorin yrityksestä: Actelios SpA

## Puhtaat prosessit

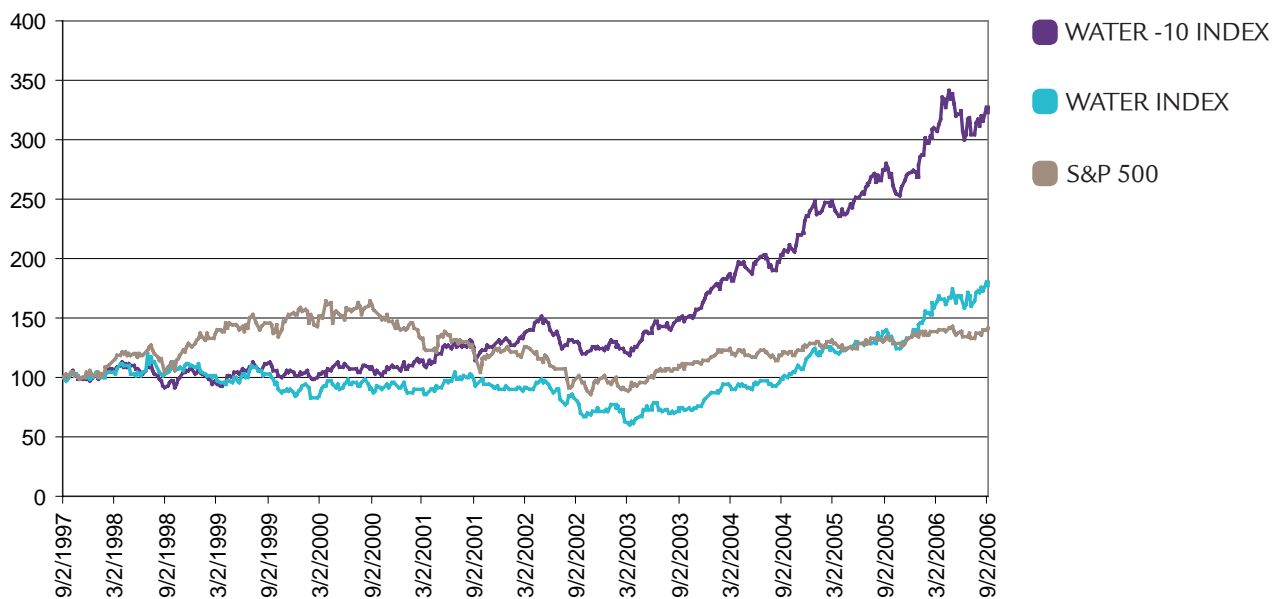
### Vesiteknologia

Cleantech Investin tietokannasta valittiin 22 vesiteknologia -sektorin yritystä tätä raporttia varten luotua vesitek- nologia -indeksiin, joka on esitetty kuvassa 28. Indeks- in ulkopuolelle jätettyjen yritysten kohdalla ei ollut saatavilla riittävän kattavaa historiallista osakehinta- tai markkina- arvoa. Indeks- in tavoitteena on kuvata julkisesti noteerattujen vesiteknologia -sektorin yritysten markkina- arvon kehitystä viime vuosien aikana. Indeks- in laskentakaava on esitetty Puhtaan teknologian sijoitusmarkkinat -osion alussa.

Vesiteknologia -indeksiin kuuluvien 22:n yrityksen

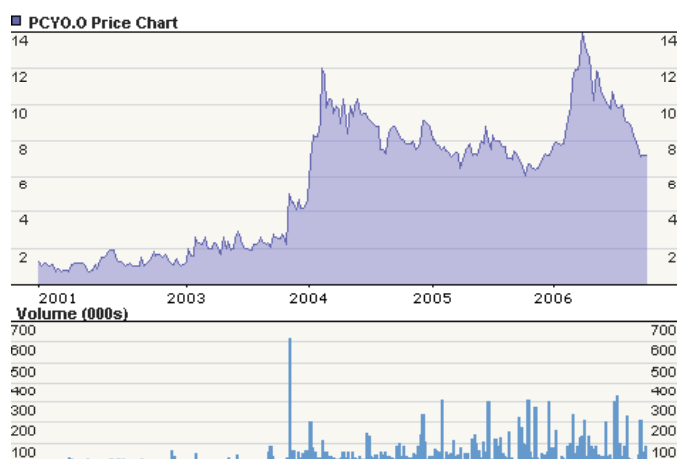
yhteenlaskettu markkina- arvo oli syyskuussa 2006 n. 104 miljardia USD. Aikaisemmin analysoiduista kaupallisista indekseistä sekä CTIUS että Palisades Water -indeksi sisäl- tävät useita vesiteknologia- sektorin yrityksiä.

Vesiteknologia -sektori sisältää yrityksiä, joiden liiketoimin- ta liittyy esimerkiksi vesivarojen hallintaan ja käsittelyyn, pohjavesitutkimukseen, vedensiirto- ja jakelujärjestelmiin, jätevedenpuhdistuksen biologisiin prosesseihin tai älyk- kääseen prosessinohjaukseen. Case -esimerkki listatusta vesiteknologia -sektorin yrityksestä on esitetty kuvassa 29.



Kuva 28 Vesiteknologia -indeksi, lähteet: Cleantech Investin tietokanta, Yahoo Finance

## Case: Pure Cycle Corp



Ticker-koodi: PCYO

Sijainti: USA

Markkina-arvo MUSD: 113.26 (12.9 2006)

Liikevaihto (USD, 2005): 234,654

Pure Cycle suunnittelee, rakentaa, operoi ja ylläpitää vesi- ja jätevesijärjestelmiä Denverin (Colorado) alueella. Pure Cycle omistaa veden kierrätysjärjestelmiä, joiden avulla jätevedet puhdistetaan juomavedeksi. Pure Cycle perustettiin vuonna 1976.

Lisätietoa: [www.purecyclewater.com](http://www.purecyclewater.com)

Kuva 29 Esimerkki listatusta vesiteknologia –sektorin yrityksestä: Pure Cycle

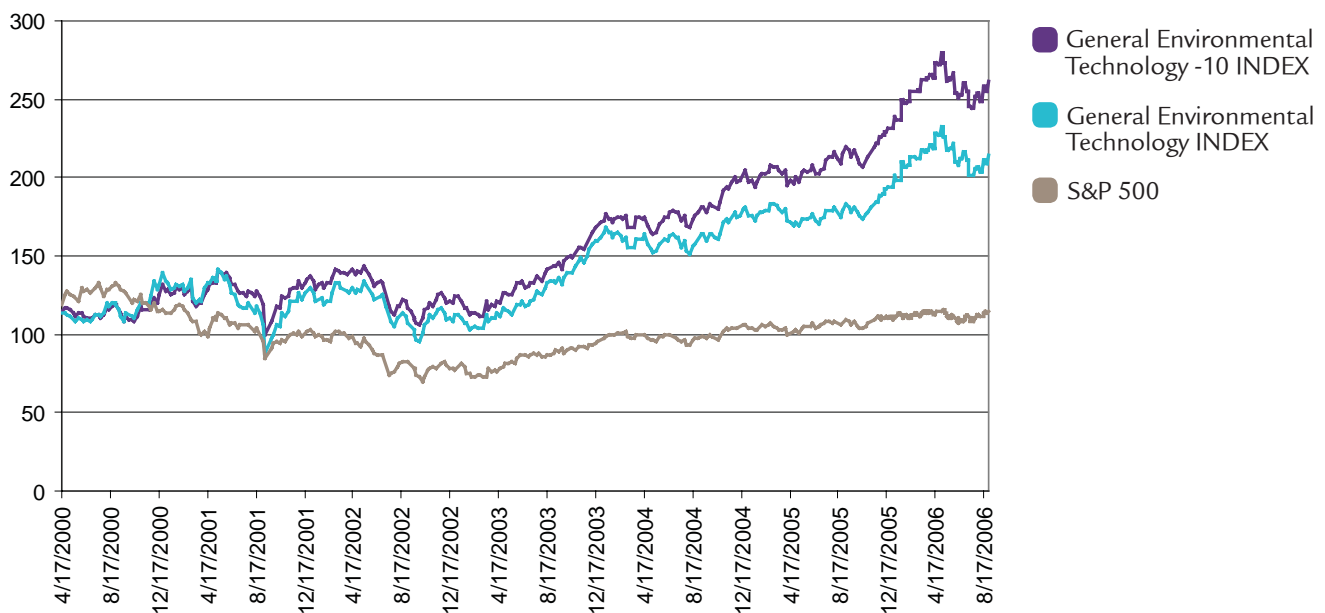
## Ympäristöteknologia

Cleantech Investin tietokannasta valittiin 22 ympäristöteknologia -sektorin yritystä tätä raporttia varten luotuun ympäristöteknologia -indeksiin, joka on esitetty kuvassa 30. Indeksinkin ulkopuolelle jätettyjen yritysten kohdalla ei ollut saatavilla riittävän kattavaa historiallista osakehinta- tai markkina-arvodataa. Indeksinkin tavoitteena on kuvata julkisesti noteerattujen ympäristöteknologia -sektorin yritysten markkina-arvon kehitystä viime vuosien aikana. Indeksinkin laskentakaava on esitetty Puhtaan teknologian sijoitusmarkkinat -osion alussa.

Ympäristöteknologia -indeksiin kuuluvien 38:n yrityksen yhteenlaskettu markkina-arvo oli syyskuussa 2006 n. 300 miljardia USD. Aikaisemmin analysoiduista kaupallisista indekseistä sekä CTIUS -indeksi että Palisades Water

-indeksi sisältävät useita ympäristöteknologia -sektorin yrityksiä.

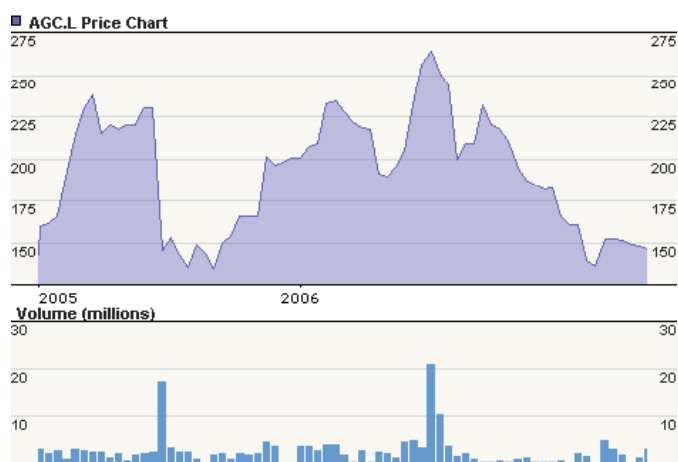
Ympäristöteknologia -sektori sisältää tässä tutkimuksessa ne puhtaan teknologian yritykset, joiden liiketoiminta ei liity energiasektoriin, vedenpuhdistukseen, materiaalitekologiaan tai kierrätykseen, mutta joiden tuotteet muuten vähentävät ympäristön kuormitusta tai käyttävät vähemmän luonnonresursseja. Sektorin sisältä löytyy esimerkiksi yrityksiä, joiden tuotteet liittyvät ilmanpäästöjen vähentämiseen tai prosessiteollisuuden päästöjen minimoimiseen. Sektori sisältää myös mm. ympäristöalan konsulttiyrityksiä. Case -esimerkki listatusta ympäristöteknologia -sektorin yrityksestä on esitetty kuvassa 31.



Kuva 30 Ympäristöteknologia -indeksi, lähteet: Cleantech Investin tietokanta, Yahoo Finance



## Case: AgCert International PLC



Ticker-koodi: AGC.L

Sijainti: Irlanti

Markkina-arvo MUSD: 695.45 (12.9 2006)

Liikevaihto (EUR, 2005): N/A

AgCert International (AgCert) kehittää päästövähennysprojekteja maataloille ja myy projekteissa tuotettuja päästövähennymiä eteenpäin kansainvälisillä päästöoikeus- ja sertifikaattimarkkinoilla.

Lisätietoa: [www.agcert.com](http://www.agcert.com)

Kuva 31 Esimerkki listatusta ympäristöteknologia -sektorin yrityksestä: AgCert International PLC

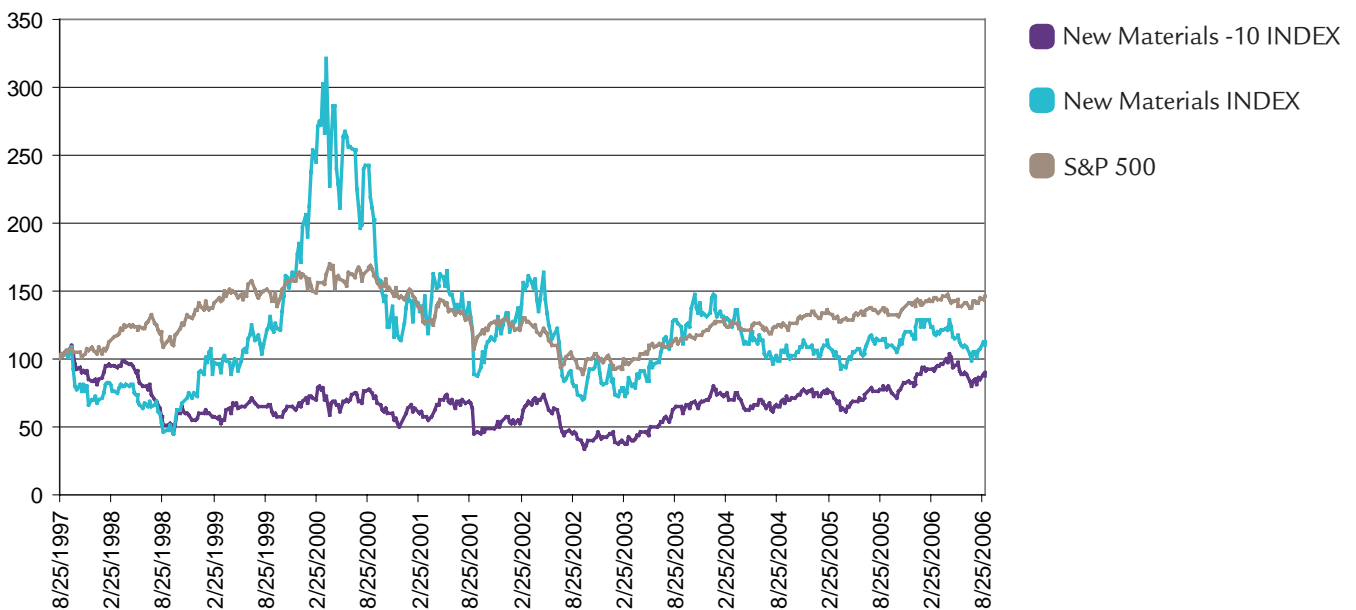
## Uudet materiaalit

Cleantech Investin tietokannasta valittiin 15 yritystä tätä raporttia varten luotuaan uudet materiaalit -indeksiin, joka on esitetty kuvassa 32. Indeksien ulkopuolelle jätettyjen yritysten kohdalla ei ollut saatavilla riittävän kattavaa historiallista osakehinta- tai markkina-arvodataa. Indeksien tavoitteena on kuvata julkisesti noteerattujen uudet materiaalit -sektorin yritysten markkina-arvon kehitystä viime vuosien aikana. Indeksien laskentakaava on esitetty Puhtaan teknologian sijoitusmarkkinat -osion alussa.

Uudet materiaalit -indeksiin kuuluvien 15:n yrityksen yhteenlaskettu markkina-arvo oli syyskuussa 2006 n. 35

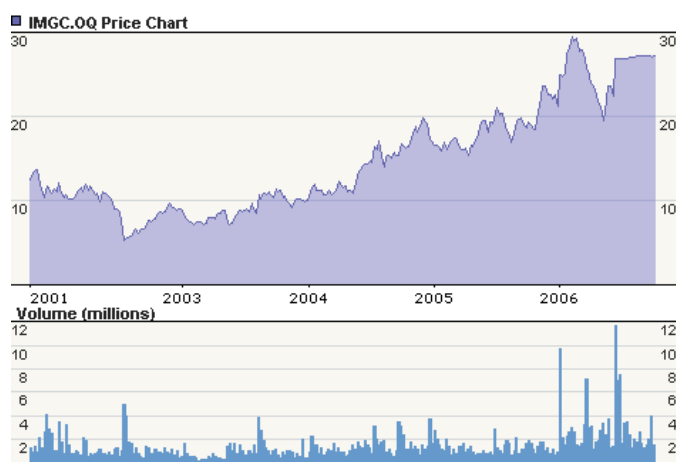
miljardia USD. Puhtaan teknologian (cleantech) sektoriin kohdistuneiden pääomasijoitusten joukossa on useita uuteen materiaalitekologiaan keskittyneitä pienyrityksiä, joten muutaman vuoden säteellä on todennäköisesti nähtävissä mielenkiintoisia listautumisia.

Uudet materiaalit -sektori sisältää uusia luonnonvarja säästäviä materiaaleja valmistavia yrityksiä ja kierrätysmateriaaleja hyödyntäviä yrityksiä. Case- esimerkki listatusta uudet materiaalit -sektorin yrityksestä on esitetty kuvassa 33.



Kuva 32 Uudet materiaalit -indeksi, lähteet: Cleantech Investin tietokanta, Yahoo Finance

## Case: Intermagnetics General Corporation



Ticker-koodi: IMGC

Sijainti: USA

Markkina-arvo MUSD: 1,170 (12.9 2006)

Liikevaihto (USD, 2005): 313,494,000

Intermagnetics General Corporation (IGC) suunnittelee, valmistaa ja markkinoi suprajohtavia materiaaleja, korkean magneettikentän magneetteja sekä lääketieteen sovelluksia kuten MRI (Magenetic Resonance Imaging). IGC jakaantuu kolmeen eri tuotedivisioonaan: MRI, lääketieteen sovellukset ja energiateknologia. IMC perustettiin vuonna 1971 ja sen pääkonttori sijaitsee New Yorkin osavaltiossa USA:ssa.

Lisätietoa: [www.igc.com](http://www.igc.com)

Kuva 33 Esimerkki listatusta uudet materiaalit -sektorin yrityksestä: Intermagnetics General Corporation

# Yhteenveto

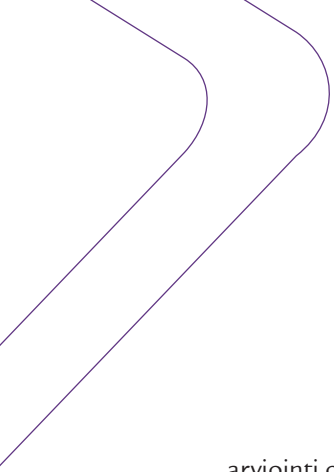
Puhtaan teknologian (cleantech) tuotteiden markkinat ovat voimakkaassa kasvussa maailmanlaajuisesti. Suotuisasti kasvava markkinakysyntä on vauhdittanut myös julkisesti noteerattujen puhtaan teknologian yritysten osakekursseja. Puhtaan teknologian yritysten kohdalla kyse ei ole kuitenkaan muoti-ilmiöstä. Energiaa ja luonnonvaroja säästävät teknologiat ovat yhä kilpailukykyisempiä pitkän aikavälin trendeistä johtuen. Näitä trendejä ovat mm. teknologinen kehitys, energian ja raaka-aineiden hintakehitys, sekä ympäristölainsäädännön tiukentuminen. Puhtaan teknologian markkinoiden erityispiirteenä on tuotteiden ja niitä valmistavien yritysten jakautuminen monen eri toimialan kesken. Sijoittajan näkökulmasta cleantech -sektorin jakautumista monelle eri toimialalle voidaan pitää sekä sijoitusriskiä pienentävänä tekijänä että haasteena ymmärtää markkinakysynnän ajurit useilla eri toimialoilla. Cleantech -markkinoiden kasvusta hyötyviä yrityksiä löytyykin usealta eri sektorilta mukaan lukien mm. energia-, rakennus-, elektroniikka- ja jätehuoltosektori.

Vuoden 2006 aikana markkinoille on tullut useita puhtaan teknologian markkinoita seuraavia osakeindeksejä. Monet näistä indekseistä ovat keskittyneet Pohjois-Amerikassa noteerattujen uuden energiateknologian yritysten seurantaan. Cleantech -markkinoiden varhaisesta kehitysvaiheesta kertonee se, että eri indeksit vaihtelevat vahvasti koostumukseltaan. Innostus uusien indeksien markkinoille tuomiseen kertoo myös siitä, että cleantech -markkinasta on vähitellen tulossa valtavirran (mainstream) sijoituskohte.

Kiinnostus cleantech -sijoitusmarkkinaa kohtaan on kasvanut 2000-luvulla nopeasti, lähtien liikkeelle pääomasijoituspuolelta. Puhtaan teknologian osakemarkkinoiden kehittymisen voidaan katsoa tapahtuneen kahdessa aallossa. Ensinnäkin, viime vuosien aikana on tapahtunut useita mielenkiintoisia listautumisia erityisesti uuden energiateknologian alueella. Toiseksi, alalla jo vuosia toimineet ja orgaanisesti kasvaneet yritykset ovat puhtaan teknologian tuotteiden markkinakysynnän kasvaessa tulleet entistä kilpailukykyisemmiksi. Myös useat suuryritykset ovat panostaneet tuotekehityksessään cleantech -markkinoihin. Cleantech -sektoria voidaan siis pitää kiinnostavana sijoituskohteena osana tasapainotettua sijoitusstrategiaa. Lisäksi cleantech -sijoituksia voidaan käyttää suojaamaan salkkua energian ja raaka-aineiden hintaan liittyviltä riskeiltä.

Tässä raportissa esitetyt teknologiaindeksit osoittavat, että useat puhtaan teknologian osa-alueista ovat olleet historiallisesti erittäin tuottoisia sijoituskohteita. Toisaalta selvitys osoitti, että muutamia puhtaan teknologian osa-alueita ovat kehittyneet yleistä osakemarkkinakehitystä heikommin. Jotkin puhtaan teknologian osa-alueet ovat hyvin varhaisessa kehitysvaiheessa. Esimerkkejä tällaisista osa-alueista ovat mm. vaihtoehtoiset liikennepolttoaineet sekä polttokennotekniikat, joiden alueilla listautumisia on tapahtunut runsaasti muutaman viime vuoden aikana. Kyseiset yritykset ovat erittäin volatiileja ja korkeariskisiä sijoituskohteita, tarjoten toisaalta mahdollisuuksia korkeisiin tuottoihin. Tätä raporttia varten kehitettyjen teknologiaindeksien perusteella voidaan myös osoittaa, että puhtaan teknologian osakemarkkinoilta löytyy myös useita tasaisemmin ja orgaanisesti kasvavia yrityksiä, joiden kilpailukykyä tukevat pitkän aikavälin trendit. Tällaisia osa-alueita ovat olleet mm. tuulivoima-sektori, vesiteknologia ja puhtaampi energiantuotanto.

Maailmalla puhtaan teknologian yrityksiin sijoittavia sijoitusrahastoja on toistaiseksi vaatimatonta määrää, mutta niihin hakeutuvat pääomat ovat olleet vahvassa nousussa kahden viime vuoden aikana. Uusia rahastoja on erityisesti Pohjois-Amerikassa tullut markkinoille viime vuosien aikana. Osa kyseisistä rahastoista on nk. eettisiä rahastoja ja täten rahastojen salkuissa onkin usein myös muiden kuin cleantech -sektorin sijoituksia. Siksi todellisen puhtaan teknologian rahastosijoitusten määrän tarkka



arviointi on haasteellista. Suomessa yhdelläkään rahastoyhtiöllä ei ole tällä hetkellä tarjonnassaan puhtaan teknologian sijoittamisen rahastotuotetta, joskin muutamilla rahastoyhtiöllä on tuotevalikoimassaan kestävän kehityksen periaatteiden tai muuten ympäristöarvoja sivuavia rahastotuotteita. Tätä selvitystä varten tehtyjen haastattelujen perusteella voidaan todeta, että puhtaan teknologian sijoitusmarkkinat ovat suomalaisille rahastoyhtiöille toistaiseksi varsin vieraat joskin kiinnostavat pitkän aikavälin trendeistä johtuen.

# Lähteet

## Keskeiset lähteet:

Yahoo Finance, [finance.yahoo.com](http://finance.yahoo.com)

Reuters, [www.reuters.com](http://www.reuters.com)

Cleantech Invest Oy:n yritystietokanta

Global Wind 2005 Report, Global Wind Energy Council, 2006

Helmut Kaiser Consultancy 2006. Sustainable Development, Clean Technologies,

Environmental Markets and Converging Markets. Presentation at Cleantech Forum Lahti, Finland, June 6 2006.

Impax 2005, Cleantech Markets, Margins and Making Money. Presentation at Cleantech Cleantech Venture Forum VII, Paris Venture Forum VII, Paris 18 May 2005

IEA 2006, IEA Solar Heating and Cooling Program, Solar Heat Worldwide Report

IEA 2005, World Energy Outlook 2004

Clean Edge 2006, Clean Energy Trends 2006 Report

World Bank 2006, State of the Carbon Market 2006

New Energy Finance 2006, NEF Briefing 23.8.2006, Copyright New Energy Finance Limited 2006

## Keskeiset haastattelut:

Ari Kaaro, Toimitusjohtaja, Seligson & Co Rahastoyhtiö

Heikki Urpelainen, Salkunhoitaja, Tapiola Rahastoyhtiöt

Mika Pesonen, Osakesijoitusjohtaja, Valtion Eläkerahasto

Tomi Viia, Sijoituspäällikkö, Kirkon keskusrahasto

Ari Mäkinen, Johtaja, Mandatum Omaisuudenhoito

Olli Enqvist, Tuotekehityspäällikkö, Nordea Rahastoyhtiö

Eva Thornelöf, Kansliapäällikkö, Foundation for Strategic environmental research, Mistra, Ruotsi

Robert Wilder, Fund manager, PowerShares WilderHill Clean Energy Portfolio ETF

