

Tuloksellisuustarkastuskertomus 227/2011

Energia- ja ilmastoteknologian tukeminen

Valtiontalouden tarkastusviraston
tarkastuskertomus 3/2011



Tuloksellisuustarkastuskertomus 227/2011
**Energia- ja ilmastoteknologian
tukeminen**

Tämä kertomus julkaistaan sarjassa
Valtiontalouden tarkastusviraston tarkastuskertomukset numerolla 3/2011

ISSN-L 1799-8093
ISSN 1799-8093 (nid.)
ISSN 1799-8107 (PDF)
ISBN 978-952-499-189-6 (nid.)
ISBN 978-952-499-190-2 (PDF)

Edita Prima Oy
Helsinki 2011

Valtiontalouden tarkastusviraston tuloksellisuustarkastuskertomus

Dnro 318/54/08

Valtiontalouden tarkastusvirasto on suorittanut tarkastussuunnitelmaansa sisältyneen energia- ja ilmastoteknologian tukemista koskeneen tarkastuksen. Tarkastus on tehty tarkastusviraston tuloksellisuustarkastuksesta antaman ohjeen mukaisesti.

Tarkastuksen perusteella tarkastusvirasto on antanut tarkastuskertomuksen, joka lähetetään työ- ja elinkeinoministeriölle ja Tekes – teknologian ja innovaatioiden kehittämiskeskukselle sekä tiedoksi eduskunnan tarkastusvaliokunnalle, valtiovarainministeriölle ja valtiovarain controller -toiminnolle.

Tarkastuksen jälkiseurannassa tarkastusvirasto tulee selvittämään, mihin toimenpiteisiin tarkastuskertomuksessa esitettyjen huomautusten johdosta on ryhdytty. Jälkiseuranta tehdään vuonna 2015.

Helsingissä, 8. päivänä kesäkuuta 2011

Ylijohtaja Vesa Jatkola

Johtava tuloksellisuustarkastaja, JHTT Matti Ojala

Tarkastuksen tekijä:

Johtava tuloksellisuustarkastaja Matti Ojala

Tarkastuksen ohjaus ja laadunvarmistus:

Tuloksellisuustarkastuspäällikkö Esa Pirilä

Tuloksellisuustarkastuspäällikkö Arto Seppovaara

Tarkastetusta toiminnasta vastuullinen hallinnonala:

työ- ja elinkeinoministeriö

Asiasanat:

energiapolitiikka, ilmastopolitiikka, innovaatiot, valtionavustus,

Tekes

Sisällys

Tiivistelmä	7
Resumé	11
1 Johdanto	15
2 Tarkastusasetelma	17
2.1 Tarkastuskohteen kuvaus ja taloudellinen merkitys	17
2.1.1 Ilmastopimukset	18
2.1.2 Suomen energia- ja ilmastostrategiat 2001, 2005 ja 2008	22
2.1.3 Kansallinen innovaatiostrategia 2008	25
2.1.4 Valtioneuvoston tulevaisuusselonteko ilmasto- ja energiapolitiikasta: kohti vähäpäästöistä Suomea. 2009	25
2.1.5 Ohjaus ja tehtävät	26
2.1.6 Tukiprosessi	28
2.1.7 Myönnetyt talousarviomäärärahat vuosina 2000–2010	30
2.2 Tarkastuskysymykset, -kriteerit ja tarkastuksen rajaukset	34
2.3 Tarkastuksen aineistot ja menetelmät	38
3 Tarkastushavainnot	39
3.1 Määrärahat ja tulosohejaus	39
3.2 Energia- ja ilmastotavoitteisiin liittyvät Tekesin ohjelmat	44
3.2.1 Ohjelmien valmistelu ja kohdentuminen	44
3.2.2 Puuenergia-ohjelma 1999–2003	54
3.2.3 Climech 1999–2002	60
3.2.4 Climbus 2004–2008	63
3.2.5 Densy 2003–2007	70
3.2.6 Biorefine 2007–2012	79
3.2.7 Ohjelmien tuloksellisuuden seuranta ja arvioinnit	85
3.3 Eval-aineisto: ohjelmien tavoitteiden saavuttaminen	90
3.4 Yrityskysely	91
3.4.1 Viranomaistoiminta	92
3.4.2 Ohjelman hyödyt	93
3.4.3 Tuen merkitys ja muoto	94
3.4.4 Projektien käynnistyminen ja seuranta	98
3.4.5 Projektien tulokset kyselyn perusteella	100
3.4.6 Epäonnistuneet projektit	106
3.4.7 Yhteenveto projektien tuloksista	108
3.5 Strategisen huippuosaamisen keskittymät (SHOKit)	110

4	Tarkastusviraston kannanotot	115
	Lähteet	123
	Liitteet	131

Energia- ja ilmastoteknologian tukeminen

Kansainvälisissä arviointiraporteissa on todettu ilmaston lämpeneminen. Kansainvälisissä ilmastopöytäkirjoissa ja EU:ssa on asetettu haastavia tavoitteita vähentää muun muassa kasvihuonekaasupäästöjä, lisätä uusiutuvan energian käyttöä ja tehostaa energiansäästöä. Myös Suomen energia- ja ilmastostrategioissa on vastattu kansainvälisten sopimusten tavoitteisiin. Vuoden 2008 energia- ja ilmastostrategiassa keskeiseksi ohjaukeinoiksi ilmastotavoitteiden saavuttamiseksi nähtiin tutkimus sekä teknologian ja innovaatioiden kehitys. Energiateknologian viennin katsottiin tarjoavan vastaisuudessa runsaasti mahdollisuuksia Suomen teollisuudelle.

Energiateknologian ja innovaatioiden kysyntä on kasvanut Euroopassa ja kehittyvissä maissa, kuten Intiassa ja Kiinassa. Kehityksen takana ovat tiukentuneet päästö- ja tehokkuusvaatimukset, energian hinnan nousu sekä käytössä olevan laitekannan ikääntyminen. Suomessa tavoitteena on verkottaa teknologioiden ja innovaatioiden kehittäjiä ja palvelutuottajia yhdessä energian käyttäjien kanssa siten, että syntyy kotimaassa testattuja ja kokeiltuja, globaaleilla markkinoilla kilpailukykyisiä tuotteita.

Valtioneuvosto katsoo, että tavoitteiden saavuttamisessa tutkimus, energia- ja ilmastoteknologia sekä innovaatiotoiminta ovat avainasemassa. Panostusta lisätään tutkimukseen, uusien teknologioiden ja innovaatioiden kehittämiseen, käyttöönottoon ja kaupallistamiseen lähivuosina tuntuvasti siten, että varojen käyttö näihin tarkoituksiin vähintään kaksinkertaistuisi vuoteen 2020 mennessä.

Teknologiasektori on esittänyt tavoitteeksi, että vuonna 2050 energia- ja ympäristöteollisuus on Suomen johtava teollisuudenala sekä maailmanlaajuisesti markkinajohtaja valikoiduilla liiketoiminta-alueilla. Liikevaihdon arvioitiin kasvavan energia- ja ympäristötoimialalla 32 miljardista eurosta vuonna 2006 vuoteen 2020 mennessä 100 miljardiin euroon.

Valtion vuosien 2003–2011 talousarvioissa Tekesin tuet energia- ja ympäristöteemojen hankkeisiin olivat 1,9 miljardia euroa. Määrärahojen kasvu on nopeutunut vuodesta 2006 ja on vuosina 2010 ja 2011 ollut 290 miljoonaa euroa vuosittain.

Tarkastuksen pääkysymyksenä oli, kuinka tehokkaasti Tekesin tuet ilmasto- ja energiahankkeisiin ovat luoneet edellytyksiä saavuttaa ilmasto- ja energiavoitteita sekä edistäneet alan liiketoimintaa

Tarkastusaineistoa olivat muun muassa vuosien 1999–2011 tulosohtaus- ja talousarvioasiakirjat, kansainväliset sopimukset, Suomen energia- ja

ilmastostrategia ja muut politiikkatason asiakirjat sekä erilaiset selvitykset, tutkimukset ja tehdyt t&k-ohjelmien arvioinnit.

Tarkastuksen kohteeksi valikoitui Tekesin edustavimpina pitämät viisi ilmasto- ja energiapainotteista tukiohjelmaa: Puuenergia-ohjelma 1999–2003, Climtech 1999–2002, Climbus 2004–2008, Densy 2003–2007 ja Biorefine 2007–2012. Tekesin tukemista ohjelmien hankkeista poimittiin ilmasto- ja energiavaikuttaiset hankkeet Tekesin projektinhallintajärjestelmän avulla. Tämän perusjoukon analysointi kertoi Tekes-tuen volyymin kasvusta ja painopisteiden muutoksista viimeisen kymmenen vuoden aikana. Tarkastuksessa suoritettiin kysely viiden ilmasto- ja energiaohjelman yli 200 yritystukiprojektille Internetin kautta.

Tarkastuksen mukaan Tekesin ohjelmat ovat sinänsä luoneet edellytyksiä ilmasto- ja energiapoliittisten tavoitteiden saavuttamiseksi, mutta Tekesin tuki ilmasto- ja energiahankkeisiin ei ole merkittävästi edistänyt ilmasto- ja energiapoliittisten tavoitteiden toteutumista. Tämä johtuu osaksi siitä, että Tekesin tukemat ohjelmat ovat laajoja, monivuotisia kokonaisuksia. Ohjelmien tavoitteet ovat yleisiä. Ne ovat sinänsä hyviä, kuten verkottuminen ja liiketoimintojen uusien fokusalueiden selvittäminen. Ohjelmille ei kuitenkaan ole juurikaan asetettu euromääräisiä, kaupallisia tulostavoitteita, jolloin seurantakin on kapeutunut paljolti laadullisiin tavoitteisiin. Ohjelmille ja hankkeille ei ole myöskään asetettu selviä, mitattavia ilmasto- ja energiapoliittisia tavoitteita.

Myöskään Tekesin tuet yritysten ilmasto- ja energiahankkeisiin eivät ole johtaneet – ainakaan toistaiseksi – merkittävässä määrin kaupallisiin onnistumisiin. Näin ollen saavutettuja tuloksia ei toistaiseksi voida pitää riittävänä käytetyn valtion tuen määrään nähden. On kuitenkin otettava huomioon se, että innovaatioiden kaupallistaminen energia- ja ilmastotoimialalla voi kestää useita vuosia. Tuloksia arvioitaessa on otettava huomioon myös tarkasteluajanjaksoon osittain sisältyneen talouden laman sekä muidenkin tekijöiden vaikutukset.

Suomessa alettiin reagoida vahvemmin ilmastomuutokseen ja sen suomiin kaupallisiin mahdollisuuksiin melko myöhään. Kioton sopimus laadittiin jo vuonna 1997. Tekesin mukaan yritykset eivät olleet aiemmin kovin halukkaita panostamaan ilmasto- ja energiateknologiaan. Innovaatiotoiminta on pitkäjänteistä toimintaa. Innovaatiotoiminnan tukemisen vaikutukset näkyvät vasta varsin pitkän ajan kuluttua. Tekesin myöntämät tuet energia- ja ilmastomuutosteknologiaan pysyttelivät vuosina 1998–2006 noin 54–64 miljoonan euron tasolla. Esimerkiksi vuonna 2006 tämä tuki oli 14 prosenttia Tekesin kokonaistuista. Vuonna 2007 tätä tukea lisättiin tuntuvasti, ja se muodosti 25 prosenttia Tekesin myöntämien tukien kokonaismäärästä. Vuonna 2009 tämä osuus oli jo 35 prosenttia.

Kansainväliset ilmastotavoitteet ja -sopimukset ovat julkisvaltalähtöisiä Siksi tarkastusvirasto pitää tähdellisenä, että valtion tukiorganisaatiot tehtävän vaativuudesta huolimatta painokkaasti herättelevät elinkeinoelämää käynnistämään ilmasto- ja energiainnovaatioprojekteja.

Myös ilmastotavoitteet jäävät ohjelmien tavoitteissa lähinnä maininnan asteelle, laadullisiksi tavoitteiksi. Puuenergiaohjelman yrityshankkeet näyttävät onnistuneen vaikuttamaan mitattavasti ilmastotavoitteiden saavuttamiseen. Puuenergia-ohjelmassa asetettiin ainakin yksi selkeä, mitattava ilmastopoliittinen tavoite: metsähakkeen käytön lisääminen viisinkertaiseksi ohjelmakauden aikana. Muissa ohjelmissa ei selkeitä, mitattavia ilmastotavoitteita ollut asetettu.

Tekes tekee jälkiseurannan kolmen vuoden kuluttua projektin päättymisestä, jolloin projektin kaupallisia tuloksia ei ole läheskään aina todettavissa, eikä projektille asetettujen tulosten saavuttamista siten pystytä selvittämään. Näin ollen jälkiseurannan tarkoitusta ei saavuteta. Tekesin tulisi harkita jälkiseurannan pidentämistä esimerkiksi viiteen vuoteen. Tekesin jälkiseurannassa käyttämä lomake on sama riippumatta ohjelmasta. Tästä kaavamaisuudesta tulisi luopua ja laatia lomakkeet kunkin ohjelman tarpeisiin. Erityisesti Tekesin ilmasto- ja energiaohjelmissa tulisi nykyistä tarkemmin selvittää esimerkiksi kasvihuonepäästövaikutukset, energian säästö ja uusiutuvien energialähteiden käyttö. Nyt Tekes kysyy vain hyvin yleisellä tasolla projektien ympäristövaikutuksista.

Tekes teettää arvioinnit tukemistaan ohjelmista niiden päättyessä. Vaikuttaa siltä, että konsulttien tekemissä ohjelmien arvioinneissa ei ole selvitetty Tekesin ilmasto- ja energiaohjelmien tuloksellisuutta suhteessa kansallisiin ja kansainvälisiin ilmastotavoitteisiin. Arviointien isona puutteena on lisäksi ollut se, että ohjelmien kaupallinen onnistuminen on selvitetty varsin ylimalkaisesti, jos ollenkaan.

Tarkastusvirasto teki yrityskyselyn, joka koski kaikkien viiden Tekesin tukeman ilmasto- ja energiaohjelman yritysprojekteja. Projekteista 98 prosentin katsottiin onnistuneen kokonaan tai osittain, joten epäonnistuneina pidettyjen projektien osuus oli erittäin pieni. Tämä tulos viittaa siihen, että positiivisia kaupallisia tuloksia olisi kuitenkin odotettavissa myöhemmin. Noin 40 prosenttia vastaajista ilmoitti, että projekti olisi toteutettu ilman valtion tukeakin.

Kyselyn mukaan projekteista 35 prosenttia saavutti tuloksena huomattavaa tai melko huomattavaa energiansäästöä. Vastausten mukaan 60 prosentissa projekteista raaka-ainevarojen hyödyntäminen parani, ja yhtä paljon projektin tulosten arvioitiin vähentävän kasvihuonekaasupäästöjä huomattavasti tai melko huomattavasti. Vastanneista 70 prosenttia arvioi projektin lisäävän uusiutuvien energialähteiden käyttöä.

Tekesin ja ohjaavan ministeriön tulisi pyrkiä tekemään kustannusvaikutusarviointia siitä, ovatko tuetuilla ilmasto- ja energiahankkeilla saavutetut tulokset oikeassa suhteessa panostuksiin nähden, jotta voidaan tehdä vertailua eri ilmastopoliittisten keinojen välillä.

Useimmiten yritysten ilmasto- ja energiaprojekteissa tuloksena syntyi uusi tuote tai vanhan tuotteen parannus. Kyselyn mukaan yritykset näkivät rahallisen tuen saannin projektille tärkeimmäksi hyödyksi Tekesin ilmasto- ja energiaohjelmiin osallistumisesta. Suora tuki siis koettiin merkittävimmäksi syyksi ohjelmaan osallistumiselle. Vastaajista 82 prosenttia oli sitä mieltä, että suora tuki on parempi tukimuoto kuin verovähennys tutkimus- ja kehittämistoiminnan menoista.

Tekesin tukemiin ilmasto- ja energiaohjelmiin osallistuneiden yrityshankkeiden tulokset olivat tarkastuksen ajankohtana jääneet hyvin kauaksi verrattuina projekteille hakemusvaiheessa asetettuihin kaupallisiin ja työpaikkatulostavoitteisiin.

Projekteista 45 prosentilla oli positiivisia työllisyysvaikutuksia Suomessa. Lisäksi 8 prosentilla oli tällaisia vaikutuksia ulkomailla. Kyselyn mukaan projektien tuloksena syntyi uusia työpaikkoja Suomessa yhteensä 314. Työpaikan hinnaksi valtiolle muodostui 90 891 euroa. Työllisyysvaikutukset olivat kuitenkin vähäiset, erityisesti jos niitä verrataan hakemuksessa ilmoitettuihin tavoitteisiin. Merkittävimpinä välillisinä vaikutuksina piti yli 80 prosenttia vastanneista alihankkijoiden työllistämistä ja yhtä monet yritysten oman tutkimus- ja tuotekehitystoiminnan kasvua. Vain 12,5 prosentissa kyselyyn vastanneista yrityksistä myynti oli kasvanut projektin päättymisen jälkeen seuraavien kolmen vuoden aikana.

Kun valtio myöntää tukea tiettyyn toimintaan, se pyrkii tiettyihin tuloksiin. Tuelle tulee asettaa myös sellaisia ehtoja, jotka varmistavat sen, että nämä tavoitteet saavutetaan. Tarkastusviraston käsityksen mukaan tukiehtoja tulisi muuttaa siten, että tukea voidaan myös periä takaisin, jos hankkeille asetettuja tavoitteita ei saavuteta.

Stödet till energi- och klimatteknologin

Klimatuppvärmningen har konstaterats i internationella utvärderingsrapporter. I internationella klimatavtal och inom EU har uppställts ambitiösa målsättningar att minska bl.a. på utsläppen av växthusgaser, utöka användningen av förnybar energi och effektivera energisparandet. Också i Finlands energi- och klimatstrategier har man svarat på målsättningarna i de internationella avtalen. I energi- och klimatstrategin från år 2008 sågs forskning samt utveckling av teknologin och innovationer som centrala styrningsmedel för att klimatmålsättningarna ska uppnås. Export av energiteknologi ansågs i framtiden erbjuda stora möjligheter för den finländska industrin.

Efterfrågan på energiteknologi och innovationer har vuxit i Europa och i länder som är stadda i utveckling, såsom Indien och Kina. Bakom utvecklingen ligger skärpta krav på utsläpp och effektivitet, ett högre pris på energi samt att de anläggningar som är i bruk åldras. I Finland är målsättningen att åstadkomma ett nätverk mellan utvecklarna av teknologier och innovationer och serviceproducenterna tillsammans med energikonsumenterna så, att resultatet blir i hemlandet testade och utprovade produkter som är konkurrenskraftiga på den globala marknaden.

Statsrådet anser att forskningen, energi- och klimatteknologin samt innovationsverksamheten är i nyckelställning för att målsättningarna ska uppnås. Under de närmaste åren görs kännbart ökade satsningar på forskning, utveckling, ibruktagande och kommersialisering av nya teknologier och innovationer så, att medelanvändningen för dessa ändamål ska åtminstone fördubblas fram till år 2020.

Teknologiindustrin har framfört som mål att år 2050 är energi- och miljöindustrin den ledande industribranschen i Finland samt global marknadsledare på utvalda affärsområden. Omsättningen uppskattas öka på energi- och klimatbranschen från 32 miljarder euro år 2006 till 100 miljarder euro fram till år 2020.

I statsbudgeterna åren 2003-2011 var Tekes stöd till projekt med energi- och klimattema 1,9 miljarder euro. Anslagsökningen har för snabbats från år 2006 och har åren 2010 och 2011 varit 290 miljoner euro per år.

Huvudfrågan vid revisionen var, hur effektivt Tekes stöd till klimat- och energiprojekten har skapat förutsättningar för att klimat- och energimålsättningarna ska uppnås samt hur stöden har främjat affärsverksamheten på området.

Till revisionsmaterialet hörde bl.a. resultatstyrnings- och budgetdokumenten från åren 1999-2011, de internationella avtalen, Finlands energi- och klimatstrategi och övriga dokument på politisk nivå samt olika utredningar, undersökningar och gjorda utvärderingar av f&u-program.

Som föremål för revisionen utvaldes fem klimat- och energibetonade stödprogram vilka Tekes ansåg vara mest representativa: Träenergiprogrammet 1999-2003, Climtech 1999-2002, Climbus 2004-2008, Densy 2003-2007 och Biorefine 2007-2012. Av projekten i de av Tekes stödda programmen plockades projekten med klimat- och energieffekter ut med hjälp av Tekes system för projektadministrering. Analysen av denna baskategori beskrev Tekes-stödets volym och tyngdpunktsförändringar under de senaste tio åren. Vid revisionen gjordes en internetbaserad enkät till över 200 stödda företagsprojekt inom de fem klimat- och energiprogrammen.

Enligt revisionen har Tekes program i sig skapat förutsättningar för att de klimat- och energipolitiska målsättningarna ska uppnås, men Tekes stöd till klimat- och energiprojekten har inte väsentligt främjat förverkligandet av de klimat- och energipolitiska målsättningarna. Detta beror delvis på att de program som stöds av Tekes är omfattande, fleråriga helheter. Programmets målsättningar är generella. De är i sig goda, såsom nätverksbildning och klarläggande av nya fokusområden inom affärsverksamheterna. För programmen har emellertid just inte uppställts kommersiella resultatmål i eurobelopp, varvid också uppföljningen i hög grad har inskränkts till kvalitativa målsättningar. För programmen och projekten har inte heller uppställts klara, mätbara klimat- och energipolitiska målsättningar.

Inte heller Tekes stöd till företagens klimat- och energiprojekt har - åtminstone tills vidare - i betydande utsträckning lett till kommersiella framgångar. Sålunda kan de uppnådda resultaten inte tills vidare betraktas som tillräckliga med hänsyn till det använda statsstödet volym. Man bör emellertid beakta, att det kan ta flera år att kommersialisera innovationer på energi- och klimatbranschen. När resultaten bedöms bör man beakta också den ekonomiska recession som delvis inföll under den granskade perioden, liksom också inverkningarna av övriga faktorer.

I Finland började man tämligen sent med större allvar reagera på klimatförändringen och de kommersiella möjligheter den medför. Kyoto-avtalet slöts redan år 1997. Enligt Tekes var företagen inte tidigare särskilt benägna att satsa på klimat- och energiteknologin. Innovationsverksamhet är en långsiktig verksamhet. Effekterna av stöd till innovationsverksamhet visar sig först efter en synnerligen lång tid. De stöd som Tekes beviljade till energi- och klimatförändringsteknologin höll sig åren 1998-2006 på en nivå på ca 54-64 miljoner euro. Exempelvis år 2006 utgjorde detta stöd 14

procent av Tekes samtliga stöd. År 2007 utökades detta stöd kännbart, och utgjorde 25 procent av den totala volymen för de av Tekes beviljade stöden. År 2009 var andelen redan 35 procent.

De internationella klimatmålsättningarna och avtalen utgår från den of-fentliga makten. Därför anser revisionsverket det vara av vikt, att statens stödorganisationer trots det krävande i uppgiften eftertryckligt väcker upp näringslivet till att sätta i gång klimat- och energiinnovationsprojekt.

Också klimatmålen stannar i programmens målsättningar närmast på omnämmandets nivå, som kvalitativa målsättningar. I vedenergiprogrammet uppställdes åtminstone en klar, mätbar klimatpolitisk målsättning: användningen av skogsflis ska femfaldigas under programperioden. I de övriga programmen hade klara, mätbara klimatmålsättningar inte uppställts.

Tekes gör en uppföljning tre år efter det att ett projekt har avslutats, varvid projektets kommersiella resultat inte närmelsevis alltid kan konstateras, och hur de för projektet uppställda målsättningarna har uppnåtts kan således inte klargöras. Således uppnås inte syftet med uppföljningen. Tekes borde överväga att förlänga uppföljningen till exempelvis fem år. Den blankett som Tekes använder för uppföljningen är den samma oberoende av programmet. Denna schematiskhet borde man avstå från och utarbeta blanketter för ettvarit programs behov. Särskilt i fråga om Tekes klimat- och energiprogram borde noggrannare än för närvarande klargöras exempelvis effekterna på utsläpp av växthusgaser, inbesparingen av energi och användningen av förnybara energikällor. Nu frågar Tekes endast på ett mycket allmänt plan om projektets miljöeffekter.

Tekes låter göra utvärderingar av de stödda projekten sedan de har avslutats. Det förefaller som att i de av konsulter gjorda utvärderingarna av programmen inte har utretts Tekes klimat- och energiprograms resultat i förhållande till de nationella och internationella klimatmålsättningarna. En stor brist i utvärderingarna har dessutom varit, att programmets kommersiella framgång har klargjorts synnerligen ytligt, om alls.

Revisionsverket genomförde en företagsenkät som gällde företagsprojekten inom alla de fem av Tekes stödda klimat- och energiprogrammen. Av projekten ansågs 98 procent ha lyckats helt eller delvis, varför andelen projekt som ansågs vara misslyckade var synnerligen liten. Detta resultat tyder på att positiva kommersiella resultat ändå kunde förväntas senare. Ca 40 procent av de svarande meddelade, att projektet hade förverkligats även utan det statliga stödet.

Enligt enkäten uppnådde 35 procent av projekten som resultat en betydande eller ganska betydande energiinbesparing. Enligt svaren förbättrades med 60 procent av projekten utnyttjandet av råvaruresurserna, och lika ofta ansågs projektets resultat minska på utsläppen av växthusgaser betyd-

ligt eller ganska betydligt. Av de svarande uppskattade 70 procent att projekten ökar användningen av förnybara energikällor.

Tekes och det styrande ministeriet borde gå in för att göra en kostnads-effektutvärdering av det, om de resultat som har uppnåtts med de stödda klimat- och energiprojekten står i rätt förhållande till satsningarna, så att man kan göra en jämförelse mellan olika klimatpolitiska verktyg.

Oftast uppkom som resultat av företagens klimat- och energiprojekt en ny produkt eller en förbättring av en tidigare produkt. Enligt enkäten ansåg företagen att det finansiella stödet till projektet var den viktigaste nyttan av medverkan i Tekes klimat- och energiprogram. Det direkta stödet upplevdes således som den väsentligaste anledningen till att delta i programmet. Av de svarande ansåg 82 procent, att ett direkt stöd är en bättre stödform än ett skatteavdrag från utgifterna för forsknings- och utvecklingsverksamheten.

Resultaten av de företagsprojekt som medverkade i de av Tekes stödda klimat- och energiprogrammen hade vid tidpunkten för revisionen ännu stannat långt från de målsättningar som i ansökningsskedet hade uppställts för projektens effekter i kommersiellt och sysselsättningshänseende.

Av projekten hade 45 procent positiva sysselsättningseffekter i Finland. Dessutom hade 8 procent sådana effekter i utlandet. Enligt enkäten uppkom som resultat av projekten totalt 314 nya arbetsplatser i Finland. Priset för staten för en arbetsplats blev 90 891 euro. Sysselsättningseffekterna var emellertid små, i synnerhet om de jämförs med de målsättningar som hade meddelats i ansökningarna. Som de viktigaste indirekta effekterna betraktade över 80 procent sysselsättande av underleverantörer och lika många en utvidgning av företagens egen forsknings- och produktutvecklingsverksamhet. Endast hos 12,5 procent av de svarande företagen hade försäljningen ökat under de tre år som följde efter att projektet hade upphört.

När staten beviljar stöd för en viss verksamhet, eftersträvar den vissa resultat. För stödet bör också uppställas sådana villkor, som säkerställer att dessa målsättningar uppnås. Enligt revisionsverkets mening borde stöd-villkoren ändras så, att stöd också kan återkrävas, om de för projekten uppställda målsättningarna inte uppnås.

1 Johdanto

Tarkastusaihe liittyy tarkastusviraston strategian vuosille 2009–2012 teema-alueeseen ympäristöriskien ja ympäristönmuutosten hallinta taloudellisesta näkökulmasta. Teema-alueella toteutetaan ilmasto- ja energiapolitiikkaa käsittelevä teema, johon tämä tarkastus kuuluu yhtenä kuudesta tarkastuksesta¹. Tarkastusviraston on tarkoitus raportoida teema eduskunnalle. Tämän tarkastuksen aihe on energia- ja ilmastoteknologian edistäminen, joka on kuitenkin tässä rajattu Tekes – teknologian ja innovaatioiden kehittämiskeskuksen viiteen Tekesin teknologiaohjelmaan, joista on tuettu energia- ja ilmastovaikuttavia hankkeita.

Kansainvälisissä ilmaston arviointiraporteissa² on todettu ilmaston lämpeneminen. Kansainvälisissä ilmastosopimuksissa³ ja EU:ssa⁴ on asetettu haastavia tavoitteita vähentää muun muassa kasvihuonekaasupäästöjä.

Myös Suomen energia- ja ilmastostrategioissa⁵ on vastattu kansainvälisten sopimusten tavoitteisiin. Vuoden 2001 strategiassa on todettu painokkaasti, että päästötavoitteiden kannalta teknologian kehittäminen on keskeisimpiä toimenpiteitä tavoitteiden saavuttamiseksi. Vuoden 2005 strategiassa lausuttiin, että teknologian kehittäminen ja sen rahoittaminen on keskeinen keino energia- ja ilmastopoliittisten tavoitteiden saavuttamisessa. Edelleen vuoden 2008 energia- ja ilmastostrategiassa keskeiseksi ohjauskeinoksi ilmastotavoitteiden saavuttamiseksi nähtiin tutkimus sekä teknologian ja innovaatioiden⁶ kehitys. Energiateknologian viennin kat-

¹ Vuonna 2009 valmistui tarkastus Kioton joustomekanismeista, vuonna 2010 julkaistiin tarkastuskertomukset yhdyskuntarakenteen eheyttämisestä ja uusiutuvan energian edistämisestä. Käynnissä ovat tarkastukset energiaverotuksesta sekä Suomen ilmasto- ja energiastrategiasta.

² YK:n ilmastopaneelin arviointiraportit 1990, 1995, 2001 ja 2007.

³ Vuoden 1992 Rion sopimus (UNFCCC) ja Kioton sopimus 1997. Kioton kauden jälkeiselle ajalle (2013–2020) ei ole vielä sovittu kasvihuonekaasupäästövelvoitteista. Kansainväliset sopimusneuvottelut ovat kesken.

⁴ Direktiivi 2009/28/EY, 2009/33/EY ja 2010/31/EU.

⁵ Strategiat vuosina 2001, 2005 ja 2008.

⁶ Innovaatio määritellään Tekesissä siten, että innovaatio tarkoittaa kaupallisesti tai yhteiskunnallisesti uudella tavalla hyödynnettyä tietoa ja osaamista. Innovaatioprosessia on tutkittu pitkään. Aluksi lineaariset mallit olivat vallitsevia: technology push ja sen jälkeen market pull, jolloin myös t&k-tuet kohdistettiin niiden mukaan. Myöhemmin teorioihin on tullut täydennystä: interaktiivinen malli, ketjulinkeillä, avoin innovaatio, verkostomalli jne. Kuitenkaan mikään yksittäinen

sottiin tarjoavan vastaisuudessa runsaasti mahdollisuuksia Suomen teollisuudelle. Vuoden 2009 valtioneuvoston tulevaisuusselonteossa ilmasto- ja energiapolitiikasta sanottiin, että Suomella on kaikki edellytykset nousta ilmastonsuojelun edelläkävijäksi, mikä tuo etuja vähäpäästöisen teknologian kasvavilla markkinoilla.

Teknoliateollisuus on esittänyt tavoitteeksi, että vuonna 2050 energia- ja ympäristöteollisuus on Suomen johtava teollisuudenala sekä maailmanlaajuisesti markkinajohtaja valikoiduilla liiketoiminta-alueilla. Liikevaihdon arvioitiin kasvavan energia- ja ympäristötoimialalla vuoden 2006 32 miljardista eurosta vuoteen 2020 mennessä 100 miljardiin euroon.⁷

Tarkastuksessa on tarkoitus selvittää kansainvälisten ja kansallisten ilmastostrategioiden tavoitteiden toteutumista Tekesin ohjelmatoiminnassa sekä ilmastoliiketoiminnan edistämistä.

innovaatioteoria ei näytä selittävän innovaation syntyä. Innovaatiotutkimus on lisännyt haastavuutta t&k-tukien suuntaamiseen.

Tilastokeskus määrittelee innovaation siten, että se on yrityksen markkinoille tuoma uusi tai olennaisesti parannettu tuote (tavara tai palvelu), yrityksen käyttöön ottama uusi tai olennaisesti parannettu prosessi, yrityksen käyttöön ottama uusi markkinointimenetelmä taikka yrityksen käyttöön ottama uusi organisatorinen menetelmä liiketoimintakäytännöissä, työorganisaatiossa tai ulkoisissa suhteissa. Innovaation (tuotteen, prosessin, markkinointimenetelmän tai organisatorisen menetelmän) on oltava uusi kyseisen yrityksen kannalta. Innovaation kehittäjä voi olla kyseinen yritys taikka muut yritykset tai organisaatiot.

⁷ Satu Helynen, teknoliateollisuus. Cleantech Finland – workshop 11.9.2008 Helsingin Messukeskus.

2 Tarkastusasetelma

2.1 Tarkastuskohteen kuvaus ja taloudellinen merkitys

Tekes – teknologian ja innovaatioiden kehittämiskeskuksesta annetun lain (717/2008, jäljempänä myös Tekes) 2 §:n mukaan Tekesin toiminnan tavoitteena on edistää teollisuuden ja palvelujen kehittymistä teknologian ja innovaatioiden keinoin. Toiminnan tulee uudistaa elinkeinoja, kasvattaa jalostusarvoa, parantaa tuottavuutta ja työelämän laatua, lisätä vientiä sekä luoda työllisyyttä ja hyvinvointia. Lain 3 §:n mukaan kehittämiskeskus edistää asiantuntemuksellaan ja rahoitustoiminnallaan teknologian ja innovaatioiden kehittämistä sekä tutkimus- ja innovaatiotoiminnan tulosten laaja-alaista hyödyntämistä elinkeinotoiminnassa, työelämässä ja muualla yhteiskunnassa.⁸

⁸ Vuoden 2008 lailla kumottiin laki teknologian kehittämiskeskuksesta (429/1993). Kumotun lain 2 §:n (918/2006) mukaan kehittämiskeskusten toiminnan tavoitteena oli edistää yhteiskunnan hyvinvointia ja vakaata kehitystä kohottamalla suoraan tai välillisesti teollisuuden teknologista uudistumiskykyä ja tasoa kansainvälisesti kilpailukykyisten tuotteiden, tuotantomenetelmien sekä palveluiden aikaansaamiseksi. Tämä säännös muutettiin vuonna 2006 (918/2006) lähes samansisältöiseksi kuin se on voimassa olevassa laissa.

Vuoden 1993 lain 3 §:n 1 momentti kuului seuraavasti: "Kehittämiskeskus suunnittelee, rahoittaa ja ohjaa teknologian kehittämistä ja käyttöönottoa edistäviä tutkimus- ja kehittämishankkeita. Se rahoittaa ja konsultoi tuotteiden, tuotantomenetelmien ja palveluiden kehittämishankkeita sekä edistää kansainvälisen teknologiatiedon ja -yhteistyön laaja-alaista hyödyntämistä ja teknologian siirtoa." Se oli siten lähes samansisältöinen kuin voimassaolevan lain vastaava pykälä. Sen sijaan 3 §:n 1 momentti oli säännöksessä 1168/1997 seuraava: Kehittämiskeskus edistää teknologian kehittämistä ja soveltamisesta sekä teknologiatiedon ja -yhteistyön laaja-alaista hyödyntämistä yhteiskunnassa. Tässä säännöksessä ei puhuttu rahoituksesta ja sen jälkeen annetun valtioneuvoston päätöksen nimike oli Vnp teknologiseen tutkimukseen ja kehitykseen myönnettävien avustusten ja lainojen yleisistä ehdoista.

Rahoittamisella tarkoitetaan varojen järjestämistä yrityksille ja sen synonyymi on "pääomittaa". Avustusten myöntäminen ei tällaista toimintaa ole. Siksi terminologian tulisi olla oikeata, vaikka sanaa "rahoitus" on ryhdytty yleisesti käyttämään, kun tarkoitetaan avustusta tai tukea. Virheellinen terminologia voi johtaa myös käsitesekaannukseen. Tässä tarkastuskertomusluonnoksessa on varsin usein käytetty termiä tuki tai julkinen tuki, kun esimerkiksi Tekes tai työ- ja elinkeinoministeriö on käyttänyt ilmaisua "rahoittaminen" tmv.

Ilmastonmuutosta ja kasvihuonekaasujen vähentämistarvetta ei juuri kukaan kyseenalaista. Toisaalta Yhdysvallat, Kiina ja Intia ovat ilmastopimuksen ulkopuolella. Uusi energiateknologia on nähty seuraavan taloudellisen nousukauden moottoriksi. Isojen maiden mahdollinen poisjäänti ilmastopimuksesta sekä nykyinen maailmantalouden taantuma muodostavat riskin energiateknologian t&k-hankkeiden ja siten myös t&k-tuen tuoksellisuudelle.

Teknologian tukemisessa⁹ liikutaan ilmastonmuutoksen potentiaalisessa hyötynäkökulmassa. Energia- ja ilmastostrategiat, eduskunta ja hallitusohjelma¹⁰ korostavat teknologian kehittämistä energia- ja ilmastopolitiikan välineenä. Teknologian kehittäminen on nähty keinona saavuttaa muun muassa päästöjen rajoittamiseen, uusiutuvan energian lisäämiseen ja energian säästämiseen liittyviä tavoitteita sekä keinona edistää Suomen vientiä ja synnyttää uusia työpaikkoja.¹¹

Tekesin ensisijainen tehtävä on edistää ja tukea taloudellisesti innovaatioita mutta ei osallistua ilmastotavoitteiden saavuttamiseen muuten kuin tukemalla ilmasto- ja energiatutkimus- ja kehityshankkeita ja -ohjelmia.

Innovaatioprosessi innovaation synnyn varhaisvaiheista sen kaupallistamiseen saattaa kestää ajallisesti useita vuosia, jopa vuosikymmeniä. Tekesin tukemiskriteereiden ja teknologiaohjelmien luonteen vuoksi valtaosa ohjelmien hankkeiden tuloksista on vielä suhteellisen kaukana varsinaisesta kaupallistamisvaiheesta.¹²

2.1.1 Ilmastopimukset

Ilmatieteellinen järjestö WMO ja YK:n ympäristöohjelma UNEP järjestivät ensimmäisen maailman ilmastokonferenssin Genevessä vuonna 1979. Julkiseen keskusteluun tärkeinä suunnannäyttäjinä ovat toimineet vuonna

⁹ *Tekesin tukiohjelmat perustuvat tutkimus- ja kehitystyöhön sekä innovaatiotoimintaan myönnettäviä valtiontukia koskeviin Euroopan yhteisön puitteisiin: Komission tiedonanto (2006/C 323/01). Yhteisön puitteet tutkimus- ja kehitystyöhön sekä innovaatiotoimintaan myönnettävälle valtiontuelle.*

¹⁰ *Pääministeri Matti Vanhasen II hallituksen ohjelma. Valtioneuvoston kanslia 19.4.2007.*

¹¹ *FinnSight 2015 – Tieteen, teknologian ja yhteiskunnan näkymät olivat Suomen Akatemian ja Tekesin yhteinen ennakointihanke, joka toteutettiin vuosina 2005–2006. Ennakointi loi pohjaa uusille strategisen huippuosaamisen keskittymille. Työssä nousivat esiin muun muassa globaalien riskien hallinta sekä energia- ja ympäristöasiat. Katso liite 1.*

¹² *Kaupallistaminen ja innovaatiotavoitteet teknologiaohjelmissa. Tekes ohjelma-
raportti 11/2004.*

1988 perustetun, YK:n hallitusten välisen ilmastopaneelin (IPCC) arviointiraportit. Ensimmäisessä raportissa vuodelta 1990 ilmaston lämpenemisen tunnistettiin, toisessa vuodelta 1995 todettiin, että ihminen vaikuttaa siihen, ja vuonna 2001 tästä vaikutuksesta esitettiin entistä vahvempia todisteita. Vuonna 2007 julkaistiin toistaiseksi viimeisin raportti, ja sen mukaan ilmaston lämpeneminen on yksiselitteistä.

Kansainväliseen politiikkaan ilmastonmuutos nousi todenteolla Rio de Janeirossa vuonna 1992 järjestetyssä YK:n ympäristö- ja kehityskonferenssissa. Rion kokouksessa solmittiin useita kansainvälisiä ympäristösopimuksia, joista yksi oli puitesopimus UNFCCC¹³. Sen tavoitteena on vakauttaa ilmakehän kasvihuonekaasujen pitoisuus sellaiselle tasolle, joka ei aiheuta vaarallisia muutoksia ilmastossa.

Kiotossa vuonna 1997 kokoontuneessa osapuolten kolmannessa kokouksessa sovittiin sitovista, maakohtaisista tavoitteista päästöjen vähentämiseksi. Pöytäkirja tuli voimaan helmikuussa 2005, kun riittävä määrä valtioita oli ratifioinut sen. Suomi on mukana pöytäkirjan allekirjoittajana¹⁴ muiden EU-maiden joukossa. Kioton pöytäkirjan tehokkuutta heikentää se, että Yhdysvallat ei allekirjoittanut sitä. Kiinaa, Intiaa ja muita kehitysmaita pöytäkirjan vaatimukset eivät koskeneet alun perinkään.

Joulukuussa 2007 järjestetyssä Yhdistyneiden kansakuntien ilmastomuutoskonferenssissa päästiin yksimielisyyteen aloittaa neuvottelut kattavasta kansainvälisestä sopimuksesta, joka koskisi vuoden 2012 jälkeistä aikaa. Neuvottelut uudesta sopimuskokonaisuudesta oli määrä saada päätökseen Kööpenhaminassa vuoden 2009 joulukuussa. Neuvottelut kuitenkin jatkuivat 29.11.–10.12.2010¹⁵ Cancunissa. Siellä sovittiin muun muassa uuden ilmastorahaston perustamisesta. Rahaston tarkoitus on auttaa köyhiä maita kamppailussa ilmastonmuutosta vastaan. Sen sijaan vuonna 2012 päättyvän Kioton pöytäkirjan jatko jäi avoimeksi. Sitä koskevien kiistakysymysten käsittely lykättiin vuonna 2011 Etelä-Afrikan Durbanissa pidettävän kokouksen ratkaistavaksi.

Euroopan unionissa sovitut ilmasto- ja energiapolitiikan tavoitteet ja toimenpiteet ohjaavat erittäin voimakkaasti Suomen ilmasto- ja energiapo-

¹³ *Yhdistyneiden kansakuntien (YK) ilmastomuutosta koskeva puitesopimus 1992 (United Nations Framework Convention on Climate Change, UNFCCC). SopS 61/1994.*

¹⁴ *Tasavallan presidentin asetus ilmastomuutosta koskevan Yhdistyneiden kansakuntien puitesopimuksen Kioton pöytäkirjan voimaansaattamisesta sekä pöytäkirjan lainsäädännön alaan kuuluvien määräysten voimaansaattamisesta annetun lain voimaantulosta (13/2005).*

¹⁵ *UN Climate Change Conference in Cancun COP 16 / CMP 6, 29 November to 10 December 2010.*

litiikan valmistelua ja toimeenpanoa. Komissio antoi vuoden 2007 tammikuussa tiedonannot¹⁶ EU:n energia- ja ilmastostrategiasta. Niissä määritellään EU:n integroidut ilmasto- ja energiapoliittiset tavoitteet. Eurooppa-neuvosto vahvisti keväällä 2007 tavoitteenasettelun, ja komissio antoi vuoden 2008 tammikuussa säädösehdotukset päästöjen rajoittamiseen sekä uusiutuvan energian edistämiseen tähtäävistä toimista. EU teki joulukuussa 2008 päätöksen integroidusta energia- ja ilmastomuutospolitiikasta, johon sisältyy kunnianhimoisia tavoitteita vuodelle 2020. Tavoitteena on vähentää hiilidioksidipäästöjä ja parantaa energiatehokkuutta. Keskeiset tavoitteet EU:n energia- ja ilmastostrategiassa ja komission säädöksissä¹⁷ ovat seuraavat

- Lämpötilan nousu tulisi rajoittaa pidemmällä aikavälillä kahteen asteeseen, mikä edellyttää maailmanlaajuisen kasvihuonekaasupäästöjen vähentämistä vuoteen 2050 mennessä 50 prosenttia vuoteen 1990 verrattuna. Teollisuusmailta tämä edellyttää 60–80 prosentin päästövähennyksiä vuoteen 2050 mennessä.
- EU:n kasvihuonekaasupäästöjä vähennetään yksipuolisella sitoumuksella vähintään 20 prosenttia vuoteen 2020 mennessä vuodesta 1990. Vähennystavoite nousee 30 prosenttiin, jos saadaan aikaan kansainvälinen sopimus, jossa muut kehittyneet maat sitoutuvat vastaaviin päästövähennyksiin ja taloudellisesti edistyneemmät kehitysmaat sitoutuvat osallistumaan pyrkimyksiin riittävässä määrin vastuidensa ja valmiuksiensa mukaisesti.
- Uusiutuvien energialähteiden osuus EU:ssa nostetaan 8,5 prosentista energian loppukulutuksesta vuonna 2005 vuoteen 2020 mennessä 20 prosenttiin. Komissio on asettanut Suomelle velvoitteen nostaa uusiu-

¹⁶ *Komission tiedonanto Eurooppa-neuvostolle ja Euroopan parlamentille, annettu 10. tammikuuta 2007, "Energiapolitiikka Euroopalle" [KOM(2007) 1 lopullinen - ei julkaistu Euroopan unionin virallisessa lehdessä].*

Komission tiedonanto, annettu 10. tammikuuta 2007, Maailmanlaajuisen ilmastomuutoksen rajoittaminen kahteen celsiusasteeseen - Toimet vuoteen 2020 ja sen jälkeen [KOM(2007) 2 lopullinen - ei julkaistu Euroopan unionin virallisessa lehdessä].

¹⁷ *Direktiivi 2009/28/EY, annettu 23. päivänä huhtikuuta 2009, uusiutuvista lähteistä peräisin olevan energian käytön edistämisestä sekä direktiivien 2001/77/EY ja 2003/30/EY muuttamisesta ja myöhemmästä kumoamisesta. (Suomen kansallinen toimintasuunnitelma uusiutuvista lähteistä peräisin olevan energian edistämisestä direktiivin 2009/28/EY mukaisesti), direktiivi 2010/31/EU rakennusten energiatehokkuudesta sekä direktiivi 2009/33/EY puhtaiden ja energiatehokkaiden tieliikenteen moottoriajoneuvojen edistämisestä.*

tuvan energian osuus 28,5 prosenttia energian loppukulutuksesta vuonna 2005 ja 38 prosenttiin vuoteen 2020 mennessä.

- Samanaikaisesti EU:n ohjeellisena tavoitteena on vuoteen 2020 mennessä parantaa energiatehokkuutta ja näin vähentää energiakulutusta 20 prosenttia siitä, mitä se olisi ilman uusia toimenpiteitä.

Energiapalveludirektiivin (direktiivi energian loppukäytön tehokkuudesta ja energiapalveluista 2006/32/EY)¹⁸ mukaan jäsenvaltioiden on asetettava 9 prosentin energiansäästön kokonaistavoite vuosille 2008–2016 ja käynnistettävä tämän tavoitteen saavuttamisen edellyttämät toimenpiteet.

Euroopan komissio antoi 22. marraskuuta 2007 Euroopan unionin neuvostolle, Euroopan parlamentille, Euroopan talous- ja sosiaalikomitealle sekä alueiden komitealle tiedonannon Euroopan strateginen energiateknologiasuunnitelma (SET-suunnitelma) – Kohti vähähiilistä tulevaisuutta KOM(2007) 723¹⁹.

Tämän suunnitelman avulla on mahdollista saavuttaa Euroopan laajuiset tavoitteet ja vastata alan haasteisiin seuraavasti:

- lisätään lyhyellä aikavälillä tutkimusta olemassa olevan teknologian kustannusten alentamiseksi ja suorituskyvyn parantamiseksi sekä tukemalla tällaisen teknologian kaupallista käyttöönottoa. Nämä toimet kohdistuvat etenkin toisen sukupolven biopolttoaineisiin, hiilidioksidin talteenottoon, siirtoon ja varastointiin, uusiutuvien energialähteiden sähköverkkoon integroimiseen sekä rakentamisen, liikenteen ja teollisuuden energiatehokkuuteen
- tuetaan pitkällä aikavälillä uuden sukupolven vähähiilisten teknologioiden kehittämistä. Toimet kohdistuvat etenkin uusiutuvan energian teknologian kilpailukykyyn, energian varastointiin, fissioenergian kestävyyteen, fuusioenergiaan sekä Euroopan laajuisen energiaverkkojen kehittämiseen. Komissio aikoo käynnistää ajan mittaan useita uusia eurooppalaisia teollisuusaloitteita tuulivoiman, aurinkoenergian, bioenergian, hiilidioksidin talteenoton, siirron ja varastoinnin, sähköverkon ja ydinfission aloilla

¹⁸ Direktiivi koskee lähinnä päästökaupan ulkopuolisia sektoreita.

¹⁹ EU-komissio vaatii jäsenvaltioita lisäämään ympäristöteknologian t&k:n panostuksia vuotuisesta kolmesta miljardista eurosta kahdeksaan miljardiin euroon vuodessa. Ilman lisäsatsauksia EU:n yritykset jäävät jälkeen USA:n yrityksistä ympäristöteknologian edelläkävijyydessä ja käyttöönotossa sekä EU epäonnistuu ilmastotavoitteidensa saavuttamisessa (KL 8.10.2009).

- lisätään tutkimukseen ja innovointiin tehtäviä investointeja yhteisön tasolla tutkimuksen puiteohjelman²⁰, Älykäs energiahuolto Euroopassa -ohjelman²¹ ja Euroopan investointipankin kautta sekä myös jäsenvaltioissa, jotta EU:n kokonaispanostus saadaan kaksinkertaistettua kolmen vuoden aikana.

2.1.2 Suomen energia- ja ilmastostrategiat 2001, 2005 ja 2008

Valtioneuvosto antoi kansallisen ilmastostrategian selontekona (VNS 1/2001 vp.) eduskunnalle maaliskuussa 2001. Eduskunta antoi selonteosta lausuman (EK 17/2001 vp.), jossa todettiin, että selonteon pohjalta voidaan aloittaa Suomen ilmasto-ohjelman toteuttaminen.

Selonteossa todettiin, että konkreettisten päästötavoitteiden kannalta teknologian kehittäminen on keskeisimpiä toimenpiteitä, joilla kasvihuonepäästöjen syntymistä voidaan vähentää tai mahdollisesti jopa poistaa jo syntyneitä kaasuja. Teknologisilla ratkaisuilla saadaan aikaan pitkäaikaisia, pysyviä muutoksia. Toisaalta yhteiskunnan rakenteet, kuten energian tuotantokapasiteetti, tai kulutuskohteet, kuten rakennuskanta, uusiutuvat hitaasti. Siksi uusimpien teknologisten ratkaisujen vaikutus näkyy kasvihuonekaasupäästöissä viiveellä.

Kansallista ilmastostrategiaa ryhdyttiin päivittämään kesällä 2003. Eduskunnan edellyttämien täydennysten ja tarkistusten lisäksi tähän oli tarvetta päästöjen kiihtyneen kasvun ja vuonna 2005 voimaan tulleen EU:n päästökauppajärjestelmän vuoksi. Valtioneuvosto antoi päivitetyn energia- ja ilmastostrategian (VNS 5/2005 vp.) selontekona eduskunnalle marraskuussa 2005. Strategian pääasiallinen tarkastelujakso ulottui Kioton pöytäkirjan sitoumuskauteen, mutta tarkastelujakso laajennettiin ulottumaan vuoteen 2025 saakka. Keskeisimmät linjaukset liittyivät EU:n toisen päästökauppakauden päästöoikeuksien kansallisen jakosuunnitelman laadintaan, Kioton mekanismien käyttöön sekä kasvihuonekaasujen päästöjen vähentämiseen EU:n päästökauppasektorin ulkopuolella. Pidempää aikaväliä varten hahmoteltiin energia- ja ilmastopolitiikan suuntaviivat, sillä kansainvälisten neuvotteluiden ja etenkin EU:n omien tavoitteiden monet keskeiset päätökset olivat tuolloin vielä tekemättä.

²⁰ Euroopan parlamentin ja neuvoston päätös 1639/2006/EY, tehty 24. lokakuuta 2006, kilpailukyyn ja innovoinnin puiteohjelman (2007–2013) perustamisesta.

²¹ Euroopan parlamentin ja neuvoston päätös 1230/2003/EY, tehty 26 päivänä kesäkuuta 2003, energia-alan toimien monivuotisesta ohjelmasta Älykäs energiahuolto Euroopassa (2003–2006).

Valtioneuvosto katsoi, että teknologian kehittäminen ja tukeminen on edelleen keskeinen keino saavuttaa energia- ja ilmastopoliittiset tavoitteet. Ilmastonmuutosta hillitsevien innovaatioiden kehittämiseen panostetaan vahvasti keskittyen erityisesti Suomen lähtökohdista vahvoille osaamisen alueille. Panostamalla pitkäjänteiseen teknologian kehittämiseen luodaan myös edellytyksiä vastata jatkossa mahdollisesti kiristyviin kasvihuonekaasupäästöjen vähennysvelvoitteisiin. Kehittämisen kohteena ovat teknologian lisäksi toiminta-, toteutus- ja liiketoimintaketjut kokonaisuutena. Tärkeitä aloja ovat edelleen uusiutuvan energian ja energiatehokkuuden teknologiat. Näiden lisäksi vahvistetaan edellytyksiä suomalaisen uuden energiateknologian viennille.

Eduskunta hyväksyi selonteon vuonna 2006. Eduskunta edellytti, että hallitus laatii pitkän aikavälin energia- ja ilmastostrategian. Eduskunta korosti monipuolisen energianhankinnan, energiansäästön, uusiutuvien energialähteiden käytön sekä energiateknologian edistämistä.

Vuosien 2001 ja 2005 selontekojen antamisen jälkeen kansainväliset ja EU:n ilmasto- ja energiapoliittiset tavoitteet ja velvoitteet olivat siinä määrin muuttuneet, että valtioneuvosto antoi selonteon eduskunnalle vuonna 2008: Pitkän aikavälin ilmasto- ja energiastrategia.

Ilmaston lämpenemistä aiheuttavista kasvihuonekaasupäästöistä noin 80 prosenttia on peräisin energiantuotannosta ja -kulutuksesta, mukaan lukien liikenne. Tästä syystä ilmasto- ja energiapolitiikat ovat viime vuosina kietoutuneet tiiviisti toisiinsa.

Strategian mukaan uusiutuvan energian osuus energian loppukulutuksesta nousee komission Suomelle asettaman velvoitetason mukaisesti 38 prosenttiin vuoteen 2020 mennessä. Vuonna 2005 tämä osuus oli 28,5 prosenttia.

Uusiutuvan energian osuuden olisi oltava kussakin jäsenmaassa vähintään 10 % myydyin moottoribensiinin ja dieselöljyn kokonaismäärästä vuonna 2020.

Strategiassa todetaan, että komission ehdotus sisältää jäsenvaltiokohtaiset sitovat päästövähennystavoitteet. Ehdotuksen mukaan Suomen tulee vähentää päästökaupan ulkopuolelle jäävien alojen päästöjä vuoteen 2020 mennessä 16 % vuoden 2005 tasosta. Päästökauppadirektiivin mukaan päästöoikeuksien määrä EU:ssa alenee vuosittain niin, että vuonna 2020 päästöt olisivat 21 % alle EU:n päästökaupparektorin vuoden 2005 päästöjen.

Strategiassa mainitaan, että EU:n 20 prosentin energiankäytön tehostamistavoite on EU:n yhteinen poliittinen tavoite, eikä siihen sisälly kansallisesti sitovia toimia tai tavoitteita.

Lisäksi energiapalveludirektiiviin sisältyy päästökaupan ulkopuolisen energiankäytön 9 prosentin säästötavoite vuoteen 2016 mennessä.

Energiateknologian ja innovaatioiden kysyntä on kasvanut Euroopassa ja kehittyvissä maissa, kuten Intiassa ja Kiinassa. Kehityksen takana ovat tiukentuneet päästö- ja tehokkuusvaatimukset, energian hinnan nousu sekä käytössä olevan laitekannan ikääntyminen. Teknologiovienti tarjoaa vastaisuudessa runsaasti mahdollisuuksia myös Suomen teollisuudelle.

Suomessa on ollut jo pitkään järjestelmällinen ja vahva panostus energia-alan tutkimus- ja tuotekehitykseen. Perustettu energia- ja ympäristöalan strategisen huippuosaamisen keskittymä (SHOK) on uusi toimintatapa, joka hyödyntyy myös kansallisten ilmasto- ja energiatavoitteiden saavuttamisessa. Julkisen ja yksityisen sektorin tiivis yhteistyö tutkimus-, teknologia- ja innovaatiotyössä on välttämätöntä. Vastaavanlaista vahvaa julkisen ja yksityisen sektorin teknologiayhteistyötä kehitetään myös EU:n uudessa strategisessa energiateknologiasuunnitelmassa (SET-suunnitelma), joka samalla korostaa energiateknologian tärkeyttä EU:n yhteisessä tutkimus-, tuotekehitys- ja demonstraatiotoiminnassa. Valtion tukea suunnataan entistä enemmän uuden teknologian demonstrointiin ja kaupallistamiseen sekä päästökaupan piirissä että sen ulkopuolella olevilla aloilla, jotta panostukset tutkimukseen ja kehittämiseen saataisiin hyödynnettyä täysimääräisesti. Tukea tulee suunnata myös yritysکوhtaisiin kehittämis- ja tutkimushankkeisiin. Näin varmistetaan se, että osaaminen siirtyy elinkeinoelämän käyttöön ja että syntynyttä osaamista ja teknologiaa hyödynnetään myös viennissä. Kehittämisessä painotetaan myös toimintatapoja ja liiketoimintamalleja sekä palveluja.

Tavoitteena on verkottaa teknologioiden ja innovaatioiden kehittäjiä ja palvelutuottajia yhdessä energian käyttäjien kanssa siten, että syntyy kotimassa testattuja ja kokeiltuja, globaaleilla markkinoilla kilpailukykyisiä tuotteita.

Valtioneuvosto katsoo, että tavoitteiden saavuttamisessa²² tutkimus, energia- ja ilmastoteknologia sekä innovaatiotoiminta ovat avainasemassa. Panostusta lisätään tutkimukseen, uusien teknologioiden ja innovaatioiden kehittämiseen, käyttöönottoon ja kaupallistamiseen lähivuosina tuntuvasti siten, että rahoitus vähintään kaksinkertaistuisi vuoteen 2020 mennessä.

²² *Komissio antoi lokakuussa 2009 tiedonannon investoinneista vähähiilisten teknologioiden kehittämiseen. Komissio katsoi, että energiateknologiainvestointeja tulee lisätä EU:ssa nykyisestä 3 miljardista eurosta noin 8 miljardiin euroon vuodessa. EU:n energianeuvoston kokouksessa 7.12.2009 ministeri Pekkarinen painotti puheenvuorossaan uuden teknologian kehittämistä ja käyttöönottoa yhtenä keskeisimpänä toimenpiteenä energiapolitiikan tavoitteiden saavuttamisessa. Energiakatsaus 4/2009.*

2.1.3 Kansallinen innovaatiostrategia 2008

Innovaatiostrategian mukaan talouteen ja yhteiskuntaan kohdistuu valtavia muutospaineita. Niiden tunnistaminen ja huomioon ottaminen on perusedellytys sille, että innovaatiopolitiikka onnistuu. Tärkeimpiä muutoksen ajureita ovat globalisaatio, kestävä kehitys, uudet teknologiat ja väestön demografiset muutokset. Kasvanut tietoisuus ilmastonmuutoksesta ja siihen liittyvistä uhkista on synnyttänyt paineen siirtyä ekologisesti kestävään tuotantoon ja kulutukseen. Painetta lisäävät raaka-aineiden ja energian niukkuus ja niiden jyrkästi nousseet hinnat.

Strategiassa painotetaan kysyntä- ja käyttäjälähtöisyyttä. Kaikkia innovaatioympäristön systeemisiä puutteita markkinamekanismit eivät pysty ratkaisemaan.

2.1.4 Valtioneuvoston tulevaisuusselonteko ilmasto- ja energiapolitiikasta: kohti vähäpäästöistä Suomea. 2009

Hallituksen antoi energia- ja ilmastopoliittisen tulevaisuusselonteon 2009 eduskunnalle (VNS 8/2009 vp.).

Hallituksen tulevaisuusselonteko arvioi ilmasto- ja energiapolitiikan haasteita pitkällä aikavälillä sekä globaalista että kansallisesta näkökulmasta. Selonteossa valtioneuvosto linjaa niitä tavoitteita ja toimenpiteitä, jotka viitoittavat tietä kohti hyvinvoivaa ja vähäpäästöistä Suomea. Tulevaisuusselonteko kattaa sekä ilmastonmuutoksen torjunnan että sen vaikutuksiin sopeutumisen. Selonteossa käsitellään energiantuotannon lisäksi energiankäyttöä, liikennettä, metsiä ja muita ilmastonsuojelun kannalta keskeisiä aloja.

Selonteossa valtioneuvosto linjaa toimivansa aktiivisesti sen puolesta, että lämpeneminen saadaan rajoitettua globaalisti enintään kahteen asteeseen. Tämä edellyttää sitä, että tiukat päästörajoitukset saadaan koskemaan kaikkia keskeisiä maita. Osana kansainvälistä yhteistyötä Suomi sitoutuu vähentämään omat päästöt kestäväälle tasolle – vuoden 1990 tasosta vähintään 80 prosenttia vuoteen 2050 mennessä. Tämän tukemiseksi siirrytään pitkällä aikavälillä käytännössä päästöttömään energijärjestelmään ja henkilöliikenteeseen.

Vähäpäästöisen yhteiskunnan rakentaminen edellyttää vahvoja ja ripeitä toimia kaikilla tasoilla ja aloilla. Mukaan ilmastotalkoisiin tarvitaan niin kunnat, yritykset, järjestöt kuin yksittäiset kansalaisetkin. Ilmastonäkökulma on valtavirtaistettava kautta kaiken päätöksenteon. Nykyistä ohjausta on vahvistettava ja uutta otettava käyttöön.

Ilmastonsuojelu tarjoaa myös huomattavia mahdollisuuksia. Energia- ja materiaalitehokkuuden parantaminen kohentaa kilpailukykyä, uusi teknologia ja biotalous tuovat vientimahdollisuuksia sekä kotimainen, uusiutuva energia luo työpaikkoja. Leikkaamalla päästöjä vähennetään riippuvuutta kallistuvasta tuontienergiasta. Suomella on kaikki edellytykset nousta ilmastonsuojelun edelläkävijäksi. Suomi on kansainvälisesti vertailtuna vauras, korkean osaamisen maa. Meillä on mittavat uusiutuvat luonnonvarat ja huippuosaamista kestävässä teknologiassa. Suomessa sekä kansalaismielipide että poliittinen johto tukevat ilmastonsuojelua voimakkaasti. Edelläkävijyys parantaa Suomen kansainvälistä asemaa ja tuo etuja vähäpäästöisen teknologian kasvavilla markkinoilla.

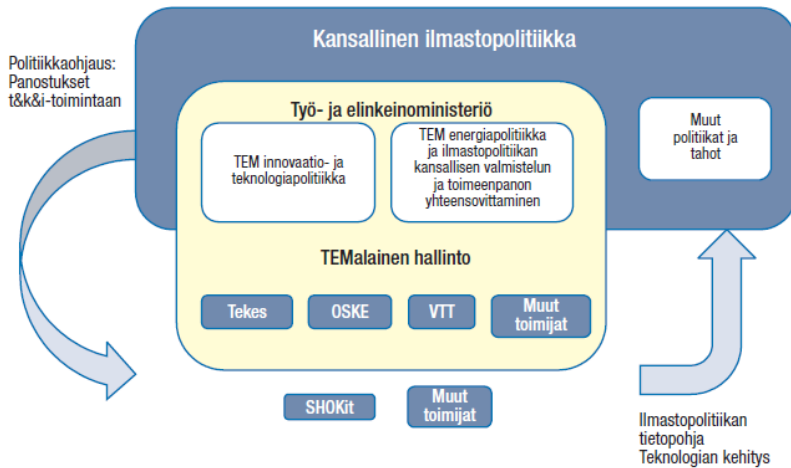
2.1.5 Ohjaus ja tehtävät

Valtioneuvoston asetuksen työ- ja elinkeinoministeriöstä (1024/2007/) 1 §:n mukaan ministeriön tehtäviä ovat muun muassa seuraavat:

- innovaatioiden ja teknologian kehittäminen ja hyödyntäminen sekä innovaatio-, tuotekehitys- ja teknologiarahoituksen suunnittelu ja ohjaus
- energiamarkkinoiden toiminta, energian tuotanto ja säästö, energia-alan taloudelliset ohjauskeinot veroja ja veronluonteisia maksuja lukuun ottamatta sekä ympäristövaikutukset
- ilmastomuutosasioiden kansallisen toimeenpanon valmistelu ja yhteensovittaminen sekä ilmastomuutoksen rajoittamiseen liittyvä tutkimus- ja kehitystyö.

Työ- ja elinkeinoministeriö ohjaa Tekesin toimintaa talousarvion määrärahojen ja tulosohjauksen kautta sekä osallistumalla Tekesin hallintoon. Ministeriöllä on edustaja Tekesin hallituksessa. Teknologia- ja innovaatiopoliittista ohjausta tapahtuu myös valtioneuvoston hyväksymien strategisten asiakirjojen avulla: esimerkiksi kansallinen innovaatiostrategia ja energia- ja ilmastopoliittinen selonteko.

Työ- ja elinkeinoministeriön rooli kansallisessa ilmastopoliitikassa on kuvattu kuviossa 1:



KUVIO 1. Työ- ja elinkeinoministeriön rooli ilmasto- ja energiapolitiikassa.²³

Tekes suorittaa lisäksi ne teknologia- ja innovaatiopolitiikan suunnitteluun, selvityksiin, kokeiluun ja seurantaan liittyvät tehtävät, jotka työ- ja elinkeinoministeriö sille tulosohjauksessaan antaa tai jotka sille erikseen valtioneuvoston asetuksella säädetään.

Valtioneuvoston Tekes – teknologian ja innovaatioiden kehittämiskeskuksesta antaman asetuksen²⁴ (1146/2008) 1 §:n mukaan Tekes muun muassa

- rahoittaa teollisuus- ja palvelualojen innovatiivisia tutkimus- ja kehityshankkeita
- rahoittaa valtioyhteisön ja kuntayhteisöjen (julkisyhteisö), yliopistojen, ammattikorkeakoulujen ja muiden julkista tutkimustoimintaa harjoittavien organisaatioiden (julkinen tutkimusorganisaatio) tutkimushankkeita
- rahoittaa työelämän innovatiivisia tutkimus- ja kehittämishankkeita
- suunnittelee, toteuttaa ja ohjaa tutkimus- ja kehitysohjelmia
- edistää erityisesti pienten ja keskisuurten yritysten kykyä kehittää ja kaupallisesti hyödyntää uutta teknologiaa ja innovaatioita sekä uusien innovatiivisten yritysten ja liiketoimintojen syntyä

²³ *Suomalaisen ilmastoliiketoimintaklusterin synty. Climtech- ja ClimBus-ohjelmien arviointi. Tekesin ohjelmaraportti 5/2009.*

²⁴ *Vuoden 2008 asetusta edeltäneessä asetuksessa (299/2007) oli lähes vastaavat tehtävät.*

- edistää teollisuus- ja palvelualojen yritysten keskinäistä sekä niiden ja julkisyhteisöjen ja julkisten tutkimusorganisaatioiden välistä yhteistyötä
- edistää yritysten ja julkisten tutkimusorganisaatioiden tutkimus-, teknologia- ja innovaatiotoiminnan kansainvälistymistä sekä vaikuttaa toiminnallaan Suomen vetovoimaisuuteen monikansallisen tutkimuksen, tuotekehityksen ja innovatiivisen liiketoiminnan sijaintipaikkana.

Valtioneuvoston asetuksessa²⁵ tutkimus-, kehittämis- ja innovaatiotoiminnan rahoituksesta (298/2008) säädetään tarkemmin Tekes – teknologian ja innovaatioiden kehittämiskeskuksen tutkimus-, kehittämis- ja innovaatiotoimintaan myöntämän tuen valtion talousarvion mukaisesta myöntämisestä, maksamisesta ja käytöstä. Asetusta sovelletaan myös sellaisiin hankkeisiin, jotka saavat yhteisrahoitusta Euroopan yhteisöiltä. Tukea myönnettäessä on myös otettava huomioon Euroopan komission vähämerkitystä tukea koskevan asetuksen (EY 1998/2006)²⁶ säännökset.

TeKes voi myöntää asetuksen 4 §:n mukaan tutkimus- ja kehittämistoiminnan tukea yritysten hankkeisiin, jos niiden voidaan katsoa hyödyttävän yhteiskuntaa, kansantaloutta tai ympäristöä työ- ja elinkeinoministeriön kehittämiskeskukselle asettamien elinkeino-, teknologia- ja innovaatiopoliittisten tavoitteiden mukaisesti.²⁷ Tuella tarkoitetaan tämän asetuksen perusteella myönnettävää avustusta tai lainaa taikka niiden yhdistelmää. Asetuksessa säännellään muun muassa tuen yleisiä edellytyksiä sekä erityisiä edellytyksiä: tutkimus- ja kehitystyöhön, suurille yrityksille, nuorille ja innovatiivisille yrityksille sekä innovaatiotoiminnan neuvontapalveluille.

2.1.6 Tukiprosessi

Valtionavustuslaki (668/2001) koskee muun muassa Tekesin myöntämiä avustuksia ja lainoja sekä EU-tukia. Valtionavustuslain 8 §:ssä todetaan, että tarkempia säännöksiä tämän lain soveltamisalaan kuuluvan valtionavustuksen talousarvion mukaisesta myöntämisestä, maksamisesta ja käytöstä voidaan antaa valtioneuvoston asetuksella.

Valtioneuvoston tutkimus-, kehittämis- ja innovaatiotoiminnan rahoituksesta antaman asetuksen 3 §:n nojalla rahoitusta voidaan myöntää,

²⁵ *Kumosi valtioneuvoston asetuksen teknologisen tutkimus- ja kehittämistoiminnan tuesta (435/2004).*

²⁶ *Tämä asetus kumosi aiemman EU:n komission asetuksen EY 69/2001.*

²⁷ *Vuoden 2004 asetuksessa ei vastaavan sisältöistä pykälää ollut.*

maksaa ja käyttää muun muassa sellaisiin Suomessa rekisteröityjen ja Suomessa toimivien yritysten toteuttamiin hankkeisiin, joiden toteuttamiseksi on laadittu hankkeen luotettavan seurannan kannalta riittävän yksityiskohtainen projektisuunnitelma. Rahoitusta ei voida myöntää vaikeuksissa olevalle yritykselle. Rahoitettavien hankkeiden tulee edistää saajan osaamista, yritysten verkottumista kansallisesti tai kansainvälisesti taikka sen työpaikkojen, liikevaihdon tai viennin kasvua (4 §:n 2 mom.). Tekesin tulee myöntämispäätöksessään määritellä rahoitettavan hankkeen tavoitellavat vaikutukset (4 §:n 3 mom.).

Tekesillä on käytössä yritysten tukea varten sähköiset hakemuslomakkeet Internetissä pienille ja keskisuurille yrityksille, suurille yrityksille, nuorille innovatiivisille yrityksille sekä EAKR-rahoitusta varten. Erikseen on hakemuslomake tutkimuslaitoksille.

Tekesillä on yrityksille ja tutkimuslaitoksille seuraavat tukiohjeet²⁸:

1. Yrityksille: yritysten tutkimus- ja kehitystoiminnan rahoituksen yleiset ehdot, pienten ja keskisuurten yritysten de minimis -avustuksen yleiset ehdot, nuorten innovatiivisten yritysten esivaiheen rahoituksen yleiset ehdot ja nuorten innovatiivisten yritysten rahoituksen yleiset ehdot sekä kunnallisten ja muiden julkisten organisaatioiden julkisen toiminnan innovatiivisten kehittämishankkeiden rahoituksen yleiset ehdot.
2. Yleiset ehdot valtion virastoille ja laitoksille ja Yleiset ehdot muille kuin valtion virastoille ja laitoksille.

Tekes seuraa hankkeiden vaikuttavuutta myös niiden päättymisen jälkeen. Viiden vuoden ajan hankkeen päättymisestä yrityksen on pyynnöstä toimitettava toteutum tiedot kaikista niistä suunnitelmista ja ennusteista, joita se on esittänyt projektin tukikäsitteilyn ja toteutuksen aikana sekä selvitys projektissa kehitetyn teknologian hyödyntämistavoista. Lisäksi Tekesillä on oikeus saada yrityksen tilinpäätöstiedot viideltä projektin päättymistä seuraavalta tilikaudelta sekä teettää yrityksestä tilinpäätösanalyysi toisella julkisella rahoittajalla.

Valtionavustuslain 15 §:ssä säädetään valtionapuviranomaisen valvonta-tehtävästä: Valtionapuviranomaisen on huolehdittava valtionavustuksen asianmukaisesta ja riittävästä valvonnasta hankkimalla valtionavustuksen käyttö- ja seurantatietoja sekä muita tietoja samoin kuin tekemällä tarvittaessa tarkastuksia.

²⁸ *Rahoituksen yleiset ehdot. Yritysten tutkimus- ja kehitystoiminnan rahoituksen yleiset ehdot. Tekes 1.1.2009. Vastaavanlaiset ehdot ovat olleet käytössä aiempinakin vuosina.*

Tekesin rahoitusohjeiden kohdan 12 Viranomaisvalvonta mukaan rahoituksen saajan tulee antaa Tekesille tämän rahoituspäätöksen ehtojen noudattamisen ja projektin toteuttamisen valvomiseksi oikeat ja riittävät tiedot. Tekesillä, Euroopan komissiolla ja Euroopan tilintarkastustuomioistuimella on oikeus tehdä rahoituksen maksamisessa ja käytön valvonnassa tarpeellisia, rahoituksen saajan talouteen ja toimintaan kohdistuvia tarkastuksia. Vastaava maininta on ollut käytössä Tekesin aiemmissakin ohjeissa.

Valtionavustuslain 36 §:ssä lausutaan, että valtionapuviranomaisen on sopivalla tavalla seurattava myöntämiensä valtionavustusten käytön tuloksellisuutta ja tarkoituksenmukaisuutta sekä valtionavustusten vaikutuksia kilpailuun, eri väestöryhmien asemaan samoin kuin niiden ympäristö- ja muita vaikutuksia. Valtionapuviranomaisen on määräajoin arvioitava valtionavustusten tarpeellisuutta ja kehittämistarpeita. Tässä tarkoituksessa valtionapuviranomaiset antavat toisilleen tarvittavaa apua.

Tarkastuskertomusluonnoksesta antamassaan palautteessa työ- ja elinkeinoministeriö kiinnittää huomiota siihen, että Suomi ei voi itsenäisesti päättää, kuinka pitkälle tukea voidaan myöntää ilman, että siitä muodostuisi EU:n kieltämä subventio. Ministeriö tuo esille myös sen, että Tekesin tukimuodoista on myös säädetty valtioneuvoston määräaikaisella asetuksella (298/2008), joka uusitaan viimeistään 31.12.2013, jolloin asetuksen voimassaoloaika päättyy.

2.1.7 Myönnetty talousarviomäärärahat vuosina 2000–2010

Vuoden 2010 valtion talousarviossa tutkimukseen ja kehittämiseen tarkoitettuista määrärahoista Tekesin myönnettäväksi osoitettiin oli 29,7 % eli 610,8 miljoonaa euroa.²⁹ Tekes on Suomen suurin tutkimus- ja kehittämistoiminnan tukija.

Tekes myönsi vuosien 1999–2009 talousarvioiden mukaan t&k-toimintaan tukea momenteilta 32.20.27 (Tutkimus- ja kehitystoiminta³⁰),

²⁹ Tilastokeskus, *tiede- ja teknologiatilastot*. Research.fi.

³⁰ Nimike muutettiin vuoden 2002 talousarviossa *Teknologiseksi tutkimustoiminnaksi*. Vuoden 2008 talousarviossa momentin nimike on muutettu ja on *Julkinen tutkimus- ja kehittämistoiminta (32.20.20)*.

32.20.40 (Avustukset teknologiseen tutkimukseen ja kehitykseen³¹) sekä 32.20.83 (Lainat teknologiseen tutkimukseen ja kehitykseen³²).

Tekes tukee vuosina 2010 ja 2011 t&k-toimintaa valtion talousarvion kahdelta momentilta, jotka ovat 32.20.40 (Tutkimus-, kehittämis- ja innovaatiotoiminnan tukeminen) ja 32.20.83 (Lainat tutkimus- ja innovaatiotoimintaan).

Talousarviossa vuodelle 2011 myönnettiin momentille 32.20.40 (Tutkimus-, kehittämis- ja innovaatiotoiminnan tukeminen) 430 650 000 euroa. Talousarviossa on lisäksi myönnetty valtuus tehdä vuonna 2011 uusia rahoituspäätöksiä enintään 486 040 000 eurolla. Selvitysosan mukaan arvioitu määrärahan ja valtuuden käyttö (1 000 euroa) jakautuu seuraavasti (taulukko 1):

TAULUKKO 1. Tekesin määrärahat vuonna 2011 innovaatiotoiminnan tukemiseen.

	Määräraha	Valtuus
Avustukset tutkimukseen, kehitykseen ja innovaatiotoimintaan	214 500	258 790
Julkisen tutkimus- ja kehitystoiminnan rahoitus	197 150	205 750
Euroopan avaruusjärjestön (ESA)	19 000	21 500
Yhteensä	430 650	486 040

Vuoden 2010³³ talousarviossa myönnettiin momentille 32.20.40 (Tutkimus-, kehittämis- ja innovaatiotoiminnan tukeminen) 404 650 000 euron määräraha.

Momenttiperustelujen mukaan avustuksia saa myöntää muun muassa valtioneuvoston asetuksella 298/2008 tarkemmin säädettävien perusteiden ja Euroopan komission vähämerkityksistä tukea koskevan asetuksen (EY 1998/2006) mukaisesti yrityksille ja muille yhteisöille tuotteiden, tuotantomenetelmien ja palveluiden kehittämistä ja hyödyntämistä koskevaan teknologiseen, liiketoiminnalliseen ja muuhun tutkimus-, kehittämis- ja

³¹ Vuoden 2009 talousarviossa nimike muutettiin: Avustukset tutkimukseen, kehitykseen ja innovaatiotoimintaan.

³² 32.20.85 Pääomaehtoiset lainat tutkimukseen ja kehitykseen momentti yhdistettiin momenttiin 32.20.83. Lainat teknologiseen tutkimukseen ja kehitykseen vuoden 2002 talousarviossa.

³³ Vuoden 2010 III lisätalousarviossa vähennettiin 4,5 miljoonaa euroa määrärahaa.

innovaatiotoimintaan sekä kansallisiin ja Euroopan unionin rahoitus-osuuksiin eurooppalaisissa yhteistyöhankkeissa.

Momenttiperustelujen mukaan valtuutta ja määrärahaa saa käyttää muun muassa valtion budjettitalouden piiriin kuuluvien organisaatioiden innovatiivisiin kehittämishankkeisiin ja työelämän kehittämishankkeisiin, valtion budjettitalouden piiriin kuuluvien organisaatioiden sekä korkeakoulujen ja vastaavien julkista tutkimusta tekevien budjettitalouden ulkopuolisten tutkimusorganisaatioiden sellaiseen tutkimukseen ja kehitykseen, joka edistää teknologisen, liiketoiminnallisen sekä muun elinkeinoelämän ja yhteiskunnan kehittymisen kannalta merkittävän osaamisen syntymistä, kehittymistä ja laaja-alaista hyödyntämistä, sekä näiden organisaatioiden ja tutkimusorganisaatioiden kansallisiin ja kansainvälisiin ohjelmiin ja hankkeisiin, hankkeiden valmisteluun sekä osaamisen ja strategisten toimintaedellytysten kehittämiseen.

Selvitysoosan mukaan tukea myönnetään erityisesti muun muassa sellaisiin riskipitoisiin tutkimus-, kehitys- ja innovaatiohankkeisiin ja ohjelmiin, joilla tähdätään uuden teknologian ja osaamisen hyödyntämiseen sekä energiatalouden, ympäristö- ja hyvinvointiteknologioiden kehittämiseen teollisuudessa ja palveluissa.

Talousarviossa 2011 momentille 32.20.83 (Lainat tutkimus- ja innovaatiotoimintaan) myönnettiin 102 900 000 euron määräraha sekä enintään 102 823 000 euron valtuus myöntää uusia lainoja.

Momenttiperustelujen mukaan lainoilla kannustetaan sekä suuria että pk-yrityksiä ja muita yhteisöjä tutkimus-, kehitys- ja innovaatiotoimintaan sekä sellaisiin yhteisiin teknologia-, tutkimus-, kehitys- ja innovaatio-ohjelmiin, joiden avulla pyritään nopeuttamaan kehitystä sekä kasvattamaan jalostusarvoa ja tuottavuutta. Lainoja myönnettäessä otetaan huomioon tavoiteltavat suorat ja välilliset hyödyt, hankkeiden haastavuus ja edistyksellisyys, käytettävät resurssit, kehitettävä ja hyödynnettävä yhteistyö, edistettävät yhteiskunnan ja ympäristön hyvinvointitekijät sekä Teke-sin rahoituksen vaikutukset.

Edelleen momenttiperustelujen mukaan määrärahaa saa käyttää valtion lainanannosta sekä valtion takauksesta ja valtion takuusta annetun lain (449/1988), valtioneuvoston asetuksilla tarkemmin säädettävien perusteiden ja Euroopan komission vähämerkityksistä tukea koskevan asetuksen (EY 1998/2006) mukaisesti yrityksille ja muille yhteisöille tuotteiden, tuotantomenetelmien ja palveluiden kehittämistä ja hyödyntämistä koskevaan teknologiseen, liiketoiminnalliseen ja muuhun tutkimus-, kehittämis- ja innovaatiotoimintaan.

Momenttiperusteluissa on sanottu, että lainoja voidaan myöntää riskiehtoisenä. Mikäli kehitystyö epäonnistuu teknisesti tai ei johda taloudellisesti hyödynnettävään tulokseen, Tekesillä on lainansaajan hakemuksesta oi-

keus antaa lainansaajalle valtioneuvoston asetuksella (298/2008) tarkemmin määriteltyjen ehtojen puitteissa lisää takaisinmaksuaikaa, muuttaa takautuvasti alun perin vieraan pääoman ehtoisena myönnetty laina tai osa siitä pääomalainaksi tai poikkeustapauksessa jättää lainan maksamaton pääoma ja korot osittain tai kokonaan takaisin perimättä. Suurille yrityksille lainaa voidaan myöntää vain erittäin painavista syistä erityisesti silloin, kun lainan riskiehto on oleellinen hankkeen toteuttamiselle ja se voidaan etukäteen määritellä.

Lisäksi momenttiperustelujen mukaan lainat voidaan myöntää vakuutta vaatimatta. Osa rahoituksesta voidaan maksaa ennakkona. Maksuvapautuksen piiriin tulevien lainojen enimmäismäärä on 40 000 000 euroa.

Selvitysosan mukaan rahoitusta myönnetään erityisesti:

1. yrityksille ja muille yhteisöille tutkimus- ja kehitystyöhön, jonka tavoitteena on edistää kansainvälisesti kilpailukykyisten tuotteiden, tuotanto-menetelmien ja palveluiden kehittämistä ja parantamista
2. riskipitoisiin tutkimus-, kehitys- ja innovaatiohankkeisiin ja ohjelmiin, joilla tähdätään uuden teknologian ja osaamisen hyödyntämiseen sekä energiatalouden, ympäristö- ja hyvinvointiteknologioiden kehittämiseen teollisuudessa ja palveluissa
3. alkavien innovatiivisten yritysten ja olemassa olevien yritysten uusien liiketoimintojen käynnistämiseen sekä tutkimus- ja kehittämistoiminnan ja tulosten liiketaloudellisen hyödyntämisen edistämiseen
4. markkinaläheisiin riskipitoisiin kehitys- ja tuotteistushankkeisiin erityisesti pk-yrityksille
5. innovatiivisten tuotantotekniikoiden ja -prosessien kehittämiseen ja kokeilemiseen pilottikoossa tai laitosmittakaavassa sekä koetuotantoon
6. pienille ja keskisuurille yrityksille teknologiahankintoihin ja teollisoi-keuksien sekä innovaatiopalvelujen hankkimiseen tutkimus-, tuotekehitys- ja innovaatiohankkeen osana.

Selvitysosan mukaan pääomalainan ehdot määräytyvät osakeyhtiölain (624/2006) mukaisesti. Valtiokonttorin hoidossa olevien Tekesin lainojen lainakanta oli vuoden 2009 tilinpäätöksessä 493 miljoonaa euroa.

TAULUKKO 2. Tuet energia- ja ympäristöteemojen hankkeisiin³⁴ vuosina 2003–2011 talousarvioiden mukaan.

Vuosi	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Milj. €	133	140	151	177	215	246	279	290	290
Kasvu %		5,26	7,86	17,2	21,5	14,4	13,4	3,94	0,00

Kuten vuosien 2003–2011 talousarvioiden määrärahojen kasvusta voidaan havaita, varsinainen kasvuharppaus tapahtui vasta vuoden 2006 talousarviossa. Myös vuosina 2007–2009 kasvu on ollut nopeaa (taulukko2).

Energia- ja ympäristöteemojen hankkeiden tuesta tarkastuksen kohteena on Tekesin myöntämä tuki energia- ja ilmastohankkeille. Vuonna 2009 se oli 181 miljoonaa euroa, joka oli 35 prosenttia Tekesin myöntämästä tuesta.

2.2 Tarkastuskysymykset, -kriteerit ja tarkastuksen rajaukset

Valtioneuvosto antoi kansallisen ilmastostrategian selontekona eduskunnalle vuonna 2001. Selonteossa todettiin, että konkreettisten päästötavoitteiden kannalta teknologian kehittäminen on keskeisimpiä toimenpiteitä, joilla kasvihuonepäästöjen syntymistä voidaan vähentää tai mahdollisesti jopa poistaa jo syntyneitä kaasuja.

Valtioneuvosto antoi päivitetyn energia- ja ilmastostrategian selontekona eduskunnalle vuonna 2005. Valtioneuvosto katsoi, että teknologian kehittäminen ja sen tukeminen on edelleen keskeinen keino energia- ja ilmastopoliittisten tavoitteiden saavuttamisessa. Uusien ilmastomyönteisten teknologioiden ja innovaatioiden kehittäminen tuottaa pitemmällä aikavälillä pysyvimmit ja kansantaloudellisesti tehokkaimmat tulokset. Eduskunta hyväksyi selonteon vuonna 2006. Eduskunta korosti muun muassa energiateknologian edistämistä.

³⁴ Talousarvioiden luvut sisälsivät vuodesta 2006 vuoteen 2009 saakka myös tuen terveys- ja hyvinvointihankkeisiin. Vuoden 2010 luku on arvio ja vuoden 2011 luku tavoite. Talousarvioissa ei vuosina 2000–2004 ollut jaotteluita lainkaan.

Valtioneuvosto antoi vuonna 2008 eduskunnalle pitkän aikavälin ilmast- ja energiastrategian selontekona. Sen mukaan valtion tukea suunnataan entistä enemmän uuden teknologian demonstrointiin ja kaupallistamiseen. Valtioneuvosto katsoi, että tavoitteiden saavuttamisessa tutkimus, energia- ja ilmastoteknologia sekä innovaatiotoiminta ovat avainasemassa. Panostusta näihin lisätään tuntuvasti siten, että rahoitus vähintään kaksinkertais- tuisi vuoteen 2020 mennessä.

Valtioneuvoston kanslian julkaisussa vuodelta 2008³⁵ tulevaisuusselon- tekoa varten todetaan, että teknologia(- ja innovaatio)politiikka edustaa ilmastomuutoksen hillinnän ja sopeutumisen kannalta hyvin keskeistä politiikkalohkoa – varsinkin pitkällä tähtäimellä. Muiden muassa Hallitus- tenvälinen ilmastomuutospaneeli IPCC³⁶ pitää teknologiapolitiikkaa tärkeänä suojautumisstrategiana tulevien päästöjen alentamisessa ja korostaa, että julkista tukea ja ajureita tarvitaan kaikilla innovaatiojärjestelmän osa- alueilla. Teknologia- ja innovaatiopolitiikka edustaa osa-aluetta, jossa il- mastokysymysten vertikaalista integraatiota on toteutettu jo pidemmän ai- kaa muun muassa strategioissa ja t&k-ohjelmien³⁷ kautta. Tukipäätösten suorja ja epäsuoria päästövaikutuksia tulisi arvioida jollain tasolla.³⁸

Tarkastuksessa oli tarkoitus selvittää, miten Tekesin teknologiatuet osal- taan ovat edesauttaneet kansainvälisten ilmastositimusten ja Suomen energiapolitiittisten tavoitteiden toteutumista. Toinen näkökulma on liiketa- loudellinen eli se, miten nämä tuet ovat lisänneet ilmasto- ja energialiike- toimintaa Suomessa.

Tarkastuksen pääkysymys oli: *Kuinka tehokkaasti Tekesin tuet ilmasto- ja energiahankkeisiin ovat luoneet edellytyksiä saavuttaa ilmasto- ja ener- giatavoitteita sekä edistäneet alan liiketoimintaa?*

Pääkysymys jakaantui seuraaviin osakysymyksiin:

1. Voiko valtion tukea saaneiden hankkeiden todeta edistäneen tai tule- van edistämään ilmasto- ja energiavoitteiden saavuttamista?

³⁵ *Ilmastopolitiikan valtavirtaistaminen ja politiikkakoherenssi. Selvitys Vanhasen II hallituksen tulevaisuusselontekoa varten. Valtioneuvoston kanslian julkaisusar- ja 6/2008.*

³⁶ *Intergovernmental Panel on Climate Change.*

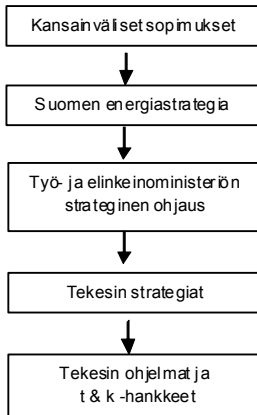
³⁷ *Ilmastoasioiden kannalta eräinä keskeisistä ohjelmista mainittiin Tekesin Den- sy, Climtech ja Climbus.*

³⁸ *Ilmastopolitiikan valtavirtaistaminen ja politiikkakoherenssi. Selvitys Vanhasen II hallituksen tulevaisuusselontekoa varten. Valtioneuvoston kanslian julkaisusar- ja 6/2008.*

2. Voiko saavutettuja tuloksia pitää riittävinä käytetyn valtion tuen määrään nähden?
3. Miten Tekesin varainkäyttöä on ohjattu ilmasto- ja energiahankkeisiin?
 - Millaista ministeriön ohjaus on ollut ja miten se on toiminut?
 - Millaiset ovat olleet Tekesin ohjelmatoiminnan valintakriteerit, organisointi ja ohjaus?
 - Millainen ohjelmatoiminnan merkitys on ollut yritystason t&k-hankkeiden syntymisessä?
 - Millaiset ovat olleet Tekesin yritys kohtaisten tukihankkeiden valintakriteerit, organisointi ja ohjaus?
 - Millainen tukiprosessi on ollut (hakeminen, myöntäminen, toteutus, maksatus)?
 - Kuinka valvonta, seuranta ja arviointi on organisoitu, ja miten ne toimivat? Kuinka tietojärjestelmät ovat tukeneet valvontaa, seurantaa ja arviointia?
4. Onko hankerahoitus edistänyt alan liiketoimintaa?
 - Onko syntynyt uusia työpaikkoja?
 - Onko syntynyt liikevaihdon ja jalostusarvon kasvua?
 - Onko syntynyt viennin kasvua?

Tarkastuskriteereinä käytettiin kansainvälisissä sopimuksissa ja normeissa, valtioneuvoston energiastrategioissa, hallitusohjelmissa, talousarvioissa sekä tulossopimuksissa ilmaistujen velvoitteiden ja tavoitteiden edistämistä t&k-toiminnan tukemisen avulla (keino). Tarkastuskriteerinä oli myös tavoitteiden ohjausvaikutus Tekesin rahoitustoiminnan suuntautumiseen. Toisin sanoen kysymys on myös osittain informaatio-ohjauksen³⁹ toimivuudesta (kuvio 2):

³⁹ *Ympäristöstrategioiden integrointi ohjelmatasolla tai t&k-projektipäätöksissä näyttää heikolta. Kivimaa, Mickwiteh. Research Policy 35 (2006) 729–744.*



KUVIO 2. Informaatio-ohjaus.

Tekesin tukien käytön arvioinnissa käytettiin kriteereinä valtionavustuslaissa sekä muussa lainsäädännössä ja talousarvioissa esitettyjä ehtoja siitä, mihin ja miten eri tukimuotoja saa käyttää.

Tuloksellisuusketju lähtee tarpeiden tunnistamisesta ja etenee tavoitteen asettamisen kautta toimintaan, josta seuraa tuotoksia, vaikutuksia ja vaikuttavuutta. Tarkastuksessa oli tarkoitus selvittää tuloksellisuusketjua painottuen sen loppupäähän eli vaikutuksiin ja vaikuttavuuteen. Tarkastus kohdistettiin Tekesin ohjelmatoimintaan (Puuenergia, Climech, Densy, ClimBus ja BioRefine) myönnettyyn tukeen, joka sisälsi avustukset ja lainat.

Aihe-ehdotus oli ympäristötekniikan edistäminen Tekesissä. Tarkastus liittyy tarkastusviraston teemaan energia- ja ilmastopolitiikka. Tarkastus rajattiin Tekesin ilmastopainotteisiin tutkimus- ja tuotekehitystutkimushankkeisiin (energia- ja ilmastohankkeiden tukeminen). Nämä hankkeet jakaantuvat yrityskohtaisiin t&k-hankkeisiin sekä Tekesin ohjelmiin. Tarkastuksen painopiste oli energia- ja ilmastotavoitteisiin liittyvissä Tekesin ohjelmissa.

Tarkastus kohdistettiin sellaisiin ilmasto- ja energiaprojekteihin, joille Tekes oli myöntänyt tukea vuosina 2000–2009 ja jotka olivat päättyneet näinä vuosina. BioRefine-ohjelman projektit ajoittuvat kuitenkin vuosiin 2007–2012.

2.3 Tarkastuksen aineistot ja menetelmät

Tarkastusaineistoa olivat muun muassa vuosien 1999–2011 tulosohjaus- ja talousarvioasiakirjat, kansainväliset sopimukset, Suomen energia- ja ilmastostrategia ja muut politiikkatason asiakirjat sekä erilaiset selvitykset, tutkimukset ja tehdyt t&k-ohjelmien arvioinnit. Tarkastuksen aikana käytiin keskustelemassa työ- ja elinkeinoministeriön sekä Tekesin kanssa. Lisäksi osallistuttiin Ympäristömessut 2008 -tapahtumaan ja eduskunnan ympäristövaliokunnan asiantuntijaseminaariin 12.3.2009 sekä Climbus-ohjelman päätösseminaariin 9.6.–10.6.2009. Tarkastuksessa käytettiin projektien väliraportteja, loppuraportteja, väliarviointeja sekä muita selvityksiä ja tutkimuksia. Tarkastuksessa suoritettiin yrityskysely viiden ilmasto- ja energiaohjelman yli 200 tukiprojektille Internetin kautta.

Käytetyt analysointimenetelmät olivat sekä laadullisia ja määrällisiä. Kertomusluonnoksen taulukot ja kuviot on laadittu tarkastusvirastossa, paitsi kuvio 1.

Tekesin tukemista hankkeista poimittiin ilmasto- ja energiavaikutteiset hankkeet Tekesin projektinhallintajärjestelmän, Evalin, avulla. Tämän perusjoukon analysointi kertoi Tekes-tuen volyymin ja painopisteiden muutoksista viimeisen kymmenen vuoden aikana.

Tarkastuskertomusluonnoksesta pyydettiin ja saatiin palaute työ- ja elinkeinoministeriöltä sekä Tekes – teknologian ja innovaatioiden kehittämiskeskukselta. Palautteet otettiin huomioon tarkastuskertomusta laadittaessa.

3 Tarkastushavainnot

3.1 Määrärahat ja tulosohejaus

Vuoden 2011 talousarvion luvussa 32.20 Innovaatiopolitiikka lausutaan, että tutkimus- ja innovaatiotoiminnan panostusten kasvaessa korostuu tarve arvioida rahoituksen ja muiden politiikkatoimien yhteiskunnallista ja taloudellista vaikuttavuutta⁴⁰. Energia- ja ilmasto-innovaatioita ei luvussa kuitenkaan ole nostettu esille⁴¹.

Sen sijaan vuoden 2011 talousarvion momentin 32.20.06 Tekes-teknologian ja innovaatioiden kehittämiskeskuksen toimintamenot selvitysosassa kerrotaan, että työvoima- ja elinkeinoministeriö on asettanut alustavasti Tekesille erääksi tulostavoitteeksi vuodelle 2011 sen, että innovaatiot ja kokonaisvaltainen kehittäminen muodostavat perustan yhteiskunnan hyvinvointi- ja ympäristötavoitteiden saavuttamiselle⁴².

Yliopistouudistuksen yhteydessä vuoden 2010 talousarviossa yhdistettiin määrärahamomentit 32.20.20 (Julkinen tutkimus- ja kehittämistoiminta) sekä 32.20.40. (Avustukset tutkimukseen, kehitykseen ja innovaatiotoimintaan). Tosin määrärahan ja valtuuden arvioidut käytöt julkiseen tutkimus- ja kehittämistoimintaan sekä avustuksiin on ilmoitettu momentin 32.20.40 selvitysosassa.

Tukimäärärahojen perusteluissa tavoite ilmaistiin vuosina 1999–2011 seuraavasti: avustuksia lainoja saa myöntää myös "energiatalouden, ympäristö- ja hyvinvointiteknologioiden kehittämiseen". Tavoitelausuma siirrettiin vuoden 2008 talousarviossa päätösosasta selvitysosaan, jolloin sen oikeudellinen sitovuus poistui.

Vuoden 2009 talousarviossa (selvitysosassa) Tekesin siirtomenojen vaikuttavuudelle asetettiin erääksi tavoitteeksi rahoituksen kohdistuminen terveys- ja hyvinvointi- sekä ympäristö- ja energiasovelluksiin. Tämä tavoite ilmestyi talousarvioon ensimmäisen kerran vasta vuoden 2006 talousarviossa⁴³ eli varsin myöhään.

⁴⁰ *Samoin vuosien 2009 ja 2010 talousarviossa.*

⁴¹ *Sama koskee vuosien 2009 ja 2010 talousarvioita.*

⁴² *Vuoden 2009 talousarviossa vaikuttavuustavoite oli se, että teknologia ja innovaatiot edistävät mm. yhteiskunnan ympäristötavoitteita sekä taloudellisen kehityksen kautta että suoraan.*

⁴³ *Katso liite 2. Vuosien 1999–2005 talousarvioitten tavoitteet.*

Tulostavoite oli hyvin jäsentymätön vuoteen 2009 saakka, kun siinä oli sekoitettu keskenään sellaisia tavoitteita, jotka olisi ollut syytä eritellä toisistaan, ainakin energia- ja ilmastohankkeiden tavoitteet muista ympäristötavoitteista. Energia- ja ilmastohankkeita Tekes on tukenut kuitenkin varsin huomattavilla euromäärillä.

Vuosien 2008–2011 talousarvion momentin 32.20.40.⁴⁴ selvitysosassa mainitaan, että avustuksia myönnetään erityisesti⁴⁵ sellaisiin riskipitoisiin tutkimus-, kehitys- ja innovaatiohankkeisiin ja ohjelmiin, joilla tähdätään uuden teknologian ja osaamisen hyödyntämiseen sekä energiatalouden, ympäristö- ja hyvinvointiteknologioiden kehittämiseen teollisuudessa ja palveluissa. Samansisältöinen maininta on talousarvion momentin 32.20.83 (Lainat tutkimus- ja innovaatiotoimintaan) selvitysosassa. Molempien edellä mainittujen momenttien yhteydessä sanotaan, että tavoitteet on esitetty Tekesin toimintamomentin (32.20.06) yhteydessä.

Vasta vuoden 2010 talousarviosta alkaen tunnusluvut terveys- ja hyvinvoinnille, tieto- ja viestintäteemoille sekä energia- ja ympäristöteemoille on erotettu omiksi ryhmiikseen.

Talousarvioiden tulostavoitteet Tekesin innovaatiotoiminnalle (momentti 32.20.40) ja erityisesti energia- ja ilmastohankkeiden tukemiselle puuttuvat todellisuudessa kokonaan, sillä tuen myöntämismäärä ei sinänsä pelkästään voi olla tavoite. Tavoitteena tulisi olla kaupallisesti ja teknisesti onnistuneet energia- ja ilmastoinnovaatiot. Vuonna 2010 tavoitetunnuslukuna oli lukuarvo (0–100) energia- ja ympäristöteemojen projektien merkittävyydelle kestävän kehityksen edistäjänä. Vuonna 2011 tällaista tavoitetunnuslukua ei ole.

Energia- ja ilmastopoliittiset kansainväliset ja kansalliset tavoitteet näkyvät myös vuosien 2001–2011 tulossopimuksissa⁴⁶ varsin yleisluontoisina, konkretisoimattomina tavoitteina, ja tästä syystä tuen tuloksien seuranta on ollut puutteellista. Esimerkiksi vuoden 2004 tulossopimusasiakirjoissa todetaan lyhyesti, että Tekes osallistuu energia- ja ilmastopoliittisten tavoitteiden toteuttamiseen. Kansallisessa ilmastostrategiassa linjataan toimenpiteet kasvihuonekaasupäästöjen vähentämistavoitteiden saavuttamiseksi. Ilmastostrategiassa korostetaan ilmastomuutosta hillitsevän, eri-

⁴⁴Ennen vuoden 2010 talousarvioesitystä: Avustukset tutkimukseen, kehitykseen ja innovaatiotoimintaan. Vuoden 2010 talousarvioesityksestä alkaen 32.20.40 (aiemmin 32.20.20 ja 40, tutkimus-, kehittämis- ja innovaatiotoiminnan tukeminen).

⁴⁵Selvitysosassa on mainittu kuusi muuta tuen erityistä kohdentamisaluetta (vuosien 2008 ja 2010–2011 talousarviot). Vuoden 2009 talousarviossa muita erityisiä tuen kohdentamisalueita oli seitsemän.

⁴⁶Liite 3. Ministeriön ja Tekesin välisten vuosien 2001–2011 tulossopimusasiakirjojen maininnat energia- ja ilmastotavoitteista.

tyisesti energiansäästöä tukevan ja uusiutuvien energialähteiden kilpailukykyä edistävän teknologian kehittämistä ja kaupallistamista.

Vuoden 2006 tulossopimuksessa uutena euromääräisenä vaikuttavuustavoitteena tuli mukaan rahoituksen kohdistuminen välittömästi terveys- ja hyvinvointi- sekä ympäristö- ja energiasovelluksiin.

Vuoden 2010 tulossopimuksessa uutena tavoiteseurantamittarina oli otettu mukaan energia- ja ympäristöteemojen projektien merkittävyys⁴⁷ kestäväen kehityksen edistäjänä indeksi (0–100), vuoden 2010 tavoite >50 ja vuoden 2011 alustava tavoite >50. Indeksien perusteita ei ollut selvitetty.

Ministeriön ja Tekesin välisen vuoden 2008 tulosohjausasiakirjojen mukaan Tekes vaikuttaa toiminnallaan ilmasto- ja energiakysymyksiin ilmastomuutoksen hillitsemiseksi ja siihen sopeutumisen edistämiseksi. Teknologia ja innovaatiot ovat perustana yhteiskunnan ympäristötavoitteiden saavuttamiselle. Tekes osallistuu energia- ja ilmastostrategian toteutukseen edistämällä energia- ja ilmastoteknologian kehittämistä ja siihen liittyvää liiketoimintaosaamista sekä huolehtii osaltaan alan nopeasti kasvavista haasteista ja velvoitteista. Vuosina 2008–2012 toteutettavien toimenpiteiden seurauksena innovaatiot tukevat energian kulutuksen ja tuotannon yhteen sovittamista ympäristön ja talouden kannalta kestäväällä tavalla.

Valtiovarainministeriön teettämässä koko valtionhallintoa koskeneessa tulosohjauksen arviointihankkeen loppuraportissa tulosohjauksen strategisen otteen nähtiin puuttuvan ja tätä pidettiin tulosohjausmallin erityisenä heikkoutena. Esille nousi epäily siitä, onko tulosohjauksella pohjimmitaan oikeasti tavoitteita ohjaavaa vaikutusta ja konkretisoituvatko tavoitteet tulosohjausprosessin kautta vai jäävätkö strategiset tavoitteet epäselviksi ja sumeiksi.⁴⁸

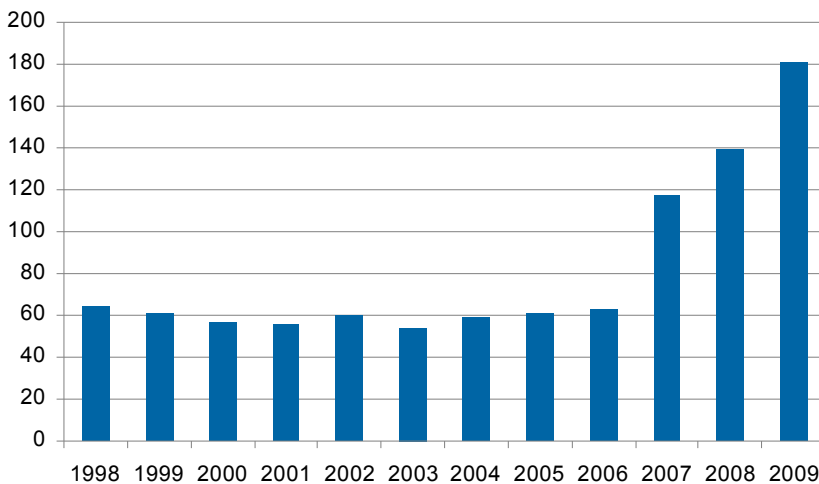
Tarkastuskertomusluonnoksesta antamassaan palautteessa työ- ja elinkeinoministeriö lausuu, että Tekesille asetetut tavoitteet ovat yleisellä tasolla. Ministeriö on pitäytynyt strategisessa ohjauksessa eikä ole asettanut toimialakohtaisia tulostavoitteita. Ministeriö on yhdessä Tekesin kanssa pyrkinyt löytämään Tekesin toimintaa kuvaavia, mitattavissa olevia vaikuttavuustavoitteita, mutta työ on osoittautunut todella haasteelliseksi. Mittareiden kehittämistyö jatkuu edelleen ja näkyy tulevana vuosina vähitellen tarkentuvina indikaattoreina. Ministeriön energiasaston mukaan

⁴⁷ Mittari näyttää poistuneen vuoden 2011 tulossopimuksesta (hyväksymätön luonnos).

⁴⁸ Tulosohjauksen arviointihankkeen loppuraportti. Valtiovarainministeriön julkaisuja 47/2010.

Tekes on toteuttanut toiminnassaan hyvin energia- ja ilmastopainotteisten valtion strategioiden teknologiset linjaukset.

Tekesin tuki energia- ja ilmastomuutosteknologialle pysytteli vuosina 1998–2006 noin 54–64 miljoonan euron tasolla. Esimerkiksi vuonna 2006 se oli 14 % Tekesin myöntämän tuen kokonaismäärästä. Vasta vuonna 2007 tätä tukea lisättiin tuntuvasti (kuvio 3). Vuonna 2007 energia- ja ilmastomuutosteknologian tuet olivat jo 25 % Tekesin myöntämän tuen kokonaismäärästä, ja vuonna 2009 tämä osuus oli jo 35 %. Suomessa alettiin siten reagoida vahvemmin ilmastomuutokseen ja myötä tuleviin kaupallisiin mahdollisuuksiin melko myöhään (kuvio 3). Kioton sopimus laadittiin jo vuonna 1997. Suomen kansallinen ilmastopolitiikka käynnistyi vasta vuonna 2001. Tekes ryhtyi muuttamaan ohjelmatoimintansa painopistettä voimakkaammin omaa strategiaansa ilmastoteknologioiden kehittämisen suuntaan vasta vuonna 2007.⁴⁹ Lisäksi pitää muistaa, että innovaatiohankkeiden kypsyminen liiketaloudelliseksi toiminnaksi kestää yleensä useita vuosia.



KUVIO 3. Tekesin myöntämä Energia- ja ilmastomuutosteknologian rahoitus 1998–2009⁵⁰.

⁴⁹ Tekesillä oli 1990-luvulla muun muassa Bioenergia-, Nemo2-, Liekki2-, Sihti2-, Raket- ja Mobile-ohjelmat, jotka Tekesin mukaan osaltaan loivat pohjaa ilmastoteknologian kehittymiselle (Tekes arviointiraportti 5/2009).

⁵⁰ Kuvio laadittu tarkastusvirastossa.

Vuosien 1998–2009 aikana Tekesin energia- ja ilmastoteknologian rahoitus oli yhteensä lähes miljardi euroa (971,4 milj. euroa).

Tarkastuskertomusluonnoksesta antamassa palautteessa työ- ja elinkeinoministeriö esittää käsityksensä, että Tekes muutti hankkeiden kirjaimisjärjestelmäänsä vuonna 2007 siten, että osa vuosien 2006 ja 2007 välisestä noususta johtuu tästä muutoksesta. Tekesin panostus energia- ja ilmastonmuutosteknologiaan kasvoi tuntuvasti 2000-luvun loppuvuosina. Ministeriön mukaan Suomen kansallinen ilmastopolitiikka käynnistyi vuonna 1997 valtioneuvoston energiapoliittisella selonteolla. Selonteon keskeinen linjaus oli se, että energiapolitiikan päämäärä on taloudellisia ohjauskeinoja ja markkinatalouden mekanismeja käyttäen luoda talous- ja työllisyyspolitiikan tueksi olosuhteet, joissa muun muassa syntyvät ympäristöpäästöt ovat Suomen kansainväliset sitoumukset täyttäviä.

Tarkastuskertomusluonnoksesta antamassaan palautteessa Tekes lausuu, että ilmastoteknologioista ryhdyttiin laajemmin puhumaan osana kansainvälistä ilmastopolitiikkaa vasta Kioton sopimuksen solmimisen jälkeen. Ensimmäisenä haasteena oli määrittää, mitä ilmastoteknologioilla tarkoitetaan. Tähän tarpeeseen luotiin ClimTech-ohjelma synnyttämään tietoa ilmastoteknologioista ja suomalaisista vahvuuksista niissä. Keskeisenä tuloksena oli, mitkä ovat kustannustehokkaimmat teknologiat päästöjen vähentämiseen Suomessa sekä missä teknologioissa voi olla suurin kaupallinen potentiaali kansainvälisesti. Tulokset hyödyttivät suoraan kansallisen energia- ja ilmastostrategian laadintaa. Ohjelman tulokset loivat myös pohjan Tekesin panostuksille ilmastoteknologioissa. ClimBus-ohjelma haastoi toimijoita mukaan ja osaltaan vaikutti suomalaisissa yrityksissä mahdollisuuksien tiedostamiseen. Asian tiedostaminen, missä Tekesin toimillakin ja erityisesti ClimBus ohjelmalla oli oma vahva vaikutuksensa, näkyy sitten vuodesta 2007 lähtien ilmastoasioiden painotuksena Tekesille tulevassa hankekysynnässä ja sitä kautta Tekesin rahoituksessa. Kansainvälisesti ja EU-agendalla näihin mahdollisuuksiin herättiin selvästi myöhemmin. On huomattava, että koska Tekesin tuki perustuu viimekädessä asiakkailta tulevaan hankekysyntään, ilmastonmuutokseen liittyviä hankkeita voitiin lisääntyvässä määrin tukea vasta, kun kysyntää ilmeni. Suuri kysynnän ja samalla tuen muutos tapahtui vuoden 2007 tienoilla. Sama vaikutus heijastui yhteiskunnan keskusteluun ja ilmastonmuutoksen hillintä alettiin nähdä myös liiketoimintamahdollisuutena. Ilmastoteknologioissa on lopulta kyse pitkälti uusiutuvan energian eri muodoista sekä energiatehokkuutta parantavista ratkaisuista. Näiden kehittämiseen on panostettu ohjelmilla jo silloin, kun energiateknologioiden kehittämisvastuu oli vielä kauppa- ja teollisuusministeriössä sekä vuoden 1996 jälkeen, jolloin kehittämisvastuu siirtyi Tekesille. Esimerkiksi vuonna 1993 käynnistyi mittava viisivuotisten energiateknologiaohjelmien paketti, jossa oli omat ohjel-

mansa bioenergialle, tuuli- ja aurinkoenergialle sekä energiatehokkuudelle niin teollisuudessa kuin rakennuksissa. Ilman pitkäjänteisesti luotua osaamis pohjaa ei olisi ollut mahdollista myöhemmin lähteä kasvattamaan panostuksia, kun markkinat lähtivät kasvuun ja yritykset sen myötä aktivoituivat lisäämään panostuksiaan. Erityisesti bioenergiassa Tekes on pitkäjänteisesti panostanut julkiseen tutkimukseen ja sitä kautta kansallisen osaamisen kehittämiseen. Esimerkiksi 1993 käynnistyneessä Bioenergiaohjelmassa ilmastonmuutoksen hillintä oli yhtenä tavoitteena. Silloisesta taloustilanteesta johtuen työpaikat ja maksutasetilanne saivat suuremman painoarvon kuin ilmastovaikutukset. Ilmastonmuutoksen painoarvo kasvoi ohjelman loppua kohden.

3.2 Energia- ja ilmastotavoitteisiin liittyvät Tekesin ohjelmat

3.2.1 Ohjelmien valmistelu ja kohdentuminen

Tekes valmistelee ohjelmia avoimissa valmisteluseminaareissa, yhteistyössä elinkeinoelämän järjestöjen ja liittojen, yritysten, yliopistojen, korkeakoulujen, tutkimuslaitosten sekä julkishallinnon toimijoiden kanssa. Ideat uusista ohjelmista perustuvat Tekesin strategian sisältölinjauksiin ja Tekesin asiakkaiden aloitteisiin. Sisältölinjaukset on tehty vuorovaikutuksessa yhteiskunnan ja elinkeinoelämän kanssa. Valmistelun käynnistämisestä tiedotetaan Tekesin verkkosivuilla. Ohjelmien käynnistämisestä päättää Tekesin hallitus.⁵¹

Tekesin ohjelmat ovat yrityksille ja julkisille tutkimusyksiköille tarkoitettuja avustus- ja asiantuntijapalveluiden kokonaisuuksia. Ohjelmien kautta kanavoituu tällä hetkellä noin puolet Tekesin myöntämästä tuesta. Suunnitelmien mukaan vuonna 2012 siitä kohdistuu 25 prosenttia Tekesin ohjelmiin, 20 prosenttia strategisen huippuosaamisen keskittymiin (SHOK) sekä loput 55 prosenttia keskittymien ja Tekesin ohjelmien ulkopuolisiin projekteihin. Tavoitteena on, että Tekesin ohjelmat ja huippuosaamisen keskittymien tutkimusohjelmat ja hankkeet täydentäisivät toisiaan. Tekesin ohjelmien lukumäärä pienenee, ja ne kohdistuvat aiheisiin, jotka jäävät keskittymien ulkopuolelle. Samalla Tekesin ohjelmat painottuvat entistä enemmän pk-yritysten tarpeisiin.⁵²

⁵¹ Tekesin *www-sivut* 16.12.2010.

⁵² Tekesin *www-sivut* 16.12.2010.

Tekesin ohjelmat ovat sellaisia laajoja monivuotisia kokonaisuuksia, jotka on suunnattu elinkeinoelämän ja yhteiskunnan tulevaisuuden kannalta tärkeille alueille. Ohjelmilla pyritään luomaan uutta osaamista ja yhteistyöverkostoja. Tekes ohjaa noin puolet yrityksille, yliopistoille, korkeakouluille ja tutkimuslaitoksille myöntämästään tuesta ohjelmien kautta.⁵³

Ohjelmien tavoitteet ovat yleisiä. Ne ovat sinänsä hyviä, kuten verkottuminen ja liiketoimintojen uusien fokusalueiden selvittäminen. Kun ohjelmille ei juurikaan aseteta mitään kvantitatiivisia tavoitteita varsinaisiksi kaupallisiksi, euromääräisiksi tuloksiksi, tavoitteiden seuranta kapeutuu paljolti laadullisten tavoitteiden seurannaksi.

Myös ilmastotavoitteet jäävät ohjelmien tavoitteissa lähinnä maininnan asteelle, laadullisiksi tavoitteiksi.

Valtioneuvoston kanslian julkaisussa⁵⁴ todetaan, että ilmastoasioiden vertikaalinen integraatio teknologiapolitiikan yhteydessä tarkoittaa käytännössä esimerkiksi sitä, että tukipäätösten suoria ja epäsuoria päästövaikutuksia tulisi arvioida jollain tasolla. Nykyisellään on kuitenkin havaittu, että kestävä kehitys ja sitä kautta ilmastoasiat nähdään vain innovoinnin reunaehtona, ei niinkään sen keskeisenä tavoitteena.

Tarkastuskertomusluonnoksesta antamassaan palautteessa työ- ja elinkeinoministeriö huomauttaa, että Tekes ei ole pankki, vaan julkinen rahoittaja, joka jakaa t&k&i-toimintaan kuuluvia riskejä yrittäjän/yrityksen kanssa ja siten pyrkii kannustamaan asiakkaitaan merkittävään kehitystyöhön. Ministeriö pelkää, että kaupallisten tavoitteiden asettaminen voi ohjata kehitystyötä väärään suuntaan eli tehdään vain varmoja asioita. Kaupallisten tavoitteiden saavuttamiseen vaikuttaa myös markkinoilla, esimerkiksi vuonna 2008 alkanut lama, ja lainsäädännössä tapahtuvat muutokset.

Yrityshankkeille oli useimmiten Tekesin eval-projektinhallintajärjestelmän mukaan asetettu yksittäisissä tukipäätöksissä selkeitä tavoitteita muun muassa liikevaihdon, työpaikkojen ja viennin suhteen. Tutkimushankkeille tällaisia tavoitteita ei ollut asetettu.

Tarkastuskertomusluonnoksesta antamassaan palautteessa Tekes ilmoittaa, että ohjelmakohtaisten tavoitteiden yleisyys tai jopa puuttuminen on tullut esille myös ohjelma-arviointien yhteydessä. Tähän on myös reagoitu. Nykyisissä ohjelmasuunnitelmapohjissa tavoitteita on kysytty aiempaa

⁵³ *Suomalaisen ilmastoliiketoimintaklusterin synty. Climtech- ja ClimBus-ohjelmien arviointi. Tekesin ohjelmaraportti 5/2009. Arviointiraportti.*

⁵⁴ *Ilmastopolitiikan valtavirtaistaminen ja politiikkakoherenssi. Selvitys Vanhasen II hallituksen tulevaisuusselontekoa varten. Valtioneuvoston kanslian julkaisusarja 6/2008.*

tarkemmin. Tavoiteasettelun kehittymistä kuvaavat esimerkiksi Green Growth – tie kestävään talouteen -ohjelman tavoitteet ja mittarit. Green Growth -ohjelma on käynnissä vuosina 2011–2015. Edelleen Tekes toteaa, että ohjelman päätyttyä tehtävä arviointi kertoo ohjelman aikana saavutetuista tuloksista ja ennen kaikkea ohjelman toimivuudesta ohjelmanä. Tätä palautetietoa voidaan käyttää hyväksi käynnistyvien ohjelmien johtamisessa ja toteutuksessa. Hankkeiden jälkiarviointi kertoo aikanaan hankkeiden onnistumisesta. Lisäksi toteutetaan toisinaan ala- tai teema-kohtaisia jälkiarviointeja. Tekesin toiminnan suorat vaikutukset ulottuvat uusien ratkaisujen kehittämiseen ja demonstrointiin. Niiden kaupallistamiseen ja käyttöönoton laajuuteen vaikuttavat kysyntä markkinoilla sekä etenkin kysyntää luovat poliittiset ohjauskeinot. Tekesin myöntämän tuen avulla voidaan ennen kaikkea synnyttää uusia menetelmiä ja parantaa olemassa olevien menetelmien suorituskykyä niin, että ne ovat entistä tehokkaampia ja kilpailu-kykyisempiä päästöjen vähentämisessä ja mahdollistavat poliittisiin tavoitteisiin pääsemistä. Siksi ohjelmien tavoitteet ovat usein laadullisia esimerkiksi kustannustehokkuuteen ja suoritus kykyyn (Puuenergia, ClimBus, Densy) tai uuteen osaamiseen ja teknologioihin (BioRefine, Climtech) liittyviä. Densy- ja ClimBus-ohjelmissa oli luotu euromääräisiä visioita liiketoiminnan mahdollisuuksista. Näin toimimalla haluttiin saada yrityksiä kiinnostumaan ja aktivoitumaan uusien ratkaisujen kehittämiseen. ClimBus-ohjelmassa haluttiin myös luoda seurantamenetelmä, jolla liiketoiminnan kehitystä voitaisiin seurata. Tätä tarkoitusta varten kilpailutettiin selvityshanke, jonka tavoitteena oli

- Tarkentaa ja päivittää tehtyjä selvityksiä ilmastonmuutoksen hillinnan teknologioiden ja palveluiden markkinoista ja markkinoiden kasvunusteista.
- Laatia kokonaiskuva suomalaisen osaamisen kilpailuedusta kansainvälisillä markkinoilla ja siihen vaikuttavista tekijöistä, kun lähtökohdaksi on nykyinen osaamisen taso.
- Laatia menetelmä, joilla alan liiketoiminnan volyyymiä, työllisyyttä sekä vientiä ja sen kohdistumista voidaan jatkossa seurata ja arvioida.

Tekesin mukaan selvitys osoitti liiketoiminnan seuraamisen hyvin vaikeaksi. Nykyiset tilastolliset seurantamenetelmät eivät tue ilmastoliiketoiminnan seurantaa, sillä ne perustuvat perinteisiin toimialaluokkiin. Lisäksi perinteiset konepaja- ja metsäteollisuusyritykset etsivät uusia liiketoimintoja energia- ja ympäristöalueelta ja niiden toiminnasta vain osa saattaa kohdistua ilmastoliiketoimintaan. Erityisen hankalaksi osoittautuikin yrityksissä arvioida sitä, mikä on ilmastoliiketoimintaa ja mikä sen osuus on yhtiön kokonaisliiketoiminnasta. Myöhemmin ClimBus-ohjelmassa rahoitettiin myös projekti ” Energiateknologian viennin ja kansainvälisen kil-

pailukyvyyn analyysi ja seuranta”, jonka tavoitteena oli muun muassa ajan tasaistaa energia- ja ilmastoteknologian vienti- ja tuontiseuranta. Projekti päättyi viime vuoden lopussa ja Suomen tulli ryhtyy julkaisemaan projektin luokituksen perusteella vuotuista tilastokatsausta energiateknologian ulkomaankaupasta. Energiateknologian vienti on ollut nousujohtoista, mutta 2008 ennätysvuoden jälkeen maailman taloustilanteesta johtuen lukemat hieman notkahtivat.

Tekes katsoo, että olisi harhaan johtavaa, jos se asettaisi ohjelmilleen kaupallisia tai päästöjä vähentäviä tavoitteita. Tekesin mukaan tällaiset tavoitteet realisoituvat vasta myöhemmin ja usein yrityksen oman, ei-julkisesti tuetun tuotteistus- kaupallistamistoimenpiteen jälkeen.

Energiateknologian tukitoiminta on ollut Tekesin mukaan vaikeuksissa, sillä Tekesillä on ollut hankaluuksia saada yrityksiä hakemaan hanketukea. Tekesin mukaan energiayhtiöt vähensivät 10 vuotta tuotekehitystään. Vasta aivan viime aikoina on tapahtunut käänne ylöspäin. Vielä 15 vuotta sitten Fortum Oyj:n panostukset t&k:hon olivat liikevaihdosta 1–2 prosenttia. Nyt energiayhtiöt kohdentavat tuotekehitykseen vain joitakin prosentin kymmenesosa liikevaihdostaan⁵⁵. Teknologian kehittämisen potentiaaliset mahdollisuudet saattavat olla hukkaantumassa. Tekes on yrittänyt kannustaa Fortum Oyj:tä ja muita isoja energiayhtiöitä lisäämään tutkimuspanostuksiaan. Tekesissä otettiin riski panostamalla energiaan ja ilmastokysymyksiin jo vuosia etukäteen, mikä kannatti.⁵⁶ Myös ministeri Pekkarinen⁵⁷ on kiinnittänyt asiaan huomiota moittiessaan energiasektoria pienistä panostuksista tutkimukseen ja tuotekehitykseen. Pekkarisen mukaan panostusten vähäisyys on suorastaan ihmeellisen vähäistä, kun ottaa huomioon energia-alan tarpeet ja mahdollisuudet.

Sadan suurimman suomalaisen t&k-toimintaa harjoittavan yrityksen luettelosta löytyi vuonna 2009 vain neljä nimeä energia-alalta: Fortum Oyj, sijalta 18, Pohjolan Voima Oy sijalta 25, Vapo Oy sijalta 77 ja Winwind Oy sijalta 79⁵⁸.

Hallituksen ilmastopoliittinen asiantuntija Oras Tynkkynen on todennut, että Suomessa on satoja pieniä yrityksiä, jotka kehittävät ratkaisuja hiilidioksidipäästöjen vähentämiseksi. Osaamista löytyy sekä uusiutuvan

⁵⁵ *Talouselämä* 21/2009: *Energia-ala tutkii laiskasti. Esimerkiksi vuonna 2008 Fortumin t&k-menot olivat 0,5 % liikevaihdosta.*

⁵⁶ *Kauppalehti* 17.12.2007.

⁵⁷ *Tekniikka & Talous* 15.8.2007.

⁵⁸ *Tekniikka & Talous* 11.6.2010.

energian, energiatehokkuuden että liikenteen aloilta. Yritykset eivät kuitenkaan pääse lentoon, koska Suomessa ei ole riittäviä kotimarkkinoita.⁵⁹

Tarkastuksen kohteeksi valittuihin viiteen Tekesin tukemaan energia- ja ilmastoteknologiaohjelmaan⁶⁰ sisältyi yhteensä 535 projektia, ja ne jakaantuivat seuraavasti (taulukko 3):

TAULUKKO 3. Energia- ja ilmastoteknologiaohjelmien projektit.

Ohjelma	Projekti	Budjetti	Yritysprojekti	Tutkimusprojekti	Myönnetyt tuet	Maksetut tuet	Maksettu tuki keskimäärin
	kpl	M €	kpl	kpl	€	€	€
Puuenergia	160 ⁶¹	42	50	110	14 129 737	12 970 145	116 848
Climtech	33	5	9	24	1 622 020	1 545 729	46 840
Climbus	142	91	86	56	44 632 634	36 415 125	256 445
Densy	123	57	63	60	32 329 499	29 880 053	242 927
BioRefine	77	137	44	33	56 684 996	24 685 842	320 595
Yhteensä	535	332	252	283	148 398 886	105 496 894	217 072

Tekesin viiden tarkastuksen kohteena olevan energia- ja ilmasto-ohjelman budjetit olivat yhteensä noin 332 miljoonaa euroa, ja Tekes myönsi niihin eri tukia yhteensä noin 148 miljoonaa euroa. Tukiprosentiksi muodostui siten 45.

Kahdessa, ajallisesti varhaisemmassa ohjelmassa (Puuenergia ja Climtech) painottuivat tutkimushankkeet, kun taas kolmessa myöhemmässä ohjelmassa yritysprojektit painottuivat sekä kappalemääräisesti että rahamääräisesti. Tutkimushankkeille oli myönnetty tukea noin 60 miljoonaa euroa.

Tarkastuksen kohteeksi valittuihin viiteen Tekesin tukemaan energia- ja ilmastoteknologiaohjelmaan sisältyi yhteensä 252 yritysprojektia, joille oli

⁵⁹ *Kauppalehti* 7.3.2008.

⁶⁰ *Ohjelmat ajoittuivat vuosien 1999 ja 2008 välille paitsi yksi ohjelma (BioRefine), jonka ohjelmakausi on 2007–2012.*

⁶¹ *Puuenergiaohjelmaan sisältyi 111 Tekesin tukemaa projektia. Ministeriön tukemia erilaisia selvitys- ja demonstraatioprojekteja oli loput 49 projektia.*

myönnetty tukea yhteensä noin 88 miljoonaa euroa. Ohjelmittain yritysprojektit jakaantuivat seuraavasti (taulukko 4):

TAULUKKO 4. Energia- ja ilmastoteknologiaohjelmien yritysprojektit.

Ohjelma	Hankkeet	Myönnettyt tuet	Maksetut tuet	Maksetut tuet	Maksettu tuki
	kpl	€	€	% myönnettyistä	keskimäärin €
Puuenergia	50	6 229 706	5 130 171	82	102 603
Climtech	9	346 932	294 524	85	32 725
Climbus	86	27 343 920	21 263 973	78	247 256
Densy	63	18 484 646	16 185 552	88	256 914
BioRefine	44	35 504 131	17 918 028	50	407 228
Yhteensä	252	87 909 334	60 792 248	69	241 239

Euromääräisesti suurin ohjelma on vielä kesken oleva BioRefine-ohjelma. Climbus-ohjelma on jatko-ohjelma Climtech-ohjelmalle.

TAULUKKO 5. Yritysprojektien tukilajit.

Ohjelma	Projekteja	Myönnetty milj. €			Maksettu milj. €		
	kpl	Avustus	Laina	EAKR	Avustus	Laina	EAKR
Puuenergia	50	3,8	2,0	0,4	3,0	1,7	0,4
Climtech	9	0,3	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0
Climbus	86	21,7	5,4	0,3	16,3	4,7	0,2
Densy	63	9,9	8,4	0,2	8,9	7,1	0,1
BioRefine	44	31,6	3,9	0,0	14,5	3,5	0,0
Yhteensä	252	67,4	19,6	0,9	43,0	17,0	0,8

Energia- ja ilmastohankkeille oli yhteensä myönnetty eri tukia noin 88 miljoonaa euroa, joista oli maksettu tukia noin 61 miljoonaa euroa (taulukko 5). Valtaosa tuista oli vastikkeetonta tukea eli tuotekehitysavustuksia. Niitä oli noin 77 prosenttia kaikista myönnettyistä tuista. Erityisesti Climbus ja BioRefine-ohjelmissa avustus olivat pääasiallinen tukityyppi.

Neljän varhaisemman ohjelman⁶² yrityshankkeille maksettiin noin 73 prosenttia myönnettyistä tuista. Tämä merkitsee sitä, ettei kyseisiä ohjelmia toteutettu täysin suunnitelmien mukaisina tai että ohjelmien hankkeiden budjetit olivat ylimitoitettuja.

Hankkeille ei yleensä ollut asetettu välittömiä kaupallisia ja työpaikkatavoitteita. Pitäisikö Tekesin keskittyä nimenomaan kaupallistettavan huipputeknologian ja innovaatiotoiminnan tukemiseen? Vastattaessa tähän kysymykseen on pidettävä mielessä, että Tekesin lakisääteisenä tehtävänä on edistää - - teknologian ja innovaatioiden kehittämistä sekä tutkimus- ja innovaatiotoiminnan tulosten laaja-alaista hyödyntämistä elinkeinotoiminnassa, työelämässä ja muualla yhteiskunnassa⁶³.

Tekes painottaa palautteessaan, että t&k&i-toiminta on dynaamista, riskikästä ja jatkuvasti elävää. Toiminnan on oltava joustavaa kehittämistyön luonteen vuoksi. Tekes näkee ohjelmien budjettien joustavuuden vahvuutena. Tekesin on mukaan on vaarallista, jos siltä tukea saaneet yritykset pakotetaan pysymään alkuperäisissä suunnitelmissaan, vaikka projektiaikana saatu uusi tieto vaatisi niiden muuttamista. Tekesissä käytössä oleva rullaavassa budjetoinnissa vähintään neljä kertaa vuodessa tarkistetaan resurssien suuntaaminen. Se riippuu pitkälti asiakkaiden käyttäytymisestä ja heidän esittämiensä hankkeiden hyvydestä sekä toimintaympäristössä tapahtuvista muutoksista.

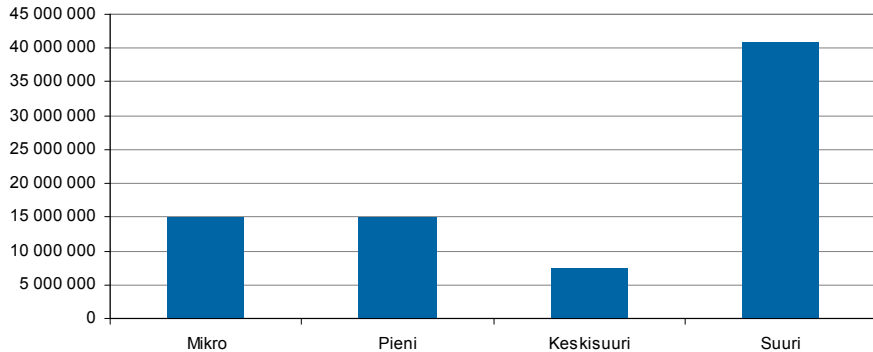
TAULUKKO 6. Yritysprojektien tukiprosentit.

Ohjelma	Projekteja kpl	Myönnetyt tuet yhteensä	Hyväksytyt kustannukset	Tuet % hyväksytyistä kustannuksista
Puuenergia	50	6 229 706	13 391 068	47
Climtech	9	346 932	888 662	39
Climbus	86	27 343 920	65 194 612	42
Densy	63	18 484 646	37 048 911	50
BioRefine	44	35 504 131	91 217 131	39
Yhteensä	252	87 909 334	207 740 384	42

⁶² *Pois lukien BioRefine-ohjelma, joka päättyy vuonna 2012.*

⁶³ *Tekesistä annetun lain 3 §:n 1 mom.*

Yrityshankkeiden keskimääräinen tukiprosentti viidessä ohjelmassa oli 42 (taulukko 6). Ohjelmittain tarkasteltuna suurin tukiprosentti (50) oli Den-sy-ohjelmassa. Tukea myönnetään hyväksyttäviin kustannuksiin, jotka Tekes on määritellyt tutkimus- ja kehityshankkeiden rahoitusehdoissaan.



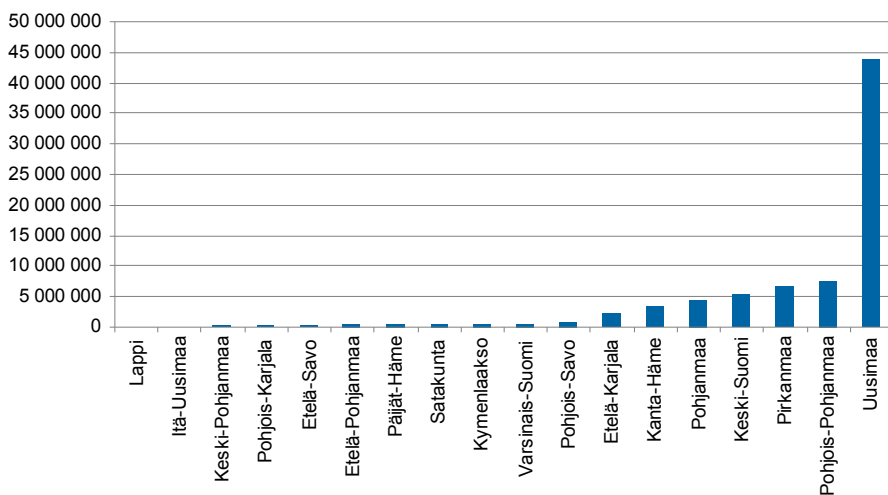
KUVIO 4. Maksetut tuet ohjelmien yrityshankkeille yrityskoon mukaan.

Tekesin energia- ja ilmasto-ohjelmien tuet painottuvat suurille yrityksille⁶⁴ (kuvio 4). Viidessä tarkastuksen kohteena olevassa ohjelmassa eniten tukea maksettiin suurille yrityksille eli noin 41 miljoona euroa, mikä on noin 52 prosenttia maksetuista tuista. Suurten yritysten hankkeita oli lukumääräisesti eniten Climbus- ja BioRefine-ohjelmissa. Suurten yritysten saama tuki hanketta kohden oli keskimäärin 505 252 euroa, kun se oli vastaavasti pienille ja keski-suurille yrityksille 222 934 euroa.

⁶⁴ Komissio antoi 6. päivänä toukokuuta 2003 suosituksen mikroyritysten sekä pienten ja keski-suurten yritysten määritelmästä (annettu tiedoksi numerolla K(2003) 1422). Sen mukaan mikroyritysten sekä pienten ja keski-suurten yritysten (pk-yritysten) luokka koostuu yrityksistä, joiden palveluksessa on vähemmän kuin 250 työntekijää ja joiden vuosiliikevaihto on enintään 50 miljoonaa euroa tai taseen loppusumma on enintään 43 miljoonaa euroa. Pk-yritysten luokassa pieni yritys määritellään yritykseksi, jonka palveluksessa on vähemmän kuin 50 työntekijää ja jonka vuosiliikevaihto tai taseen loppusumma on enintään 10 miljoonaa euroa. Pk-yritysten luokassa mikroyritys määritellään yritykseksi, jonka palveluksessa on vähemmän kuin 10 työntekijää ja jonka vuosiliikevaihto tai taseen loppusumma on enintään 2 miljoonaa euroa.

Kymmenelle viiden ohjelman yrityshankkeisiin eniten tukea⁶⁵ saaneelle yritykselle maksettiin tukea yhteensä 36,5 miljoonaa euroa, joka on yli 60 prosenttia yrityshankkeille maksetuista tuista.

Tarkastuskertomusluonnoksesta antamassaan palautteessa Tekes lausuu, että mukaan suuret yritykset ovat olleet vahvasti edustettuina johtuen alan yritysten rakenteesta kohteena olleilla teknologia-alueilla. Suuryritysten hankkeet ovat myös usein kooltaan suurempia johtuen muun muassa laajasta verkottumisesta, joten niiden osuus maksettujen tukien määrällä mitattuna on suuri. Kuitenkin tukea on näissäkin projekteissa suuntautunut rahoituksen yleisten ehtojen mukaan alihankintaverkostolle. Suuryrityksille Tekesin tuki on usein samaa suuruusluokkaa tai pienempi kuin alihankintana tutkimusorganisaatioilta ja pk-yrityksiltä ostetut tuotteet ja palvelut.



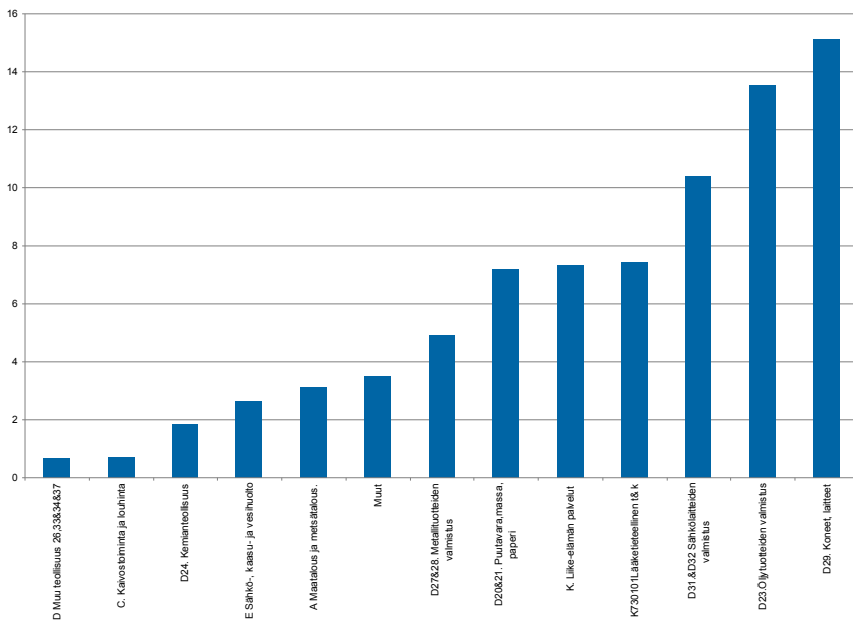
KUVIO 5. Maksetut⁶⁶ tuet ohjelmien yrityshankkeille maakunnittain.

⁶⁵ Näillä yrityksillä oli yhteensä 55 tukea saanutta t&k-hanketta. Liitteessä 4 on lueteltu viiden ohjelman yrityshankkeisiin tukea saaneet yritykset tuen suuruusjärjestyksessä.

⁶⁶ BioRefine-ohjelman luvut ovat myönnettyjä tukia, koska ohjelmakausi on kesken.

Maksetut tuet painottuivat erittäin voimakkaasti Uudellemaalle, jonne tuista suuntautui peräti 56 prosenttia. Etelä-Suomen suuralueelle⁶⁷ tuista suuntautui runsaat 65 prosenttia (kuvio 5).

Tarkastuskertomusluonnoksesta antamassaan palautteessa Tekes mainitsee, että se ei myönnä tukea aluepoliittisin perustein, koska Tekes kohdistaa tukensa yrityksille, jotka pääsääntöisesti tavoittelevat kansainvälistä liiketoimintaa, jossa yrityksen sijaintialue itsessään ei luo erityistä kilpailuetua. Yritykset, jotka jatkuvasti uudistavat liiketoimintaansa uuden osaamisen avulla, pyrkivät usein hakeutumaan alueille, joissa niiden tarvitsemaa osaamista syntyy eli paikkakunnille, joissa on korkeakouluja tai tutkimuslaitoksia eli ns. innovaatiokeskittymiä. Näistä suurimmat ovat Etelä-Suomen kasvukeskuksissa.



KUVIO 6. Maksetut tuet ohjelmien yrityshankkeille toimialoittain miljoonaa euroa.

⁶⁷ Etelä-Suomen suuralue käsittää Uudenmaan, Itä-Uudenmaan, Varsinais-Suomen, Kanta-Hämeen, Päijät-Hämeen, Kymenlaakson ja Etelä-Karjalan maakunnat.

Tarkastuksen kohteena olleiden viiden ohjelman yrityshankkeista eniten tukea maksettiin toimialalle Koneiden ja laitteiden valmistus yrityksille (19 prosenttia maksetuista tuista). Energia-toimialan yritysten osuus maksetuista tuista oli ainoastaan 3,4 prosenttia (kuvio 6).

Tarkastuskertomusluonnoksesta antamassaan palautteessa Tekes sanoo, että energiayhtiö ostaa tarvitsemansa teknologian muualta ja investointeja uusiin tuotantoteknologioihin tehdään harvoin.

3.2.2 Puuenergia-ohjelma 1999–2003

Organisaatio ja ohjaus

Tekesin vuonna 1999 käynnistämän viisivuotisen teknologiaohjelman tavoitteena oli kehittää teknologiaa metsähakkeen suurimittaiseen tuotantoon lämpö- ja voimalaitosten polttoaineeksi. Vuonna 2002 ohjelmaan lisättiin erillinen puupolttoaineiden pientuotannon ja käytön panostusalue, ja se jatkui vuoden 2004 loppuun. Muulta osin ohjelma päättyi keväällä 2004.⁶⁸

Puuenergian teknologiaohjelman tutkimusalueet olivat

- tuotannon suunnittelu ja organisointi
- tuotantotekniikka ja -järjestelmät
- kiinteiden polttoaineiden laadunhallinta, vastaanotto ja käyttö
- seurannaisvaikutukset ja metsätalous
- pientuotanto ja käyttö.⁶⁹

Ohjelmaa toteutettiin tutkimuslaitos- ja yrityshankkeina. Edelliset palvelivat yhteisiä ja yleisiä tarpeita, ja niitten tuottama tieto on julkista. Jälkimmäiset palvelivat tietyn yrityksen tai yritysryppään erityistarpeita. Ne liittyivät yleensä käytännön sovelluksiin, eikä niistä saatava tieto ja kokemus ole ainakaan kaikilta osiltaan tarkoitettu julkiseksi. Tutkimushankkeitten piti mahdollisuuksien mukaan pyrkiä yhteistyöhön yrityshankkeitten tai muun yritystoiminnan kanssa. Tavoitteena oli se, että mukana olisi ollut mahdollisimman paljon sellaisia uuden tekniikan ja uusien toimintajärjestelmien demonstraatiohankkeita, joihin liittyisi myös tutkimustoimintaa. Ohjelma osallistui myös kansainväliseen yhteistyöhön muun muassa AL-TENER-ohjelman ja IEA:n puitteissa.

⁶⁸ *Puuenergian teknologiaohjelma 1999–2003. Teknologiaohjelmaraaportti 5/2004 Loppuraportti. Tekes. Helsinki 2004.*

⁶⁹ *Puuenergian teknologiaohjelman tuloksia 1/2004.*

Ohjelman johtoryhmä koostui metsäteollisuuden, polttoaineen tuottajien, laitevalmistajien ja käyttäjien sekä tutkimuslaitosten edustajista. Ohjelmaa koordinoi VTT Energia.⁷⁰

Tekesin myöntämä tuki

Ohjelman loppuraportin mukaan puuenergiaohjelman kokonaislaajuus oli 42 miljoonaa euroa, josta Tekesin osuus oli 13 miljoonaa euroa (noin 31 prosenttia). Myös tutkimusorganisaatiot osallistuivat ohjelman menoihin, mutta pääosin ne katettiin yrityksiltä tuotekehityshankkeitten kautta tai panostuksena julkisiin tutkimushankkeisiin. Kauppa- ja teollisuusministeriö myönsi tukea selvitys- ja demonstraatiohankkeisiin.⁷¹

Ohjelma sisälsi Tekesiltä saadun Eval-aineiston mukaan 111 projektia. Näille projekteille Tekes oli myöntänyt tukea yhteensä 14,1 miljoonaa euroa, josta maksettiin noin 13 miljoonaa euroa. Julkisen tutkimuksen tukea⁷² puuenergia-ohjelman hankkeille maksettiin 6,5 miljoonaa euroa, t&k-avustuksia⁷³ noin 3,5 miljoonaa euroa, Euroopan unionin aluekehitysrahaa (EAKR) 1,2 miljoonaa euroa sekä t&k-lainaa⁷⁴ 1,8 miljoonaa euroa.

Tavoitteet

Ohjelman tehtävänä oli kehittää tehokasta teknologiaa metsähakkeen tuottamiseksi energiakäyttöön sellaisesta puubiomassasta, jolle ei ole kysyntää teollisuuden raaka-aineeksi. Ohjelmalle nimettiin seuraavat painoalat:

- energiapuun tuotannon integroiminen metsätalouteen ja teollisuuden ainespuun hankintaan
- metsähakkeen tuotantojärjestelmien kehittäminen, mukaan lukien organisaatio, logistiikka, korjuu, kuljetukset, vastaanotto ja varastointi; tavoitehierarkian huipulle asetettiin järjestelmäosaaminen
- kaukokuljetuksen kehittäminen hakettamattomalle ja haketetulle raaka-aineelle

⁷⁰ *Puuenergian teknologiaohjelma 1999–2003. Esite.*

⁷¹ *Puuenergian teknologiaohjelma 1999–2003. Teknologiaohjelmaraaportti 5/2004. Loppuraportin s. 15.*

⁷² *Määrärahamomentti 32.20.27 Tutkimus- ja kehitystoiminta, Teknologinen tutkimustoiminta (vuoden 2003 talousarviosta lähtien), 32.20.20 Julkinen tutkimus- ja kehittämistoiminta (vuosien 2008 ja 2009 talousarvioissa).*

⁷³ *32.20.40 (Avustukset teknologiseen tutkimukseen ja kehitykseen). Avustuksista noin 0,5 miljoonaa euroa maksettiin tutkimushankkeille ja loput 3 miljoonaa yrityshankkeille.*

⁷⁴ *32.20.83 (Lainat teknologiseen tutkimukseen ja kehitykseen).*

- metsäkone- ja kuljetusyritysten valmiuden kehittäminen ja motivoiminen metsähakkeen tuotantoon
- metsähakkeen laadunhallinnan tehostaminen tavoitteena hyödyntää energian tarkemmin sekä parantaa laitoksen käytettävyyttä ja toimintavarmuutta
- metsäteollisuuden sivutuotepolttoaineitten, erityisesti kuorintatähteen käsittely- ja käyttöominaisuuksien parantaminen
- puupolttoaineitten pientuotannon ja käytön panostusalue.

Muista tarkastetuista ohjelmista poiketen Puuenergia-ohjelmalle asetettiin ainakin yksi selkeä, mitattava ilmastopoliittinen tavoite: metsähakkeen käytön lisääminen viisinkertaiseksi ohjelmakauden aikana.

Kehityksen seurannan järkevöittämiseksi asetettiin epävirallinen tuotantotavoite: metsähakkeen vuosikäytön kasvattaminen 0,5 miljoonasta m³:stä ohjelmakauden kuluessa 2,5 miljoonaan m³:iin. Vuoden 2003 käyttömäärä ei ollut loppuraporttia kirjoitettaessa vielä selvillä, mutta sen arvioitiin nousevan 2,1 milj. m³:iin.⁷⁵

Tekesin eval-aineiston mukaan yritysprojekteille asetettiin hakemusvaiheessa seuraavat kaupalliset tavoitteet⁷⁶ kolmantena vuonna markkinoilletulovuoden jälkeen:

- liikevaihto 25 744 361 euroa
- vienti 4 473 596 euroa
- työpaikat 92.

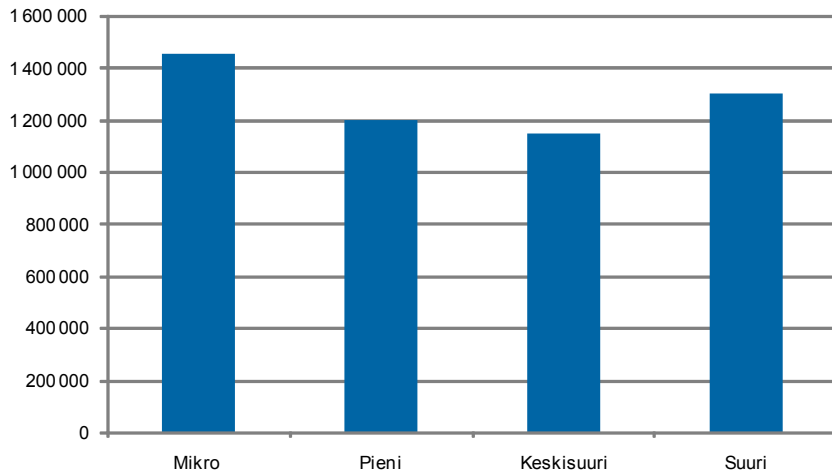
Yrityshankkeet

Tarkastuksen kohteeksi rajattiin erityisesti yrityshankkeet, joita sisältyi ohjelmaan 50. Tutkimus-, demonstraatio- ym. hankkeita oli ohjelmassa 110.

Yrityshankkeille oli myönnetty tukea yhteensä 6,2 miljoonaa euroa, josta maksettiin 5,2 miljoonaa euroa. Tämä koostui tuotekehitysavustuksista (3 milj. euroa), tuotekehityslainoista (1,8 milj. euroa) ja EAKR-tuista (0,4 milj. euroa). Yrityskoon mukaan jaoteltuna ne jakaantuivat seuraavasti (kuvio 7):

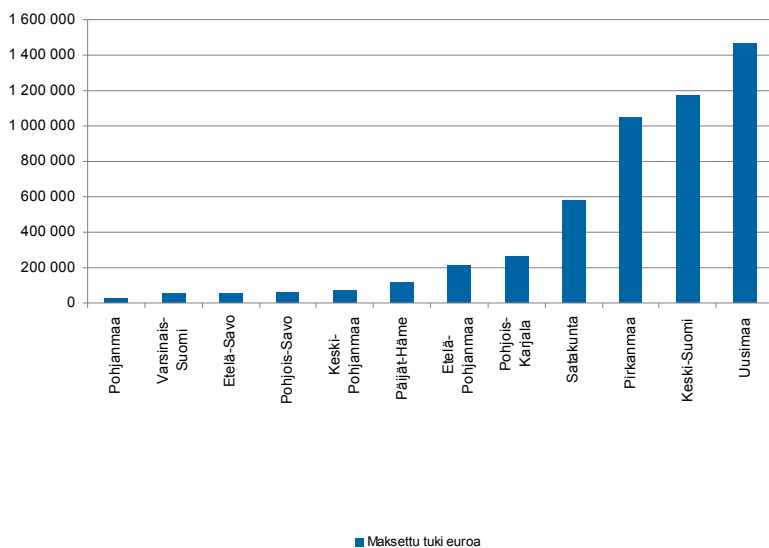
⁷⁵ *Puuenergian teknologiaohjelma 1999–2003. Teknologiaohjelmaraportti 5/2004. Loppuraportti.*

⁷⁶ *Luvut Tekesin käsittelijän korjaamat.*



KUVIO 7. Puuenergiaohjelman yrityshankkeille maksetut tuet yrityskoon mukaan.

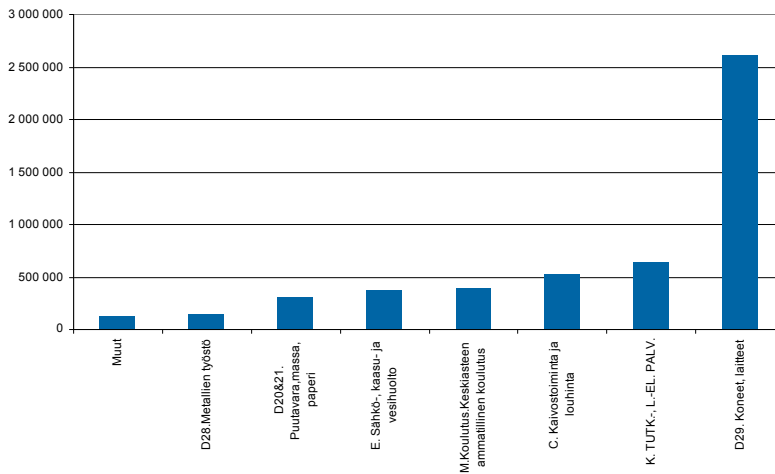
Euromääräisesti puuenergiaohjelman tukia maksettiin mikro- ja pienille yrityksille yhteensä 2,7 miljoonaa euroa, joka oli 52 prosenttia yrityksille maksetuista tuista. Keskimääräinen maksettu tukisumma oli 109 153 euroa. Pienten ja mikroyritysten tukisumman keskiarvo oli 121 167 euroa; toisin sanoen nämä yritykset saivat keskimäärin suurempia tukia kuin keskisuuret ja suuret yritykset. Suurille yrityksille maksettiin 25,5 prosenttia puuenergiaohjelman tuista.



KUVIO 8. Puuenergiaohjelman yrityshankkeille maksetut tuet maakunnittain.

Puuenergiaohjelman yrityshankkeita ei ollut lainkaan seuraavissa maakunnissa: Etelä-Karjala, Itä-Uusimaa, Kainuu, Kanta-Häme, Kymenlaakso, Lappi ja Pohjois-Pohjanmaa (kuvio 8).

Etelä-Suomen suuralueen yrityksille maksettiin puuenergia-ohjelman tuista 32 prosenttia, eli alueen osuus selvästi pienempi kuin muissa neljäsässä ohjelmassa.



KUVIO 9. Puuenergiaohjelman yrityshankkeille maksetut tuet toimialoittain.

Toimialoista⁷⁷ suurin tuensaaja-ala oli teollisuus (kuvio 9) ja erityisesti koneiden laitteiden valmistus (51 prosenttia maksetuista tuista).

Energia-toimialan yrityksille maksettiin kaikista tuista 7,2 prosenttia.

Tulokset arviointien mukaan

Puuenergiaohjelman, joka päättyi vuonna 2003, loppuraportti⁷⁸ valmistui helmikuussa 2004 eli varsin pian ohjelmakauden päättymisen jälkeen. Loppuraportissa arvioidaan paljolti laadullisin sanakääntein ohjelman tuloksia.

Loppuraportin mukaan muutos metsähakkeen tuotantokentässä oli ohjelmakauden aikana huikea. Metsätalous on löytämässä energiapuun tuotannosta uuden kasvualan; metsäteollisuus on omaksunut suorastaan veturin roolin metsäpolttoaineitten tuotannossa, konepajateollisuus puolestaan on tuonut alalle uutta huipputeknologiaa, ja lämpö- ja voimalaitokset ovat mukauttaneet tekniikkansa puupolttoaineille soveltuvaksi. Metsähakkeelle

⁷⁷ Toimialaluokitus 2002. Luokituksen mukaan luokka K. sisältää kiinteistö-, vuokraus- ja tutkimuspalvelut sekä liike-elämän palvelut.

⁷⁸ Puuenergian teknologiaohjelma 1999–2003. Loppuraportti. Tekes, teknologiaohjelmaraaportti 5/2004.

syntyi luotettavia toimitusorganisaatioita, ja hakkeen haitallinen laatuvaikutelu tasoittui. Ohjelmakauden aikana metsähakkeen käyttö nelinkertaistui.

Metsähakkeen tuotannon seurannaisvaikutukset -luvussa arvioitiin ohjelman ympäristövaikutuksia. Raportin mukaan metsähake on polttoaineena lähes hiilineutraali. Korjuu- ja kaukokuljetusvaiheessa kuluviista poltto- ja voiteluaineista tosin syntyy päästöjä, mutta niitten osuus on vain noin 3 prosenttia tuotetun polttoaineen energiasisällöstä. Tämän ansiosta ilmastostrategian metsähaketavoite, 5 miljoonaa m³ vuonna 2010, merkitsee 4–5 prosentin vähennystä kasvihuonekaasupäästöihin vuoden 1990 tasolla: vähennys toki riippuu korvattavasta polttoaineesta.

Metsähakkeen tuotannosta arvioitiin koituvan metsänomistajille vuoden 2010 tasolla 11,2 miljoonan euron kustannussäästöt. Metsähakkeen työllisyysvaikutukseksi vuonna 2010 arvioitiin 2 275 työvuotta.

Tekesin mukaan⁷⁹ ohjelmassa esitetty metsähakkeen käyttötavoite saavutettiin vuoden myöhässä. Tämän jälkeen metsähakkeen käytön kasvu on jatkunut voimakkaasti.

Metsähaketta käytettiin vuonna 2009 lämpö- ja voimalaitoksissa 5,4 miljoonaa m³. Suomen tavoitteena on vielä kaksinkertaistaa nykyinen metsähakkeen käyttö vuoteen 2020 mennessä. Ohjelma verkotti isot raaka-ainevarojen haltijat eli metsäteollisuuden ja energia-alan. Esimerkkinä suuren mittakaavan polttoaineketjun kehittämistä voimalaitokselle Tekes mainitsee Alholman voimalaitoksen. Se on maailman suurin biopolttoaineita käyttävä laitos. Metsähaketta käyttäviä laitoksia oli vuonna 2003 365, mutta niitä vuonna 2010 oli jo yli 1 000.

3.2.3 Climtech 1999–2002

Organisaatio ja ohjaus

Ohjelma oli toteutettu VTT Prosessien koordinoimana. Ohjelman hankkeiden toteuttamiseen osallistui seitsemän tutkimuslaitosta ja korkeakoulua sekä kahdeksan yritystä.

Ohjelman tehtävänä oli palvella ja ohjata suomalaista teknologian kehittämistä parantamaan energiatehokkuutta ja vähentämään kasvihuonekaasujen päästöjä.⁸⁰

Hankkeet jakautuivat kuuteen alueeseen: uusiutuvat energialähteet ja hajautettu energiantuotanto, energiatehokkuus ja teollisuus, muut kasvi-

⁷⁹ Tekesin muistio 14.12.2010 (161/355/2010).

⁸⁰ *Technology and Climate Change CLIMTECH 1999–2002. Technology Programme Report 14/2002. Final Report. Helsinki 2002.*

huonekaasut kuin CO₂, CO:n⁸¹ erotus ja hyötykäyttö, mallit ja järjestelmät sekä kaupallistaminen.

Tavoitteet

Climtech-ohjelman tavoitteena oli muodostaa kokonaiskuvaa ilmastonmuutoksesta ja sen hillinnästä sekä luoda pohjaa kansalliselle ilmastonmuutos- ja teknologiastrategialle. Ohjelman tarkastelun aikajänne ulottui aina vuoteen 2030 saakka.

Ohjelman tavoitteina⁸² oli myös

- edistää ilmastonmuutosta rajoittavaa teknologiaa ja sen vientiä
- tukea kansallisten ja kansainvälisten ilmastotavoitteiden saavuttamista.

Keinona tavoitteiden saavuttamiseksi oli tukea ilmastonmuutosta rajoittavan teknologian valintoja, tutkimusta, kehitystä, kaupallistamista ja käyttöönottoa.

ClimBus-ohjelma rakentui Climtech-ohjelmassa kootulle tietopohjalle.⁸³

Tekesin eval-aineiston mukaan yritysprojekteille asetettiin hakemusvaiheessa seuraavat kaupalliset tavoitteet kolmantena vuonna markkinoilletulovuoden jälkeen⁸⁴

- liikevaihto 882 986 euroa
- vienti 445 698 euroa
- työpaikat 5.

Myönnetty tuki

Climtech-ohjelma sisälsi pääasiassa tutkimusprojekteja, ja niihin sisältyi 4 ostopohjahanke. Projekteja oli yhteensä 33, joista yritysprojekteja oli 9. Ohjelman kokonaismenot olivat noin 5 miljoonaa euroa, josta Tekesin tuki oli noin 1,6 miljoonaa euroa.

⁸¹ CO= hiilimonoksidi, CO₂= hiilidioksidi.

⁸² Ilmasto. Haaste teknologialle. Näkemyksiä ja tuloksia Climtech-ohjelmasta. Tekes 2003 s. 203.

⁸³ Suomalaisen ilmastoliiketoimintaklusterin synty. Climtech- ja ClimBus-ohjelmien arviointi. Tekesin ohjelmaraaportti 5/2009. Arviointiraportti.

⁸⁴ Luvut Tekesin käsittelijän korjaamat.

Yrityshankkeet

Yrityshankkeille maksettiin avustuksia yhteensä 294 524 euroa. Hankkeet jakaantuivat usealle eri toimialalle⁸⁵. Kaikki yrityshankkeet sijoituivat Uudellemaalle. Kolmelle (1/3) yrityshankkeelle oli asetettu kaupallisia ja työpaikkatavoitteita.

Tulokset arviointien mukaan

Climtech oli ensimmäinen suomalainen ilmastonmuutoksen hillinnän tutkimusohjelma. Siinä selvitettiin, mitkä ovat ilmastonmuutoksen hillinnän teknologiat, mikä rooli suomalaisilla teknologioilla voi olla ilmastonmuutoksen hillinnässä ja mitkä teknologiat ovat Suomessa relevanteimmat päästöjen kustannustehokkaassa rajoittamisessa.⁸⁶

Arvioinnissa katsottiin, että ohjelma oli tukenut ilmastonmuutoksen hillitsemistä ja kansallisten päästövelvoitteiden saavuttamista siten, että se oli vaikuttanut teknologisiin valintoihin, teknologiaan liittyvään tutkimukseen ja kehitykseen sekä kaupallistamiseen ja käyttöönottoon. Elinkeinoelämän ja teknologian kehittäjien sitoutuminen ja osallistuminen ohjelmaan ei kuitenkaan vastannut ohjelman alkuperäisiä tavoitteita. Teollisuuden, yritysten ja teknologian kehittäjien mukanaolo ja sitoutuminen ohjelma-aiheiden suunnitteluun oli koko prosessin aikana ollut melko pientä. Nämä tahot näyttivät kuitenkin kaipaavan tarjottua enemmän heidän näkökulmaansa ja tarpeisiinsa kohdistuvaa viestintää. Kaivattiin tietoa siitä, mitä teknologioiden, markkinoiden ja investointien suhteen on tapahtumassa globaalisti, sekä fokusoidusti tietoa eri maissa avautuvista markkinamahdollisuuksista ja näiden markkinoiden erityispiirteistä. Yritysten ja teollisuuden investointien ja strategioiden suuntaamisessa olennaista on myös ennakoiva tieto ja käsitys julkisen sektorin toimenpiteistä ja valinnoista lähitulevaisuudessa ja myös pidemmällä aikajänteellä.⁸⁷

⁸⁵ *Atk-laitteisto- ja ohjelmistokonsultointi (62020), Julkinen yleishallinto (84110), Kone- ja prosessisuunnittelu (71127) kaksi hanketta, Muu liikkeenjohdon konsultointi (70220, Muu tekninen palvelu (71129), Sähkön siirto (35120) ja Sähkön tuotanto ydinvoimalla (35114).*

⁸⁶ *Suomalaisen ilmastoliiketoimintaklusterin synty. Climtech- ja ClimBus-ohjelmien arviointi. Tekesin ohjelmaraportti 5/2009. Arviointiraportti sekä Technology and Climate Change CLIMTECH 1999–2002. Technology Programme Report 14/2002. Final Report. Tekes.*

⁸⁷ *Climtech-ohjelman toimintamallin arviointi ja kansallisen ilmasto- ja teknologiastrategian ennakoiva arviointi. Arviointiraportti. Teknologiahjelmaraportti 20/2003. Tekes. Katso myös Teknologia ja ilmastonmuutos (Climtech) -ohjelma.*

Raportissa pidettiin Climtech-ohjelman ajoitusta monessa mielessä oikeana. Kioton pöytäkirjan ratifiointiprosessi ja kansallinen ilmastostrategiaprosessi olivat käynnistyneet. Kansainvälisten ilmastositoumusten toimeenpanon takia muuttuva toimintaympäristö oli johtanut kasvavaan tiedon tarpeeseen muun muassa eri teknologiavaihtoehtojen menestymismahdollisuuksista. Climtech-ohjelman raportteja käytettiin kansallisen energia- ja ilmastostrategian (v. 2001) tausta-aineistona.

3.2.4 Climbus 2004–2008

Organisaatio ja ohjaus

ClimBus-ohjelma sisälsi sekä yrityshankkeita että tutkimushankkeita⁸⁸. Hankkeita oli yhteensä 142. Projektiraportteja julkaistiin 43⁸⁹.

Ohjelmassa oli kuusi painopistealuetta: kokonaiskuva liiketoimintamahdollisuuksista, palveluliiketoiminta, puhdas energiantuotanto ja polttoaineet, energiatehokkuusteknologiat, tulevaisuuden teknologiat sekä kasvihuonekaasujen talteenotto ja hyötykäyttö.

Ohjelmassa keskityttiin niihin teknologia-alueisiin, joissa Suomella oli jo vahvaa osaamista. Tämän osaamisen kilpailukyky on täytynyt varmistaa ja muuttaa liiketoiminnaksi nopeasti.

Ohjelmalla pyrittiin edistämään yritysten teknologista tutkimusta ja tuotekehitystä sekä palveluiden ja liiketoiminnan kehittämistä. ClimBus oli uudentyyppinen liiketoiminnan kehittämiseen tähtäävä ohjelma, ja siinä pääpaino oli yrityksistä tukevassa tutkimuksessa sekä tulevaisuuden uusien liiketoimintamahdollisuuksien tunnistamisessa. Tämä koski myös tutkimuslaitosten hankkeita.

Tekes nimesi ohjelmalle johtoryhmän. Sen pätehtävänä oli muodostaa ohjelmalle strategia ja ohjata ohjelmakokonaisuus haluttuun suuntaan. Johtoryhmässä oli edustajia yritysten ja Tekesin ohella työ- ja elinkeinoministeriöstä. Johtoryhmä on vaikuttanut ohjelman sisältöön muun muassa julkisen tutkimuksen hakujen suuntaamisen kautta. Johtoryhmä on myös antanut hankekäsittelyssä lausunnot julkisista tutkimushankkeista Tekesin päätöksenteon tueksi ja pohjaksi. Lisäksi ClimBus-ohjelmalle perustettiin yhteistyöfoorumi, joka varmisti ohjelman kytkennän yhteiskunnan eri in-

Keskeiset tulokset (29.1.2003) (powerpoint). Ilmasto. Haaste teknologialle. Näkemyksiä ja tuloksia Climtech-ohjelmasta. Tekes 2003.

⁸⁸ *ClimBus-ohjelman projektit. www.Tekes.fi 10.11.2009.*

⁸⁹ *Niistä 41 on saatavissa Tekesin sivuilta (yhteensä 2 741 s.).*

tressipiireihin ja niiden toimintoihin.⁹⁰ Foorumi on vahvistanut edellytyksiä eri rahoittajien väliselle yhteistyölle ohjelman tavoitteiden mukaisten hankkeiden synnyttämiseksi. Lisäksi yhteistyöfoorumi on antanut palautetta ClimBus-ohjelman toteutuksesta sekä suosituksia ja kannanottoja ohjelman strategisiksi avauksiksi.⁹¹

Tavoitteet

Tekes käynnisti Ilmastonmuutoksen hillinnästä liiketoimintaa ClimBus-tekniologiaohjelman vuonna 2004 saadakseen suomalaiset yritykset heräämään niihin liiketoimintamahdollisuuksiin, joita ilmastonmuutoksen hillintä synnyttää, sekä panostamaan sellaisten kansainvälisesti huippuluokkaa olevien tuotteiden ja palvelujen kehittämiseen, jotka ovat kustannustehokkaita kasvihuonekaasupäästöjen vähentämisessä ja joilla on hyvät mahdollisuudet maailmanmarkkinoilla. Ohjelma pyrki tavoitteeseen tukemalla tutkimus- ja tuotekehityshankkeita, verkottamalla yrityksiä ja tutkimuslaitoksia, kannustamalla kansainväliseen yhteistyöhön tuettavissa projekteissa, luomalla yhteistyötä kansainvälisiin toimijoihin sekä aktiivisen viestinnän avulla.

Ohjelman päätavoite oli kehittää ilmastomarkkinoille sellaisia kilpailukyvyltään vahvoja tuotteita, palveluita ja liiketoimintamalleja, jotka ovat

- kustannustehokkaita kasvihuonekaasupäästöjen vähentämisessä
- kansainvälistä huippuluokkaa
- vientipotentiaaliltaan merkittäviä
- ilmastomyönteistä toimintaa edistäviä.

Ohjelman kansainväliset tavoitteet olivat seuraavat:

- Tärkein tavoite on kasvattaa yritysten kansainvälistä liiketoimintaa ja vientiä.
- Keskeisin markkina-alue ohjelmassa kehitettävälle teknologioille ja palveluille on Eurooppa lähialueineen.
- Venäjä, Kiina ja muut kehittyvät alueet ovat mielenkiintoisia päästöjen vähentämishankkeiden (JI/CDM) kannalta.
- Tutkimusyhteistyössä myös USA ja Japani ovat tärkeitä⁹².

Lisäksi tavoitteeksi asetettiin kaksi eri aikavälille kohdistettua visiota. Lyhyemmällä, vuoteen 2010 ulottuvalla tähtäimellä tavoitteena oli saada yri-

⁹⁰ Tekesin *www-sivut* 26.8.2010.

⁹¹ 235_08_Climbus-ohjelman_katsaus_2008.

⁹² Climbusin päätösseminaari 9.6.2009.

tykset ja tutkimuslaitokset panostamaan teknologian sekä palveluiden kehittämiseen ilmastonmuutoksen hillintään siten, että alan liikevaihto kasvaisi 60 prosenttia nykytilanteesta vuoteen 2010 mennessä. Pidemmällä tähtäimellä tavoitteena oli synnyttää uutta osaamista ja sellaisia kansainvälisesti vahvoja tutkimusverkostoja, joiden avulla voidaan varmistaa suomalaisten yritysten jalansija ilmastomarkkinoilla myös vuoden 2010 jälkeen.⁹³

Tekesin eval-aineiston mukaan yritysprojekteille asetettiin hakemusvaiheessa seuraavat kaupalliset tavoitteet⁹⁴ kolmantena vuonna markkinoille-tulovuoden jälkeen

- liikevaihto 558 287 650 euroa
- vienti 435 044 625 euroa
- työpaikat 1 106.

Climbus-ohjelma eroaa muista tarkastuksen kohteena olevista ohjelmista siinä, että ohjelman nimenomainen päätavoite oli kaupallistaa suomalaista ilmasto-osaamista. Tästä seuraa, että ohjelman kaupalliset tulokset pitäisi olla ohjelman tuloksellisuuden arvioinnin keskiössä.

Ohjelman kattama aihe-alue oli laaja ja näin ollen osittain myös hajainen. Ohjelma oli kuitenkin tietoisesti vahvasti energiapainotteinen. Ilmastonmuutokseen sopeutuminen katettiin vain kevyesti osana tulevaisuuden teknologiat -painopistealuetta, ja keskeisistä ilmastonmuutoksen hillinnän osa-alueista maatalous ja maankäyttö jäivät ohjelman ulkopuolelle.

Ohjelman budjetit

Ohjelmassa oli yhteensä 134 projektia. Projektien hankkeiden kokonaisvolyyymi oli vähän yli 90 miljoonaa euroa, josta Tekesin osuus oli 43,6 miljoonaa euroa (48 prosenttia).

Julkisen tutkimuksen projekteja oli 50, ja niiden budjetit olivat yhteensä lähes 26 miljoonaa euroa. Ohjelmaan sisältyi 84 yritysten tutkimus- ja kehitysprojektiä, ja niiden budjetit olivat yhteensä lähes 73 miljoonaa euroa.

Projekteihin osallistui 22 tutkimusorganisaatiota ja noin 165 yritystä.⁹⁵

⁹³ *Suomalaisen ilmastoliiketoimintaklusterin synty. Climtech- ja ClimBus-ohjelmien arviointi. Tekesin ohjelmaraportti 5/2009. Arviointiraportti.*

⁹⁴ *Luvut Tekesin käsittelijän korjaamat.*

⁹⁵ *Climbus_paatosseminaari 9.6.2009.pdf.*

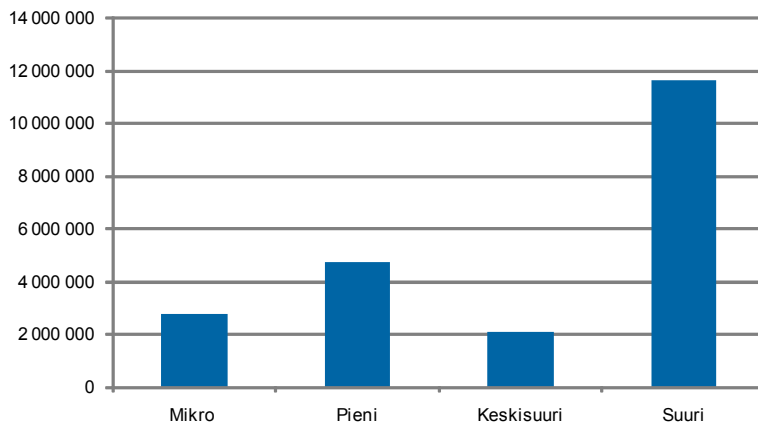
Tekesin eval-aineiston mukaan tutkimus- ja yritysprojekteja oli yhteensä 142, ja niille oli myönnetty erilaisia tukia yhteensä 44 632 634 euroa, josta oli maksettu yhteensä 36 415 125 euroa.

Yrityshankkeet

Tarkastuksen kohteeksi rajattiin erityisesti yrityshankkeet, joita sisältyi ohjelmaan 86⁹⁶. Tutkimushankkeita oli ohjelmassa 56.

Yrityshankkeille oli myönnetty tukea yhteensä 27,3 miljoonaa euroa, joista maksettiin 21,6 miljoonaa euroa. Tästä tuotekehitysavustukset muodostivat 16,3 miljoonaa euroa, tuotekehityslainat 4,7 miljoonaa euroa ja EAKR-tuki 0,2 miljoonaa euroa.

Maksetut tuet jakaantuivat yrityskoon mukaan jaoteltuna seuraavasti (kuvio 10):

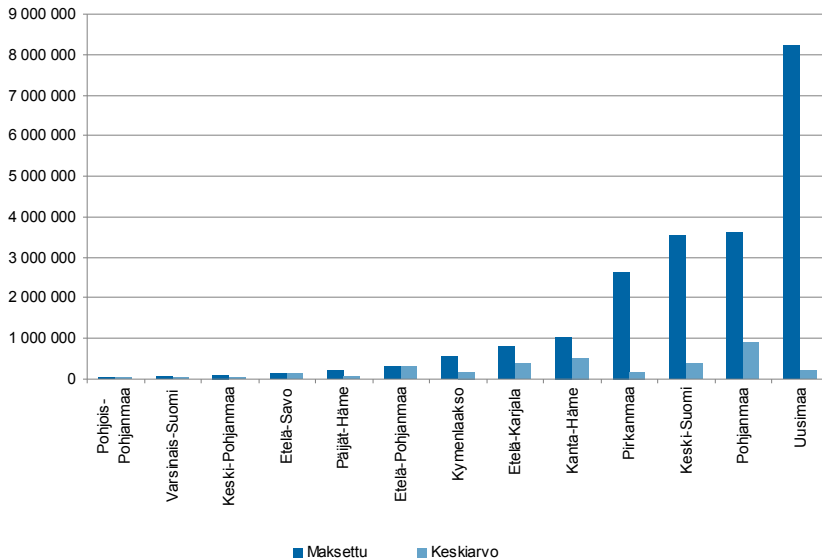


KUVIO 10. ClimBus-ohjelman yrityshankkeille maksetut tuet yrityskoon mukaan.

⁹⁶ Yksi hanke oli peruttu.

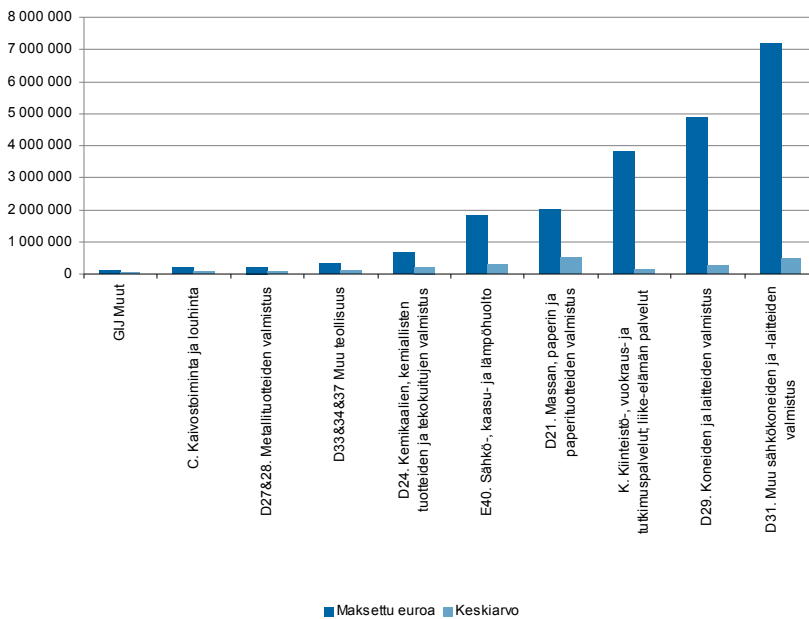
Eniten tukea maksettiin suurille yrityksille eli noin 11,6 miljoonaa euroa, mikä oli lähes 55 prosenttia kaikista ClimBus-ohjelmassa maksetuista tuista.

Erityisesti keskisuurten yritysten pieni osuus ClimBus-ohjelmassa kiinnittää huomiota, maksetuista tuista se on vain 9,8 prosenttia.



KUVIO 11. ClimBus-ohjelman yrityshankkeille maksetut tuet maakunnittain.

Climbus-ohjelman kaikista yrityshankkeille maksetuista tuista kohdistui Uudellemaalle lähes 39 prosenttia (noin 21 miljoonaa euroa) ja Etelä-Suomen suuralueelle noin 51 prosenttia (kuvio 11).



KUVIO 12. ClimBus-ohjelman yrityshankkeille maksetut tuet toimialoittain.

Climbus-ohjelman tukien saajista suurin toimiala oli sähkökoneiden ja laitteiden valmistus (kuviokuva 12). Se sai maksettuista tuista noin 34 prosenttia. Energia-toimiala sai tuista vajaan 9 prosenttia.

Tulokset arviointien mukaan

Ohjelmalle asetetut yleiset tavoitteet eivät olleet kovin konkreettisia. Euronääräiset tavoitteet puolestaan olivat sekä vaikeat todentaa että laajemmat kuin mihin ohjelman oma toiminta kykeni vaikuttamaan. Euronääräisten tavoitteiden mittaaminen oli haasteellista, sillä ilmastonmuutoksen hillintään liittyvien teknologian ja palveluiden käsitteen rajausta ei ole yksiselitteinen. Lisäksi ohjelmassa kehitetyn teknologian ja palveluiden kaupallisen soveltamisen aikaviive vaihtelee ja vaikuttaa tavoitteen ajalliseen toteutumiseen, joten asetettu tavoitevuosi 2010 on mahdollisesti liian aikainen ajankohta arvioida ohjelman kokonaisvaikutuksia ilmastoliiketoiminnan liikevaihtoon. Tätä liikevaihtoa kasvattavat myös useat muut tekijät kuin ClimBus-ohjelma, eikä ilmastonmuutoksen hillintään liittyvän lii-

ketoiminnan kokonaisliikevaihdon osatekijöiden vaikutuksia ole mahdollista erotella toisistaan.⁹⁷

ClimBus-ohjelman tavoiteasetantaa voidaan kritisoida myös siitä, että ilmastonmuutoksen hillintään tähtäävässä ohjelmassa pitäisi aina myös määritellä jonkinlainen päästövähennystavoite eikä tavoitteen tulisi painottua vain ilmastonmuutoksen hillintätoimiin liittyvän liikevaihdon kasvattamiseen. Ohjelman tuloksellisuuden arvioinnissa tulisi voida mitata myös vähennettyjä tai ilmakehstä varastoituja hiilidioksidimääriä.

Arvioinnin mukaan ClimBus-ohjelma nähtiin oikea-aikaisena laajan yritysjoukon herättäjänä. Ohjelman yrityksissä on huomattu ilmastonmuutos myös liiketoimintamahdollisuutena: yritykset ovat kyenneet kehittämään ja sopeuttamaan liiketoimintaansa ilmastonmuutoksen vuoksi muuttuneeseen liiketoimintaympäristöön. Arvioinnissa tehtyyn kyselyyn vastanneista ohjelmaan osallistuneista yrityksistä 67 % katsoi, että ClimBus-ohjelma oli vaikuttanut jonkin verran tai merkittävästi yrityksen ilmastoliiketoiminnan kasvuun. Tietyillä alueilla, kuten lainsäädännön muuttumisen luomilla markkinoilla, toimivilla mittauspalvelualan yrityksillä ohjelman tavoitetta alan liiketoiminnan lisääntymisestä 60 prosenttiin vuoteen 2010 mennessä pidettiin varovaisena. Osa hankkeista on puolestaan ollut sellaista kauemmas tähtäävää teknologian kehittämistä, joka ei vielä tällä hetkellä ole ehtinyt tuoda uutta liiketoimintaa. Kyselyyn vastanneista ohjelmaan osallistuneista yrityksistä 59 prosenttia ilmoitti saaneensa ohjelman ansiosta uusia kumppanuuksia. Vastaajista 33 prosenttia ilmoitti, että ohjelman aikana ilmastoliiketoiminta oli kasvanut nopeasti. Hidasta kasvua oli ollut 39 prosentilla ja kasvua ei ollut lainkaan 28 prosentilla vastaajista.⁹⁸

Tekesin mukaan⁹⁹ ohjelma edisti vahvan ja monipuolisen suomalaisen ilmastoklusterin syntymistä sekä lisäsi yritysten ja tutkimuslaitosten välisiä verkostoitumista ja poikkitieteellistymistä. Ohjelman vaikutukset ovat

⁹⁷ *Suomalaisen ilmastoliiketoimintaklusterin synty. Climtech- ja ClimBus-ohjelmien arviointi. Tekesin ohjelmaraportti 5/2009. Arviointiraportti.*

⁹⁸ *Suomalaisen ilmastoliiketoimintaklusterin synty. Climtech- ja ClimBus- Ilmastonmuutoksen hillinnän liiketoimintamahdollisuudet 2004–2008. Tekes 2008, Climbus. Ilmastonmuutoksen hillinnän liiketoimintamahdollisuudet – teknologiaohjelma 2004–2008. TYÖOHJELMA. Tekes 2005 sekä Ilmastonmuutos on myös mahdollisuus. Ilmastonmuutoksen hillinnästä liiketoimintaa. Climbus-ohjelman (2004–2009) testamentti. Tekes 2009 ja ClimBus – Business Opportunities in the Mitigation of Climate Change 2004–2008. Kati Veijonen, Niina Holviala, VTT Technical Research Centre of Finland Maritta Seilo, Technopolis Plc (eds.). Tekes Programme Report 4/2009 Final Report.*

⁹⁹ *Tekesin muistio 14.12.2010 (161/355/2010).*

Tekesin mukaan olleet monimuotoiset. Esimerkkeinä Tekes mainitsee muutaman ohjelmassa syntyneistä mikroklustereista:

- Hiilidioksidin talteenotto: Ohjelma keräsi yhteen kaikki suomalaiset toimijat (tutkimus, energiateollisuus ja laitevalmistajat). Syntyneen osaamisen pohjalta kattilayritykset Metso Power Oyj ja Foster Wheeler Oyj ovat kehittäneet tuotteitaan kansainvälisille markkinoille. Foster Wheeler Oyj on valittu teknologiatoimittajaksi EU:n hiilidioksidin talteenoton demonstraatiohankkeeseen.
- Nestemäiset biopolttoaineet: Alan tutkimus koottiin yhteen, mikä pohjusti BioRefine-ohjelmaa.
- Energiatohokkuus: Teema juurrutettiin tutkimusmaailmaan, mikä on ollut pohjana kansallisen energiatohokkuusohjelman laadinnassakin.

3.2.5 Densy 2003–2007

Organisaatio ja ohjaus

Ohjelma sisälsi sekä yrityshankkeita että tutkimushankkeita. Hankkeita oli yhteensä 123, ja niistä 60 oli tutkimushankkeita. Julkaisuja syntyi 170. Ohjelmaan osallistui korkeakouluja, ammattikorkeakouluja, muita tutkimuslaitoksia ja yrityksiä.

Tekes asetti ohjelmalle johtoryhmän. Siinä olivat edustettuina muun muassa SITRA, Finpro sekä kauppa- ja teollisuusministeriö. Densyn ohjelmapäällikkyyks ulkoistettiin Teknologikeskus Merinova Oy:lle. Johtoryhmän tehtävänä oli suunnata ohjelman strategisia painotuksia Tekesin hallituksen vahvistaman ohjelmasuunnitelman mukaisesti. Johtoryhmä seurasi ohjelman etenemistä eli hyväksyi ohjelman vuosittaisen toteutus-suunnitelman ja valvoi sen toteutumista.¹⁰⁰

Ohjelmalla oli viisi painopistealuetta: liiketoimintakonseptit, järjestelmäratkaisut, integrointi, teollinen valmistaminen ja informaatioteknologian hyödyntäminen. Lisäksi ohjelmassa kehitettiin esimerkkijärjestelmiä ohjelmassa syntyvien tuotteiden esikaupallistamiseksi ja toimivuuden testaamiseksi.

Ohjelman projektit jaettiin kuuteen ryhmään:

- sähköjärjestelmät
- lämpö- ja CHP-järjestelmät
- ICT ja automaatio
- liiketoimintamallit

¹⁰⁰ Tekesin *www-sivut* 30.8.2010.

- teollinen valmistus
- polttokenno- ja vetyjärjestelmät.¹⁰¹

Arvioinnin mukaan Densy-ohjelma oli nähty lähinnä katalysaattorina lähteä tutkimaan aluetta. Ohjelmaan kuuluminen sinänsä ei ole ollut kovin olennainen asia, semminkin kun aihealuetta sivuaa useampi osittain päällekkäinen ohjelma.¹⁰²

Budjetti

Ohjelman alkuperäinen budjetti oli 57 miljoonaa euroa, josta Tekesin osuus oli 32 miljoonaa euroa.¹⁰³ Tekesin mukaan kokonaisbudjetti ylitettiin, ja se kasvoi 60 miljoonaan euroon¹⁰⁴.

Tavoitteet

Densy-ohjelman käynnistämisympäristössä ohjelman tavoitteeksi asetettiin luoda uusia asiakaslähtöisiä tuotteita, palveluita ja toimijoita avautuville energiamaarkkinoille. Päämarkkinoina nähtiin Suomen lähialueet: Pohjoismaat, Venäjä, Baltia, Keski-Eurooppa ja Itä-Eurooppa.

Ohjelman yleisempinä tavoitteina vuoteen 2010 mennessä olivat ensinnäkin, että suomalaiset yritykset, erityisesti pk-yritykset, kehittävät ja markkinoivat kansainvälisesti kilpailukykyisiä tuotteita ja palveluja. Erittäin tuloksena:

- Modularisoinnin, sarjatuotannon ja kompaktin systeemintegraation vaikutuksesta laitosten hintataso on laskenut 50 prosenttia.
- Pk-yritysten liiketoimintaosaamista on vahvistettu, ja pk-yritykset toimivat dynaamisesti uusien liiketoimintaperiaatteiden mukaisesti.
- Pk-yritykset toimivat kansainvälisellä tasolla aktiivisesti luoden uusia liiketoimintamalleja ja asiakassuhteita.
- Alalla on käytössä suomalaisten luomia normistoja ja standardeja.

¹⁰¹ *Energiantuotannon hajautus ja hallinta. DENSITY-teknologiaohjelman loppuarviointi. Juhani Timonen, Sami Kangasharju & Mikael von Hertzen. Tekesin ohjelmaraaportti 5/2008. Arviointiraportti.*

¹⁰² *Energiantuotannon hajautus ja hallinta. DENSITY-teknologiaohjelman loppuarviointi. Juhani Timonen, Sami Kangasharju & Mikael von Hertzen. Tekesin ohjelmaraaportti 5/2008. Arviointiraportti.*

¹⁰³ *Energiantuotannon hajautus ja hallinta. DENSITY-teknologiaohjelman loppuarviointi. Juhani Timonen, Sami Kangasharju & Mikael von Hertzen. Tekesin ohjelmaraaportti 5/2008. Arviointiraportti.*

¹⁰⁴ *Tekesin www-sivut 30.8.2010.*

Toisena yleisenä tavoitteena oli se, että suomalainen teknologia, osaaminen ja yritykset tunnetaan laajalti Euroopassa ja niitä referoidaan globaalisti. Erityisenä tuloksena:

- Teknologiaohjelma tunnetaan globaalisti, mutta erityisesti Pohjoismaissa ja Venäjällä.
- Teknologiaohjelman tutkimushankkeet ovat kansainvälisesti tunnettuja ja referoituja.
- Uusin teknologia on demonstroitu ja julkistettu laajalla kansainvälisellä foorumilla.

Kolmantena yleisenä tavoitteena oli se, että Suomen innovaatioympäristö on alan maailman huipputasoa. Erityisenä tuloksena:

- Tietojärjestelmille on luotu yhteinen kehitysalusta.
- Tutkimusyksiköt ja yritykset ovat muodostaneet useita t&k-verkostoja.
- Teknologiaohjelma toimii tiiviissä yhteistyössä muiden vastaavien Eurooppalaisten teknologiaohjelmien kanssa.
- Dmonstrointi- ja pilot-laitoksille on luotu yhteinen testauslaboratorio.

Neljäntenä yleisenä tavoitteena oli se, että suomalaiset yritykset ja tuotteet ovat saaneet useita markkinajohtajuuksia globaaleilla niche-markkinoilla. Erityisenä tuloksena:

- hajautettujen energijärjestelmien suunnittelupalvelut.
- hajautettujen energioiden järjestelmäosaaminen ja konsultointi
- biomassaa käyttävät CHP-laitokset
- moottorikäyttöiset CHP-laitokset
- arktiset tuulivoimalaitokset
- taajuusmuuttajat ja tehoelektroniikka
- ICT:n käyttö mm kaukovalvonnassa ja –käytössä
- toimialakohtaiset ohjelmistosovellukset
- osaamisintensiiviset automaatiojärjestelmät
- osaaminen laitosten toimittamisessa ja arvioinnissa
- sähköverkko-osaaminen.¹⁰⁵

Tekesin eval-aineiston mukaan yritysprojekteille asetettiin hakemusvaiheessa seuraavat kaupalliset tavoitteet kolmantena vuonna markkinoilletulovuoden jälkeen¹⁰⁶:

¹⁰⁵*Energiantuotannon hajautus ja hallinta. DENSY-teknologiaohjelman loppuarviointi. Juhani Timonen, Sami Kangasharju & Mikael von Hertzen. Tekesin ohjelmaraportti 5/2008. Arviointiraportti.*

- liikevaihto 330 235 100 euroa
- vienti 243 998 200 euroa
- työpaikat 586.

Yrityshankkeet

Yrityksiä oli mukana tutkimus- ja yrityshankkeissa mikroyrityksistä suur-yrityksiin. Mukana oli tavalla tai toisella 150 yritystä eli melkein kaikki alan yritykset isoja energiayhtiöitä lukuun ottamatta. Ohjelman markkinointi alkuvaiheessa onnistui Tekesin mukaan hyvin, ja yrityspuolen hakemuksia alettiin saada tavoitellusti.¹⁰⁷

Yrityshankkeita ohjelmassa oli 63. Yritysprojekteille ei Tekesin käytännössä ole erillisiä hakuaikoja, vaan jokaista hakemusta edeltää yleensä Tekesin ja yrityksen vuoropuhelu, jonka aikana varmistutaan siitä, että ehdotettava hanke soveltuu ohjelmaan. Tämän vuoksi käytännössä lähes kaikki hakemuksen tasolle edenneet yrityshankkeet hyväksytään. Yritysprojektien luottamuksellisuuden takia tämä vuoropuhelu myös säilyy Tekesin henkilöstön ja yrityksen välisenä, eikä Tekesin ulkopuolelta tulevalta koordinaattorilla sen enempää kuin johtoryhmälläkään ole pääsyä hanketietoihin, joista julkaistaan vain suppea projektiyhteenveto.¹⁰⁸

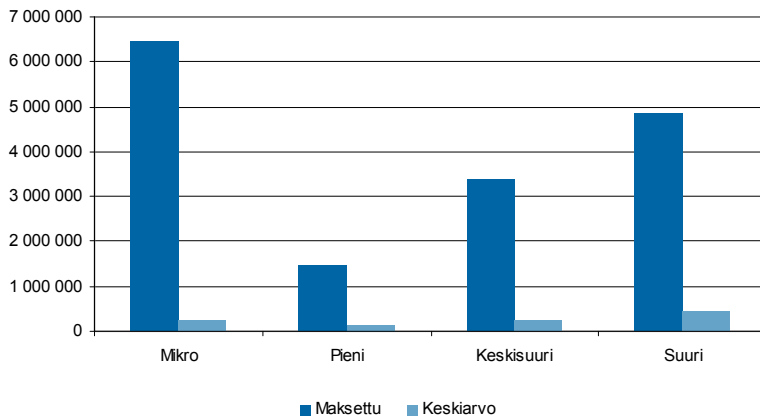
Yrityshankkeille oli myönnetty tukea yhteensä 18,5 miljoonaa euroa ja siitä maksettiin 16,2 miljoonaa euroa. Maksetusta tuesta tuotekehitysavustuksia oli 8,9 miljoonaa euroa, tuotekehityslainoja 7,1 miljoonaa euroa ja EAKR-tukea 0,1 miljoonaa euroa.

Yrityshankkeille maksetut tuet jakaantuivat yrityskoon mukaan jaoteltuna seuraavasti (kuvio 13):

¹⁰⁶ Luvut Tekesin käsittelijän korjaamat.

¹⁰⁷ *Energiantuotannon hajautus ja hallinta. DENSY-teknologiaohjelman loppuarviointi. Juhani Timonen, Sami Kangasharju & Mikael von Hertzen. Tekesin ohjelmaraaportti 5/2008. Arviointiraportti.*

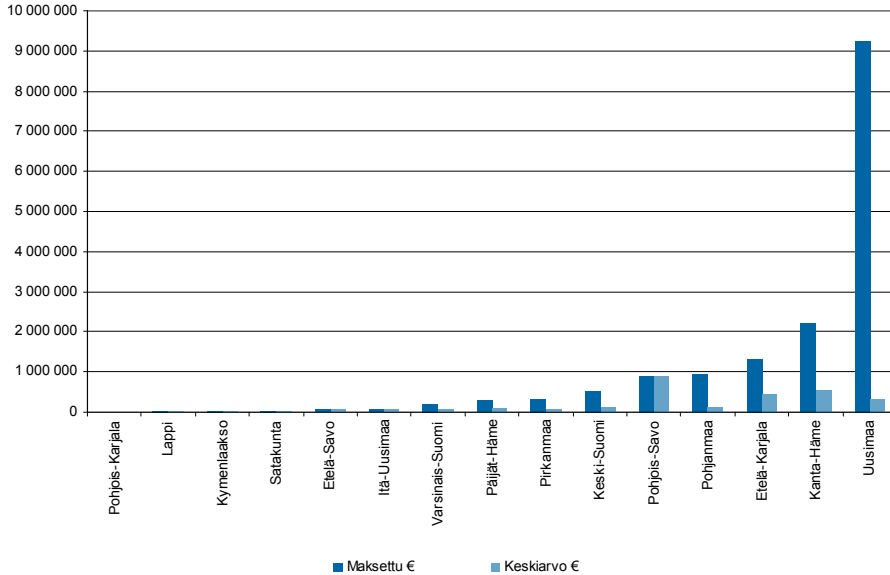
¹⁰⁸ *Energiantuotannon hajautus ja hallinta. DENSY-teknologiaohjelman loppuarviointi. Juhani Timonen, Sami Kangasharju & Mikael von Hertzen. Tekesin ohjelmaraaportti 5/2008. Arviointiraportti.*



KUVIO 13. Densy-ohjelman yrityshankkeille maksetut tuet yrityskoon mukaan.

Maksetut tuet jakaantuivat melko tasan yhtäältä mikro- ja pienten yritysten (49 prosenttia) ja toisaalta keski suurten ja suurten yritysten välillä (51 prosenttia). Suurille yrityksille tuista kohdistui 30 prosenttia. Suurille yrityksille maksettiin myös keskimäärin suurimmat hankekohtaiset tuet: 0,4 miljoonaa euroa, kun taas esimerkiksi pienten yritysten hankekohtainen keskiarvo oli 0,1 miljoonaa euroa.

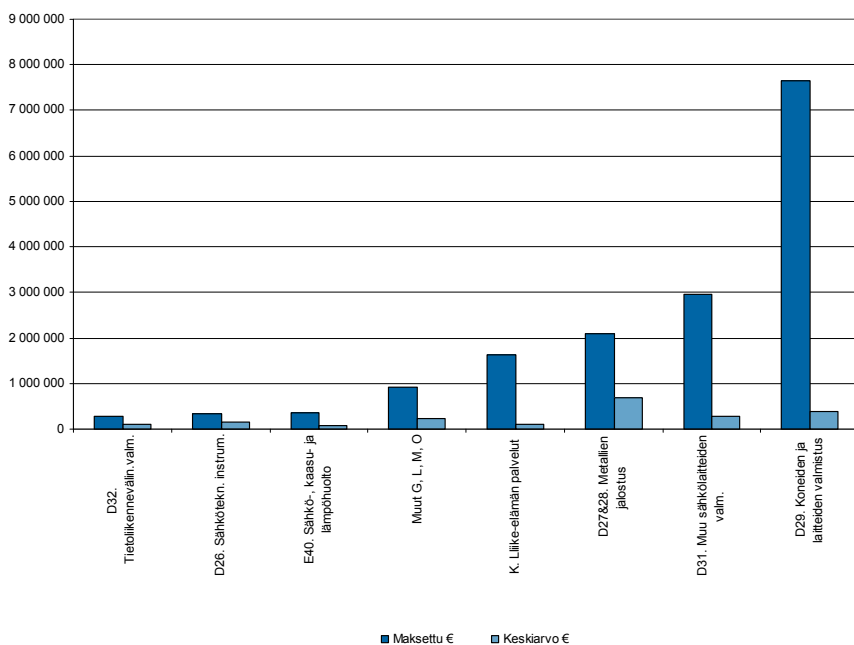
Densy-ohjelman yritystuet jakaantuivat maakunnittain seuraavasti (kuvio 14):



KUVIO 14. Densy-ohjelman yrityshankkeille maksetut tuet maakunnittain.

Ylivoimaisesti eniten (9,3 miljoonaa euroa) Densy-ohjelman tukia maksettiin Uudellemaalle. Tämä oli 57 prosenttia kaikista maksetuista tuista. Ohjelmassa maksettu keskimääräinen tuki oli koko maassa noin 0,3 miljoonaa euroa hanketta kohden.

Etelä-Suomen suuralueen yritykset saivat lähes 83 prosenttia (13,4 miljoonaa euroa) Densy-ohjelman yrityshankkeille maksetuista tuista.



KUVIO 15. Densy-ohjelman yrityshankkeille maksetut tuet toimialoittain.

Densy-ohjelmassa eniten yritystukia saanut toimiala oli Koneiden ja laitteiden valmistus (47 prosenttia kaikista yrityshankkeille maksetuista tuista eli 7,6 miljoonaa euroa). Toiseksi isoin tuensaajatoimiala oli Muu sähkökoneiden ja -laitteiden valmistus (18 % ja noin 3 miljoonaa euroa). Energiatoimiala¹⁰⁹ sai yritystuista vain 2,2 prosenttia, joka oli yhteensä 0,3 miljoonaa euroa. Energia-alalle maksettiin myös keskimäärin pienimmät tuet eli 0,09 miljoonaa euroa, kun kaikkien yrityshankkeiden keskiarvo oli 0,25 miljoonaa euroa (kuviokuva 15).

Tulokset arviointien mukaan

Ohjelman loppuraportissa¹¹⁰ Tekes ilmoitti, että se teettää ohjelmasta erillisen arvioinnin saadakseen yksityiskohtaisempaa informaatiota ohjelman tuloksista ja ohjelman vaikutuksista markkinoihin ja liiketoimintaan. Tä-

¹⁰⁹ Tilastokeskuksen toimialaluokitus v. 2002: E40. Sähkö-, kaasu- ja lämpöhuolto.

¹¹⁰ DENSY – Distributed Energy Systems 2003–2007. Final Report. Tekes Technology Programme Report 11/2007.

män arvioinnin¹¹¹ teki Swot Consulting Oy Ltd vuonna 2008. Arviointia varten muun muassa haastateltiin avainhenkilöitä ja tehtiin kysely. Kyse-lyyn saatiin 151 vastausta (vastausprosentti oli 42 %.), joista yritysprojek-teja koski 22 vastausta.

Arvioinnin tavoitteena oli antaa palautetta ohjelman tavoitteiden toteu-tumisesta ja sen vaikuttavuudesta sekä tuottaa tietoa Tekesin toiminnan strategisen kehittämisen tueksi.

Arvioinnin mukaan Densy-ohjelman aikana tapahtui Suomessa laajalla rintamalla herääminen ilmastonmuutokseen ja energiankäytön vaikutuk-siin. Ohjelmalla oli osansa siinä, että ympäristötekniikan kehitys käyn-nistyi Suomessa.

Raportin mukaan "ohjelman alkuvaiheessa vuodelle 2010 asetetut ta-voitteet olivat huiman ylioptimistisia, eikä ole ihme, että tulokset klusterin liikevaihdon kasvun ja kannattavuuden mielessä ovat jääneet merkittävästi pienemmiksi kuin alkuvaiheessa visioitiin".¹¹² Viennin merkittävää kasvua on päässyt käyntiin lähinnä tuulivoimatekniikan puolella, ja biokaasu-puolella on päästy alkuun.

Arvioinnin mukaan enimmäkseen oli saatu edelleen kehitellyiksi ja tes-tatuiksi sellaisia uusia teknologioita, joilla on potentiaalia, mutta lainsää-dännöllisten puitteiden ja tukijärjestelmien kehittyminen on ollut hidasta Suomessa. Kotimaan markkinoiden puute on monella tavoin asettanut suomalaiset toimijat heikompaan asemaan kuin esimerkiksi Keski-Euroopassa toimivat yritykset. Toimivia ja kannattavia liiketoimintamalle-ja ei laajemmassa mitassa ole syntynyt ja eikä hajautettu energia ole vielä merkittävä tekijä Suomessa.

Yritykset katsoivat kuitenkin, että energiamarkkinoiden vapautuminen ja ilmastonmuutostietoisuus ovat merkittävästi vaikuttaneet yrityksen kas-vuun.

Keskimäärin projektien tulokset jäivät hieman tavoitetaso alapuolelle. Tulosten kaupallinen hyödyntämisen katsottiin yritysprojekteissa jo jos-sain määrin toteutuneen ja hyödyntämismahdollisuutta vastaisuudessa pi-dettiin hyvin selvänä. Varsin monen ohjelmassa toteutetun kehitysprojek-tin tulokset ovat kuitenkin jääneet eri syistä hyödyntämättä. Muutamat odottavat, että lainsäädännön ja tukipolitiikan muutoksin luotaisiin kysyn-tää kotimaassa. Eräissä tapauksissa pilotointi kohtasi teknologisia ongel-mia, joista ei ollut päästy yli.

¹¹¹ *Energiantuotannon hajautus ja hallinta. DENSY-teknologiaohjelman loppuar-viointi. Tekesin ohjelmaraportti 5/2008.*

¹¹² *Huomattakoon, että arviointi oli tehty vuonna 2008 ja tavoitteet ovat vuodeksi 2010.*

Siihen, että projektien tuotosten kaupallistaminen ei ole sujunut halutulla nopeudella, arvioitiin olevan monia syitä. Ensinnäkin Suomen markkinatilanne ei suosi hajautettujen energijärjestelmien kaupallistamista. Suomessa ei ole myöskään edistetty hajautettuja järjestelmiä julkisella tuella yhtä paljon kuin esimerkiksi Keski-Euroopassa.

Ohjelmalla katsottiin merkittävästi vaikuttaneen siihen, että tutkimusorganisaatioiden osaamista voitiin liittää yritysten tuotekehitysprojekteihin. Ohjelman arvioitiin myös auttaneen kansainväliseen toimintaan kykeneviä veturiyrityksiä sekä pieniä yrityksiä solmimaan kontakteja ja verkottumaan.

Arviointi suositti, että liiketoiminta- ja kaupallistamisnäkökulma täytyy pitää mielessä kaikissa ohjelmissa. Julkisten tukijoiden roolit markkinoille tulon ja varhaisen kasvun vaiheissa tulisi selkeyttää. Tarvetta on sellaisille toimiville ratkaisuille, joissa keksijyys ja yrittäjyys kohtaavat.

Monet projektit olisi todennäköisesti toteutettu ilman ohjelman tukea, mutta laaja yksimielisyys näytti vallitsevan siitä, että Densy-ohjelma oli nopeuttanut innovaatioiden kypsymistä ja käyttöönottoa.

Tekesin mukaan¹¹³ esimerkki onnistuneesta yrityshankkeesta on energia-alan uusi toimija The Switch Oyj. Yritys on erikoistunut uusiutuvan energian, erityisesti tuulivoiman, sähkökäyttöihin. Se on kasvanut voimakkaasti: sen liikevaihto oli vuonna 2005 noin 5 miljoonaa euroa ja vuonna 2009 noin 95 miljoonaa euroa. Vuonna 2009 liikevaihdosta noin 95 prosenttia tuli viennistä. Yrityksellä oli 22 työntekijää vuonna 2006 ja 258 vuonna 2010. Liiketoiminnan taustalla on Tekesin mukaan jo 1990-luvun alussa luotu tehoelektronikan perusosaaminen, jota Tekes tuki ensin julkisen tutkimuksen hankkeina. Tekesin arvion mukaan sillä on ollut selkeä rooli The Switch Oyj:n liiketoiminnan kehittämisessä.

Tasavallan presidentin vuoden 2010 kansainvälistymispalkinnon saanut The Switch Oyj on myyty amerikkalaiselle sähkösiirtotekniikan yritykselle 190 miljoonalla eurolla. kilpailuviranomaisten odotetaan hyväksyvän kaupan elokuun loppuun mennessä.¹¹⁴

The Switch Oyj:lle oli maksettu Densy- ja Climbus-ohjelmien tukia yhteensä noin 2 miljoonaa euroa. Tekesin rahoitusohjeiden¹¹⁵ 10-kohdan mukaan rahoituksen saajan on ilmoitettava Tekesille etukäteen, mikäli se projektin aikana, viiden vuoden kuluessa rahoituksen viimeisen erän maksamisesta myy, panttaa tai muulla tavoin luovuttaa projektin tuloksena

¹¹³ Tekes, muistio 14.12.2010 (/161/355/2010).

¹¹⁴ (Helsingin Sanomat 15.3.2011).

¹¹⁵ Rahoituksen yleiset ehdot. Yritysten tutkimus- ja kehityshankkeiden rahoitus 1.2.2011.

syntyneen liiketoiminnan tai osan siitä; myy, panttaa tai muulla tavoin luovuttaa projektin tuloksena syntyneitä immateriaali- tai muita oikeuksia; siirtää liiketoimintaansa ulkomaille tai toteuttaa muita merkittäviä liiketoimintamuutoksia tai yritysjärjestelyjä (kuten sulautuminen, jakautuminen, merkittävä omistusjärjestely sekä merkittävät henkilöstön vähennykset, jotka kohdistuvat Tekesin rahoittamaan toimintaan). Kun rahoitus on myönnetty avustuksena, edellä mainitut järjestelyt edellyttävät Tekesin etukäteistä suostumusta, jos järjestely toteutetaan Euroopan yhteismarkkinoiden alueen ulkopuolella tai jos järjestely vaarantaa projektin tavoiteltavien vaikutusten toteutumisen. Tekesin ohjeiden 15.2- kohdan mukaan Tekesillä on oikeus määrätä rahoituksen maksaminen lopetettavaksi sekä jo maksettu rahoitus tai sen osa takaisin perittäväksi muun muassa, jos rahoituksen saaja on lopettanut rahoituksen kohteena olevan projektin, supistanut tai muuttanut sitä olennaisesti tai luovuttanut sen toiselle.

3.2.6 Biorefine 2007–2012

Organisaatio ja ohjaus

BioRefine-ohjelma vuosille 2007–2012 luo Tekesin mukaan uutta ja ainutlaatuista osaamista biomassojen jalostukseen siten, että tätä osaamista sovelletaan biojalostamoihin liittyvien prosessien, tuotteiden ja palveluiden luomiseen. BioRefine-ohjelma avaa säännöllisesti hakuja tutkimuslaitosten, yliopistojen, korkeakoulujen ja ammattikorkeakoulujen hankkeille. Syksyn 2007 ja kevään 2008 hauissa tuetut tutkimushankkeet on esitely Tekesin www-sivulla. Yritykset voivat hakea tutkimus- ja kehitysprojekteilleen ohjelmasta tukea jatkuvasti ilman erillistä hakuaikaa.

BioRefine-ohjelmassa kehitetään sellaista liiketoimintaa, joka liittyy biomassaa eri muodoissa hyödyntäviin, uusiin, lisäarvoa omaaviin tuotteisiin tai uusiin prosessi- ja liiketoimintakonsepteihin sekä niihin liittyvään teknologiaan, laitevalmistukseen ja palveluihin. Ohjelman painopistealueet ovat

- liiketoiminnan kehittäminen
- raaka-aineet
- tuotelinjat.

Ohjelman keskeisenä lähtökohtana on kehittää liiketoimintamahdollisuuksia. Ohjelman kahta muuta osiota, jotka ovat "raaka-aineet" ja "tuotelinjat"

ja jotka sisältävät sekä teknologiat että palvelut, tarkastellaan aina joko lyhyen, keskipitkän tai pitkän tähtäimen liiketoiminnan näkökulmasta.¹¹⁶

Ohjelma sisältää sekä yrityshankkeita että tutkimushankkeita. Hankkeita oli ohjelmassa eval-aineiston mukaan 15.6.2010¹¹⁷ mennessä yhteensä 77. Niistä tutkimushankkeita oli 33.

Ohjelman budjetti

Ohjelman kokonaisbudjetti on 137 miljoonaa euroa¹¹⁸.

Tekesin eval-aineiston mukaan ohjelmaan sisältyy¹¹⁹ 77 projektia. Niille Tekes on myöntänyt¹²⁰ eri tukia yhteensä noin 56 miljoonaa euroa (41 prosenttia). Maksetut tuet ovat lähes 25 miljoonaa euroa.

BioRefine-ohjelman hankkeille myönnetystä tuesta on julkisen tutkimuksen tukea 19,3 miljoonaa euroa, josta oli maksettu 6,2 miljoonaa euroa¹²¹. Tuotekehitysavustuksia on myönnetty 32,1 miljoonaa euroa, tuotekehityslainoja 3,9 miljoonaa euroa ja EAKR-tukea 0,4 miljoonaa euroa.

Tavoitteet

Ohjelman tavoitteena on kehittää kansallisiin vahvuustekijöihin perustuvia, biojalostamoihin sekä yleensä biomassan jalostukseen liittyviä innovatiivisia teknologioita, tuotteita ja palveluja kansainvälisille markkinoille sekä luoda myös tarvittavaa uutta osaamista. Lisäksi erityisenä tavoitteena on edistää toisen sukupolven liikenteen biopolttoaineiden tuotantoteknologian kehittämistä ja käyttöä. Tämä on myös Suomen energiapoliittisten linjausten merkittävä tavoite.

Toimialojen ja yritysten kansallisen ja kansainvälisen yhteistyön ja verkottumisen lisääminen nähdään myös keskeiseksi tavoitteeksi, jotta innovaatioita synnytetäisiin yhä enemmän.¹²²

¹¹⁶ Tekesin [www-sivut](#) 1.9.2010.

¹¹⁷ Tekesin [www-sivujen](#) mukaan 16.12.2010 projekteja oli 103, joista tutkimushankkeita oli 43 ja yrityshankkeita 60.

¹¹⁸ Tekes arvioi, "that by 2012 biorefining will be under study in Tekes financed projects to the volume of EUR 200 million". [Biorefine_poster_Chicago_09](#).

¹¹⁹ Ohjelma on kesken, projektien tilanne 15.6.2010 eval-aineiston mukaan.

¹²⁰ Eval-aineiston mukaan 8.10.2009 mennessä.

¹²¹ Eval-aineisto toimitettu tarkastusvirastoon 28.1.2010.

¹²² Tekesin [www-sivut](#) 1.9.2010.

Tekesin eval-aineiston mukaan yritysprojekteille asetettiin hakemusvaiheessa seuraavat kaupalliset tavoitteet kolmantena vuonna markkinoilletu-
lovuoden jälkeen¹²³:

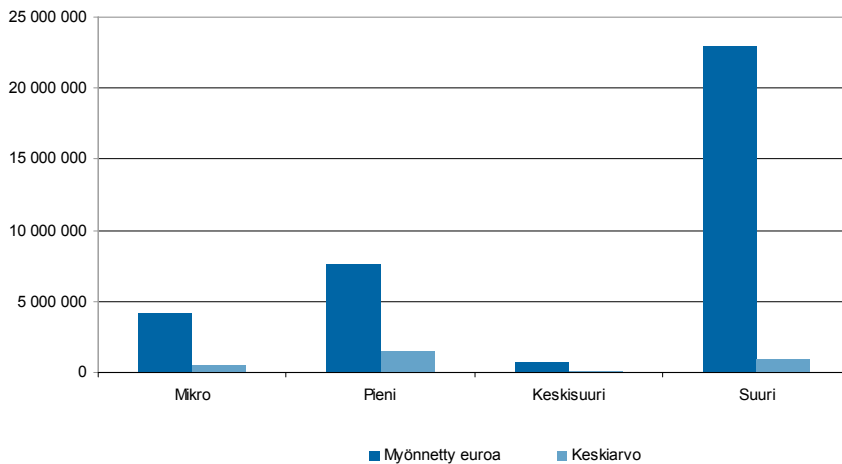
- liikevaihto 85 336 000 euroa
- vienti 30 668 000 euroa
- työpaikat 44.

Yrityshankkeet

Yrityshankkeille, joita oli 44, on myönnetty eri tukia yhteensä 35,5 miljoonaa euroa. Siitä on ollut 31,6 miljoonaa euroa tuotekehitysavustusta ja -lainoja 3,9 miljoonaa euroa. Keskimääräinen tuki oli hanketta kohden 0,8 miljoonaa euroa, kun se tutkimushankkeissa oli hieman pienempi eli 0,7 miljoonaa euroa. Yrityshankkeille oli eval-aineiston mukaan maksettu ohjelman ollessa vielä kesken noin 18 miljoonaa euroa. Yrityshankkeista 31 oli vielä kesken.

Yrityshankkeille myönnetyt tuet jakaantuivat yritys-koon mukaan seuraavasti (kuvio 16):

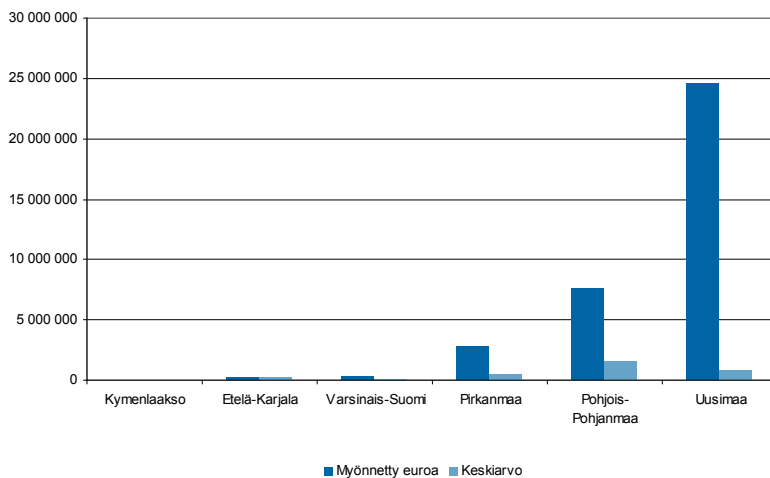
¹²³ Luvut Tekesin käsittelijän korjaamat.



KUVIO 16. BioRefine-ohjelman yrityshankkeille myönnetyt tuet yrityskoon mukaan.

BioRefine-ohjelmassa suurten yritysten osuus on 65 prosenttia kaikista yrityshankkeille myönnetyistä tuista.¹²⁴ Pienillä ja mikroyrityksillä tämä osuus on 33 prosenttia, mutta keski-suurilla yrityksillä vain 2 prosenttia. Pienten yritysten hankkeet saivat keskimäärin suurimmat tuet (1,5 miljoonaa euroa) hanketta kohden, kun koko joukon keskiarvo oli 0,8 miljoonaa euroa.

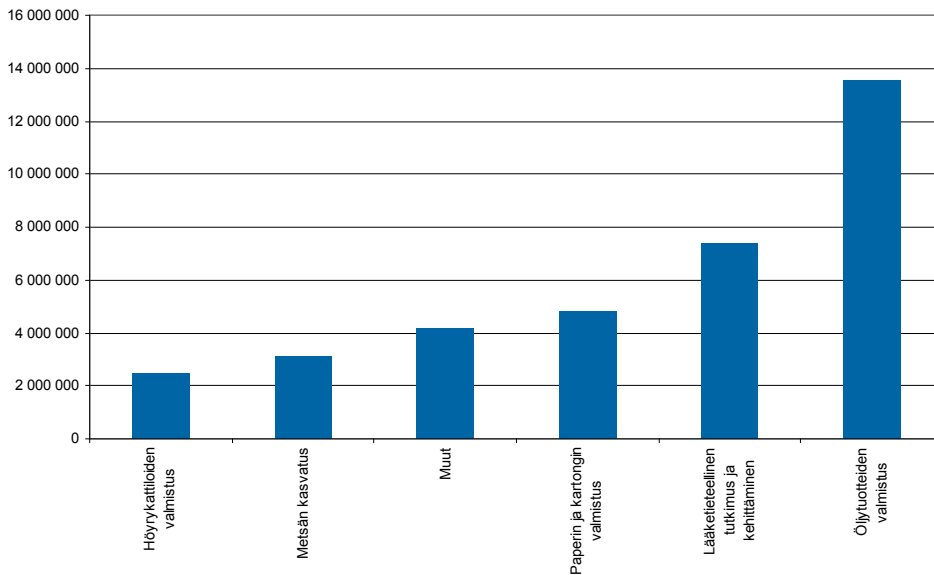
¹²⁴ Suurten yritysten osuus oli 26 prosenttia puuenergia-ohjelmassa, 29 prosenttia Densy-ohjelmassa ja 56 prosenttia Climbus-ohjelmassa.



KUVIO 17. BioRefine-ohjelman yrityshankkeille myönnetyt tuet maakunnittain.

Käytännössä BioRefine-ohjelman hankkeet keskittyivät kolmeen maakuntaan: Uusimaa, Pohjois-Pohjanmaa ja Pirkanmaa. Etelä-Suomen suuralueelle kohdistui ohjelman yrityshankkeille myönnetyistä tuista lähes 71 prosenttia (kuviokuva 17).

Hankkeita ei ollut lainkaan seuraavissa maakunnissa: Etelä-Pohjanmaa, Etelä-Savo, Itä-Uusimaa, Kainuu, Kanta-Häme, Keski-Pohjanmaa, Keski-Suomi, Lappi, Pohjanmaa, Pohjois-Karjala, Pohjois-Savo, Päijät-Häme ja Satakunta.



KUVIO 18. BioRefine-ohjelman yrityshankkeille myönnetyt tuet toimialoittain.

Eniten yrityshankkeista kohdistui öljytuotteiden valmistus -toimialaan. Energia-toimialan yritysten yrityshankkeisiin myönnettiin vain 0,3 prosenttia kaikista tuista (kuvio 18).

Tulokset arviointien mukaan

Yrityshankkeista 30:lle eli vajaalle 70 prosentille oli asetettu kaupallisia tavoitteita¹²⁵. BioRefine-ohjelmasta ei vielä ollut saatavilla loppuarviointiraporttia tai muita arviointiraportteja, koska ohjelmakausi on vielä kesken.

Tekesin mukaan¹²⁶ ohjelman tavoitteena on synnyttää uusia tuotteita biomassasta. Esimerkkinä Tekes mainitsee liikenteen biopolttoaineen kehittämisen sekä erityisesti Neste Oyj:n ja Stora-Enso Oyj:n yhdessä kehittämän NSE Biofuelsin biojalostamokonseptin. VTT on myös keskeinen tutkimuspartneri hankkeessa. Jalostamokonsepti on kotimaisiin polttoaineisiin ja suomalaiseseen teknologiaan ja osaamiseen perustuva ratkaisu Suomen pyrkiessä täyttämään EU:n asettaman 10 prosentin liikenteen biopolttoainevaatimuksen vuoteen 2020 mennessä. Tekes on tukenut han-

¹²⁵ Eval-järjestelmän tietojen mukaan.

¹²⁶ Tekes, muistio 14.12.2010.

ketta useassa eri vaiheessa. Ensimmäisen, kaupallisen biomassan kaasutukseen perustuvan biojalostamolaitoksen arvioidaan valmistuvan vuonna 2014. Tämän laitoksen liikevaihtoarvio on 200–300 miljoonaa euroa ja työllisyysvaikutusarvio 500–700 henkilöä.

Toisena esimerkkinä Tekes mainitsee Lahti Energia Oy:n kierrätettyä jäätettä polttoaineenaan käyttävän vastapainevoimalaitoksen, jonka on tarkoitus valmistua vuonna 2012. Laitoksen suunnittelee ja toteuttaa Metso Power Oy, jonka on tarkoitus tuottaa ja kaupallistaa uusi kierrätyspolttoaineiden kaasutukseen ja kaasun puhdistukseen perustuva voimalaitostekniikka.

Esimerkit ovat Tekesin mukaan vielä liiketoimintaa edeltävissä vaiheissaan, mutta niihin sisältyy Tekesin mielestä merkittävää ratkaisujen ja teknologian vientipotentiaalia.

3.2.7 Ohjelmien tuloksellisuuden seuranta ja arvioinnit

Valtionavustuslain 36 §:n mukaan valtionapuviranomaisen on sopivalla tavalla seurattava myöntämiensä valtionavustusten käytön tuloksellisuutta ja tarkoituksenmukaisuutta sekä valtionavustusten vaikutuksia kilpailuun, eri väestöryhmien asemaan samoin kuin niiden ympäristö- ja muita vaikutuksia. Valtionapuviranomaisen on määräjain arvioitava valtionavustusten tarpeellisuutta ja kehittämistarpeita. Tässä tarkoituksessa valtionapuviranomaiset antavat toisilleen tarvittavaa apua.

Hallituksen esityksessä valtionavustuslaiksi (HE 63/2001 vp.) painotetaan sitä, että valtionavustusten vaikuttavuus ja tuloksellisuus edellyttävät, että valtionavustusten vaikutuksia arvioidaan järjestelmällisesti. Tavoitteena on viime kädessä turvata eduskunnan budjettivaltaa ja siihen sisältyvän yhteiskunnallisen ohjauksvallan vaikuttavuutta. Valtionapuviranomainen voi harkita, mikä on sen toimialaan kuuluvissa avustuksissa sopiva määräaika valtionavustusten tarpeellisuuden ja vaikutusten arviointiin. Arvioinnin tavoitteena on, että valtionavustuksen ja niiden myöntämisen ja käyttämisen ehdot vastaisivat mahdollisimman hyvin kulloisiakin tarpeita ja että valtionavustusten haitalliset vaikutukset kansantalouden tai julkisen talouden tehokkuuteen sekä markkinoiden toimintaan olisivat mahdollisimman pienet.

Tekesin 1.1.2009 tuenhakijoille antamien rahoituksen yleisten ehtojen¹²⁷ mukaan Tekes seuraa hankkeiden vaikuttavuutta myös niiden päättymisen jälkeen. Yrityksen on pyynnöstä toimitettava viiden vuoden ajan hank-

¹²⁷ Tarkoittaa valtion myöntämää tukea, joka voi olla avustusta tai lainaa, sekä EU:n varoista myönnettyä tukea.

keen päättymisestä toteutumatiedot kaikista niistä suunnitelmista ja ennusteista, joita se on esittänyt projektin tukikäsittelyn ja toteutuksen aikana, sekä selvitys projektissa kehitetyn teknologian hyödyntämistavoista. Lisäksi Tekesillä on oikeus saada yrityksen tilinpäätöstiedot viideltä projektin päättymistä seuraavalta tilikaudelta sekä teettää yrityksestä tilinpäätösanalyysi toisella julkisella rahoittajalla.

Tekes seuraa tukea saaneita tutkimus- sekä yritysprojekteja jälkiseurannan avulla. Systemaattisen jälkiseurannan Tekes on aloittanut vuonna 2002. Tekes on antanut ohjeet jälkiseurannasta 1.6.2010. Tarkastuksen kohteena olleista ohjelmista oli jälkiseuranta tehty lukuun ottamatta Bio-Refine-ohjelmaa.

Tarkastuskertomusluonnoksesta antamassaan palautteessa Tekes arvioi että näiden neljän ohjelman kaikkien hankkeiden, sisältäen tutkimus- ja yritysprojektit, vastausprosentti olisi noin 55. Kuitenkaan kaikille projekteille ei vielä ole lähetetty jälkiraportointipyyntöä, koska ne eivät ole päättyneet, tai niiden päättymisestä ei ole vielä kulunut kolmea vuotta. Osa projekteista on myös niin pieniä, että niille ei ole katsottu aiheelliseksi lähettää raportointipyyntöä.

Tekes tekee jälkiseurannan kolmen vuoden kuluttua projektin päättymisestä, jolloin projektin kaupallisia tuloksia ei ole läheskään aina todettavissa, eikä projektille asetettujen tulosten saavuttamista siten pystytä selvittämään. Näin ollen jälkiseurannan tarkoitusta ei saavuteta. Tekesin tulisi harkita jälkiseurannan pidentämistä esimerkiksi viiteen vuoteen.

Tekes on käyttänyt jälkiseurannassa samaa lomaketta riippumatta ohjelmasta. Tämä johtaa kaavamaisuuteen, jossa ei voida ottaa huomioon kunkin ohjelman tarpeita. Erityisesti Tekesin ilmasto- ja energiaohjelmissa tulisi nykyistä tarkemmin selvittää esimerkiksi kasvihuonepäästövaikutukset, energian säästö ja uusiutuvien energialähteiden käyttö. Nyt Tekes kysyy projektien ympäristövaikutuksista vain hyvin yleisellä tasolla.

Tarkastuskertomusluonnoksesta antamassaan palautteessa Tekes lausuu, että ympäristövaikutusten mittausta pyritään tähän liittyvistä haasteista huolimatta kehittämään sekä Tekesin normaalissa hankeseurannassa että teetetävässä arviointitoiminnassa.

Edelleen Tekes sanoo palautteessaan, että jälkiraportointi viiden vuoden päästä yrityksen ilmoittamasta markkinoille tulovuodesta olisi ajallisesti nykyistä parempi. Periaatteessa pitäisi pyrkiä mittaamaan pitkäjänteisiä vaikutuksia, mutta mittausmenetelmää pitää miettiä perusteellisesti. Vaikeuksista huolimatta jälkiraportointia on syytä kehittää niin, että siinä otetaan nykyistä paremmin huomioon eri ohjelmien ja projektien luonne. Tämä kehitystyö on Tekesissä käynnissä.

Vastausprosentti jälkiseurantaan on ollut melko alhainen eli 55 %, koska jälkiseuranta on tehty jo kolmen vuoden kuluttua projektin päättymisestä ja

koska jälkiseurannassa on käytetty kaikille Tekesin avustuksille yhteistä lomaketta, ei jälkiseurannan perusteella ole mahdollista saada oikeata ja riittävää kuvaa avustusten vaikutuksista. Tekes ei myöskään varmenna saamiensa jälkiseurantatietojen oikeellisuutta esimerkiksi tuensaajan luona tapahtuvin paikalliskäyntein.

Tarkastuskertomusluonnoksesta antamassaan palautteessa Tekes sanoo, että valvonnan tason määrittämisessä oleellista on, että valvonnan kustannukset pysyvät kohtuullisina ja että lainsäädännön vaatimukset toteutuvat. Valvontajärjestelmä ei saa kuormittaa liikaa tuensaajaa. Raportointivelvoitteet auttavat tuen saajaa omassa projektinhallinnassaan.

Tekesin ohjelmat arvioidaan ohjelmien päättyessä, yleensä myös puolivälissä ja usein myös muutama vuosi päättymisen jälkeen. Arvioinnin tavoitteena on antaa palautetta ohjelman tavoitteiden toteutumisesta ja sen vaikuttavuudesta sekä tuottaa tietoa ohjelmatoiminnan ja Tekesin toiminnan strategisen kehittämisen tueksi. Väliarvioinnin tuloksia käytetään esimerkiksi ohjelmasuunnitelmien täsmentämiseen.

Ohjelmien loppu- ja jälkiarvioinneista vastaa Tekesin vaikuttavuusarviointiyksikkö. Arvioinnit teetetään ulkoisella asiantuntijaryhmällä, jotta saataisiin monipuolista ja riippumatonta vaikuttavuustietoa. Arvioinnin avulla saadaan tietoa ja ymmärrystä tutkimus- ja kehitystoiminnan dynamiikasta sekä sen menestymiseen ja epäonnistumiseen vaikuttavista tekijöistä. Tekesillä on oikeus saada käyttöönsä arviointien primääriaineisto.

Samassa arvioinnissa voidaan tarkastella myös useita ohjelmia, jos ne kuuluvat samaan teknologia-alueeseen tai klusteriin taikka silloin, jos niillä on samanlaiset tavoitteet taikka jokin muu yhteinen nimittäjä. Jos tukea myöntää useampi taho, tehdään myös arvioinnissa yhteistyötä muiden tuen myöntäjien kanssa.

Väliarvioinnin suunnittelusta, toteutuksesta ja budjetoinnista vastaa ohjelma. Väliarviointi tehdään itsearviointina, ja sitä voidaan joissain tapauksissa täydentää ulkopuolisen arviointiryhmän työllä. Väliarvioinnin tueksi on kehitetty väliarviointityökalu verkkokyselyn toteutukseen ja raportointiin.¹²⁸

Tekesin arviointiraportissa teknologiaohjelmien kaupallistamisesta¹²⁹ todettiin, että ohjelman suunnitteluvaiheessa olisi tärkeää pystyä hahmotamaan, missä määrin ohjelman innovaatio- ja kaupallistamistavoitteilla pyritään innovaatio- ja teknologiaympäristön yleiseen kehittämiseen sekä

¹²⁸ Tekesin *www-sivut* 16.12.2009.

¹²⁹ *Kaupallistaminen ja innovaatiotavoitteet teknologiaohjelmissa. Innovaatioprosessien muutoksiin tähtäävien teknologiaohjelmien arviointi. Teknologiaohjelma-raportti 11/2004. Arviointiraportti.*

toisaalta kuinka vahvasti päämääränä on kaupallistaa ohjelmalla aikaansaatuja tuloksia. Nykyisillä ohjelmakeinoilla kaupallistamista ei voida merkittävästi tukea. Tärkeää on kehittää innovaatiojärjestelmän kokonaisuutta asiakassuuntautuneesti siten, että Tekesin myöntämän tuen myötävaikutuksella syntyneiden innovaatioiden kaupallistamiseksi luodaan keinoja ja välineitä myös Tekesin ulkopuolelle. Arvioitaessa Tekesin keinoja ja tavoitteita pitäisi vakavasti pohtia sitä, mitkä ovat Tekesin kaupallistamistavoitteet ja mitkä ovat käytettävissä olevat keinot ja resurssit.

Eräässä tilastoanalyysissä Tekesin vaikuttavuutta¹³⁰ on kuvattu mallilla, joka koostuu neljästä vaiheesta ja joka keskittyy pääosin additionaliteetin ideaan. Ensimmäinen vaihe on panosten additionaliteetti eli se, miten julkinen t&k-tuki vaikuttaa yritysten omiin t&k-panostuksiin (input additionality). Toinen vaihe on käyttäytymisen additionaliteetti, ja tuolloin tarkastellaan, miten julkinen t&k-tuki vaikuttaa yritysten käyttäytymiseen ja toimintatapoihin (behavioural additionality). Kolmas vaihe on tuotoksen additionaliteetti, ja tuolloin tutkitaan, minkälainen vaikutus julkisella t&k-tuella on yritysten tuotoksiin ja liiketoiminnan tuloksiin (output additionality). Neljäs vaihe – vaikutukset yhteiskuntaan ja kansantalouteen – poikkeaa hieman muista vaiheista, sillä näitä vaikutuksia perustellaan enemmänkin innovaatiotoiminnan ulkoisvaikutusten kautta.

Innovaatiotoiminta on pitkäjänteistä. Se voi kestää useita vuosia, jopa kymmenen vuotta. Tästä seuraa, että myös innovaatiotoiminnan tukemisen vaikutukset näkyvät vasta usein varsin pitkän ajan kuluttua.

Vaikuttaa siltä, että konsulttien tekemissä ohjelmien arvioinneissa ei ole selvitetty Tekesin ilmasto- ja energiaohjelmien tuloksellisuutta suhteessa kansallisiin ja kansainvälisiin ilmastositoumuksiin ja -tavoitteisiin. Tämä johtunee siitä, että ohjelmien tavoiteasetannassa ei näihin seikkoihin ole kiinnitetty tarkempaa huomiota. Samoin ohjelmien kaupallista onnistumista on selvitetty varsin ylimalkaisesti, jos ollenkaan. Arvioinneissa ja loppuraporteissa konkreettisten, mitattavien kaupallisten tulosten esittäminen on jäänyt pääasiassa yleiselle, laadulliselle tasolle.

Ohjelmien arvioinnit tehdään heti ohjelmakauden päättymisen jälkeen. Tällöin ei vielä ohjelmiin sisältyvien projektien tuloksellisuudesta voida saada kokonaiskuvaa, sillä projektien kaupallisista ja työpaikkavaikutuksista ei voida useinkaan saada luotettavaa käsitystä, vaikka projektien tutkimus- ja tuotekehitystoiminta olisikin saatu päätökseen.

Tarkastuskertomusluonnoksesta antamassaan palautteessa Tekes ilmoittaa, että sen toiminnan vaikuttavuutta seurataan ja mitataan jatkuvasti. Vaikuttavuuden arviointi on haasteellista, koska tutkimus- kehitys- ja in-

¹³⁰ *Tilastoanalyysi Tekesin vaikuttavuudesta. Tekesin katsaus 229/2008.*

novaatiotoiminnan vaikutukset syntyvät monien vaikutusketjujen kautta ja pitkällä aikajänteellä ja suurelta osin ulkoisvaikutuksina. Yleensä projekteilla kuitenkin pyritään vaikuttamaan osaamisen kehittymiseen ja vaikutukset näkyvät rahoitettavan yrityksen lisäksi muissa yrityksissä ja muiden yhteis-työkumppaneiden osaamisen kehittymisenä. Vaikutukset näkyvät tyypillisesti 6–10 vuoden viiveellä riippuen projektin luonteesta. Tutkimusprojekteissa vaikutukset näkyvät vielä hitaammin.

Edelleen Tekesin palautteen mukaan ulkoisvaikutusten lisäksi on otettava huomioon, että vaikutukset yritystasolla ovat usein monien eri projektien yhteisvaikutuksia. Vaikka t&k&i-toiminnan tulokset näkyvät vasta pitkällä aikajänteellä, pitkäjänteiset panostukset tutkitusti vähentävät kansantaloudelle aiheutuvia kustannuksia, kun esimerkiksi päästöjen vähentämisen kustannukset laskevat ja uudet ratkaisut synnyttävät liiketoimintaa ja työllisyyttä. Innovaatiotoiminnan vaikutusten monimuotoisuutta kuvataan muun muassa julkaisussa Tekesin ja innovaatiotoiminnan vaikutukset 2011.

Tekes esittää palautteessaan, että voittoa tavoittelevan yrityksen ei omalla tai muulla yksityisellä rahoituksella kannata investoida niin paljon t&k&i:hin kuin yhteiskunnan edun kannalta on perusteltua. Tämä johtuu siitä, että iso osa yritysten tekemän t&k&i:n hyödyistä valuu toisille yrityksille ja laajemminkin yhteiskuntaan ns. ulkoisvaikutuksena eli erityisesti uuden osaamisen leviämisenä. Tekesin tukemat suurten yritysten hankkeet ovat yleensä luonteeltaan tutkimushankkeita, joiden hyödyt näkyvät tyypillisesti 5–10 vuoden viiveellä. Tuen perusta on osaamisen luonti ja ulkoisvaikutukset. Tämä näkyy muun muassa siinä, että iso yritys maksaa korkeakoulujen ja tutkimuslaitosten tutkimuspalveluista ja pk-yritysten kehityspalveluista suunnilleen yhtä paljon kuin Tekes tukee tällaisen yrityksen tutkimushankkeita. Näin osaaminen kumuloituu muille osapuolille ja kiihdyttää ulkoisvaikutuksia. Tämä rahoitus on tärkeämpää Suomelle kuin suomalaisille suurille yrityksille. Se vaikuttaa osaamisen kehittymiseen niin, että suurten yritysten kannattaa pitää ydinosaamisensa kehittäminen Suomessa. Tällä on vaikutusta myös tuotannon sijoittumiseen. Suurten yritysten osalta pitää siis mitata lyhyellä aikajänteellä tämän osaamisen kehittymistä ja pitkällä, noin 10 vuoden aikajänteellä, sen hyödyntämistä laajasti. Esimerkiksi 1980- ja 1990-lukujen panostukset kaasutusteknologiaan ja pyrolyysiin alkoivat tuoda hyötyjä 2000-luvun alkupuolella, minkä seurauksena Suomi on tänään edelläkävijöiden joukossa pyrittäessä kehittämään esimerkiksi seuraavan sukupolven biopolttoaineita.

3.3 Eval-aineisto: ohjelmien tavoitteiden saavuttaminen

Hakija ilmoittaa Tekesin ohjeiden mukaan¹³¹ tukea hakiessaan kaupalliset tulosodotukset. Tekesin asiantuntija korjaa ne tarvittaessa realistisemmiksi tietyn kertoimen avulla sekä hakemus- että loppuraporttivaiheessa. Tällaisina kaupallisina tulostavoitteina voivat muun muassa olla liikevaihdon, viennin ja työpaikkojen kasvu projektin toteuttamisen jälkeisinä kolmena seuraavana vuotena. Ennen viimeistä tuen maksatuserää hakija ilmoittaa vastaavat kaupalliset tavoitetiedot loppuraportissa. Tekesin projektien seurantajärjestelmän (eval) mukaan ohjelmiin sisältyville yrityshankkeille asetettiin seuraavia kaupallisia tavoitteita (taulukko 7):

TAULUKKO 7. Yrityshankkeiden kaupalliset tavoitteet¹³².

Ohjelma	Tekesin korjaamat luvut			Tekesin korjaamat luvut		
	liikevaihto	Hakemus		Loppuraportti		työpaikat
		vienti	työpaikat	liikevaihto	vienti	
v3 €	v3 €	v3 kpl	v3 €	v3 €	v3 kpl	
Puuenergia	109 058 938	45 385 444	568	25 744 361	4 473 569	92
Climtech	882 986	446 698	5			
Densy	330 235 100	243 998 200	586	241 250 053	206 858 252	491
Climbus	558 287 650	435 044 625	1 106	289 972 055	118 399 964	608
BioRefine	739 795 000	489 487 501	636	85 336 000	30 668 000	44
Yhteensä	1 738 259 674	1 214 361 468	2 901	642 302 469	360 399 812	1 235

Tarkastuksen kohteena olevalle viidelle ilmasto- ja energiaohjelmalle oli hakemusvaiheessa asetettu korjattuinkin varsin kunnianhimoiset (korja-

¹³¹ Yritysten tutkimus- ja tuotekehitystoiminnan rahoituksen yleiset ehdot. Tekes 1.1.2009. Vastaavanlaiset ehdot ovat olleet voimassa aiemminkin.

¹³² v3 = kolmas vuosi markkinoille tulovuoden jälkeen.

tut) tavoitteet¹³³. Projektien loppuraportointivaiheessa ohjelmien kaikki nämä kolme tavoitetasoa olivat vain murto-osia hakemusvaiheen luvuista. Densy-ohjelman projektien tavoitetasot olivat laskeneet muita ohjelmia vähemmän.

Tarkastuskertomusluonnoksesta antamassaan palautteessa Tekes korostaa, että arvioitaessa loppuraporttivaiheen tulosodotusten muutoksia hakemusvaiheesta täytyy muistaa hyödyntämisen aikaviiveet. Vaikutukset eivät synny loppuraporttiin mennessä, vaan vuosia sen jälkeen.

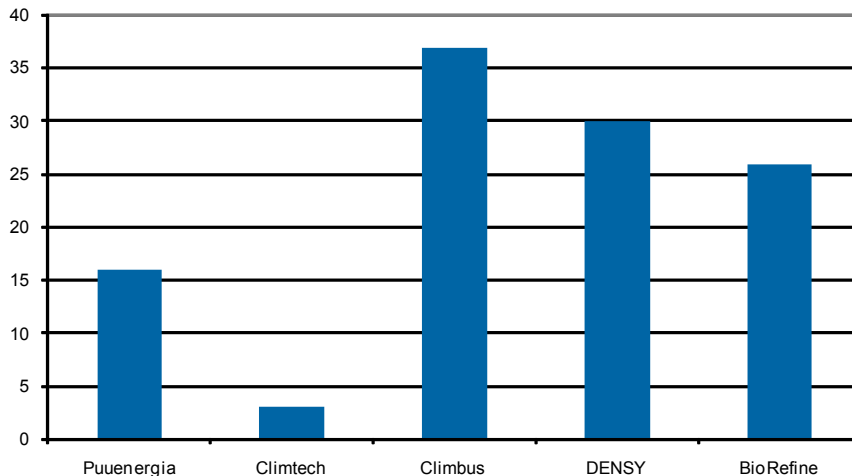
3.4 Yrityskysely

Tarkastuksessa tehtiin kaikille viiteen ilmasto- ja energiaohjelmaan sisältyville yritysprojekteille Internetin avulla kysely, joka koski muun muassa projektia, ohjelmatoimintaa ja tuloksellisuutta. Yhteensä yritysten tuotekehitysprojekteja oli perusjoukossa 252. Näistä kuitenkin 26 yritystä oli mennyt konkurssiin, lopettanut toimintansa tai sulautunut toiseen yhtiöön. Lisäksi 10 yrityksen yhteystiedot puuttuivat, yksi projekti oli peruttu ja kahden tiedot Tekes toimitti kyselyn jälkeen, joten lopulliseksi perusjoukoksi muodostui 213 tuotekehitysprojektia.

Tarkastusviraston kyselyn tuloksia verrataan Tekesin jälkiseuranta-aineiston vastauksiin niiltä osin kuin se on mahdollista.

Kyselyyn tuli vastaukset 112 ilmasto- ja energiahankkeesta. Vastausprosentti oli 53. Vastausprosentin alhaisuus heikentää vastausten yleistettävyyttä. Vastausprosentti oli kuitenkin kaksi kertaa niin suuri kuin Tekesin suorittamassa jälkiseurannassa (luku 3.8). Ohjelmittain vastaajat jakaantuivat seuraavasti (kuvio 19):

¹³³ *Alkuperäisten hakemusten tavoitteet näissä viidessä ohjelmassa olivat vielä paljon optimistisemmat: Liikevaihto noin 8 miljardia, vienti 6 miljardia euroa sekä työpaikat yli 11 000. Tekes alensi siten liikevaihtotavoitetta noin 78 prosenttia, vientitavoitetta noin 80 prosenttia ja työpaikkatavoitetta noin 74 prosenttia.*



KUVIO 19. Kyselyyn vastanneet ohjelmittain (kpl).

Ohjelmittain vastausprosentti vaihteli 32:sta ja 59:ään.

Kyselyn kysymykset jakaantuivat seuraaviin ryhmiin: yrityksen perustiedot, viranomaistoiminta, Tekesin ohjelmatoiminta, tukimuoto, tuotekehitysprojekti, projektin tulokset, epäonnistuneet projektit ja muut kommentit.

3.4.1 Viranomaistoiminta

Yleisimmin yritys oli saanut tiedon ohjelmasta Tekesiltä (73 prosenttia kysymykseen vastanneista). Muita tiedonsaantilähteitä olivat muun muassa tutkijat ja tutkimuslaitokset, tiedotusvälineet sekä TE-keskukset.

Keskimääräinen hakemuksen käsittelyaika oli 3,2 kuukautta. Ongelmia projektille käsittelyajan pituudesta aiheutui seitsemälle hankkeelle eli noin 7 prosentille kysymykseen vastanneista (103).

Kyselyssä tiedusteltiin, oliko Tekesistä käyty tutustumassa projektiin ja sen kirjanpitoon. Vastanneista 36 prosenttia ilmoitti, ettei näin ollut tapahtunut. Tekesin tulisi kiinnittää huomiota paikalliskäyntien tasolla tapahtuvaan projektien valvontaan.

Tekesin asiantuntijoiden neuvontatoimintaan tuen hakemisvaiheessa oli hyvin tyytyväisiä (taulukko 8). Vastajista peräti 97 prosenttia piti tätä toimintaa vähintään kohtalaisena ja 73 prosenttia hyvänä tai erittäin hyvänä.

TAULUKKO 8. Tekesin asiantuntijapalvelun laatu¹³⁴.

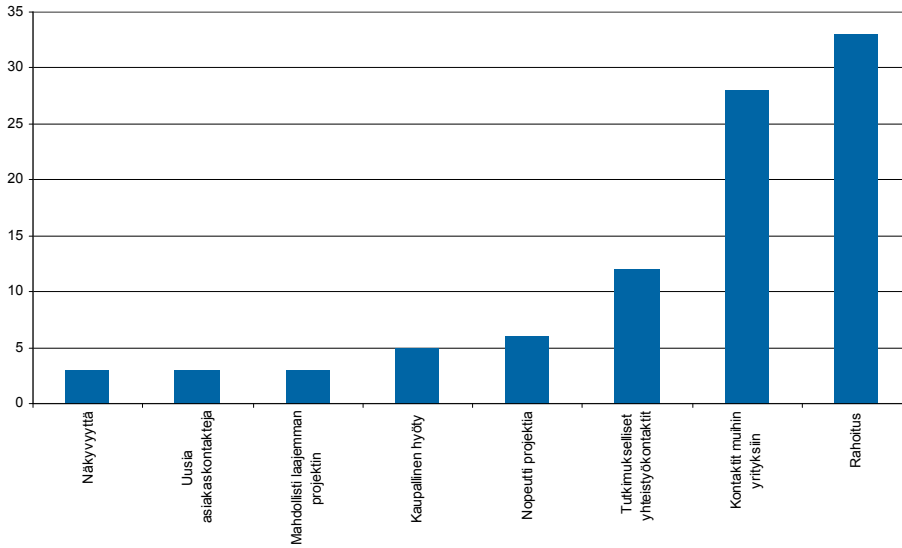
	5	4	3	2	1
teknisen asiantuntemuksen osalta: (ka: 4,039; yht. 102)	30,4 % (31)	47,1 % (48)	19,6 % (20)	2 % (2)	1 % (1)
yrittöiminnan tuntemuksen osalta: (ka: 3,902; yht. 102)	21,6 % (22)	52 % (53)	21,6 % (22)	4,9 % (5)	0 % (0)
juridisen asiantuntemuksen osalta: (ka: 3,716; yht. 102)	17,6 % (18)	41,2 % (42)	36,3 % (37)	4,9 % (5)	0 % (0)
ka: 3,886; yht. 306	23,2 % (71)	46,7 % (143)	25,8 % (79)	3,9 % (12)	0,3 % (1)

Teknisen asiantuntijuuden osalta vain 3 prosenttia vastanneista ei pitänyt sitä vähintään kohtalaisena eli 97 prosenttia piti Tekesin teknistä asiantuntijuutta vähintään kohtalaisena ja 78 prosenttia melko hyvänä tai hyvänä. Tekesin yrittöiminnan ja juridisen tuntemuksen osalta 95 prosenttia vastanneista piti niitä vähintään kohtalaisena tai parempana. Tekesin jälkiseurannat antavat samansuuntaisen tuloksen kuin taulukosta 8 ilmenee.

3.4.2 Ohjelman hyödyt

Vastanneista noin 56 prosenttia katsoi, että projektille oli ohjelmaan osallistumisesta melko paljon tai paljon hyötyä. 12 prosenttia oli sitä mieltä, että ohjelmasta oli melko vähän tai ei lainkaan hyötyä projektille. Edelleen vastaajilta kysyttiin, minkälaisuista hyötyä ohjelmasta oli projektille (kuvio 20).

¹³⁴ Asteikko 1–5: 1= huono, 2= melko huono, 3= kohtalainen, 4= melko hyvä, 5= hyvä.



KUVIO 20. Ohjelman hyöty projektille.

Vastausten perusteella suora tuki koettiin merkittävimmäksi syyksi osallistua ohjelmiin.

Yrityksistä 50 prosenttia oli ollut yhteydessä ohjelmaorganisaatioon melko vähän tai vähän. Tulos kertonee siitä, että suurelle osalle ohjelmiin osallistuneista ohjelmaorganisaation merkitys yrityksen tutkimus- ja kehittämishankkeelle oli vähäinen.

Tekes sanoo palautteessaan tarkastuskertomusluonnoksesta, että yksittäisellä ohjelmalla pyritään verkottamaan toimijoita keskenään. Eräs keskeinen tiedonvaihdon keino ovat ohjelman järjestämät tapahtumat, joissa tarkoituksena on verkottaa toimijoita keskenään.

Kyselyyn vastanneista 25 prosenttia oli käyttänyt Tekesin palvelujen ohella projektin aikana myös muita julkisia palveluja. Useimmiten ne oli saatu TE-keskuksilta (nykyisin ELY-keskuksia¹³⁵) tai Finpro ry:ltä.

3.4.3 Tuen merkitys ja muoto

Projektin oli päättänyt käynnistää joka tapauksessa 41 prosenttia vastaajista tuen hakemisvaiheessa, vaikka myönteistä tukipäätöstä ei ollut vielä saatukaan. Noin 40 prosenttia vastaajista ilmoitti, että projekti olisi toteu-

¹³⁵ Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus.

tettu ilman valtion tukeakin¹³⁶. Tuen ja ohjelman käynnistävä vaikutus oli siten melko monesti vaatimaton.

Tekesin jälkiseuranta-aineiston mukaan 20 prosenttia yrityksistä olisi toteuttanut projektinsa ilman valtion tukeakin, eli tähän asiaan tarkastuksessa tehty kysely ja jälkiseuranta antavat erilaisen vastauksen.

Tekes lausuu palautteessaan, että ohjelmien merkitys on keskeinen myös Tekesin rahoituksen allokoinnissa energia- ja ilmasto-tekniologioiden. Ilman ohjelmia rahoituksen saaminen olisi ollut yrityksille tiukempaa ja hyviä hankkeita olisi jäänyt rahoittamatta. Ohjelmien ja niihin varattujen rahoitusallokaatioiden kautta varmistettiin myös, että ministeriön Tekesille asettamat määrälliset tavoitteet voitiin saavuttaa. Tekesin rahoituksen kriteerit taas suosivat pk-yrityksiä ja suurten yritysten osalta alihankintaa tutkimuslaitoksista ja pk-yrityksistä sekä kansainvälistä yhteistyötä ja ovat siten suuntaamassa yritysten toimintaa. Kilpailukykyä ja kansainvälistä kasvua on melko mahdotonta saavuttaa ilman verkottumista. Julkisella rahalla pitää tukea vain yritysten tärkeäksi katsomia projekteja, joilla on onnistuessaan merkittäviä liiketoiminta- tai ympäristövaikutuksia. Tekesin näkemyksen mukaan on hyvä, että useat tuetut projektit olisivat käynnistyneet jossain muodossa joka tapauksessa. Oleellisempi kysymys julkisen rahan vaikuttavuuden kannalta on, miten yritykset toteuttivat tuetut projektit eri tavalla verrattuna tilanteeseen, jossa Tekes ei olisi projekteja tukenut. Nykyisessä lainsäädännössä (EU:n tutkimuksen, kehittämisen ja innovaatiotoiminnan valtiontukipuite ja Valtioneuvoston asetus tutkimus-, kehittämis- ja innovaatiotoiminnan rahoittamisesta) tälle ns. kannustavan vaikutuksen määrittämiselle on annettu keskeinen merkitys. Suurille yrityksille rahoituksen kannustavan vaikutuksen määrittäminen on edellytys.

Hankkeista 20 prosentissa oli saatu myös muuta julkista tukea, useimpien Tekesiltä (19 projektia) mutta myös työ- ja elinkeinoministeriöltä tai kunnalta. Vastaisuudessa neljäsosalle projekteista on tarkoitus hakea lisätukea, pääasiassa Tekesiltä mutta myös EU-varoista tai työ- ja elinkeinoministeriöltä.

Tekesin tuen merkitystä yrityksille kartoitettiin taulukosta 9 ilmenevillä kysymyksillä.

¹³⁶Tarkastusviraston tarkastuskertomuksessa (16/2000) suoritetun yrityskyselyn mukaan vastaava prosenttiluku oli 43.

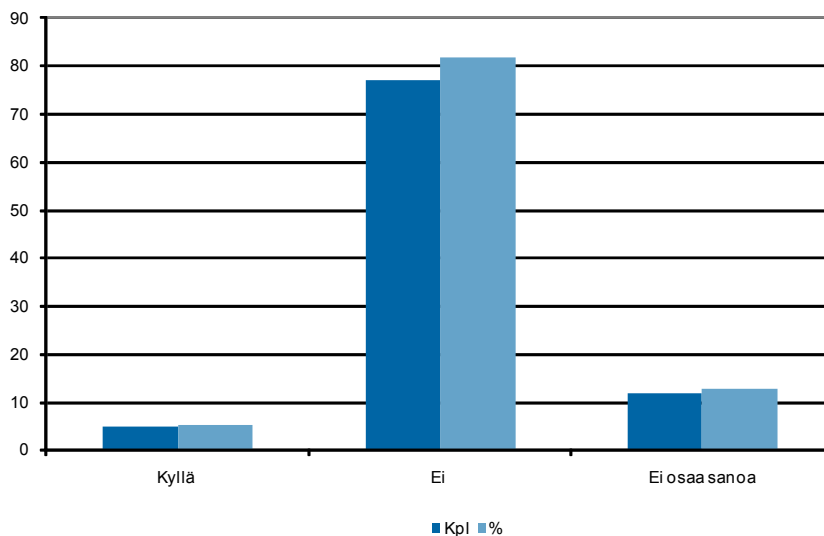
TAULUKKO 9. Tuen merkitys¹³⁷ yritykselle.

	5	4	3	2	1
oliko hankkeen rahoituksen kannalta tärkeää (ka: 4,533; yht. 105)	61 % (64)	32,4 % (34)	5,7 % (6)	1 % (1)	0 % (0)
käynnistävä vaikutus (ka: 3,877; yht. 106)	31,1 % (33)	35,8 % (38)	24,5 % (26)	6,6 % (7)	1,9 % (2)
yrityksen omaan T & K – panostuksen määrään (ka: 3,619; yht. 105)	20 % (21)	41 % (43)	21,9 % (23)	15,2 % (16)	1,9 % (2)
lisäsikö verkostoitumista sidosryhmien ja muiden yritysten kanssa (ka: 3,897; yht. 107)	32,7 % (35)	37,4 % (40)	18,7 % (20)	9,3 % (10)	1,9 % (2)
nopeuttiko hankkeen toteuttamista (ka: 4,077; yht. 104)	36,5 % (38)	43,3 % (45)	13,5 % (14)	4,8 % (5)	1,9 % (2)
toteutettiin laajempaan (ka: 3,573; yht. 103)	26,2 % (27)	35,9 % (37)	13,6 % (14)	17,5 % (18)	6,8 % (7)
tuella oli muuta merkitystä yritykselle ja/tai hankkeelle (ka: 3,051; yht. 99)	7,1 % (7)	29,3 % (29)	36,4 % (36)	16,2 % (16)	11,1 % (11)
Ka: 3,811; yhteensä 729	30,9 % (225)	36,5 % (266)	19,1 % (139)	10 % (73)	3,6 % (26)

Tuen taloudellinen merkitys hankkeelle oli vastaajien mielestä tuen tärkein vaikutusmuoto. Tätä vaikutusta piti huomattavan merkittävänä tai merkittävänä 93 prosenttia kysymykseen vastanneista. Toiseksi tärkeimmäksi vaikutusmuodoksi arvioitiin tuen hanketta nopeuttava vaikutus (noin 80 prosenttia vastaajista). Noin 70 prosenttia kysymykseen vastanneista katsoi, että tuki lisäsi merkittävästi verkostoitumista muiden yritysten ja sidosryhmien kanssa. Tuella katsottiin olleen myös huomattavaa merkitystä hankkeelle seuraavissa asioissa: käynnistyminen (67 prosenttia), projekti toteutettiin laajempaan (62 prosenttia) ja vaikutus yrityksen tutkimus- ja tuotekehitystoiminnan määrään (61 prosenttia).

Yrityksiltä kysyttiin myös sitä, olisiko tutkimus- ja kehittämismenojen verovähennys suoraa tukea parempi tukimuoto (kuvio 21).

¹³⁷ 5=huomattava merkitys, 4=melko merkittävä, 3=kohtalaisen merkittävä, 2=vähäinen merkitys, 1=ei merkitystä.



KUVIO 21. Onko verovähennys suoraa tukea parempi?

Vastaajista 82 prosenttia oli sitä mieltä, että suora tuki on parempi tukimuoto kuin verovähennys tutkimus- ja kehittämistoiminnasta. Tätä perusteltiin muun muassa seuraavasti:

- Hankkeen kokonaisrahoitus olisi silti ratkaistava. Mikäli kyseessä on pkt-yritys, on yleensä kehityshankkeeseen tarvittavan julkisen tuen määrä olennaisesti suurempi kuin yhtiön tulovero.
- Perusongelma tukimuodoissa on oman pääoman hankinta. Vaikka kyseessä olisi kuinka hieno idea, ilman omaa pääomaa rahahanat eivät aukene missään. Valtiolla pitäisi olla organisaatio, josta tämän oma-pääomaosuuden saisi näihin hyviin innovaatioihin.
- T&k-menojen sisällön varmistaminen? Tällöin myös yritysten yhteishankkeiden kannustaminen jäisi vähemmälle.
- Avustukset ja lainat ovat kannustavia ja helpottavat hankkeen sisäistä myyntiä omassa organisaatiossa. Tekesin mukanaolo ja myönteinen päätös ovat yksi osa prosessia, jossa hankkeen tarpeellisuutta arvioidaan. Verovähennys johtaisi alempaan t&k-tasoon.
- Suora tuki on parempi, koska verovähennystä on vaikea valvoa.
- Suora tuki on paras tukimuoto kasvavalle teknologiayritykselle.
- Avustus on tärkeä tukimuoto silloin, kun yrityksen omassa hankkeessa halutaan samalla tukea tutkimuslaitosten ja yliopistojen osaamisen

lisääntymistä. Tämä mahdollistaa laajemmat, syvällisemmät ja paljon riskiä sisältävät tutkimukset yrityshankkeina.

- Verot ovat muutenkin pienet ainakin alkavilla yrityksillä.
- Ehdottomasti ei. T&k-tuki pitäisi ohjata kasvuyrityksille ja näille kasvussa oleva raha on tärkeä. Tulot, joista veroja voitaisiin vähentää, tulevat vasta myöhemmin.
- Avustus voidaan kohdentaa tiettyyn kehitystoimintaan yrityksessä.
- Ei missään nimessä, sillä se tarkoittaisi kasvuyritysten joutumista kokonaan vaille tukea.

Vastaajista vain 5 prosenttia kannatti tutkimus- ja tuotekehitystoiminnan verovähennyksen käyttöönottoa. Kahdessa vastauksessa esitettiin perustelut: Yleisesti ottaen suora tuki on parempi, mutta yrityksen tilanteen mukaan verovähennys olisi suositeltava. Verovähennys olisi hyvä lisä avustuksille ja lainoille.

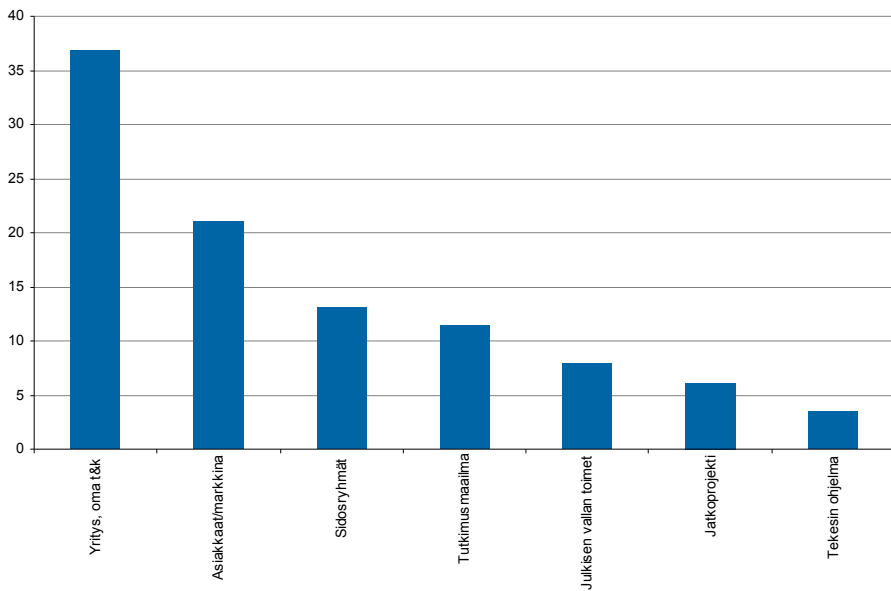
Tarkastuksessa tehdyn arvion mukaan t&k-menojen verovähennyksen kohdistaminen esimerkiksi pieniin yrityksiin ei ole ongelmatonta, koska kasvuvaiheen yritykset eivät yleensä tee voittoa. Tällöin verovähennys pitäisi toimittaa hyvityksenä¹³⁸, jolloin vähennys olisi rinnastettavissa yritystukeen. Vähennuskelpoisten t&k-menojen määrittely ei myöskään olisi yksiselitteistä. On nähty riskinä se, että menoiksi kirjattaisiin myös sellaisia menoja, jotka eivät suoranaisesti ole t&k-menoja. Yleisesti useimmat tähän kysymykseen vastanneista antoivat arvion oman tilanteensa pohjalta eli siltä kannalta, saisiko vastaaja suuremman taloudellisen hyödyn suora tukena vai verovähennyksenä.

3.4.4 Projektien käynnistyminen ja seuranta¹³⁹

Kun vastaajilta kysyttiin, mistä ajatus tutkimus- ja kehittämishankkeeseen syntyi, vain 3,5 prosenttia mainitsi Tekesin ohjelman (kuviokuva 22). Useimmiten idea projektista oli syntynyt yrityksen omassa piirissä.

¹³⁸ Katso Tilintarkastus 2/1020.

¹³⁹ Projekteista lisätietoa liitteessä 5.



KUVIO 22. Idea projektiin (%).

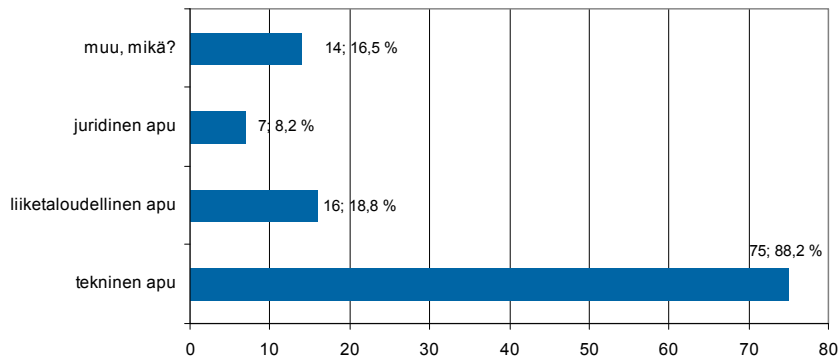
Toisaalta vastaajat ilmoittivat, että projekteista 43 prosenttia pohjautui Tekesin aiempaan teknologiaohjelmaan tai aiempaan Tekesin tukemaan projektiin.

Yritysprojekteissa 46,5 prosentissa ei ollut tehty markkinatutkimusta ennen projektin aloittamista. Yhtä suuressa osassa ei markkinointiasiantuntemusta ollut kehitystyössä mukana. Projektin tulos sopi hyvin tai erinomaisesti yrityksen markkina-alueeseen 84 prosentissa kysymykseen vastanneista yrityksistä.

Projekteista 52,5 prosenttia pysyi aikataulussa, mutta 48,5 prosenttia toteutettiin suunniteltua hitaammin.

Ulkopuolisen avun¹⁴⁰ käyttö projekteissa oli melko tavanomaista. Eniten tarvittiin teknistä ulkopuolista osaamista (kuvio 23).

¹⁴⁰ Kyselyn vastaukset kohtaan muu apu sisälsi muun muassa tilintarkastuksen. Yritykset olivat käyttäneet myös jonkin verran julkisten organisaatioiden yrityspalveluja, kuten Finpron ja Finnvera Oyj:n palveluja.



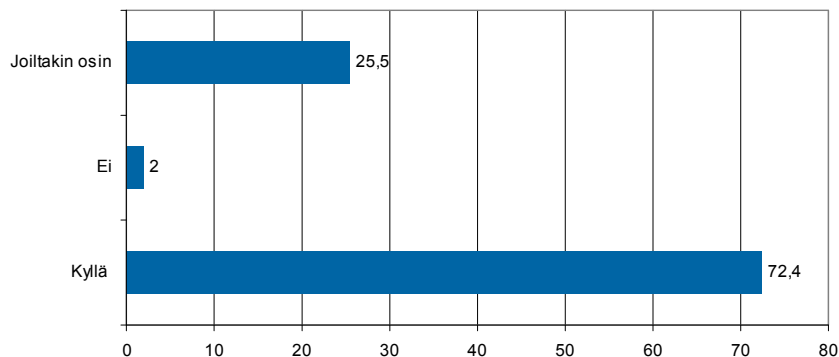
KUVIO 23. Ulkopuolisen avun käyttö yritysprojekteissa (% kpl).

Projektien kustannuksia seurattiin yleensä erillisellä projektikirjanpidolla. Vain harvoin projektien kustannukset olivat ylittäneet Tekesin tuen piiriin hyväksymät kustannukset (14 prosenttia projekteista).

3.4.5 Projektien tulokset kyselyn perusteella

Vastausten mukaan projekteista 98 prosenttia onnistui kokonaan tai osittain. Vain 2 % projekteista pidettiin täysin epäonnistuneina (kuvio 24).

Tekesin jälkiseuranta-aineiston mukaan 92 prosenttia projekteista onnistui vähintään kohtalaisen hyvin. Sen mukaan projekteista epäonnistui tai onnistui huonosti 8 prosenttia. Kyselyn ja jälkiseurannan tulokset poikkesivat siten jonkin verran toisistaan.



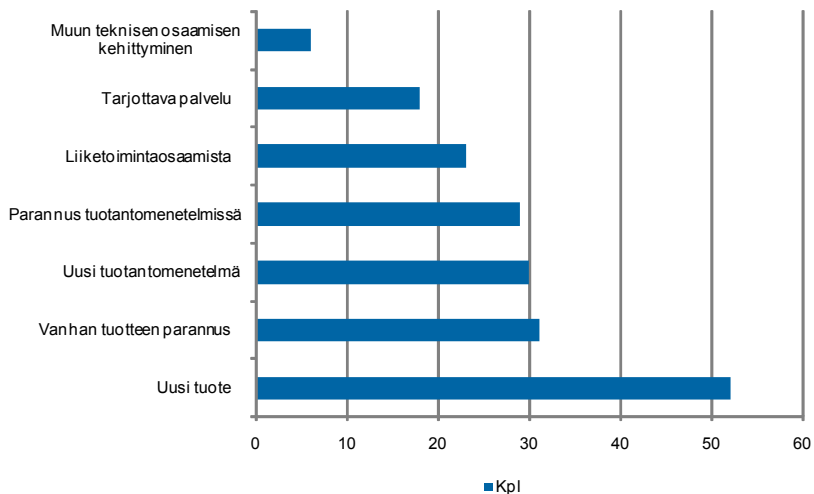
KUVIO 24. Projektien onnistuminen (%).

Uutta teknologiaa otettiin käyttöön huomattavasti tai melko huomattavasti suuressa osassa yrityshankkeita (noin 61 prosentissa projekteista). Kuitenkin yli 16 prosentissa projekteista uutta teknologiaa oli syntynyt melko vähän tai vähän (taulukko 10).

TAULUKKO 10. Uuden teknologian käyttöönotto (% kpl).¹⁴¹

5	4	3	2	1
25,2 % (26)	35,9 % (37)	22,3 % (23)	7,8 % (8)	8,7 % (9)

Kyselyssä pyydettiin valitsemaan osuvin tai osuvimmat vaihtoehdot, jotka vastaavat projektissa syntyneitä tuotoksia (kuvio 25).



KUVIO 25. Mitä yritysprojekteissa syntyi?

Useimmiten yritysten ilmasto- ja energiaprojekteissa tuloksena syntyi uusi tuote tai vanhan tuotteen parannus (yhteensä 83 % projekteista). Monissa projekteissa syntyi useita tuloksia, esimerkiksi liiketoimintaosaamista ja uusi tuote. Kokonaan uusi tuotantomenetelmä tai parannuksia vanhaan syntyi 59 prosentissa hankkeista.

¹⁴¹ Asteikko 1–5, jossa 5=huomattavasti, 4=melko merkittävästi, 3=kohtalaisen merkittävästi, 2=vähäisessä määrin ja 1=vähän. Kysymykseen vastanneita oli 103. Keskiarvo: 3,612.

Lähes kaikkien projektien tulokset hyödynnetään heti tai jatkokehittelyn jälkeen; vain vajaat 5 prosenttia innovaatioista jää hyödyntämättä.

Projekteista 35 prosenttia saavutti tuloksenaan myös energiansäästöä huomattavasti tai melko huomattavasti (28 projektia, taulukko 11).

TAULUKKO 11. Projektien energian säästövaikutus (% , kpl).

5	4	3	2	1
13,8 % (11)	21,3 % (17)	22,5 % (18)	18,8 % (15)	23,8 % (19)

Raaka-ainevaroja voitiin hyödyntää paremmin 60 prosentissa projekteista projektien tuloksena.

Projektien tulosten arvioitiin vähentävän kasvihuonekaasupäästöjä huomattavasti tai melko huomattavasti 60 prosentissa kysymykseen vastanneista projekteista (51 projektia, taulukko 12).

TAULUKKO 12. Projektien tulosten vaikutus kasvihuonekaasupäästöihin (% , kpl).

5	4	3	2	1
28,2 % (24)	31,8 % (27)	22,4 % (19)	7,1 % (6)	10,6 % (9)

Uusiutuvien energialähteiden käyttöä vastaajat arvioivat projektin lisäävän 70 prosentissa kysymykseen vastanneista hankkeista eli 60 projektissa (taulukko 13).

TAULUKKO 13. Projektien tuloksena uusiutuvien energialähteiden käyttöä (% , kpl).

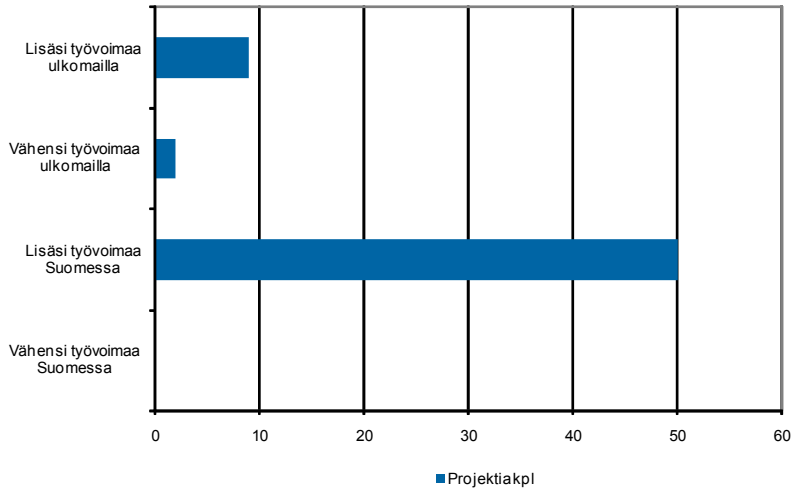
5	4	3	2	1
38,4 % (33)	31,4 % (27)	12,8 % (11)	4,7 % (4)	12,8 % (11)

Tuloksia tulkittaessa täytyy ottaa huomioon, että erilaisten suotuisten ympäristövaikutusten toteutuminen edellyttää, että t&k-toiminnan tulokset onnistutaan kaupallistamaan, mitä ei kyselyn tulosten perusteella vielä ollut kovinkaan paljon tapahtunut.

Tekesin jälkiseurantaraporttien mukaan projekteista 67 prosentissa oli merkittävästi tai jonkin verran positiivista vaikutusta ympäristön tilaan. Jälkiseurantakyselylomakkeessa ei tarkemmin eritelty ympäristövaikutuk-

sia (esimerkiksi ilmastovaikutukset, energiansäästö, uusiutuvan energian käyttö).

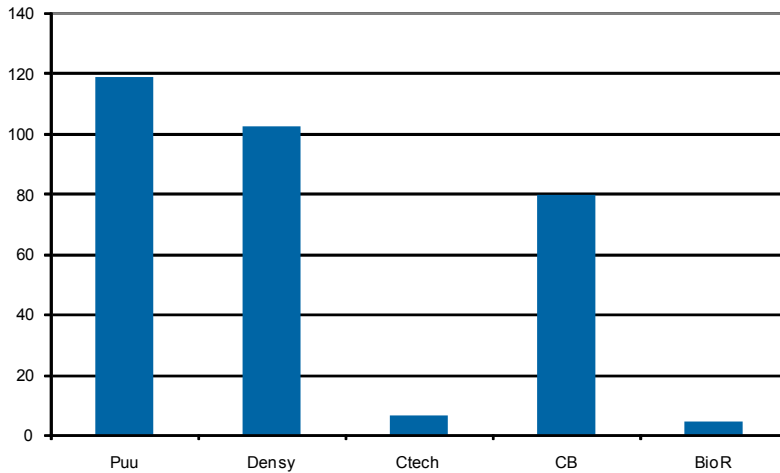
Projektien vaikutukset yritysten työvoimaan ilmenevät kuviosta 26. Osassa projekteja työvoimalisäystä ja -muutoksia tapahtui sekä Suomessa että ulkomailla.



KUVIO 26. Projektien vaikutukset työvoimaan.

Kaikista kyselyyn vastanneista projekteista 50:ssä työvoiman tarve kotimaassa kasvoi. Kyselyyn vastasi 112 yritystä, joten 45 prosentissa niistä projektin ansiosta oli positiivisia työllisyysvaikutuksia Suomessa. Lisäksi 8 prosentissa projekteista oli positiivisia työllisyysvaikutuksia ulkomailla.

Tekesin jälkiseuranta-aineiston mukaan positiivisia vaikutuksia yritysten henkilökunnan määrään oli 43 prosentissa yrityksistä ja noin 6 prosentissa yrityksistä henkilökunnan määrä väheni projektin seurauksena.



KUVIO 27. Uudet työpaikat (kpl).

Projektien tuloksena syntyi kyselyn mukaan uusia työpaikkoja Suomessa yhteensä 314 (kuvio 27). Tuloksia tarkasteltaessa on otettava huomioon se, että BioRefine-ohjelma on kesken. Jos lasketaan työpaikan hinta valtiolle¹⁴² siten, että maksettujen avustusten määrä jaetaan syntyneillä työpaikkojen määrällä pois lukien kesken oleva BioRefine-ohjelma, saadaan työpaikan hinnaksi valtiolle 90 891 euroa¹⁴³. Lisäksi ulkomaille syntyi 19 uutta työpaikkaa.

Vastausten mukaan projekteilla oli myös työpaikkoja säilyttävää vaikutusta yli 93 prosentissa yrityksistä. Kyselyn mukaan projekti lisäsi yritysten oman työvoiman koulutustarvetta 64 prosentissa vastanneista yrityksistä.

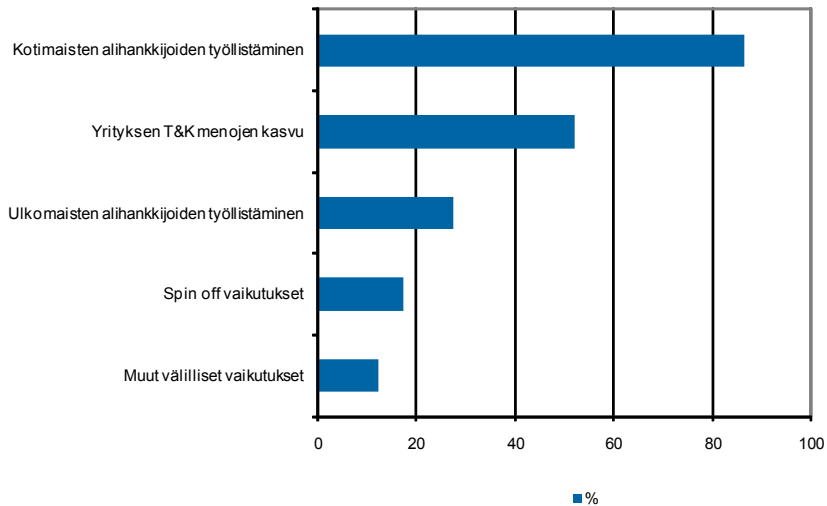
Työ- ja elinkeinoministeriö ei pidä palautteessaan työpaikkahintalaskelmia vertailukelpoisina.

Kyselyyn vastanneista 72 prosenttia katsoi, että projekteilla on ollut myös välillisiä vaikutuksia (kuvio 28). Niistä merkittävimmät olivat koti-

¹⁴²Laskelma on suuntaa-antava. Laskelmassa tulisi ottaa huomioon lisäksi muun muassa Tekesin hallinto- ja yleiskustannukset sekä Tekesin lainoihin mahdollisesti sisältyvä korkotuki.

¹⁴³Työvoimakoulutuksen työllisyysvaikutuksia koskevassa tarkastusviraston tarkastuskertomuksessa (97/2005) yhden uuden työpaikan kustannukseksi valtiolle arvioitiin noin 66 000 euroa.

maisten alihankkijoiden työllistäminen (yli 80 prosentissa kysymykseen vastanneista) sekä yritysten oman tutkimus- ja tuotekehitystoiminnan kasvu. Tekesin jälkiseurantaraporttien mukaan projekteilla oli vähintään jonkin verran positiivista vaikutusta alihankinnan määrään noin 63 prosentissa yrityksistä.



KUVIO 28. Projektien välilliset vaikutukset.

Muita välillisiä vaikutuksia olivat muun muassa tutkimuslaitosten osaamisen kasvu projektin aihealueella, know-how sekä verkostoitumisen tehostuminen.

Vaikka kyseessä ei ole investointituki, on ohjelman tuilla kuitenkin ollut jossain määrin spin off¹⁴⁴ -vaikutuksia (kuvio 28).

Projekti paransi yritysten kilpailuasemaa 57 yrityksessä eli 51 prosentissa kyselyyn vastanneista yrityksistä. Projektin avulla saavutettiin Suomessa uusia markkinoita ja markkina-alueita kohtalaisesti tai huomattavasti 48 yrityksessä (43 prosenttia kyselyyn vastanneista yrityksistä). Kansainvälisiä markkinoita pystyttiin saavuttamaan vastaavasti 42 prosentissa vastanneista yrityksistä. Kaikista vastanneista yrityksistä 20 (18 prosenttia) ilmoitti, että projektin tulosten markkinoinnissa oli ilmennyt vaikeuksia.

¹⁴⁴ Spin off -yrityksellä tarkoitetaan t&k:n avulla vanhasta yrityksestä eriytynyttä uutta yritystä.

Tekesin jälkiseurantakyselyn mukaan markkinaosuus lisääntyi jonkin verran tai merkittävästi 43 prosentissa yrityksistä projektin ansiosta. Noin 4 prosentissa yrityksistä markkinaosuus väheni.

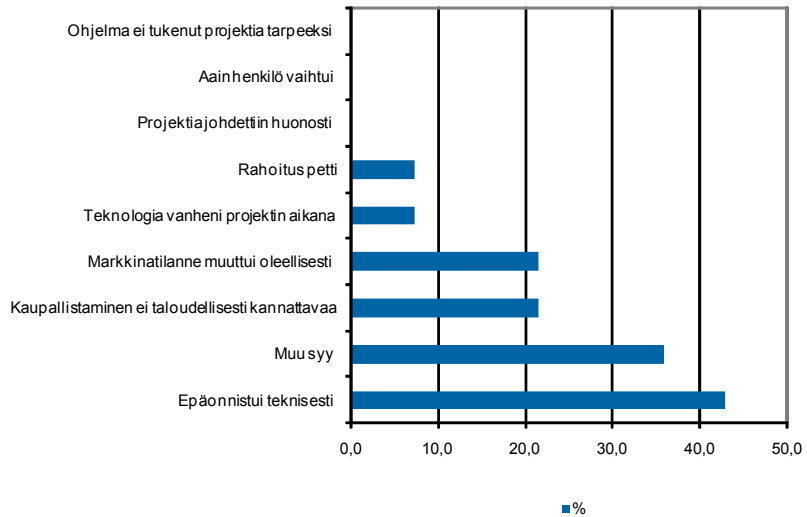
Yrityksiltä tiedusteltiin, kasvoiko myynti projektin päättymisen jälkeen seuraavina kolmena vuotena. Näin oli tapahtunut vain 14 yrityksessä eli 12,5 prosentissa kysymykseen vastanneista. Ensimmäisenä vuotena projektin päättymisen jälkeen myynnin kasvua oli yhteensä noin 11 miljoonaa euroa, toisena vuotena noin 16 miljoonaa euroa ja kolmantena vuotena noin 24 miljoonaa euroa, eli yhteensä noin 51 miljoonaa euroa. Joissakin vastauksissa todettiin, ettei projekti ollut vielä päättynyt.

Yrityksiltä kysyttiin myös, paljonko vienti oli kasvanut projektin päättymisen jälkeisinä kolmena vuotena. Yrityksistä 9 (8 prosenttia) ilmoitti projektin tuloksena olleen vientitoimintaa. Viennin kasvua oli ensimmäisenä vuotena projektin päättymisen jälkeen yhteensä noin 7 miljoonaa euroa, toisena noin 9 miljoonaa euroa ja kolmantena vuonna noin 16 miljoonaa euroa, eli yhteensä 32 miljoonaa euroa.

Kyselyyn vastanneista yrityksistä 43 prosenttia ilmoitti, että nyt tarkastelun kohteena olleisiin viiteen ilmasto- ja energiaohjelmaan sisältyneen projektin jälkeen on tarkoitus aloittaa vielä jatko projekti. Tämä antaa viitteitä siitä, että projekteista aika suuri osa oli sellaisia, joiden kehittäminen on jäänyt osin kesken, mikä vaikuttaa projektien tuloksiin sekä ilmasto- että kaupallisessa mielessä.

3.4.6 Epäonnistuneet projektit

Pääosiltaan epäonnistuneeksi ilmoitettiin 14 projektia (12,5 prosenttia kyselyyn vastanneista). Kuviosta 29 ilmenee projektien epäonnistumisen syitä, joita yhdellä projektilla saattoi olla useampiakin kuin yksi.



KUVIO 29. Epäonnistumisen syyt.

Yleisin syy epäonnistumiselle oli projektin epäonnistuminen teknisesti (43 prosenttia kysymyksen vastanneista) tai teknologian vanheneminen (7 %).

Myös kaupallistamiseen (21 %) ja markkinatilanteeseen¹⁴⁵ liittyvät syyt (21 %) tai rahoituksen pettäminen (7 %) aiheuttivat usein projektin epäonnistumisen.

Muita syitä (36 %) projektin onnistumattomuuteen olivat valvontaviranomaisen osaamattomuus, hankkeen osioiden myynti, tehtaan sulkeminen, organisaatiomuutokset ja kustannusten karsintahankkeet.

Epäonnistuneiksi arvioituista hankkeista suurta osaa (72 %) suunniteltiin kuitenkin jatkettavan myöhemmin. Eräässä vastauksessa todettiin esimerkiksi, että yhteistyökumppanit jatkavat kehitystyötä, vaikka yritys jäikin pois hankkeesta.

Voimassa olevien Tekesin yritysten tutkimus- ja kehityshankkeiden rahoituksen yleisten ehtojen (1.2.2011) kohdan 15.2. Harkinnanvarainen takaisinperintä mukaan Tekesillä on oikeus määrätä rahoituksen maksaminen lopetettavaksi sekä jo maksettu rahoitus tai sen osa takaisin perittäväksi muun muassa, jos tuen saaja on lopettanut tuen kohteena olevan projektin, supistanut tai muuttanut sitä olennaisesti tai luovuttanut sen toiselle tai tukea ei ole käytetty tukipäätöksen mukaisesti.

¹⁴⁵ Katso liite 6.

Tekesin tarkastuskertomusluonnoksesta antaman palautteen mukaan julkisen tuen oikeutus liittyy markkinapuutteiden korjaamiseen ja riskinoton mahdollistamiseen toimijoille. Tekesin toiminta on perusteltua sillä osin, kun se voi paikata puutetta yksityisillä rahoitusmarkkinoilla, mahdollistaa harkittua riskinottoa ja synnyttää ulkoisvaikutuksia. Tekesin vaikuttavuus tulee muun muassa siitä, että Tekesin rahoitus jakaa t&k&i-toimintaan liittyviä riskejä, jolloin yritys uskaltaa toteuttaa merkittävämpiä uudistuksia, käyttää ulkopuolisia resursseja, laajentaa ja nopeuttaa hanketta sekä lisätä omia t&k&i-panostuksia. Erityisen tärkeää tämä on aivan uusien ratkaisujen kehittämisessä sekä aloittavien yritysten kohdalla. Uuden teknologian kehittämiseen ja kasvuyritysten synnyttämiseen liittyy aina riski. On siten luonnollista, että jotkut Tekesin tukemista projekteista epäonnistuvat, jolloin hankkeen tavoitteita ei saavuteta. Perusteltu ja harkittu riskinotto on Tekesin tukitoiminnan perusajatus. Hankkeen epäonnistuminen ja tavoitteiden saavuttamatta jättäminen ei saa johtaa tukien takaisinperintään, sillä silloin riskiset uuden teknologian hankkeet jäisivät toteutumatta ja julkisen tuen tavoitteet eivät toteutuisi. Jos näin meneteltäisiin, koko tuen kannustevaikutus jää pois. Tällaisiin hankkeisiin yritys voi hakea rahoituksen yksityisiltä markkinoilta, esimerkiksi pankeilta.

Työ- ja elinkeinoministeriön palautteen mukaan Tekes on julkinen tukija, joka jakaa yrityksen kanssa tuotekehitykseen liittyviä riskejä ja kannustaa yrityksiä harppauksen omaisiin kehitysaskeliin. Jos epäonnistumisesta rangaistaan perimällä tuet takaisin, Tekesin tuettavaksi tarjottaisiin ministeriön käsityksen mukaan vain vähäisen riskin hankkeita. Tällaista rahoitusta on helpompi saada pankeilta. Julkisen tukijan ei pidä kilpailla yksityisen sektorin kanssa, vaan korvata markkinapuutetta.

3.4.7 Yhteenveto projektien tuloksista

Kyselyyn vastanneiden yritysten projektien kaupalliset tulokset olivat varsin vaatimattomia verrattuna ohjelmien hankkeiden tavoitteisiin.

Ohjelmille loppuvaiheessa muotoutuneet tavoitteet olivat seuraavat: liikevaihtoa noin 2 miljardia euroa, vientiä 1,4 miljardia euroa ja uusia työpaikkoja 3 387. Kyselyn perusteella uutta myyntiä syntyi yhteensä 51 miljoonaa euroa, uutta vientiä 32 miljoonaa euroa ja uusia työpaikkoja 333.

Selkeitä ilmastotavoitteita ohjelmille ei ole asetettu, vaan nämä tavoitteet olivat lähinnä laadullisia.

Tutkimus- ja kehityshankkeilla on pitkä kypsyminen aika kaupallistamiseen. Kioton sopimuksestakin on jo kulunut 15 vuotta.

Yli 90 % vastanneista ilmoitti, että projektin tulokset¹⁴⁶ tullaan hyödyntämään yrityksessä. Useimmat vastaajat ilmoittivat myös, että kehityshan-
ketta aiotaan jatkaa jatkoprojektin muodossa. Lisäksi yhden ohjelman
(BioRefine) projekteista suurin osa oli kyselyn ajankohtana kesken.

Tekes toteaa palautteessaan, että ohjelmilla on useita muita vaikutuksia
työpakkavaikutusten lisäksi:

- päästöjen väheneminen
- päästöjen vähentämiskustannusten alentaminen
- julkisen tuen tarpeen väheneminen, esim. metsähakkeen korjuukus-
tannusten tai energia-investointien tuen alentuminen
- energiahuoltovarmuuden ja kansallisen omavaraisuuden lisääntymi-
nen
- tuottavuuden ja siten kilpailukyvyn paraneminen yritystasolla ja kan-
sallisesti
- syntyvät aineettomat oikeudet
- sellainen osaamisen kasvu, jota voidaan hyödyntää myös muissa yri-
tyksissä ja muilla aloilla eli ns. spillover effect.

Tekes sanoo palautteessaan, että työllisyysvaikutukset ulottuvat lisäksi
alihankintaketjuun, myös niihin, jotka eivät olleet projektissa mukana.
Globaaleilla markkinoilla liiketoimintamallit perustuvat yhä useammin
valmistuksen organisoimiseen alihankkijoilla, jolloin pystytään nopeam-
min reagoimaan markkinoiden muutoksiin. Alkavilla yrityksillä ei ole
edes mahdollisuuksia lähteä merkittävästi investoimaan omaan tuotanto-
kapasiteettiin. Myös tarkastusviraston tekemän kyselyn mukaan yrityksis-
tä 80 % oli pitänyt merkittävimpana välillisenä vaikutuksena alihankkijoi-
den työllistämistä.

Esimerkkinä Tekes mainitsee palautteessaan Puuenergia-ohjelman. Met-
sähakkeen käyttö oli Puuenergian ohjelman alkaessa 0,5 milj. m³ ja vuon-
na 2003 2,1 milj. m³ ja vastaavasti 2009 5,4 milj.m³. Se on kasvussa edel-
leenkin ja sen käytön tavoitteena 2020 on 12 mij.m³, siis 24-kertainen ti-
lanteeseen ohjelman alkaessa. Metsähakkeen käyttö luo työpaikkoja itse
korjuuketjuun, konetoimittajiin sekä bioenergian käyttöön ja käytön laite-
toimituksiin. Jos tarkastellaan pelkästään korjuuketjuun työllistyvää hen-
kilömäärää, 2003 mennessä työpaikat ovat ohjelman aikana lisääntyneet
noin viidelläsadalla, nykytilanteeseen verrattuna noin 1500 ja vuoden
2020 tavoitteessa noin 4000 työpaikan lisäys. Kaikkea tätä ei voi luonnol-
lisesti laskea yhden ohjelman tulokseksi, mutta arvioimalla vaikutusta

¹⁴⁶ Katso kuvio 25.

työpaikkoihin saataisiin oikeammat luvut kuin vain hankekohtaisella tarkastelulla.

Edelleen Tekes toteaa palautteessaan, että 5 milj.m³/vuosi vähentää hiilidioksidipäästöjä noin 2,8 milj. tonnia vuodessa, jos verrataan raskaan polttoöljyn käyttöön. Vähennys on noin 5 % Suomen energiantuotannon hiilidioksidipäästöistä. Hinnalla 15 euroa/CO₂ tonni päästökaupassa tuon vähennyksen hinta olisi ollut 40 milj. euroa/vuosi. Koko tuon puuntuotannon puumäärän arvo energiana on noin 200 milj. euroa.

Työ- ja elinkeinoministeriö lausuu palautteessaan, että tarkastusviraston arviointi kohdistuu tilanteeseen, jossa viimeisin ja suurin ohjelma (BioRefine) on vielä osin kesken ja kaksi ohjelmaa päättynyt vuosina 2007 ja 2008. Tarkasteluajanjaksoon sisältyy myös lamakausi, jolloin vienti romahti ja hidasti tulosten kaupallistamista.

3.5 Strategisen huippuosaamisen keskittymät (SHOKit)

Valtioneuvoston 7.4.2005 tekemä periaatepäätös julkisen tutkimusjärjestelmän rakenteellisesta kehittämisestä edellytti muun muassa sitä, että valtion tiede- ja teknologianeuvoston johdolla laaditaan kansallinen strategia kansainvälisesti kilpailukykyisten tieteen ja teknologian osaamiskeskittymien ja huippuyksiköiden synnyttämiseksi ja vahvistamiseksi 30.6.2006 mennessä. Tiede- ja teknologianeuvosto hyväksyi 27.6.2006 asettamansa johtoryhmän raportin¹⁴⁷ strategisen huippuosaamisen keskittymien kehittämisestä sekä infrastruktuuripolitiikan tavoitteiden ja prioriteettien täsmäntämisestä. Raportin mukaan Suomeen perustetaan kansainvälisiä tieteen, teknologian ja innovaatiotoiminnan strategisen huippuosaamisen keskittymiä niille osaamisen aloille, jotka ovat elinkeinoelämän ja yhteiskunnan tulevaisuuden kannalta keskeisiä.

Työ- ja elinkeinoministeriö on asettanut johtoryhmän seuraamaan ja ohjaamaan keskittymien toimintaa ja kehittymistä. Johtoryhmän toimikausi on 1.3.2010–31.12.2013. Johtoryhmän tehtävänä on keskittymäkonseptin strateginen ohjaus, joka perustuu tiede- ja teknologianeuvoston vuonna 2006 hyväksymän linjauksen tavoitteisiin ja kriteereihin. Johtoryhmä seuraa sekä keskittymäkonseptin kehittymistä että yksittäisten keskittymien toimintaa. Seurannan tueksi johtoryhmä teettää arviointeja. Keskittymien

¹⁴⁷Valtion tiede- ja teknologianeuvoston muistio 15.6.2006. Strategisen huippuosaamisen keskittymät.

seuranta ja toiminnan arviointi perustuvat lisäksi keskittymien vuosittain toimittamaan raporttiin. Johtoryhmä valmistelee ja tekee ehdotuksen toimintaan liittyvistä merkittävistä muutoksista tai muista periaatteellisista asioista. Tällaisia ovat esimerkiksi keskittymästatuksen myöntäminen tai olemassa olevan statuksen poistaminen. Isot periaatteelliset muutokset käsitellään tutkimus- ja innovaationeuvostossa. Johtoryhmän puheenjohtajana toimii työ- ja elinkeinoministeriön kansliapäällikkö, ja sen jäsenet ovat Elinkeinoelämän Keskusliitto EK:sta, Akava ry:stä sekä opetus- ja kulttuuriministeriöstä. Johtoryhmän sihteeristönä toimivat Tekesin ja Suomen Akatemian tehtävään nimeämät virkamiehet.¹⁴⁸

Tekes on sitoutunut strategisen huippuosaamisen keskittymien (SHOK) toimintaan ja toiminnan kehittämiseen ja myöntää tukea keskittymien tutkimusohjelmille ja hankkeille. Tekes osallistuu myös keskittymäkokonaisuuden koordinointiin ja keskittymien välisen yhteistyön kehittämiseen sekä valvoo toiminnan laatua. Tekes ei kuitenkaan osallistu keskittymiin osakkaana tai sopimusosapuolena. Tulevaisuudessa Tekesin ohjelmien lukumäärä pienenee, ja ne on tarkoitettu kohdistaa aiheisiin, jotka jäävät keskittymien ulkopuolelle. Suunnitelmien mukaan vuonna 2012 Tekesin myöntämästä tuesta kohdistuu 20 prosenttia strategisen huippuosaamisen keskittymiin, 25 prosenttia Tekesin ohjelmiin (noin 15 kpl) ja loput 55 prosenttia keskittymien ja Tekesin ohjelmien ulkopuolisiin projekteihin. Vuosina 2008–2010 Tekes on tukenut keskittymien tutkimusohjelmia 116 miljoonalla eurolla.

Tekesin hallituksen linjauksen¹⁴⁹ mukaisesti kriteerit täyttäviin tutkimusohjelmiin käytettävä myöntövaltuus kasvaa vuosittain siten, että se on 80 miljoonaa euroa vuonna 2010, 102 miljoonaa euroa vuonna 2011 ja 125 miljoonaa euroa vuonna 2012. Tekesin myöntövaltuuksista näiden ohjelmien osuus on vastaavasti 14 prosenttia, 17 prosenttia ja 20 prosenttia.

Tekes voi myöntää tukea strategisen huippuosaamisen keskittymien toiminnan käynnistämisvaiheelle, keskittymien tutkimusohjelmille sekä ohjelmien tuloksia soveltaville ja hyödyntäville yritysryhmähankkeille. Tekes on antanut SHOKeille rahoitusohjeet¹⁵⁰. Ohjeeseen tulee lisätä

¹⁴⁸ Tekesin *www-sivut 5.1.2010*.

¹⁴⁹ *Tekes ja strategisen huippuosaamisen keskittymät (SHOK). (pdf) Tekesin www-sivut 5.1.2010.*

¹⁵⁰ *Rahoituksen yleiset ehdot. Strategisen huippuosaamisen keskittymien tutkimusohjelmat. Tekes 1.1.2010.*

myös Valtiontalouden tarkastusvirasto ylimpänä viranomaisvalvontaa suorittavana ja valtiontaloutta tarkastavana organisaationa.¹⁵¹

Keskittymän omistajat eli osakkaat päättävät keskittymän tutkimusohjelmista, niiden toteuttamisesta ja siitä, mistä ne hakevat varoja tutkimusohjelmille. Tekes – kuten muutkin julkista tukea myöntävät organisaatiot – päättää keskittymän tukihakemuksen saatuaan, mitä osaa tutkimusohjelmasta se tukee ja paljonko se tukea myöntää.¹⁵²

Vuoden 2010 loppuun mennessä SHOKeja on perustettu yhteensä kuusi. Niistä yksi on Cleen Oy. Innovaatiojärjestelmän toimijoiden määrä lisääntyi, kun SHOKit perustettiin.

Cleen Oy:n tutkimuksen painopisteitä ovat hiilineutraalienergiatuotanto, hajautetut energiajärjestelmät, kestävät polttoaineet, energiamarkkinat ja älykkäät sähköverkot, tehokas energiankäyttö sekä materiaalien kierrätys ja jätteiden hallinta.

Älykäs sähköverkko (Smart Grid) muodostaa asiakaslähtöisen markkinapaikan, jossa uusiutuva energiatuotanto ja energiatehokkuuspalvelut voidaan laajamittaisesti liittää verkkoon. Cleen Oy käynnistää aiheeseen liittyvän viisivuotisen tutkimusohjelman, jonka laajuus on noin 35 miljoonaa euroa. Ohjelman toteuttavaan tutkimuskonsortioon kuuluu 15 yritystä ja 7 tutkimuslaitosta. Yhtiön mukaan konsortiossa ovat edustettuina ABB Oy ja Nokia Siemens Networks Oy, Pohjoismaiden johtavat energia- ja verkkoyhtiöt sekä ICT-sektorin yrityksiä.¹⁵³ Monet Cleen Oy:n osakkaista ovat suuria yrityksiä.¹⁵⁴

Kansainvälisessä arvioinnissa Suomen innovaatiojärjestelmää moitittiin hajanaisuudesta.¹⁵⁵ Nykyinen julkisten yritystukien ja julkisten yrityspalveluiden järjestelmä on usean vuosikymmenen kehityksen tulos – siihen on lisätty uusia instrumentteja ja organisaatioita ilman, että entisiä olisi lakkautettu. Järjestelmästä on kehittynyt hyvin monimutkainen sekä yritysten että hallinnon näkökulmasta, ja järjestelmä sisältää osin päällekkäisiä toimintoja. Erityisesti innovatiiviset, pienet ja nuoret yritykset pitävät järjestelmää mutkikkaana. Arvioinnin mukaan eri yritystukimuotojen, -

¹⁵¹ Katso Suomen perustuslain 90 § sekä Valtiontalouden tarkastusvirastosta annettu laki (676/2000).

¹⁵² Tekesin [www-sivut](#) 5.1.2011.

¹⁵³ Cleen Oy:n [www-sivut](#) 3.2.2010.

¹⁵⁴ Katso liite 7.

¹⁵⁵ Katso myös *Tekniikka & Talous* 15.1.2010.

toimintojen ja -palveluiden päällekkäisyydet ja yhteisvaikutukset tulee kii-
reesti selvittää.¹⁵⁶

Kansainvälisessä arvioinnissa todettiin, että SHOKit ovat kannatettavaa
toimintaa, jonka avulla voidaan edistää olemassa olevien teollisuudenalo-
jen vahvuuksia ja uudistumista. SHOK-konsepti ei kuitenkaan ole omiaan
edistämään uusien, tutkimuslähtöisten yritysten toimintaa eikä aivan uusi-
en alojen syntyä.¹⁵⁷

Ilmasto- ja energiahaasteisiin haetaan innovaatiopoliittisia vastauksia
SHOKien kaltaisilla yksityisten ja julkisten toimijoiden kumppanuuksilla.
Teknologioiden muutosdynamikka luo jatkuvan haasteen koulutus- ja
tiedeyhteisölle: Miten ne kyettäisiin organisoimaan perinteiset rajat ky-
seenalaistavia muutostarpeita vastaavasti? SHOKit ovat tärkeä instrument-
ti, kunhan niiden menettelytapa, jossa suuremmat yritykset ikään kuin os-
tavat osallistumisoikeuden, ei johda liialliseen olemassa olevien rakentei-
den säilyttämiseen. Tämä huoli esitettiin jo syksyllä 2009 julkaistussa laa-
jassa suomalaisen innovaatiojärjestelmän arvioinnissa.¹⁵⁸

SHOKien ongelma on se, että ne eivät arviointiryhmän mielestä tuo
mukanaan kaivattua ”luovaa tuhoa”. Riskinä on se, että niissä pyritään
enemmänkin vahvistamaan perinteistä teollisuutta kuin katsomaan tule-
vaisuuteen.¹⁵⁹

Koska SHOKit suuntautuvat suuryrityksiin, riskit päällekkäisyyksiin
osaamiskeskusten kanssa kasvavat, mikäli SHOKit eivät pitäydy strategi-
sessa tutkimuksessa.¹⁶⁰

SHOKien välillä ei ole mainittavaa yhteistyötä. Innovaatiopoliitikan
kansainvälisessä arvioinnissa¹⁶¹ puolestaan todettiin, että innovaatiopoli-
tiikassa sektoreiden rajat ylittävää näkökulmaa ja toiminnan koordinaatio-

¹⁵⁶ *Evaluation of the Finnish National Innovation System – Full Report. Pub-
lished on 28 October 2009.*

¹⁵⁷ *Evaluation of the Finnish National Innovation System – Full Report. Pub-
lished on 28 October 2009.*

¹⁵⁸ *TEKBARO2010. Teknologia-barometri kansalaisten asenteista ja kansakunnan
suuntautumisesta tietoon perustuvaan yhteiskuntaan. Tekniikan akateemisten liit-
to TEK ry.*

¹⁵⁹ *Katsaus Tekesin toiminnan vaikutuksista tuottavuuteen ja elinkeinoelämän uu-
siutumiseen. Tempo Economics Oy 2010.*

¹⁶⁰ *Arvio kansallisen innovaatiojärjestelmän toiminnasta – osaamiskeskusohjelma
2010 jälkeen. Innovaatiolla nousuun seminaari 12.3.2010. Antti Valle, työ- ja
elinkeinoministeriö.*

¹⁶¹ *Evaluation of the Finnish National Innovation System – Full Report. Pub-
lished on 28 October 2009.*

ta ei ole onnistuttu riittävästi toteuttamaan. Valtiovarainministeriön rooli on jäänyt innovaatiopolitiikan muotoilussa vähäiseksi.

Suomalaisen innovaatiopolitiikan kansainvälisen arvioinnin mukaan innovaatiotoiminnan uudeksi merkittäväksi tekijäksi ovat nousseet nopeasti kasvava ympäristö- ja energiateknologian tuotteiden ja palveluiden kysyntä sekä näiden teknologioiden kehittämiseen liittyvät tutkimuspanostukset. Suomessa on edetty ympäristö- ja energiateknologioiden kehittämisessä. Läheskään kaikkia mahdollisuuksia ei kuitenkaan ole käytetty hyväksi. Arvioijien suositus oli, että julkisia tutkimuspanostuksia ympäristö- ja energiateknologioiden kehittämiseen sekä markkinoiden ja kaupallistamismahdollisuuksien tutkimukseen tulee tuntuvasti lisätä.¹⁶²

SHOK-toimintaa on tarkoitus jatkaa. Osaamispuhjan ja innovaatiopotentialin vahvistamiseksi varmistetaan riittävät toimintaedellytykset. Rahoituspuhjaa laajennetaan. Keskittymien toiminnan ja vaikuttavuuden arviointi toteutetaan vuonna 2012.¹⁶³

Tekesin palautteen mukaan Tekesin ohjelmien ohjausvaikutusongelmat eivät ole olleet SHOKien lähtökohtana. SHOKit on luotu uudeksi toimintamalliksi turvaamaan suomalaisen elinkeinoelämän kannalta keskeisten osaamisten kehittyminen pitkäjänteisesti. Niiden puoleksi julkisrahoituksilla ohjelmilla tavoitellaan kansainvälistä näkyvyyttä suomalaiselle huippututkimukselle ja tavoitteena on myös houkutella niiden avulla ulkomaisia toimijoita Suomeen. Siten niiden tavoitteet ovat lähtökohdiltaan erilaiset kuin Tekesin perinteisten ohjelmien tavoitteet. SHOKien tarkoitus on uudistaa ja vahvistaa olemassa olevia vahvoja teollisuudenaloja. Uusien alojen syntymiseen on olemassa muita keinoja. Tekesin perinteinen ohjelmatoiminta tulee jatkumaan uudistuen ja volyymiltaan hiukan supistuen.

¹⁶² *Evaluation of the Finnish National Innovation System – Full Report. Published on 28 October 2009.*

¹⁶³ *Tutkimus- ja innovaatiopolitiittinen linjaus 2011–2015. Tutkimus- ja innovaationeuvosto 2010.*

4 Tarkastusviraston kannanotot

Tarkastuksen pääkysymyksenä oli se, kuinka tehokkaasti Tekesin tuet ilmasto- ja energiahankkeisiin ovat luoneet edellytyksiä saavuttaa ilmasto- ja energiatarvoitteita sekä edistäneet alan liiketoimintaa.

Tekesin ohjelmat ovat sinänsä luoneet edellytyksiä ilmasto- ja energia-poliittisten tavoitteiden saavuttamiseksi, mutta tarkastuksen mukaan Tekesin tuki ilmasto- ja energiahankkeisiin ei ole merkittävästi edistänyt ilmasto- ja energiapoliittisten tavoitteiden toteutumista. Tämä johtuu osaksi siitä, että ohjelmille ja hankkeille ei ole asetettu selviä, mitattavia ilmasto- ja energiapoliittisia tavoitteita. Myöskään Tekesin tuet yritysten ilmasto- ja energiahankkeisiin eivät ole johtaneet – ainakaan toistaiseksi – merkittävässä määrin kaupallisiin onnistumisiin. On kuitenkin otettava huomioon se, että innovaatioiden kaupallistaminen energia- ja ilmastotoimialalla voi kestää useita vuosia.

Näin ollen saavutettuja tuloksia ei toistaiseksi voida pitää riittävinä käytetyn valtion tuen määrään nähden.

Tarkastusvirasto perustelee kantaansa seuraavasti.

Tavoitteet ja ohjaus ilmasto- ja energiahankkeiden kannalta

Tekes – teknologian ja innovaatioiden kehittämiskeskukselle on t&k-toiminnan suurimpana julkisena tukijana asetettu Suomen energia- ja ilmastostrategiassa kaksi päätavoitetta: ensinnäkin osallistua kansainvälisten ja kansallisten ilmasto- ja energiatarvoitteiden saavuttamiseen sekä toiseksi kehittää ilmasto- ja energiainnovaatioita ja tukea niiden kaupallistamista. Tarkastuksessa pyrittiin selvittämään, kuinka Tekes on onnistunut saavuttamaan nämä kaksi tavoitetta.

Tekes voi siitä annetun valtioneuvoston asetuksen mukaan myöntää tutkimus- ja kehittämistoiminnan tukea muun muassa yritysten hankkeisiin, jos niiden voidaan katsoa hyödyttävän ympäristöä.

Poliittinen tahtotila on ilmaistu ilmasto- ja energiastrategioissa samoin kuin Tekesiä koskevassa normistossa selkeästi, mutta se ei näy Tekesin tulosohjauksessa konkreettisina tulostavoitteina.

Talousarvioiden tukimäärärahojen perusteluissa ilmasto- ja energiatarvoitteet ovat vuosina 1999–2011 täsmentyneet mutta eivät vielä kukaan riittävästi. Vuoden 2008 talousarvioesityksestä alkaen tavoite ilmaistiin seuraavasti: "avustuksia ja lainoja saa myöntää myös energiatalouden, ympäristö- ja hyvinvointitekniologioiden kehittämiseen". Tavoitelauseuma siir-

rettiin vuoden 2008 talousarvioesityksessä päätösosasta selvitysosaan, jolloin sen oikeudellinen sitovuus poistui.

Vuoden 2009 talousarvioesityksen selvitysosassa Tekesin siirtomenojen vaikuttavuudelle asetettiin erääksi tavoitteeksi rahoituksen kohdistuminen terveys- ja hyvinvointi- sekä ympäristö- ja energiasovelluksiin: Tämä tavoite ilmestyi talousarviotavoitteena ensimmäisen kerran vasta vuoden 2006 talousarviossa eli varsin myöhään.

Tulostavoite oli hyvin jäsentymätön vuoteen 2009 saakka, koska siinä oli sekoitettu keskenään tavoitteita, jotka olisi pitänyt eritellä toisistaan, ainakin energia- ja ilmastohankkeiden tukemisen tavoitteet muista ympäristötavoitteista. Energia- ja ilmastohankkeita Tekes on tukenut kuitenkin varsin huomattavilla euromäärillä.

Vasta vuoden 2010 talousarviosta alkaen terveys- ja hyvinvointirahoitus on erotettu omaksi tavoitteekseen sekä energia- ja ympäristörahoitus omaksi tavoitteekseen. Talousarviossa tulisi edelleen eriyttää ilmasto- ja energiatavoitteet omiksi tavoitealueiksi muusta ympäristörahoituksesta.

Talousarvioesitysten määräraahaperustelujen selvitysosissa ilmoitetut tulostavoitteet Tekesin innovaatiotoiminnalle (momentti 32.20.40) ja erityisesti energia- ja ilmastohankkeille todellisuudessa puuttuvat kokonaan, sillä vaikuttavuustavoitteeksi ilmoitettu tuen määrä (talousarvioesityksessä rahoitus, miljoonaa euroa) ei voi olla tavoite. Tavoitteena tulisi olla esimerkiksi kaupallisesti ja teknisesti onnistuneiden energia- ja ilmastoinnovaatioiden määrä ja näistä hankkeista syntyvä liikevaihto.

Se, että valtion talousarvion määrärahamomentit 32.20.20 (Julkinen tutkimus- ja kehittämistoiminta) sekä 32.20.40. (Avustukset tutkimukseen, kehitykseen ja innovaatiotoimintaan) yhdistettiin yliopistouudistuksen yhteydessä vuoden 2010 talousarviossa, poistaa eduskunnan mahdollisuuden päättää edellä sanottuihin tarkoituksiin osoitettujen määrärahojen suhteesta. Tosin jakauma julkisen tutkimus- ja kehittämistoimintaan sekä avustuksiin kerrotaan momentin selvitysosassa, joten eduskunta ei tee asiasta päätöstä. Momentin 32.20.20 määräraha on tarkoitettu lähinnä valtion budjettitalouteen piiriin kuuluville organisaatioille ja momentin 32.20.40 määräraha taas yritysten hankkeisiin.

Sekä kansainväliset että kansalliset energia- ja ilmastopoliittiset tavoitteet näkyvät vuosien 2001–2011 tulossopimuksissa varsin yleisluontoisina, konkretisoimattomina tavoitteina, mikä lienee vaikuttanut siihen, että määrärahoilla aikaansaatu tuloksien seuranta on ollut puutteellista. Tämä seikka on yleisemminkin nähty tulosohejauksen ongelmaksi. Valtiovarainministeriön tulosohejauksen arviointihankkeen loppuraportissa tulosohejauksen strategisen otteen katsottiin puuttuvan ja tätä pidettiin tulosohejausmallin erityisenä heikkoutena. Esille nousi epäily siitä, onko tulosohejauksella pohjimmiltaan oikeasti tavoitteita ohjaavaa vaikutusta ja

konkretisoituvatko tavoitteet tulosohtausprosessin kautta vai jäävätkö strategiset tavoitteet epäselviksi ja sumeiksi. Työ- ja elinkeinoministeriön tulisinakin terävöittää tulosohtausotettaan.

Innovaatiotoiminta on pitkäjänteistä toimintaa. Se kestää useita vuosia, jopa kymmenen vuotta. Tästä seuraa, että myös innovaatiotoiminnan tukemisen vaikutukset näkyvät vasta varsin pitkän ajan kuluttua. Tekesin myöntämät tuet energia- ja ilmastomuutosteknologiaan pysyttelivät vuosina 1998–2006 noin 54–64 miljoonan euron tasolla. Esimerkiksi vuonna 2006 tämä tuki oli 14 prosenttia Tekesin kokonaistuista. Vuonna 2007 tätä tukea lisättiin tuntuvasti ja se muodosti 25 prosenttia Tekesin myöntämien tukien kokonaismäärästä. Vuonna 2009 tämä osuus oli jo 35 prosenttia. Näin ollen Suomessa alettiin reagoida vahvemmin ilmastomuutokseen ja sen suomiin kaupallisiin mahdollisuuksiin melko myöhään. Kioton sopimus laadittiin jo vuonna 1997. Tekesissä on tarkastuksen aikana viitattu siihen, että yritykset eivät olleet aiemmin kovin halukkaita panostamaan ilmasto- ja energiateknologian kehittämiseen.

Kansainväliset ilmastotavoitteet ja -sopimukset ovat julkisvaltalähtöisiä. Siksi tarkastusvirasto pitää tähdellisenä, että valtion tukiorganisaatiot tehtävän vaativuudesta huolimatta painokkaasti herättelevät elinkeinoelämää käynnistämään ilmasto- ja energiainnovaatioprojekteja.

Tekesin tukemat ohjelmat ovat laajoja monivuotisia kokonaisuuksia. Ohjelmien tavoitteet ovat yleisiä. Ne ovat sinänsä hyviä, kuten verkottuminen ja liiketoimintojen uusien fokusalueiden selvittäminen. Ohjelmille ei kuitenkaan ole juurikaan asetettu euromääräisiä, kaupallisia tulostavoitteita, jolloin seurantakin on kapeutunut paljolti laadullisiin tavoitteisiin.

Myös ilmastotavoitteet jäävät ohjelmien tavoitteissa lähinnä maininnan asteelle, laadullisiksi tavoitteiksi. Puuenergiaohjelman yrityshankkeet näyttävät onnistuneen vaikuttamaan mitattavasti ilmastotavoitteiden saavuttamiseen. Puuenergia-ohjelmassa asetettiin ainakin yksi selkeä, mitattava ilmastopoliittinen tavoite: metsähakkeen käytön lisääminen viisinkertaiseksi ohjelmakauden aikana. Muissa ohjelmissa ei selkeitä, mitattavia ilmastotavoitteita ollut asetettu.

Seuranta ja arvioinnit

Valtioneuvoston kanslian julkaisussa¹⁶⁴ todetaan, että ilmastoasioiden vertikaalinen integraatio teknologiapolitiikan yhteydessä tarkoittaa käytän-

¹⁶⁴ *Ilmastopolitiikan valtavirtaistaminen ja politiikkakohereenssi. Selvitys Vanhasen II hallituksen tulevaisuusselontekoa varten. Valtioneuvoston kanslian julkaisusarja 6/2008.*

nössä esimerkiksi sitä, että tukipäätösten suoria ja epäsuoria päästövaikutuksia tulisi arvioida jollain tasolla. Nykyisellään on kuitenkin havaittu, että kestävä kehitys ja sitä kautta ilmastoasiat nähdään vain innovoinnin reunaehtona, ei niinkään sen keskeisenä tavoitteena.

Tekes seuraa tukea saaneita tutkimus- sekä yritysprojekteja jälkiseurannan avulla. Sitä Tekes on alkanut tehdä systemaattisesti vuodesta 2002 alkaen. Tekes tekee jälkiseurannan kolmen vuoden kuluttua projektin päättymisestä. Tällöin projektin kaupalliset tulokset eivät kuitenkaan lähemmäksi aina ole todettavissa, vaan kaupallisina tuloksina jälkiseurannassa käytetään usein tavoitelukuja. Jälkiseurannan vastausprosentti oli ainoastaan 55.

Valtionavustuslain 36 §:n perusteella valtionapuviranomaisen on sopivalla tavalla seurattava myöntämiensä valtionavustusten käytön tuloksellisuutta ja tarkoituksenmukaisuutta sekä muun muassa valtionavustusten ympäristö- ja muita vaikutuksia. Tarkastusvirasto katsoo, että tuen kaupallisten vaikutusten selvittämisen kannalta Tekes kerää tiedot liian varhain, jotta tuen tuloksellisuudesta ja tarkoituksenmukaisuudesta voitaisiin saada oikeat ja riittävät tiedot. Sen sijaan tuossa vaiheessa projektin kulkua on mahdollista arvioida.

Tekesin tulee harkita jälkiseurannan tekemistä esimerkiksi siten, että jälkiseuranta tehdään vasta viisi vuotta projektin loppuraportissa esitetyn markkinoilletulovuoden jälkeen. Mahdollisuuksina tehostaa jälkiseurantaa ovat esimerkiksi Tekesin omatoimiset tarkastuskäynnit sekä vastaamatta jättämisen sanktiointi. Tarkastusvirasto huomauttaa myös siitä, ettei Tekes ole riittävästi seurannut avustamiensa hankkeiden ympäristövaikutuksia.

Tekesin jälkiseurannassa käyttämä lomake on sama riippumatta ohjelmasta. Tästä kaavamaisuudesta tulisi luopua ja laatia lomakkeet kunkin ohjelman tarpeisiin. Erityisesti Tekesin ilmasto- ja energiaohjelmissa tulisi nykyistä tarkemmin selvittää esimerkiksi kasvihuonepäästövaikutukset, energian säästö ja uusiutuvien energialähteiden käyttö. Nyt Tekes kysyy vain hyvin yleisellä tasolla projektien ympäristövaikutuksista.

Tekes teettää arvioinnit tukemistaan ohjelmista niiden päättyessä. Vaikuttaa siltä, että konsulttien tekemissä ohjelmien arvioinneissa ei ole selvitetty Tekesin ilmasto- ja energiaohjelmien tuloksellisuutta suhteessa kansallisiin ja kansainvälisiin ilmastotavoitteisiin. Arviointien isona puutteena on lisäksi ollut se, että ohjelmien kaupallinen onnistuminen on selvitetty varsin ylimalkaisesti, jos ollenkaan.

Ohjelmien arvioinnit tehdään heti ohjelmakauden päättymisen jälkeen. Tällöin ohjelmaan sisältyvien projektien tutkimus- ja tuotekehitystoiminta on voitu saada päätökseen, mutta useinkaan ei ole mahdollista muodostaa luotettavaa kuvaa projektien tuloksellisuudesta eli niiden kaupallisista ja työpaikkavaikutuksista. Tekesin teettämässä ohjelmien arvioinneissa ja

loppuraporteissa konkreettisten, mitattavien kaupallisten tulosten esittäminen onkin pääasiassa jäänyt yleiselle, laadulliselle tasolle.

Kansainvälisten ja kansallisten ilmastositoumusten ja -tavoitteiden saavuttamista ei ole yleensä koskaan arvioitu, mikä johtune siitä, että ohjelmien tavoiteasetannassa ei ole kiinnitetty niihin tarkempaa huomiota. Tämä liittyy Tekesin tulostavoiteasetannan täsmentymättömyyteen erityisesti ilmastotavoitteiden osalta.

Tekesin ohjeiden mukaan tuen saajan tulee antaa Tekesille oikeat ja riittävät tiedot tukipäätöksen ehtojen noudattamisen ja projektin toteuttamisen valvomiseksi. Ohjeiden mukaan Tekesillä, Euroopan komissiolla ja Euroopan tilintarkastustuomioistuimella on oikeus tehdä tuen maksamisessa ja käytön valvonnassa tarpeellisia tuen saajan talouteen ja toimintaan kohdistuvia tarkastuksia. Samansisältöinen ehto on myös SHOKeja koskevissa ohjeissa.

Tekesin tulee lisätä näihin ohjeisiinsa maininta, että myös Valtiontalouden tarkastusvirastolla on tarkastusoikeus tuensaajaan nähden.

Tulokset yrityskyselyn mukaan

Tarkastuksen kohteeksi valittuihin viiteen Tekesin tukemaan energia- ja ilmastoteknologiaohjelmaan sisältyi yhteensä 252 yritysprojektia, joille oli myönnetty tukea yhteensä noin 88 miljoonaa euroa. Näiden tukien saajina painottuivat suuret yritykset, sillä niille maksettiin tukea noin 41 miljoonaa euroa, mikä on noin 52 prosenttia maksetuista tuista. Etelä-Suomen suuralueelle tuista suuntautui runsaat 65 prosenttia. Toimialoista eniten tukea maksettiin Koneiden ja laitteiden valmistus -toimialan yrityksille (19 % maksetuista tuista). Energiatoimialan yrityksille maksettu tuki oli ainoastaan runsaat 3 prosenttia kaikista yrityshankkeille maksetuista tuista.

Tarkastusvirasto teki yrityskyselyn, joka koski kaikkien viiden Tekesin tukeman ilmasto- ja energiaohjelman yritysprojekteja. Useimmiten yritysten ilmasto- ja energiaprojekteissa tuloksena syntyi uusi tuote tai vanhan tuotteen parannus (yhteensä 83 prosentissa projekteista).

Vastaajista 36 prosenttia ilmoitti, että Tekesin edustaja ei ollut käynyt tutustumassa lainkaan projektiin ja kirjanpitoon. Tekesin tulisi kiinnittää huomiota projektien valvontaan paikalliskäyntien tasolla.

Yritykset näkivät rahallisen tuen saannin projektille tärkeimmäksi hyödyksi Tekesin ilmasto- ja energiaohjelmiin osallistumisesta. Suora tuki siis koettiin merkittävimäksi syyksi ohjelmaan osallistumiselle.

Puolet yrityksistä oli ollut yhteydessä ohjelmaorganisaatioon melko vähän tai vähän. Tulos kertonee siitä, että ohjelmaorganisaation merkitys yrityksen tutkimus- ja kehittämishankkeelle oli suurelle osalle ohjelmiin

osallistuneista vähäinen. Tämä puolestaan kertoo ohjelmien ohjausvaikutusongelmasta. Ongelmaa korjaamaan on luotu strategisten huippuosamiskeskusten (SHOK) joukko.

Projekti oli päätetty käynnistää 41 prosentissa tapauksista tuen hakemisvaiheessa, vaikka myönteistä tukipäätöstä ei ollut vielä saatukaan. Noin 40 prosenttia vastaajista ilmoitti, että projekti olisi toteutettu ilman valtion tukeakin.

Vastaajista 82 prosenttia oli sitä mieltä, että suora tuki on parempi tukimuoto kuin verovähennys tutkimus- ja kehittämistoiminnan menoista. Tätä perusteltiin muun muassa sillä, että alkavilla ja kasvuyrityksillä on yleensä vähän verotettavaa tuloa, suora tuki voidaan kohdentaa tarkasti tiettyyn t&k-projektiin, vähennyskelpoisten t&k-menojen määrittely ja valvonta on ongelmallista sekä että verovähennys johtaisi alempaan t&k-toiminnan tasoon yrityksessä.

Yritysprojekteista 46,5 prosentissa ei ollut tehty markkinatutkimusta ennen projektin aloittamista. Yhtä suuressa osassa ei kehitystyössä ollut mukana markkinointiasiantuntemusta. Nämä seikat ovat saattaneet vaikuttaa projektien tulosten kaupalliseen menestykseen haitallisesti.

Projekteista 98 prosentin katsottiin onnistuneen kokonaan tai osittain, joten epäonnistuneina pidettyjen projektien osuus oli erittäin pieni. Tämä tulos viittaa siihen, että positiivisia kaupallisia tuloksia olisi kuitenkin odotettavissa myöhemmin.

Ympäristövaikutukset kyselyn mukaan

Projekteista 35 prosenttia saavutti tuloksena huomattavaa tai melko huomattavaa tuloksena energiansäästöä. Vastausten mukaan 60 prosentissa projekteista raaka-ainevarojen hyödyntäminen parani, ja yhtä monissa vastauksissa projektin tulosten arvioitiin vähentävän kasvihuonekaasupäästöjä huomattavasti tai melko huomattavasti. Vastanneista 70 prosenttia arvioi projektin lisäävän uusiutuvien energialähteiden käyttöä.

Täytyy ottaa huomioon, että erilaisten suotuisten ympäristövaikutusten toteutuminen edellyttää, että t&k-toiminnan tulokset onnistutaan kaupallistamaan, mitä ei kyselyn vastausten perusteella vielä ollut juurikaan tapahtunut.

Tekesin jälkiseurantaraporttien mukaan projekteista 67 prosentilla oli merkittävästi tai jonkin verran positiivista vaikutusta ympäristön tilaan. Jälkiseurantakyselylomakkeessa ei lähemmin eritelty ympäristövaikutuksia (esimerkiksi ilmastovaikutuksiin, energiansäästöön, uusiutuvan energian käyttöön).

Tekesin ja ohjaavan ministeriön tulisi pyrkiä tekemään kustannusvaikutusarviointia siitä, ovatko tuetuilla ilmasto- ja energiahankkeilla saavutetut tulokset oikeassa suhteessa panostuksiin nähden, jotta voidaan tehdä vertailua eri ilmastopoliittisten keinojen välillä.

Kaupalliset tulokset kyselyn mukaan

Kyselyn tuloksia arvioitaessa on otettava huomioon se, että Tekesin myöntämän tuen merkitystä on vaikea arvioida, koska melko iso osa projekteista olisi toteutettu jossain muodossa joka tapauksessa eli siis ilman tukeakin.

Kaikista projekteista 45 prosentilla oli positiivisia työllisyysvaikutuksia Suomessa. Lisäksi 8 prosentilla oli tällaisia vaikutuksia ulkomailla. Työllisyysvaikutukset olivat kuitenkin vähäiset, erityisesti jos niitä verrataan hakemuksessa ilmoitettuihin tavoitteisiin.

Kyselyn mukaan projektien tuloksena syntyi uusia työpaikkoja Suomessa yhteensä 314. Työpaikan hinnaksi valtiolle muodostui 90 891 euroa. Työvoimakoulutuksen työllisyysvaikutuksia koskeneessa tarkastuksessa arvioitiin yhden uuden työpaikan valtiolle aiheuttamaksi kustannukseksi noin 66 000 euroa¹⁶⁵. Toki on huomattava, että projektien tuloksena syntyvät työpaikat ovat lähtökohtaisesti selvästi kalliimpia kuin työvoimakoulutuksella aikaan saadut työpaikat.

Merkittävimpinä välillisinä vaikutuksina piti yli 80 prosenttia vastanneista alihankkijoiden työllistämistä ja yhtä monet yritysten oman tutkimus- ja tuotekehitystoiminnan kasvua.

Vastaajista 51 prosenttia katsoi, että projekti paransi yritysten kilpailuasemaa. Projektin avulla saavutti 43 prosenttia vastanneista arvionsa mukaan Suomessa kohtalaisesti tai huomattavasti uusia markkinoita ja markkina-alueita. Kansainvälisillä markkinoilla samaan pystyi lähes yhtä moni eli 42 prosenttia vastanneista. Toisaalta 20 vastaajaa eli 18 prosenttia ilmoitti, että projektin tulosten markkinoinnissa oli ilmennyt vaikeuksia.

Vain 12,5 prosentissa kyselyyn vastanneista yrityksistä myynti oli kasvanut projektin päättymisen jälkeen seuraavien kolmen vuoden aikana. Ensimmäisenä vuotena projektin päättymisen jälkeen myynnin kasvua oli yhteensä noin 11 miljoonaa euroa, toisena vuotena noin 16 miljoonaa euroa ja kolmantena vuotena noin 24 miljoonaa euroa eli yhteensä noin 51 miljoonaa euroa. Yrityksistä 8 prosenttia ilmoitti projektin tuloksena olleen vientitoimintaa.

¹⁶⁵ *Valtiontalouden tarkastusviraston tarkastuskertomus 97/2005.*

Tekesin tukemiin ilmasto- ja energiaohjelmiin osallistuneiden yrityshankkeiden tulokset olivat tarkastuksen ajankohtana jääneet hyvin kauaksi verrattuina projekteille hakemusvaiheessa asetettuihin kaupallisiin ja työpaikkatulostavoitteisiin. Hakemuksissa esitetyt tavoiteluvut liikevaihdolle, viennille ja työpaikoille olivat huomattavan epärealistisia ja paljon edellä tarkoitettuja tavoitelukuja isompia. Tekes oli pyrkinyt saamaan hakemuksissa sanotut tavoiteluvut hieman realistisempaan suuntaan. Tekesin tulee parantaa vastaisuudessa tukihankehakemusten tavoitelukujen arviointimenettelyänsä.

Tuloksia arvioitaessa on kuitenkin otettava huomioon myös tarkasteluajanjaksoon osittain sisältyneen talouden laman vaikutukset sekä t&k-toiminnan pitkäkestoisuus. Lisäksi yksi ohjelma oli vielä kesken (BioRefine). Kyselyn mukaan noin 43 prosenttia yrityksistä ilmoitti, että projektia jatketaan vielä jatkoprojektin muodossa.

Vastaajista runsaat 12 prosenttia katsoi projektin pääosiltaan epäonnistuneeksi. Puolessa epäonnistuneista projekteista syynä oli projektin teknologiaan liittyvä epäonnistuminen. Sekä kaupallistamiseen että markkinatilanteeseen liittyvät syyt olivat epäonnistumisen syy 21 prosentissa niistä projekteista, jotka epäonnistuivat.

Kun valtio myöntää tukea tiettyyn toimintaan, se pyrkii tiettyihin tuloksiin. Tuelle tulee asettaa myös sellaisia ehtoja, jotka varmistavat sen, että nämä tavoitteet saavutetaan. Tarkastusviraston käsityksen mukaan tukiehtoja tulisi muuttaa siten, että tukia voidaan myös periä takaisin, jos hankkeille asetettuja tavoitteita ei saavuteta.

Lähteet

1. Lait, asetukset ja määräykset

Suomen perustuslaki (731/1999).

Laki Tekes – teknologian ja innovaatioiden kehittämiskeskuksesta (717/2008).

Laki valtion lainanannosta sekä valtion takauksesta ja valtion takuusta (449/1988).

Laki valtiontalouden tarkastusvirastosta (676/2000).

Osakeyhtiölaki (145/1997, kumottu).

Osakeyhtiölaki (624/2006).

Valtionavustuslaki (688/2001).

Valtioneuvoston asetus tutkimus-, kehittämis- ja innovaatiotoiminnan rahoituksesta (298/2008).

Tasavallan presidentin asetus ilmastonmuutosta koskevan Yhdistyneiden Kansakuntien puitesopimuksen Kioton pöytäkirjan voimaansaattamisesta sekä pöytäkirjan lainsäädännön alaan kuuluvien määräysten voimaansaattamisesta annetun lain voimaantulosta (SopS 13/2005).

Valtioneuvoston asetus teknologisen tutkimus- ja kehittämistoiminnan tuesta (435/2004).

Valtioneuvoston asetus Tekes – teknologian ja innovaatioiden kehittämiskeskuksesta (1146/2008).

Valtioneuvoston asetus tutkimus-, kehittämis- ja innovaatiotoiminnan rahoituksesta (461/1998).

Valtioneuvoston asetus työ- ja elinkeinoministeriöstä (1024/2007).

Yhdistyneiden kansakuntien (YK) ilmastonmuutosta koskeva puitesopimus 1992 (United Nations Framework Convention on Climate Change, UNFCCC) (SopS 61/1994), Rion sopimus.

Rahoituksen yleiset ehdot. Strategisen huippuosaamisen keskittymien tutkimus-ohjelmat. Tekes 1.1.2010.

Rahoituksen yleiset ehdot. Yritysten tutkimus- ja kehitystoiminnan rahoituksen yleiset ehdot. Tekes 1.1.2009.

2. Euroopan unionin säännökset ja määräykset

Euroopan komission vähämerkityksistä tukea koskeva asetus (EY 69/2001, kumottu).

Euroopan komission vähämerkityksistä tukea koskeva asetus (EY 1998/2006).

Direktiivi energian loppukäytön tehokkuudesta ja energiapalveluista (2006/32/EY) eli energiapalveludirektiivi.

Direktiivi 2009/28/EY, annettu 23 päivänä huhtikuuta 2009, uusiutuvista lähteistä peräisin olevan energian käytön edistämisestä sekä direktiivien 2001/77/EY ja 2003/30/EY muuttamisesta ja myöhemmästä kumoamisesta.

Direktiivi 2010/31/EU rakennusten energiatehokkuudesta.

Direktiivi 2009/33/EY puhtaiden ja energiatehokkaiden tieliikenteen moottoriajoneuvojen edistämisestä.

Euroopan komission tiedonanto 22. marraskuuta 2007 Euroopan unionin neuvostolle, Euroopan parlamentille, Euroopan talous- ja sosiaalikomitealle sekä alueiden komitealle: Euroopan strateginen energiateknologia-suunnitelma (SET-suunnitelma) – "Kohti vähähiilistä tulevaisuutta" KOM(2007) 723.

Euroopan parlamentin ja neuvoston päätös nro 1230/2003/EY, tehty 26. päivänä kesäkuuta 2003, energia-alan toimien monivuotisesta ohjelmasta "Älykäs energiahuolto Euroopassa" (2003–2006).

Euroopan parlamentin ja neuvoston päätös 1639/2006/EY, tehty 24. loka-kuuta 2006, kilpailukyvyn ja innovoinnin puiteohjelman (2007–2013) perustamisesta.

Komission tiedonanto Eurooppa-neuvostolle ja Euroopan parlamentille, annettu 10. tammikuuta 2007, "Energiapolitiikka Euroopalle" [KOM(2007) 1 lopullinen – ei julkaistu Euroopan unionin virallisessa lehdessä].

Komission tiedonanto, annettu 10. tammikuuta 2007, Maailmanlaajuisen ilmastomuutoksen rajoittaminen kahteen celsiusasteeseen - Toimet vuoteen 2020 ja sen jälkeen [KOM(2007) 2 lopullinen - ei julkaistu Euroopan unionin virallisessa lehdessä].

Komission tiedonanto (2006/C 323/01). Yhteisön puitteet tutkimus- ja kehitystyöhön sekä innovaatio toimintaan myönnettävälle valtiontuelle.

Pienten ja keskisuurten yritysten määritelmästä 6 päivänä toukokuuta 2003 annettu komission suositus (2003/361/EY), annettu tiedoksi numerolla K(2003) 1422.

3. Muut kirjalliset lähteet

Arvio kansallisen innovaatiojärjestelmän toiminnasta – osaamiskeskusohjelma 2010 jälkeen. Innovaatiolla nousuun seminaari 12.3.2010. Antti Valle, työ- ja elinkeinoministeriö.

ClimBus – Business Opportunities in the Mitigation of Climate Change 2004–2008. Kati Veijonen, Niina Holviala, VTT Technical Research Centre of Finland Maritta Seilo, Technopolis Plc (eds.). Tekes Programme Report 4/2009 Final Report.

Climbus Ilmastomuutoksen hillinnän liiketoimintamahdollisuudet – teknologiaohjelma 2004–2008. TYÖOHJELMA. Tekes 2005.

Climbus – Ilmastomuutoksen hillinnän liiketoimintamahdollisuudet 2004–2008. Tekes 2008.

Climtech-ohjelman toimintamallin arviointi ja kansallisen ilmasto- ja teknologiastrategian ennakoiva arviointi. Arviointiraportti. Teknologiaohjelmaraaportti 20/2003. Tekes.

DENSY – Distributed Energy Systems 2003–2007. Final Report. Tekes Technology Programme Report 11/2007.

Energiakatsaus 4/2009. Työ- ja elinkeinoministeriö.

Energiantuotannon hajautus ja hallinta. DENSY-teknologiaohjelman loppuarviointi. Juhani Timonen, Sami Kangasharju & Mikael von Hertzen. Tekesin ohjelmaraportti 5/2008. Arviointiraportti.

Evaluation of the Finnish National Innovation System – Full Report. Publisher: Taloustieto Oy (on behalf of the Ministry of Education and the Ministry of Employment and the Economy) 28.10.2009.

FinnSight 2015 – Tieteen, teknologian ja yhteiskunnan näkymät. Suomen akatemia ja Tekes. 2006.

Hallituksen esitys valtionavustuslaiksi ja laiksi valtion talousarviosta annetun lain 7 c §:n muuttamisesta (HE 63/2001 vp.).

Ilmasto. Haaste teknologialle. Näkemyksiä ja tuloksia Climtech-ohjelmasta. Tekes 2003.

Ilmastonmuutos on myös mahdollisuus. Ilmastonmuutoksen hillinnästä liiketoimintaa. Climbus-ohjelman (2004–2009) testamentti. Tekes 2009.

Ilmastopolitiikan valtavirtaistaminen ja politiikkakoherenssi. Selvitys Vanhasen II hallituksen tulevaisuusselontekoa varten. Valtioneuvoston kanslian julkaisusarja 6/2008.

Kansallinen innovaatiostrategia. TEM 12.6.2008.

Kansallinen ilmastostrategia. Valtioneuvoston selonteko eduskunnalle 27.3.2001. VNS 1/2001 vp.

Katsaus Tekesin toiminnan vaikutuksista tuottavuuteen ja elinkeinoelämän uusiutumiseen. Tempo Economics Oy 2010.

Kaupallistaminen ja innovaatiotavoitteet teknologiaohjelmissa. Innovaatioprosessien muutoksiin tähtäävien teknologiaohjelmien arviointi. Teknologiaohjelmaraportti 11/2004. Arviointiraportti.

Lähiajan energia- ja ilmastopolitiikan linjauksia – kansallinen strategia Kioton pöytäkirjan toimeenpanemiseksi. Valtioneuvoston selonteko eduskunnalle 24. päivänä marraskuuta 2005. VNS 5/2005 vp.

Pitkän aikavälin ilmasto- ja energiastrategia. Valtioneuvoston selonteko eduskunnalle 6. päivänä marraskuuta 2008. VNS 6/2008 vp.

Puuenergian teknologiaohjelma 1999–2003. Teknologiaohjelmaraaportti 5/2004 Loppuraportti. Tekes. Helsinki 2004.

Puuenergian teknologiaohjelman tuloksia 1/2004.

Puuenergian teknologiaohjelma 1999–2003. Esite.

Pääministeri Matti Vanhasen II hallituksen ohjelma. Valtioneuvoston kanslia 19.4.2007.

Satu Helynen, teknologiateollisuus. Cleantech Finland – workshop 11.9.2008 Helsingin Messukeskus.

Suomalaisen ilmastoliiketoimintaklusterin synty. Climtech- ja ClimBus-ohjelmien arviointi. Tekesin ohjelmaraaportti 5/2009. Arviointiraportti.

Tekesin tuotekehitysrahoitus. Tarkastuskertomus 16/2000. Valtiontalouden tarkastusvirasto.

Technology and Climate Change CLIMTECH 1999–2002. Technology Programme Report 14/2002. Final Report. Tekes.

TEKBARO2010. Teknologiabarometri kansalaisten asenteista ja kansakunnan suuntautumisesta tietoon perustuvaan yhteiskuntaan. Tekniikan akateemisten liitto TEK ry.

Tekes, muistio 14.12.2010 (161/355/2010).

Tilastoanalyysi Tekesin vaikuttavuudesta. Tekesin katsaus 229/2008.

Tulosohjauksen arviointihankkeen loppuraportti. Valtiovarainministeriön julkaisu 47/2010.

Tutkimus- ja innovaatiopoliittinen linjaus 2011–2015. Tutkimus- ja innovaationeuvosto 2010.

Työ- ja elinkeinoministeriön ja Tekesin väliset tulossopimukset vuosiksi 2000–2011.

Valtion talousarvioesitys vuodelle 2011. Hallituksen esitys eduskunnalle valtion talousarvioksi vuodelle 2011.

Valtion talousarviot vuosiksi 1998–2010.

Valtion tiede- ja teknologianeuvoston muistio 15.6.2006. Strategisen huippuosaamisen keskittymät.

Valtioneuvoston tulevaisuusselonteko ilmasto- ja energiapolitiikasta: koh- ti vähäpäästöistä Suomea. Valtioneuvoston kanslian julkaisusarja 28/2009. VNS 8/2009 vp.

Ympäristöstrategioiden integrointi ohjelmatasolla tai t&k- projektipäätöksissä näyttää heikolta. Kivimaa, Mickwitch. Research Poli- cy 35 (2006) 729–744.

4. Lehtiartikkelit

Kauppalehti 17.12.2007.

Kauppalehti 7.3.2008.

Kauppalehti 8.10.2009.

Talouselämä 21/2009.

Tekniikka & Talous 15.8.2007.

Tekniikka & Talous 15.1.2010

Tekniikka & Talous 11.6.2010.

Tilintarkastus 2/1020.

5. Internet-lähteet

235_08_Climbus-ohjelman_katsaus_2008. Tekes www-sivut.

Ilmasto. Haaste teknologialle. Näkemyksiä ja tuloksia Climtech-ohjelmasta. Tekes 2003.

Tekes ja strategisen huippuosaamisen keskittymät (SHOK).(pdf) Tekes www-sivut 5.1.2010.

Teknologia ja ilmastonmuutos (Climtech) – ohjelma. Keskeiset tulokset (29.1.2003) (powerpoint).

6. Haastattelut ym.

Eduskunnan ympäristövaliokunnan asiantuntijaseminaari 12.3.2009.

ClimBus-ohjelman päätösseminaari 9.–10.6.2009.

Tekes 1.12.2008 (2 henkilöä), 14.1.2009 (2 henkilöä), 15.1.2009 (6 henkilöä), 20.1.2010, 8.3.2010 (1 henkilö), 12.4.2010 (puhelinhaastattelu 1 henkilö), 30.11.2010 (2 henkilöä).

Työ- ja elinkeinoministeriö 15.11.2010 (1 henkilö).

Ympäristömessut 11.9.2008.

Liitteet

Liite 1. FinnSight 2015 – Tieteen, teknologian ja yhteiskunnan näkymät.

Energiatehokkuus kilpailuvaltiksi: Energia-ala siirtyy nopeasti käyttämään uusiutuvia raaka-aineita. Runsaat metsävarat antavat hyvät lähtökohdat biomassojen energiaraaka-ainekäytölle. Metsäteollisuus hyödyntää jo biopolttoaineita. Metsäteollisuuden sivutuotteista on mahdollista kehittää liikennepolttoaineiden tuotantoa ja teknologiaa, millä voi olla merkittävä kansantaloudellinen ja työllistävä vaikutus. Metsäteollisuus voi toimia perustana näille kehittyneimmille biorefinery-konsepteille.

Monien tuotteiden ja sovellusten tehokkuutta voidaan helposti lisätä viidennes tai jopa puolet. Energiatehokkuus tulisi nostaa selkeästi tuoteominaisuudeksi. Pientalorakentamisessa päästöjä ja energiankulutusta voidaan vähentää jo suunnitteluvaiheessa. Tavoitteena voisi olla erilaisia teknologioita integroiva pakettitalomalli, jossa energiantarve ja jätteet on lähes eliminoitu.

Uusiutuviissa energiantuotantomenetelmissä on kehitteillä ja jo käytössäkin useita uusia kestävän kehityksen tuotantotapoja. Öljykasvit ovat suorimpia reittejä biopolttoaineiden tuotantoon. Tavoitteena ovat sellaiset kasvit, joiden hehtaarituohto on mahdollisimman suuri. Kasvitiede ja -jalostus sekä geenitekniikan mahdollisuudet tulisi valjastaa biopolttoainetuotannon kehittämiseen.

Energia-alan uudet teknologiat: Erilaiset hajautetut ja pienemmät energiaratkaisut kasvavat suuria voimalainvestointeja nopeammin; esimerkiksi 10–20 kilowatin kokoluokka on kiinnostava kohderyhmä. Muita lupaavia alueita ovat esimerkiksi polttokennot sekä aurinkolämpö ja -sähkö, joka jo on yksi nopeimmin kasvavia hajautetun energiantuotannon muotoja. Aurinkoenergia olisi nimenomaan vientialue, jossa soveltajille ja järjestelmäosaajille olisi tilausta.

Teollisuuslaitoksissa matalalämpöenergia menee hukkaan. Ympäristöä säästävä sovellus voisi olla teollisuuslaitoksen hukkaenergian hyötykäyttö kasvihuoneissa. Suomen korkeatasoisella yhdistetyn sähkön ja lämmön tuotannon osaamisella eli CHP¹⁶⁶-tuotannolla voi kiinnostaa kansainvälisesti.

¹⁶⁶ CHP = Combined Heat and Power.

Nanotieteet ja -teknologia tehostavat pieniä akkuja. Automaatiossa valvonta voi saada lisätehoa nanoteknologialla.

Mobiiliteknologiassa Suomi on kärkimaita. Tämä antaa hyvät mahdollisuudet teknologian soveltamiseen energia- ja ympäristösektoreilla. Mobiiliteknologia etsii parhaillaan hyödyllisiä palveluja ja yhteiskunta puolestaan kestävästä kehitystä edistäviä välineitä.

Liite 2. Tavoitteet vuosien 1999–2005 talousarvioesityksissä.

TAE 1999:

32.20.40 (Avustukset teknologiseen tutkimukseen ja kehitykseen).

Avustuksia saa myöntää energiatalouden, ympäristötekniikan ja terveydenhoidon teknologioiden kehittämiseen ja liiketaloudellisen hyödyntämisen tukemiseen.

32.20.83 (Lainat teknologiseen tutkimukseen ja kehitykseen) ja 32.20.85 (Pääomaehtoiset lainat tutkimukseen ja kehitykseen).

Eryistä huomiota tulee kiinnittää energiatalouden, ympäristötekniikan ja terveydenhoidon kehittämiseen liittyvien teknologioiden kehitykseen ja liiketaloudelliseen hyödyntämiseen.

TAE 2000:

32.20.26 (Teknologian kehittämiskeskuksen toimintamenot).

Selvitysosa:

Talousarvioesityksen valmisteluun liittyen kauppa- ja teollisuusministeriö on alustavasti asettanut teknologian kehittämiskeskukselle seuraavat tulostavoitteet vuodelle 2000: ... edistävät kestävästä kehitystä, ympäristön suojelua, hyvinvointipalvelujen laadun, saatavuuden ja kustannustehokkuuden kehittymistä ja turvaavat energian taloudellista saantia...

32.20.40 (Avustukset teknologiseen tutkimukseen ja kehitykseen).

Avustuksia saa myöntää myös energiatalouden, ympäristötekniikan ja terveydenhoidon teknologioiden kehittämisen ja liiketaloudellisen hyödyntämisen tukemiseen.

32.20.83 (Lainat teknologiseen tutkimukseen ja kehitykseen) sekä 32.20.85 (Pääomaehtoiset lainat tutkimukseen ja kehitykseen).

Lainoja saa myöntää myös – energiatalouden, ympäristötekniikan ja terveydenhoidon teknologioiden kehittämiseen ja liiketaloudelliseen hyödyntämiseen.

TAE 2001:

32.20.26 (Teknologian kehittämiskeskuksen toimintamenot).

Selvitysosa:

Talousarvioesityksen valmisteluun liittyen kauppa- ja teollisuusministeriö on alustavasti asettanut teknologian kehittämiskeskukselle seuraavat tulostavoitteet vuodelle 2001: ... edistävät kestävästä kehitystä, ympäristön-

suojelua, hyvinvointipalvelujen laadun, saatavuuden ja kustannustehokkuuden kehittymistä ja turvaavat energian taloudellista saantia.

32.20. 40 (Avustukset teknologiseen tutkimukseen ja kehitykseen). Avustuksia saa myöntää myös riskipitoisiin kehityshankkeisiin, joilla tähdätään uuden teknologian hyödyntämiseen ja energiatalouden, ympäristötekniikan ja terveydenhoidon teknologioiden kehittämisen sekä tutkimus- ja kehittämistoiminnan tulosten liiketaloudelliseen hyödyntämiseen.

32.20.83 (Lainat teknologiseen tutkimukseen ja kehitykseen) sekä 32.20.85. (Pääomaehtoiset lainat tutkimukseen ja kehitykseen).

Lainoja saa myöntää myös riskipitoisiin kehityshankkeisiin, joilla tähdätään uuden teknologian hyödyntämiseen ja energiatalouden, ympäristötekniikan ja terveydenhoidon teknologioiden kehittämisen sekä tutkimus- ja kehittämistoiminnan tulosten liiketaloudelliseen hyödyntämiseen.

TAE 2002:

32.20.26 (Teknologian kehittämiskeskuksen toimintamenot).

Selvitysosa:

Talusarvioesityksen valmisteluun liittyen kauppa- ja teollisuusministeriö on alustavasti asettanut Teknologian kehittämiskeskukselle seuraavat tulostavoitteet vuodelle 2002: ... edistävät kestävästä kehityksestä, ympäristönsuojelua sekä hyvinvointipalvelujen laadun, saatavuuden ja kustannustehokkuuden kehittymistä ja turvaavat energian taloudellista saantia.

32.20.40 (Avustukset teknologiseen tutkimukseen ja kehitykseen).

Avustuksia saa myöntää myös riskipitoisiin kehityshankkeisiin, joilla tähdätään uuden teknologian hyödyntämiseen ja energiatalouden, ympäristötekniikan ja terveydenhoidon teknologioiden kehittämisen sekä tutkimus- ja kehittämistoiminnan tulosten liiketaloudelliseen hyödyntämiseen.

32.20.83 (32.20.83 ja 85) Lainat teknologiseen tutkimukseen ja kehitykseen.

Lainoja saa myöntää myös riskipitoisiin kehityshankkeisiin, joilla tähdätään uuden teknologian hyödyntämiseen ja energiatalouden, ympäristötekniikan ja terveydenhoidon teknologioiden kehittämisen sekä tutkimus- ja kehitystoiminnan tulosten liiketaloudelliseen hyödyntämiseen.

TAE 2003:

32.20.26 (Teknologian kehittämiskeskuksen toimintamenot).

Tulostavoitteissa ei mainita ympäristö- ja energiavoitteita.

32.20.40 (Avustukset teknologiseen tutkimukseen ja kehitykseen).

Avustuksia saa myöntää myös riskipitoisiin kehityshankkeisiin, joilla tähdätään uuden teknologian hyödyntämiseen ja energiatalouden, ympäristötekniikan ja terveydenhoidon teknologioiden kehittämiseen sekä tutkimus- ja kehittämistoiminnan tulosten liiketaloudelliseen hyödyntämiseen.

32.20.83 (Lainat teknologiseen tutkimukseen ja kehitykseen).

Lainoja saa myöntää myös riskipitoisiin kehityshankkeisiin, joilla tähdätään uuden teknologian hyödyntämiseen ja energiatalouden, ympäristötekniikan ja terveydenhoidon teknologioiden kehittämiseen sekä tutkimus- ja kehitystoiminnan tulosten liiketaloudelliseen hyödyntämiseen.

TAE 2004:

32.20.26 (Teknologian kehittämiskeskuksen toimintamenot).

Selvitysosa:

... kauppa- ja teollisuusministeriö on alustavasti tarkentanut pitkän aikavälin tulostavoitteita vuodelle 2004 seuraavasti: ... Teknologiat kehittyvät ja niitä hyödynnetään siten, että yhteiskunnan taloudellinen sekä hyvinvointi- ja ympäristökehitys ovat tasapainossa.

32.20.40 (Avustukset teknologiseen tutkimukseen ja kehitykseen).

Avustuksia saa myöntää myös riskipitoisiin kehityshankkeisiin, joilla tähdätään uuden teknologian hyödyntämiseen ja energiatalouden, ympäristö- ja hyvinvointitekniikoiden kehittämiseen.

32.20.83 (Lainat teknologiseen tutkimukseen ja kehitykseen).

Lainoja saa myöntää myös riskipitoisiin kehityshankkeisiin, joilla tähdätään uuden teknologian hyödyntämiseen ja energiatalouden, ympäristö- ja hyvinvointitekniikoiden kehittämiseen.

TAE 2005:

32.20.26 (Teknologian kehittämiskeskuksen toimintamenot).

Tulostavoitteissa ei mainita ympäristö- ja energiavoitteita.

32.20.40 (Avustukset teknologiseen tutkimukseen ja kehitykseen).

Avustuksia saa myöntää myös riskipitoisiin kehityshankkeisiin, joilla tähdätään uuden teknologian hyödyntämiseen ja energiatalouden, ympäristö- ja hyvinvointitekniikoiden kehittämiseen.

32.20.83 (Lainat teknologiseen tutkimukseen ja kehitykseen).

Lainoja saa myöntää myös riskipitoisiin kehityshankkeisiin, joilla tähdätään uuden teknologian hyödyntämiseen ja energiatalouden, ympäristö- ja hyvinvointitekniikoiden kehittämiseen.

Liite 3. Ministeriön ja Tekesin välisten vuosiksi 2011–2011 laadittujen tulossopimusasiakirjojen maininnat energia- ja ilmastotavoitteista.

Tulossopimus 2001:

Tekes osallistuu energia- ja ilmastopoliittisten tavoitteiden toteuttamiseen... Suomen energiastrategian tavoitteena on luoda olosuhteet, joissa energian saatavuus on turvattu, sen hinta kilpailukykyistä ja syntyvät ympäristöpäästöt Suomen kansainväliset sitoumukset täyttäviä. Päämääränä on myös jouduttaa energiaa säästävän sekä uusiutuvaa energiaa – erityisesti puuperäisiä polttoaineita – käyttävän tekniikan kehitystä ja kaupallistumista. Vuoden 2001 alussa valmistuva kansallinen ilmasto-ohjelma linjaa toimenpiteet kasvihuonekaasupäästöjen vähentämistavoitteiden saavuttamiseksi.

Tulossopimus 2002:

Tekes osallistuu energia- ja ilmastopoliittisten tavoitteiden toteuttamiseen. Vuonna 2001 valmistunut kansallinen ilmastostrategia linjaa toimenpiteet kasvihuonekaasupäästöjen vähentämistavoitteiden saavuttamiseksi. Ilmastostrategiassa korostetaan energian säästöä tukevan ja uusiutuvien energialähteiden kilpailukykyä edistävän teknologian kehittämistä ja kaupallistamista.

Tulossopimus 2003:

Tekes osallistuu energia- ja ilmastopoliittisten tavoitteiden toteuttamiseen. Vuonna 2001 valmistunut kansallinen ilmastostrategia linjaa toimenpiteet kasvihuonekaasupäästöjen vähentämistavoitteiden saavuttamiseksi. Ilmastostrategiassa korostetaan energian säästöä tukevan ja uusiutuvien energialähteiden kilpailukykyä edistävän teknologian kehittämistä ja kaupallistamista.

Tulossopimus 2004:

Tekes osallistuu energia- ja ilmastopoliittisten tavoitteiden toteuttamiseen. Kansallisessa ilmastostrategiassa linjataan toimenpiteet kasvihuonekaasupäästöjen vähentämistavoitteiden saavuttamiseksi. Ilmastostrategiassa korostetaan ilmastomuutosta hillitsevän, erityisesti energian säästöä tuke-

van ja uusiutuvien energialähteiden kilpailukykyä edistävän teknologian kehittämistä ja kaupallistamista.

Tulossopimus 2005 (sisälsi myös innovaatiopolitiikan linjaukset -nimisen liitteen):

Tekes osallistuu energia- ja ilmastostrategian toteutukseen edistämällä erityisesti energian tehokkaan tuotannon ja käytön sekä uusiutuvan energian teknologian kehittämistä ja kaupallistamista. (Siirtomenojen vaikuttavuustavoitteet: ei mainintaa energia- ja ilmastotavoitteista.) Teknologia- ja innovaatiopolitiikan linjaukset: ...Teknologia ja innovaatiot edistävät sekä taloudellisen kehityksen kautta että suoraan yhteiskunnan hyvinvointi- ja ympäristötavoitteita.

Tulossopimus 2006:

Tekes osallistuu energia- ja ilmastostrategian toteutukseen edistämällä erityisesti energian tehokkaan tuotannon ja käytön sekä uusiutuvan energian teknologian kehittämistä ja kaupallistamista. Teknologia ja innovaatiot edistävät yhteiskunnan hyvinvointi- ja ympäristötavoitteita sekä suoraan että välillisesti taloudellisen kehityksen kautta. Siirtomenojen vaikuttavuus: ...Rahoituksen kohdistuminen välittömästi terveys- ja hyvinvointi- sekä ympäristö- ja energiasovelluksiin, vuoden, 2006 tavoite > 155 miljoonaa euroa.

Tulossopimus 2007:

Tekes osallistuu energia- ja ilmastostrategian toteutukseen edistämällä energiateknologian kehittämistä ja kaupallistamista. Painopistealoina ovat energiatehokkuuden ja bioenergian monipuolinen edistäminen, erityisesti liikenteen biopolttoaineet. Teknologia ja innovaatiot edistävät sekä taloudellisen kehityksen kautta että suoraan yhteiskunnan hyvinvointi- ja ympäristötavoitteita. Vuoden 2006 II lisätalousarvioesityksessä (momentti 32.60.44) ehdotetaan yhdeksän miljoonan euron määrärahaa biopolttoaineiden uusien tuotantoteknologioiden kehittämiseen. Pääosa määrarahasta ohjattaisiin Tekesin käyttöön alan tutkimus- ja kehittämistoimintaan. Rahoituksen kohdistuminen välittömästi terveys- ja hyvinvointi- sekä ympäristö- ja energiasovelluksiin, vuoden 2005 toteutuma 60 miljoonaa euroa, 2006 suunnitelma > 55–65 miljoonaa euroa, 2007 tavoite 55–65 miljoonaa euroa. 2008 alustava tavoite 55–65 miljoonaa euroa.

Tulossopimus 2008:

Toiminnallaan Tekes vaikuttaa ilmasto- ja energiakysymyksiin ilmastonmuutoksen hillitsemiseksi ja siihen sopeutumisen edistämiseksi. Teknologia ja innovaatiot ovat perustana...yhteiskunnan hyvinvointi- ja ympäristötavoitteiden saavuttamiselle. Tekes osallistuu energia- ja ilmastostrategian toteutukseen edistämällä energiateknologian kehittämistä ja siihen liittyvää liiketoimintaosaamista ja huolehtii osaltaan alan nopeasti kasvavista haasteista ja velvoitteista. Innovaatiot tukevat energian kulutuksen ja tuotannon yhteen sovittamista ympäristön ja talouden kannalta kestäväällä tavalla. Toiminnassa painotetaan sitä, että energiatalous muuttuu kestävämpään suuntaan. Rahoituksen kohdistuminen välittömästi terveys- ja hyvinvointi- sekä ympäristö- ja energiasovelluksiin, vuoden 2005 toteutuma 151 miljoonaa euroa, 2006 toteutuma 177 151 miljoonaa euroa, 2007 suunnitelma > 160 151 miljoonaa euroa, 2008 tavoite >170 151 miljoonaa euroa, 2009 alustava tavoite > 175 151 miljoonaa euroa.

Tulossopimus 2009:

Tekes osallistuu myös energia- ja ilmastostrategian toteutukseen edistämällä energiateknologian kehittämistä ja muuta siihen liittyvää innovaatiotoimintaa. Työ- ja elinkeinopolitiikan strategian "Uudistuva suomalainen työ- ja elinkeinopolitiikka" mukaan työ- ja elinkeinopolitiikka haastaa kolme megatrendiä: ilmastonmuutos ja energia, globalisaatio sekä ikääntyminen. Työ- ja elinkeinoministeriö on linjannut näiden megatrendien pohjalta koko hallinnonalaan koskevat tavoitelinjaukset.. edistetään uusiutuvan energian käyttöä. Teknologia ja innovaatiot edistävät yhteiskunnan hyvinvointi- ja ympäristötavoitteita sekä taloudellisen kehityksen kautta että suoraan. Tekesin toimintaa ohjaavat ... strategiset vaikuttavuustavoitteet. Taloudellinen kasvu yhdistyy ihmisten ja ympäristön hyvinvointiin. Innovaatiot ja kokonaisvaltainen kehittäminen muodostavat perustan yhteiskunnan hyvinvointi- ja ympäristötavoitteiden saavuttamiselle. Erityisesti kehittyvät ... kestävä energiatalous ja ympäristö. Tekesin vaikuttavuustavoitteiden toteutumista ennakoidaan valikoiduilla seurantaindikaattoreilla: ... Energia. ja ympäristöalan t&k- ja innovaatiotoiminnan rahoitus ,vuoden 2009 tavoite =>120 miljoonaa euroa ja vuoden 2010 alustava tavoite => 140 miljoonaa euroa. Tekes kannustaa metsä-, ympäristö- ja energiasektorin SHOKEja sisällyttämään tavoitteisiinsa energia- ja ympäristötekniikan liiketoimintamahdollisuuksien hyödyntämisen. Seurantamittarit:

- Energia-alan ja energiatehokkuutta parantavien t&k&i-hankkeiden rahoituksen määrän kehitys

- Energia- ja ympäristötekniikan teollisuusyritysten osallistuminen SHOK-yhteistyöhön.

Tulossopimus 2010:

Tekes tukee ilmasto- ja energiatekniikan kehittämistä valtioneuvoston linjausten mukaisesti. Edistetään uusiutuvan energian käyttöä. Taloudellinen kasvu yhdistyy ihmisten ja ympäristön hyvinvointiin. Innovaatiot ja kokonaisvaltainen kehittäminen muodostavat perustan yhteiskunnan hyvinvointi- ja ympäristötavoitteiden saavuttamiselle. Erityisesti kehittyvät ... kestävä energiatalous ja ympäristö. Suuntaa-antavat vaikuttavuuden seurantamittarit:

Rahoitus uusiutuvan energian tutkimuksen ja sovelluksiin vuonna 2008 toteutunut 32 miljoonaa euroa, vuoden 2009 ennustetaso 38 miljoonaa euroa, vuoden 2010 tavoite >40 miljoonaa euroa ja 2011 alustava tavoite >40 miljoonaa euroa.

Energia- ja ympäristöteemojen rahoitus: vuonna 2008 toteutunut 213 miljoonaa euroa, vuoden 2009 ennustetaso 330 miljoonaa euroa, vuoden 2010 tavoite 350 miljoonaa euroa ja vuoden 2011 alustava tavoite 350 miljoonaa euroa.

Energia- ja ympäristöteemojen projektien merkittävyys kestävän kehityksen edistäjänä. Indeksit (0–100), vuoden 2010 tavoite >50 ja vuoden 2011 alustava tavoite >50.

Tulossopimus 2011:

Edistetään uusiutuvan energian käyttöä.

Tekes osallistuu myös valtioneuvoston pitkän aikavälin energia- ja ilmastostrategian toteuttamiseen edistämällä energia- ja ympäristötekniikan kehittämistä... uusiutuvan energian käytön edistämisessä Tekesillä on suuri rooli. Erityisenä painopisteenä on uusiutuvan energian kilpailukyvyyn vahvistaminen. Ympäristöä säästävään teknologiaan ja uusiutuvaan energiaan liittyvää kehittämistoimintaa rahoittaessaan Tekes edistää toimintamalleja, jotka synnyttävät vuorovaikutusta eri teknologioiden ja toimialojen välillä.

Rahoitus uusiutuvan energian tutkimuksen ja sovelluksiin vuonna 2009 toteutunut 41 miljoonaa euroa, vuoden 2010 arvio 45 miljoonaa euroa ja vuoden 2011 tavoite 45 miljoonaa euroa.

Energia- ja ympäristöteemojen rahoitus vuonna 2009 toteutunut 238 miljoonaa euroa, vuoden 2010 arvio 280 miljoonaa euroa ja vuoden 2011 tavoite 250 miljoonaa euroa.

Tekesissä huomioidaan valtioneuvoston periaatepäätöksen velvoite energiatehokkuussuunnitelman laadinnasta siten, että suunnitelma on valmis vuoden 2012 kuluessa.

Liite 4. Yrityshankkeiden tuensaajat saadun tuen mukaisessa suuruusjärjestyksessä, 50 eniten tukea saanutta.

Organisaatio	Maksetut tuet	Kpl
Neste Oil Oyj	6 745 254	8
Chempolis Oy	6 443 512	1
UPM-Kymmene Oyj	4 583 138	13
Metso Oyj	3 871 554	11
Wärtsilä Oyj	3 735 637	5
Vacon Oyj	2 854 121	2
Aidon Oy	2 680 606	4
Kokemäen Kaasutin Oy	2 216 771	3
The Switch Drive Systems Oy	1 998 213	6
Winwind Oy	1 377 058	2
Foster Wheeler Energia Oy	1 264 135	4
Fortum ja TTKK	925 134	5
Savonia Power Oy	905 000	1
Netcontrol Oy	866 000	1
STC Simulator Training Oy	853 200	1
AW-Energy Oy	807 464	5
Oy Hydrocell Ltd.	770 116	2
Ky S Pinomäki	762 086	1
Logica Suomi Oy, Sähkötoimiala	681 600	1
Vapo Oy	669 778	5
MW Biopower Oy	658 400	2
Pohjolan Voima Oy	601 831	2
Landis+Gyr Oy	577 787	3
Ecopump Oy	537 307	2
BMH Wood Technology Oy	442 730	2
Työtehoseura ry	409 950	8
Empower Oy	390 930	3
Oy Merinova Ab	390 038	5
Puhdas Energia Oy Tampere	387 836	2
Lassila & Tikanoja Oyj	370 924	4
Motiva Oy	351 490	2
ABB Oy	349 750	3
Labgas Instrument Co Oy	335 344	1
Jaakko Pöyry Consulting Oy	305 064	5
LHM Hakkuri Oy	302 732	1
Ecolane Finland Oy	300 000	1
Lumikko Oy	299 200	1
Process Vision Oy	298 875	1
Hoxville Oy	263 111	2
Plustech Oy	254 774	1
Ajeco Oy	234 500	1
GreenStream Network Oyj	224 392	2
Ylistaron Teräs takomo Oy	213 648	2
Oy Alholmens Kraft Ab	200 729	1
Voxstone Oy	199 459	1
Metsäklusteri Oy	189 241	1
Finntech Finnish Technology Ltd Oy	179 958	1
Gaia Group Oy	179 827	3
St1 Biofuels Oy	175 786	2
Novoro Oy	166 478	1

Liite 5. Tarkastuksessa tehdyssä kyselyssä saadut lisätiedot projekteista.

Projektien toteutuksessa havaitut puutteet:

- Hankkeen tavoitteet eivät kaikilta osilta toteutuneet, osittain markkinoiden muuttumisen takia.
- Omien resurssien ja alihankittujen resurssien toteutuma ei vastannut aluksi suunniteltua. Alihankkijoita vaihdettiin projektin aikana.
- Projektin toteutusta hankaloitti projektiin allokoitujen tutkimusalihankintaresurssien vaje, sillä se viivästytti joitakin alihankintatutkimuksia.
- Loppuraportointi viivästyi lähinnä omien resurssien puutteen takia.
- Sovellusalue oli hajanainen, olisi kannattanut fokusoida voimakkaammin, esiselvitys olisi kannattanut.
- Kaikki hajanaiset toimijat eivät olleet samalla tieto- ja taitotasolla.
- Rahan puute. Lupaviranomaisten täydellinen osaamattomuus (Evira). Täydellinen johtajuuden puute: ei ole valmistauduttu luonnonmukaisen torjunnan tulemiseen, kuten EU edellyttää. Koetoiminnan estäminen. Alkujaan valtion hanke, joka ratkaistiin vastaajayrityksen idealla.
- Liian optimistinen alkuasetelma laajuuden ja aikataulun suhteen. Pilot-vaihe jouduttiin tekemään paljon arveltua laajempaan, josta johtui noin 12 kuukauden kokonaisviive.
- Vielä parempi verkottuminen olisi mahdollista.
- Projekti oli esiselvityshanke. Hankkeen markkinoinnissa yrityksen sisällä ehkä puutteita.
- Markkinointiin olisi panostettava lisää rahaa.
- Resurssipuute. Projektin alustus ennen toteutukseen siirtymistä olisi vaatinut enemmän panostusta.
- Pilotoinnin viivästymisistä vuoksi oli joitakin ongelmia henkilöresursoinnissa ja kustannuksissa.
- Asiakastarpeiden ja asiakkaiden sitouttaminen projektiin.
- Mittalaite ei kyennyt riittävään tarkkuuteen sovelluskohteessa.
- Engineering-resursseja tarvittiin ennakoitua enemmän.
- Projektin valmistelu oli työläs. Kesti aikansa, ennen kuin oikea toteutustapa löytyi.
- Omia resursseja oli hyvin rajallisesti, muun työn ohella osallistumista.
- Resurssit rajalliset.
- Teleoperaattorin poisjäänti hankkeen käynnistysvaiheessa heikensi hankkeen yhteistyösuunnitelmaa.

- Resurssiongelmia, koska olemme pieni yritys. Asiakastyö ja esim. äitiysloma, joka hakuvaiheessa ei ollut tiedossa.
- Projektilla oli vaikeuksia omien t&k-resurssien kanssa ja liiketoiminnan kehittämisen osalta partnerien haun kanssa.
- Markkinointi.
- Projekti käynnistyi haastavan uuden teknologian soveltamiseksi tuotteisiimme. Ehkä perusteellisemmalla esiselvityksellä olisi pystytty jonkin verran paremmin rajaamaan teknologian hyödyntämismahdollisuuksia.
- Omien resurssien riittämättömyyden takia painopistettä siirrettiin ulkopuolisiin palveluntarjoajiin.
- Tutkimuslaitosten ja yliopistojen osaaminen ei ollut riittävällä tasolla. Projektissa jouduttiin tekemään paljon aivan perustutkimusta.
- Tutkimusresurssit ovat vähäisiä Suomessa, ja ne käyttävät tätä asemaa hyväkseen, kun tarjoavat yrityksille tutkimuspalveluita.
- Resurssipuutteet.
- Resurssit ovat osin vääriä, ja niitä on liian vähän.
- Teknisten haasteiden ratkaisemisesta syntyvät aikatauluongelmat.
- Käytettävissä olevien resurssien asettamat rajoitukset.
- Rahoituksessa leikattiin kustannusylitysvaraus. Tämä kostautui. Aluksi olisi pitänyt saada avustusta eikä lainaa.
- Arvio projektin kestosta ei onnistunut. Tämä johtui yrityksen siinä vaiheessa vähäisestä kokemuksesta toteuttaa vastaavia projekteja.
- Yksi osaprojekti oli vasta idea-asteella eikä ollut loppuun asti mietitty toteuttamiskelpoinen hanke. Suuren tutkimushankkeen valmisteluun olisi pitänyt varata enemmän aikaa ja resursseja.
- Käytössä olleet resurssit lähinnä teknisessä asiantuntemuksessa olleet vajavaisia.
- Projektin tutkimusvaiheen haasteellisuus on ollut odotettuakin suurempi.
- Omien resurssien riittävyys oli yksi pullonkaula, samoin uusien ali-hankkijoiden löytäminen.
- Eri resurssien takia projektin valmistumisen aikataulua jouduttiin siirtämän eteenpäin muutamalla kuukaudella.
- Mittalaitteita jouduttiin kehittämään ja rakentamaan itse. Tekesin tuki ei kata mittalaitteiden hankintoja.
- Rahoitus kokonaisuudessaan niin minimi, että resurssit eivät ole joka suuntaan riittäviä.
- Projekti jouduttiin keskeyttämään, koska mukana ollut paperitehdas suljettiin.
- Projektin toteutus viivästyi suunnitellusta, mikä johtui myöhäisemmästä aloitusajankohdasta, hankkeen oletettua suuremmasta vaativuudesta.

desta sekä alihankkijayrityksen henkilön henkilökohtaisesta tilanteesta.

- Talon sisäinen sitoutuminen (henkilöt vaihtuivat projektin aikana).
- Projektin aikana oli vaikeuksia saada riittävästi resursseja (työntekijöitä) niin talon sisällä kuin alihankinnassakin.
- Avainyrityksessä tapahtunut omistajanvaihdos pysäytti jatkokehityksen toistaiseksi.
- Resurssit olivat aivan liian pienet.
- Ehkä olisi pitänyt tehdä pienempää osa-aluekehitystä ensin.
- Tuen liian voimakas kohdistuminen ostopalveluihin.
- Projektissa työmäärä kasvoi suunniteltua suuremmaksi, ja siksi tuli aikataulu- ja resurssipulaa.

Muuttuivatko tavoitteet olennaisesti verrattuna suunnitelmiin?

Vain 11,5 prosentissa projekteissa tavoitteet muuttuivat verrattuina suunnitelmiin. Perusteluina esitettiin muun muassa seuraavia tekijöitä:

- Haettu jatkoaikaa, osa tiedoista saadaan muuta kautta.
- Hinnat markkinoilla muuttuivat.
- IPR-yrityksen omistajanvaihdos.
- Komponentteja kyseisen teknologian soveltamiseksi valmistamiemme tuotteiden tehokategoriaan ei valmistajien useiden lupaustenkaan jälkeen koskaan tullut markkinoille.
- Tutkimuksen kuluessa sen painopistettä korjattiin.
- Ulkomaisen liiketoiminnan kehittäminen lopetettiin kesken, koska yrityksen hallitus päätti keskittymisestä kotimaan liiketoimintaan.

Lisäksi projekteista 27 prosentissa oli vaikeuksia asiantuntevan, ammattitaitoisen henkilöstön saatavuudessa.

Liite 6. Markkinoinnissa havaitut puutteet.

- Vihreiden sertifikaattien markkinahinnat putosivat merkittävästi, mikä vaikutti negatiivisesti tuotteen kysyntään. Päästökauppamarkkinoilla tuotteen kilpailutilanteeseen vaikutti energiayhtiöiden palvelutarjonta.
- Voimavaroja ja rahoitusta kaupallistamiseen on ollut hyvin rajallisesti.
- Markkinoille pääsy uudella tuotteella on haasteellista.
- Menetelmäkehitys on hiukan etuajassa suhteessa markkinoihin.
- Markkinoiden voimakas heilahtelu.
- Kysyntää on heti, koemyyntiluvat ja sitten rekisteröinti, esteenä ei ole EU vaan Evira, joka on sitoutunut ministeriön kanssa päätökseen, että Suomi ei vähennä kemiallisten torjunta-aineiden riskejä määrää vähentämällä. Suomessa pitäisi korvata kemiallisia luonnonmukaisilla, kuten EU edellyttää.
- NGO vastustusta projektia kohtaan.
- Tämä on ollut hankkeen kompastuskivi. Kehitetty teknologia oli ennen aikojaan, ja markkinat ovat vasta parina viime vuotena kypsyneet ymmärtämään tuotteemme tarpeellisuuden.
- Vientitoimintojen kehittäminen vaatii aikaa ja rahaa ja on aina hitaampaa kuin kuvitellaan.
- Ajoitus oli väärä. Projektitavoitteet täyttyivät, eli saimme pilottimallin toimimaan, mutta kotimaisille tuulivoimatuottajille oli vuonna 2006 täysin yhdentekevää se, miten ja millä tarkkuudella tuotantoa tulee ennustaa. Tilanne on sittemmin muuttunut, ja hanke "elää" mahdollisena projektiaihiona yhä.
- Projektin lähtökohta oli palvelujen markkinoinnissa todetut ongelmat, joihin saatiin jonkin verran helpotusta ja parannuskeinoja.
- Erilainen tekniikka, uskottavuus.
- Ajoitus oli 6 kuukautta myöhässä. Rahoituskriisi lamautti instituutiosijoittajien ja teollisten sijoittajien sijoituspäätökset ja teki suunnitellun rahaston käynnistämisen mahdottomaksi.
- Hankkeen tuloksena syntyi puolivalmis tuote, joten sen markkinointia sellaisenaan ei vielä aloitettu vaan vasta myöhemmin.
- Oli. Todettiin liian kalliiksi.
- Suomessa pienet markkinat.
- Palveluiden kysyntä ajoittui merkittävimmin lakimuutosvaiheeseen, ja kysyntä heikkeni päästökaupan vakiinnuttua.

Liite 7. Cleen Oy:n osakkeenomistajat.

Yritykset:

ABB Oy
Andritz Oy
Ekokem Oy Ab
FCG Planeko Oy
Fortum Oyj
Foster Wheeler Energia Oy
Gasum Oy
Helsingin Energia
Hollming Oy
Kemira Oyj
Kumera Oy
Kuusakoski Oy
Lassila & Tikanoja Oyj
Metso Oyj
Neste Oil Oyj
Outokumpu Oyj
Outotec Oyj
Pohjolan Voima Oy
Rautaruukki Oyj
Stora Enso Oyj
The Switch Engineering Oy
UPM-Kymmene Oyj
Vaisala Oyj
Vantaan Energia Oy
Vapo Oy
Vattenfall Verkko Oy
Wärtsilä Finland Oy
ÅF-Consult Oy.

Instituutiot:

Helsingin yliopiston rahasto
Ilmatieteen laitos (v. 2009)
Joensuun Yliopiston Tukisäätiö
Jyväskylän yliopisto
Kuopion yliopisto

Lappeenrannan teknillisen yliopiston rahasto
Metsäntutkimuslaitos
Mittatekniikan keskus
Oulun yliopisto
Suomen ympäristökeskus (v. 2009)
Tampereen teknillinen yliopisto, vuorineuvos Paavo V. Suomisen rahasto
Teknillisen korkeakoulun yliopistorahasto
Vaasan yliopisto
Valtion teknillinen tutkimuskeskus, VTT
Åbo Akademi.

Tuloksellisuustarkastukset vuodesta 2006 lähtien

- 117/2006 Raha-automaattivastukset kansansairauksien ennalta-
ehkäisyyn
- 118/2006 Valtion televisio- ja radiorahasto
- 119/2006 Puolustusvoimien ennakkomaksut puolustusmateriaali-
hankinnoissa
- 120/2006 Sähköisten asiointipalvelujen kehittäminen julkishallinnossa
- 121/2006 Yritystukien vaikutusten pysyvyys
- 122/2006 EU-säädösehdotusten kansallinen käsittely
– *erityisesti taloudellisten vaikutusten arvioinnin
kannalta*
- 123/2006 Kuntien yhdistymisavustukset
- 124/2006 Ammatilliset erikoisoppilaitokset ja niiden käyttökustannusten
valtionosuusjärjestelmä
- 125/2006 Käräjäoikeuksien tulosohjaus ja johtaminen
- 126/2006 Teiden kunnossapito tielaitosuudistuksen jälkeen
- 127/2006 Verotuksen yhdenmukaisuuden edistäminen verohallinnossa
- 128/2006 Valtion osakkuusyhtiöt ja valtio vähemmistöomistajana
- 129/2006 Viranomaisten valvottavilta perimät valvontamaksut
- 130/2006 Sisäasiainministeriön hallinnonalan tuloksellisuusraportointi
eduskunnalle
- 131/2006 Työministeriön hallinnonalan tuloksellisuusraportointi
eduskunnalle
- 132/2006 Suomen Kansallisteatterin peruskorjaus
- 133/2006 Kanatalouden tuotannonrajoitustoimet
- 134/2006 Maakunnan liittojen rooli
– *maakunnan kehittämisrahan sitomattoman osan käyttö*
- 135/2006 Ympäristöministeriön harkinnanvaraiset valtionavustukset
Vapaa Vuotos -liikkeelle
- 136/2006 Kouluterveydenhuollon laatusuositus
– *suosituksen ohjausvaikutukset kuntien toimintaan*
- 137/2006 Budjettituki Tansanialle
- 138/2006 EU:n tarkastusvirastojen rinnakkaistarkastus rakennerahasto-
jen epäsäännönmukaisuuksien ilmoittamismenettelystä
- 139/2006 Turvapaikkamenettely
– *turvapaikkaprosessin, turvapaikanhakijoiden vastaanoton ja
pakolaisten kotouttamisen toiminnallinen kokonaisuus*
- 140/2007 Natura 2000 -verkoston valmistelu

- 141/2007 Verotuet
– *tilivelvollisuuden toteutuminen*
- 142/2007 Paikallisen yhteistyön määrärahan tarkastus
- 143/2007 Virkamatkustaminen
– *ohjausjärjestelmät ja taloudellisuus*
- 144/2007 Jääluokat ja väylämaksut
- 145/2007 Poliisi-, tulli- ja rajavartiolaitosviranomaisten yhteistoiminta (PTR-yhteistyö)
– *erityisesti vakavan rikollisuuden torjunnassa*
- 146/2007 Nuorten syrjäytymisen ehkäisy
- 147/2007 Hankerahoitus ohjauksena
- 148/2007 Liikenne- ja viestintäministeriön hallinnonalan tuloksellisuusraportointi eduskunnalle
- 149/2007 Ulkoasiainministeriön hallinnonalan tuloksellisuusraportointi eduskunnalle
- 150/2007 Tulosoikeuden tila
– *Valtiontalouden tarkastusviraston tarkastushavaintojen 2002–2006 perusteella*
- 151/2007 Finanssialan asiantuntijapalveluhankinnat
- 152/2007 Aluekeskusohjelman toteutus vuosina 2004–2006
- 153/2007 Sotu-kokeilun vaikutukset
- 154/2007 Valtio etsintä- ja kaivostoiminnan edistäjänä
- 155/2007 Kalatalouden kehittäminen
- 156/2007 Kuluttajahallinnon toimivuus
- 157/2008 T&k-arviointitoiminta
- 158/2008 Alueellisten tietoyhteiskuntahankkeiden toteutus
- 159/2008 Rataväylien kunnossapito
- 160/2008 Terveystieteiden edistämisen määrärahalta toteutettavat hankkeet
- 161/2008 Tunnistuspalveluiden kehittäminen ja käyttö julkisessa hallinnossa
- 162/2008 Metsähallitus
– *liikelaitoskonsernina ja ympäristöministeriön ohjaamana luonnonsuojelijana*
- 163/2008 Väärinkäytökset valtionhallinnossa
- 164/2008 Huoltovarmuuskeskus
- 165/2008 Valtion teknillisen tutkimuskeskuksen (VTT) aineettoman omaisuuden (Intellectual Property Rights IPR) kaupallinen hyödyntäminen
- 166/2008 EU:n tarkastusvirastojen rinnakkaistarkastus rakennerahasto-ohjelmien tuloksellisuudesta työllisyyden alueella

- 167/2008 Hoitotakuu
- 168/2008 Valtion kassanhallinta
- 169/2008 Hallinto-oikeudet
- 170/2008 Kehitysyhteistyön läpileikkaavat tavoitteet
- 171/2008 Koulutuksen määrällinen ennakointi, mitoitus ja kohdentaminen
– erityiskohteena nuorten ammatillinen peruskoulutus
- 172/2008 Alueellisten kehittämisohjelmien vaikutukset
- 173/2008 Maa- ja metsätalousministeriön hallinnonalan ohjausjärjestelmä
- 174/2008 Julkisen työnvälityksen asema ja painopisteet
- 175/2008 Maatalouden ravinnepäästöjen vähentäminen
- 176/2008 Valot päällä Pohjolassa
Pohjoismainen sähköhuollon valmiusyhteistyö
- 177/2008 Työterveyshuolto ja alkoholihaittojen ehkäisy
- 178/2008 Poliisin tietohallintokeskuksen alueellistaminen
- 179/2008 Valtion velanhallinta
- 180/2009 Asiantuntija- ja tutkimuspalvelujen hankinta ulkoasiain-
ministeriössä
- 181/2009 Sosiaali- ja terveydenhuollon laskennallisen valtionosuus-
järjestelmän läpinäkyvyys
- 182/2009 Vesiväylien kunnossapito
- 183/2009 Alueelliset ympäristökeskukset tavoite 2 -ohjelman toteuttajina
- 184/2009 Valtion talousarvion ulkopuolisten rahastojen
ohjaus ja hallinto
- 185/2009 Ajoneuvohallintokeskuksen PALKO-hanke
- 186/2009 Taloushallinnon muutokset ministeriöissä, virastoissa ja
laitoksissa
- 187/2009 Sisäasiainhallinnon palvelukeskus
- 188/2009 Ammattikorkeakoulutuksen työelämälähtöisyyden kehittäminen
- 189/2009 Yritysten liiketoiminnan sähköistämisen edistäminen
- 190/2009 Maa- ja metsätalousministeriön hallinnonalan harkinnan-
varaiset tukijärjestelmät
- 191/2009 Puoluetuki
- 192/2009 Perusopetuksen ohjaus- ja rahoitusjärjestelmä
- 193/2009 Lääkinnällinen kuntoutus
- 194/2009 Mielenterveyspalveluja ohjaavan lainsäädännön toimivuus
- 195/2009 Autoverotus
- 196/2009 Sosiaali- ja terveysministeriön hallinnonalan ohjausjärjestelmä
- 197/2009 Oikeusministeriön hallinnonalan ohjausjärjestelmä
- 198/2009 Merenkululaitoksen eräiden toimintojen liikelaitostaminen
- 199/2009 Maatalouden kannattavuuden laskenta

- 200/2009 Päästökauppa – Kioton joustomekanismit
- 201/2009 Kainuun hallintokokeilun tila
- 202/2010 Työturvallisuus valtion työpaikoilla
- 203/2010 Täydentävyys kehitysyhteistyössä
- 204/2010 Valtion määräysvallassa olevien yhtiöiden ja valtion liikelaitosten antama vaali- ja puoluerahoitus 2006–2009 ja omistajaohjaus
- 205/2010 Valtion lainananto asuntotuotantoon
- 206/2010 Yliopistojen inhimillisten voimavarojen hallinta
- 207/2010 Tuottavuusohjelman valmistelu ja johtaminen
- 208/2010 Valtio tonttitarjonnan lisääjänä ja yhdyskuntarakenteen eheyttäjänä
- 209/2010 Teollisen yhteistyön rahasto Oy:n (Finnfund) toiminta
- 210/2010 Säätiöiden valtioneuvoston tuki ja valvonta
- 211/2010 Väylähankkeiden toteuttamisen perustelut
- 212/2010 Poliittikkaohjelmat ohjausvälineenä – esimerkkinä Terveyden edistämisen ohjelma
- 213/2010 Uusiutuvien energiamuotojen edistäminen
- 214/2010 Vanhuspalvelut – Säännöllinen kotihoito
- 215/2011 Vuoden 2004 selonteko – Varuskuntarakenne sekä johtamis- ja hallintojärjestelmä
- 216/2011 Säädosohjelmien valtiontaloudellisten vaikutusten arviointi
- 217/2011 Sosiaali- ja terveydenhuollon valtakunnallisten IT-hankkeiden toteuttaminen
- 218/2011 Ruokahuollon ja terveydenhuollon rakennemuutokset Puolustusvoimissa
- 219/2011 Valtion taloudelliset vastuut – esittäminen ja huomiointi suunnittelun ja seurannan asiakirjoissa
- 220/2011 Ympäristöministeriön hallinnonalan ohjausjärjestelmä
- 221/2011 Vammaispalvelut muuttuvassa kunta- ja palvelurakenteessa – valtion ohjaus kehitysvammaisten asumisen palveluiden järjestämisessä
- 222/2011 Koulutus- ja työvoimatarpeiden ennakointi, mitoitus ja kohdentaminen
- 223/2011 Puolustusministeriön hallinnonalan ohjausjärjestelmä
- 224/2011 Kaupunki- ja metropolipolitiikka
- 225/2011 Valtionhallinnon toimitilat ja konserniohjaus oikeusministeriön, työ- ja elinkeinoministeriön sekä valtiovarainministeriön hallinnonaloilla
- 226/2011 Poliisin ja syyttäjän yhteistyö



VALTIONTALOUDEN TARKASTUSVIRASTO

Antinkatu 1, PL 1119, 00101 Helsinki

Puh. 09 4321, faksi 09 432 5820, www.vtv.fi

ISBN 978-952-499-189-6 (nid.)