



# Uusi energia

## Tutkimusohjelma 2015-2018

Ohjelmamuistio

## Tutkimusohjelman UUSI ENERGIA ohjelmamuistio

### Esipuhe

Akatemian hallitus päätti kokouksessaan syksyllä 2011 Akatemian vuosien 2013–2016 toiminta- ja taloussuunnitelman hyväksymisen yhteydessä uuden energiatutkimuksen ohjelman valmistelemisesta. Ohjelma käynnistettäisiin Kestävä Energia -ohjelman (2008-2012) päättymisen jälkeen. Uudelle energiatutkimuksen ohjelmalle asetettiin 4.3.2013 valmisteluryhmä. Tutkimusohjelman valmisteluryhmän puheenjohtajana toimi professori Erno Keskinen (luonnontieteen ja tekniikan tutkimuksen toimikunta), varapuheenjohtajana professori Mari Walls (biotieteiden ja ympäristön tutkimuksen toimikunta) sekä jäseninä professori Jarkko Ketolainen (terveyden tutkimuksen toimikunta), professori Sirkka-Liisa Jämsä-Jounela (luonnontieteiden ja tekniikan tutkimuksen toimikunta), professori Juuso Välimäki (kulttuurin ja yhteiskunnan tutkimuksen toimikunta), t&k ohjelmapäällikkö Marja Englund (Fortum Oyj), tutkimuspäällikkö Päivi Tikka (Maj ja Tor Nesslingin säätiö), teollisuusneuvos Timo Ritonummi (työ- ja elinkeinoministeriö), johtava asiantuntija Pia Salokoski (Tekes). Hallintoviraston asiantuntijoina ryhmässä toimivat Suomen Akatemian tiedeasiantuntijat Jan Bäckman, Jaana Lehtimäki, Heikki Vilen, ja Tiina Forsman sekä ohjelmapäälliköt Tuula Aarnio ja Saila Seppo sekä yksikön sihteeri Elina Sarro.

Suomen Akatemia järjesti kaksi tilaisuutta pohjustamaan uuden energia-alan tutkimusohjelman valmistelua. Joulukuussa 2012 järjestettiin Turun yliopiston tulevaisuuden tutkimuskeskuksen fasilitoima ennakoitseminaari 'Tulevaisuuslinikka -'Energy Futures 2030'. Tilaisuudessa muodostettiin tulevaisuuskuvia/skenaarioita tulevaisuuden energiankäytöstä ja niihin liittyvistä tutkimustarpeista. Syyskuussa 2013 järjestetyssä energiaseminaarissa teemana oli tulevaisuuden energiatutkimuksen linjat. Tilaisuudessa keskusteltiin mm. energian tuotannon, siirron ja varastoinnin haasteista, eri energiatuotantotapojen optimaalisesta yhdistämisestä sekä hiilineutraalin asumisen energiaratkaisuista. Tilaisuus toi selkeästi esiin, että energiaratkaisu vaihtelee maakohtaisesti ja Suomessa tehtävien valintojen tulee perustua tutkimustietoon. Tilaisuuteen oli kutsuttu laajasti tutkijoita, sidosryhmien ja loppukäyttäjien edustajia.

### 1. TUTKIMUSOHJELMAN TAUSTA

Nykyaikaisen elämäntavan ja hyvinvoinnin jatkuminen perustuu huomattavaan energian käyttöön. Kasvanut energian käyttö on samalla johtanut ongelmiin energian riittävyydestä ja päästöjen hallinnasta. Energian hankinnassa on turvallisuuden vuoksi tavoiteltu omavaraisuutta, mutta se onnistuu vain harvoissa tapauksissa omilla luonnonvaroilla tai luontaisilla energialähteillä.

Ydinenergian muututtua yhä enemmän poliittiseksi kysymykseksi on konventionaalisten, fossiilisten energialähteiden osuus monissa maissa kasvanut, mikä on jarruttanut kansainvälisten päästötavoitteiden saavuttamista. Global Footprint Network<sup>1</sup> -tutkimuslaitoksen laskelmiin

---

<sup>1</sup> <http://www.footprintnetwork.org/en/index.php/GFN/>

perustuvan ylikulutuspäivän<sup>2</sup> ajankohta oli vuonna 2013 aikaistunut ajankohtaan 20. elokuuta. Joissakin vertailumaissa hajautettua energiatuotantoa on tämän takia systemaattisesti kasvatettu hiilivapaan ja ydinvoimasta riippumattoman tuotannon edistämiseksi. Vaikka Suomen energiahuollosta merkittävä osa tulee ydinvoimasta, on fossiilisten polttoaineiden käyttö kuitenkin vähitellen korvattava uusiutuvalla ja mieluiten hiilivapaalla energiatuotannolla, jotta Suomi voisi täyttää kansainväliset sitoumukset. Biotalouden uusiin prosesseihin yhdistetty vähäpäästöinen energiatuotanto on yksi luonteva mahdollisuus hyödyntää Suomen luonnonvaroja kestäväällä tavalla. Hajautetun energian tuotanto Suomessa on koettu haasteelliseksi ilmastotekijän takia. Korvaavat energiatuotannon muodot tarvitsevat panostusta koelaitoksiin ilmiöiden ja prosessien todentamiseksi aidossa ympäristössä. Tällä hetkellä Suomi on tarkkailuasemissa energiaratkaisunsa suhteen ja hakee referenssejä vastaavan ilmaston ja kulutusprofiilin maista.

Suomelle edullisen energiaratkaisun löytämiseksi tarvitaan monitieteistä tutkimustietoa energian kulutukseen, tuottamiseen ja varastointiin liittyvistä mekanismeista. Ohjelman nimi "Uusi energia" kuvaa siirtymistä kohti resurssi- ja järjestelmätehokasta taloutta, jossa tuotetaan ehtymättömiin energialähteisiin perustuvaa energiaa päästöttömästi. Ratkaisua kaippaa mm. eri tuotantomuotojen optimaalinen yhdistäminen siten, että tuotannon ja kulutuksen vaihtelut saadaan hallittua. Tämä on vaikea säätöongelma, jos pieniä energiaa syöttäviä yksiköitä on paljon ja niiden tuotanto vaihtelee satunnaisesti sääsuhteiden mukaan samalla tavalla kuin kulutuskin vaihtelee eri syistä. Kehityspolku uusiutuvan energian käytön lisäämiseen vaatii yhteiskunnan ja yksilön sekä energiaa tuottavien ja käyttävien tahojen yhteisen intressin. Muutos edellyttää rohkeita investointeja, uusien teknologioiden käyttöönottoa sekä liiketoimintamallien päivittämistä. Voidaan siis puhua energiamurroksesta. Suuri muutos käynnistyy luonnostaan hitaasti, mutta laukaisevana tekijänä voi toimia kulutuskäyttäytyminen, jota ohjaa mm. ympäristöajattelu sekä kuluttajan uusi rooli myös energian tuottajana. Tästä syystä kuluttaja on haluttu nostaa tämän ohjelman keskiöön.

Uusi energia -tutkimusohjelma on linjassa Suomen Akatemian strategisten tavoitteiden kanssa ja nivoutuu keskeisesti myös kansalliseen energia- ja ilmastostrategian tavoitteenasetteluun. Suomen Akatemian hallituksen vuoden 2011 linjauksen mukaan tutkimusohjelmien tulisi entistä enemmän vastata sen nimeämiin yhteiskunnan ja ihmiskunnan suuriin haasteisiin, joista kestävä energia on yksi. Suomen Akatemian Kestävä Energia (SusEn, 2008-2012) -tutkimusohjelmassa tutkimuksen painopiste oli energiatuotannon teknologioissa, energijärjestelmissä ja energiatehokkuudessa. Uusi energia -tutkimusohjelman teemat heijastavat muuttuvaa toimintaympäristöä, jossa keskeisiä kysymyksiä ovat energiatuotannon ja -kulutuksen kokonaisuuden hallinta, uudet energiamarkkinat, sekä teolliseen tuotantoon, asumiseen ja jätehuoltoon integroidut uudet energiaratkaisut.

## 2. TUTKIMUSOHJELMAN TAVOITTEET

Ohjelmassa haetaan ratkaisuja energia-alalla tulevan suuren muutoksen hallintaan. Koska muutos etenee jo maailmalla, on tärkeätä olla tutkimuksen kärjessä, vaikka Suomelle soveltuvia malleja ei ole vielä sellaisenaan toteutettu muualla. Ohjelmassa pyritään tieteen keinoin lähestymään suureen energia-alan muutokseen liittyviä monitahoisia kysymyksiä ja ratkaisujen avulla luomaan uusia energiatuotteita, liiketoimintamalleja, prosessiperiaatteita, energianmuunnoksia, varastointi-, siirto-

---

<sup>2</sup> Ylikulutuspäivä on ajankohta, jolloin ihmiset maailmanlaajuisesti ovat käyttäneet kyseisen vuoden uusiutuvien luonnonvarojen tuotannon ja fossiilisten polttoaineiden kasvihuonekaasupäästöjen käsittelykyvyn.

ja jakelumekanismeja, kompleksisen verkon säätöratkaisuja, sekä energian integroimista uudella tavalla asumiseen, liikenteeseen, kauppaan, kierrätykseen ja biomassan hyödyntämiseen.

Vaikka tutkimuskenttä on näin monitahoinen ja monitieteinen, nousee sieltä esiin kolme keskeistä teemaa:

- Kuluttajan energiavalinnat
- Energian tuotannon ja kulutuksen sopeuttaminen
- Integroidut energiaratkaisut

#### Kuluttajan energiavalinnat

Energiaratkaisut palvelevat yhteiskunnan pyrkimystä kohti suurempaa hyvinvointia heijastaen yksilöiden ja yhteisöiden arvoja ja arvostuksia. Energian kysyntä muodostuu käyttäjien valinnoista, joihin vaikuttavat puhtaasti taloudelliset näkökohdat ja näkemykset luonnonvarojen kestävästä ja oikeudenmukaisesta käytöstä. Ohjelman tavoitteena on tutkia energiavalintojen taloudellisia ja sosiaalisia vaikuttimia sekä julkisen vallan mahdollisuuksia vaikuttaa valintoihin.

#### Energian tuotannon ja kulutuksen sopeuttaminen

Suomen energiaratkaisu noudattaa todennäköisesti skenaariota, missä hajautettua pientuotantoa ja bioenergiaa yhdistetään kasvavassa määrin ydinvoimaan. Tämä johtaa toisaalta teknologiseen haasteeseen suuren kompleksisen verkon hallitsemiseksi, mutta myös uusien energiamarkkinoiden syntyyn, jossa kuluttaja-tuottajat toimivat kaksoisroolissa. Tavoitteena on luoda systeemitason mallit sekä tuotannon että kulutuksen välisen tasapainon hallintaan että uusien energiamarkkinoiden dynamiikalle.

#### Integroidut energiaratkaisut

Uudet kiinteistöt tai kokonaiset uudisrakennusalueet voivat tuottaa osan tarvitsemastaan energiasta. Rakennusten osat voivat olla lämmön kerääjiä ja yhdyskunnan jätteistä saadaan bioenergiaa. Myös prosessilaitokset mukautetaan tuottamaan joustavasti esimerkiksi materiaaleja, biopolttoaineita, kemikaaleja tai energiaa. Tavoitteena on tutkia integroitujen energiaratkaisujen prosesseja, säätötapoja sekä soveltuvuutta paikalliseen tuotantoon ja liitettävyyttä jakeluverkkoihin.

Tutkimusohjelman tavoitteina ovat myös:

- uusien monitieteisten tutkimusryhmien ja tutkimuksen kansallisten ja kansainvälisten yhteistyöverkostojen syntyminen
- tutkijakoulutettavien ja tutkijoiden liikkuvuuden lisääminen
- tutkimuksen ja teollisuuden kansainvälisen kilpailukyvyn parantaminen
- suomalaisen energiatutkimuksen saattaminen alan kansainväliselle huipulle joillakin tutkimuksen osa-alueilla
- yhteiskunnallinen vaikuttavuus

### 3. TUTKIMUSOHJELMAN AIHEALUEET

Tutkijakunnalta odotetaan monitieteisiä avauksia ohjelman kolmen tutkimusteeman alueelta. Erityisesti halutaan kytkeä yhteen kulutuskäyttäytyminen, uudet energiaan liittyvät liiketoimintamahdollisuudet ja energia-alan innovointi. Toinen lähestymistapa voisi liittää yhteen luonnontieteistä lähtevät perusilmiöt ja niihin pohjautuvat uudet prosessiperiaatteet huomioiden erityisesti Suomen luonnonvarat ja ilmasto-olosuhteet. Kolmas, systeemitason lähestymistapa voisi pureutua integroitujen järjestelmien sekä kompleksisten tuottaja-kuluttaja -verkkojen mallintamiseen, säätöön ja optimointiin. Kun Suomen energiaratkaisut ovat juuri nyt murrosvaiheessa, on hankkeiden kansainvälinen ulottuvuus erittäin tärkeä. Samalla kun haetaan uusia ratkaisuja ja toimintamalleja, tulee yhteistyön kautta hakeutua relevantin tutkimustiedon äärelle muodostamaan kuvaa muualla jo tehtyjen ratkaisujen vaikutuksista.

#### 3.1 Kuluttajan energiavalinnat

Energian käyttäjän valinnat ovat energian tuotanto- ja kulutusmuutoksen keskiössä. Käyttäjä sopeuttaa kulutustaan nopeasti ja tarkoituksenmukaisesti saatavilla olevan tarjonnan vaihdellessa. Energian tarpeeseen vaikuttavat yksittäisten käyttäjien päätökset asumisen, liikkumisen ja viestinnän teknologioista sekä teollisuuden valitsemat tuotantoteknologiat. Vähähiilinen ja ihmisten hyvinvointia tukeva tulevaisuus syntyy näistä valinnoista, ja niihin vaikuttavat taloudelliset kannustimet, ekologiset, eettiset, sosiaaliset ja terveydelliset näkökohdat sekä julkisen vallan politiikka. Tutkimusohjelmassa keskitytään juuri näihin teemoihin:

- Energiavalintojen taloudelliset vaikuttimet
- Ekologiset, eettiset, sosiaaliset ja terveydelliset näkökohdat valinnoissa
- Julkisen vallan mahdollisuus vaikuttaa valintoihin

Yksittäiset kotitaloudet voivat vaikuttaa energian käyttöönsä huomattavasti kulutustottumuksiin ja teknologiaratkaisuihin muuttamalla. Kulutustottumusten mukauttaminen älykkäissä sähköverkoissa ja pitkäkestoisten investointien elinkaaren aikana syntyvien säästöjen arvioiminen ovat esimerkkejä taloudellisista vaikuttimista.

Kohonnut ympäristötietoisuus ohjaa kuluttajien energiavalintoja puhtaasti taloudellisten seikkojen ohella. Elintarvikkeita luokitellaan niiden hiilijalanjäljen perusteella, ja hyödykkeitä markkinoidaan kotimaisella tuulivoimalla tuotettuina. Valintoja ohjaa yleinen yhteiskunnallinen näkemys luonnonvarojen kestävästä käytöstä ja hyvinvoinnin säilyttämisestä. Tarvitaan tutkimustietoa ympäristöön ja energian tuottamiseen liittyvien yksityisten ja yhteisöllisten arvojen synnystä ja merkityksestä kuluttajien valinnoille.

Kuluttajiin kohdistuvaa energiapolitiikkaa on toteutettu sääntelyn ja erilaisten tukien ja verojen kautta. Kriittiseen energian käyttöön liittyy oleellisesti hajauttaminen, paikallisuus, ja tietoiset yksilölliset valinnat. Ihmiset luovat identiteettiään kulutusvalintojensa kautta. Miten voidaan luoda tukea ja kannustimia entistä itseohjautuvammille kansalaisille? Tehokkaasti toteutettu politiikka tarvitsee avukseen tutkimustietoa toteutettujen toimenpiteiden vaikuttavuudesta ja kartoitusta uusista vaikuttamisen muodoista.

### 3.2 Energian tuotannon ja kulutuksen sopeuttaminen

Energian tuotanto, siirto, jakelu ja käyttö muodostavat vaativan teknillisen ja kaupallisen kokonaisuuden, johon sisältyy myös raskas ja arvokas infrastruktuuri. Paineet hiilivapaaseen tuotantoon siirtymisestä johtavat hajautetun tuotannon lisääntymiseen osana keskitettyyn tuotantoon perustuvaa kokonaisuutta. Kun kuluttajat tässä mahdollisesti toteutuvassa mallissa voivat liittyä tuotantoverkkoon, muodostuu uudesta tilanteesta sekä teknologian että kaupankäynnin kannalta hyvin haasteellinen. Tutkimusohjelman systeemitason teemoja ovat:

- Kompleksisen verkon hallinta
- Uudet energiamarkkinat

Osin hajautettuun energiatuotantoon perustuvassa verkossa ydinvoimalla turvataan peruskuorma ja muiden tuotantomuotojen avulla tasataan vaihteluita. Tilanne on kuitenkin vaikeutumassa, sillä hajautetun tuotannon ratkaisut (tuuli, aurinko) riippuvat sääsuhteista eivätkä noudata samaa sykliä energiakulutuksen kanssa. Tämän aukon paikkaamiseen tarvitaan joustavaa tuotantoa sekä energian saatavuuden turvaamista eri mekanismein, esimerkiksi varastoimalla. Ydinvoiman säädettävyyttä ja käyttövarmuutta saavat myös uuden merkityksen. Kokonaisuus johtaa kompleksisen verkon hallintatehtävään, jota voidaan lähestyä systeemitason simuloinnilla. Malliin voidaan liittää paikalliseen tuotantoon ja kulutukseen vaikuttavaa säätietoa sekä rakentaa erilaisia tuottajien yhteenliittymiä kuvaavia virtuaalisia voimalaitoksia. Kokonaisuuden kuvaaminen vaatii kattavat alimallit yksittäisistä ja yhteen kytketyistä hajautetuista yksiköistä sekä säätöperiaatteet kulutuksen optimaalisesta ohjaamisesta eri lähteiden kuormaksi. Optimointi voi liittyä siirtohäviöiden minimointiin tai paikkaan ja aikaan sidottujen kulutushuippujen ja tuotantovajeiden peittämiseen. Kulutusmalleissa tulee lisäksi ottaa huomioon paikallinen energian tuotanto esimerkiksi maalämmön ym. verkkoon kytkemättömien keruutapojen avulla.

Uusiutuvan energian hajautetussa tuotannossa kysyntä ja tarjonta sekä toisaalta kuluttajan ja tuottajan rooli eivät useinkaan ole tasapainossa ajallisesti ja paikallisesti. Hajautetun tuotannon optimointi vaatiikin systeemitason hallintaa, teknologisia innovaatioita ja asiakkaiden aktivointia. Tulevaisuudessa verkon käyttö monipuolistuu ja sähkön kuluttaja voi olla myös sähkön myyjä. Verkkoon liittyy paljon erilaista tuotantoa ja kulutusta (mm. erilainen pientuotanto, sähköautojen lataus), joita ohjaa energian säästön tavoitteet sekä mahdollisuudet kuormien ohjaukseen ja mahdolliset energiavarastot. Toistaiseksi sähkön laajamittaiseen varastointiin ei ole kyetty kehittämään taloudellisesti kannattavia varastointiratkaisuja. Tulevaisuuden hinnoittelun osalta tulee miettiä miten voidaan kannustaa kuormien ohjattavuuteen ja miten verkon ylläpidon ja rakentamisen kustannukset jaetaan eri osapuolien kesken (tuottajat, kuluttajat) ja miten pystytään pienentämään tehopiikkejä verkossa. Tuntipohjainen mittaus ja uudet tekniset ratkaisut mahdollistavat nykyistä monipuolisemman kulutuksen seurannan ja ohjauksen ja mahdollistavat uusien palvelujen myynnin asiakkaille.

### 3.3. Integroidut energiaratkaisut

Jos energiaa on saatavilla siellä, missä sitä käytetään, on asetelma edullinen integroiduille ratkaisuille. Tämä antaa mahdollisuuden paitsi energiaomavaraisuuteen myös energian tuottamiseen. Ratkaisut soveltuvat hyvin mm. seuraaville osa-alueille

- Yhdyskuntien energiahuolto
- Energia osana biotaloutta

Uudet kiinteistöt tai kokonaiset uudisrakennusalueet ovat houkutteleva mahdollisuus toteuttaa hajautetun energiatuotannon filosofiaa integroidusti. Esimerkiksi rakennusten julkisivupinnoitteet ja katteet voivat olla integroituja lämmön ja säteilyn kerääjiä nostaen rakennuksen energiaomavaraiseksi. Yhdyskunnan kierrätykseen kelpaamattomat jakeet voidaan myös käyttää energiatuotannon hyväksi paikallisessa polttolaitoksessa, mikä edellyttää vähäpäästöisten polttoprosessien kehittämistä. Tulevaisuuden teollisuuskiinteistöjä suunnitellaan energiaomavaraisiksi integroimalla lvis-tekniikkaan liittyvät toiminnot osaksi tuotantoprosessia tai kytkemällä kiinteistöt hajautetun energiatuotannon piiriin. Vastaavia mahdollisuuksia energian älykkästä käytöstä yhdyskunnan eri aktiviteettien toteutukseen on lukuisia, mutta näiden suunnittelu ja toteutus kaipaa tutkimustietoa tuekseen.

Jos vihreän energiateknologian kehitys noudattaa lupaavaa 15-30 prosentin vuosikasvua, merkitsee se toimialan maailmanmarkkinoiden kaksin-nelinkertaistumista vuoteen 2020 mennessä. Kasvupotentiaalia haetaan myös perinteisestä teollisuudesta, jossa vähäpäästöisyys ja resurssitehokkuus on nähty yhä enenevässä määrin kilpailutekijänä. Bioenergia on tärkeä osa Suomen vihreän energian kasvun mahdollisuuksia. Se kattaa metsätähteet, peltobiomassat, teollisuuden sivuvirrat, biojätteen ja merileväenergiaa. Tutkimustarpeet liittyvät mm. bioenergian, raaka-aineiden ja lopputuotteiden integroiviin tuotantokonsepteihin ja elinkaariin ympäristövaikutuksiin. Kotimaisen biopolttoaineen käyttöä liikenteen ja koneellisten työprosessien yhteydessä tulee kehittää, jotta fossiilisten polttoaineiden käyttöosuutta saadaan pudotettua. Toisarvoisista biomassasta saatavaa lämpöenergiaa tulee hyödyntää uusilla polttoprosesseilla, jotka sitovat hiilen ja tarvittaessa varastoivat energian esimerkiksi kemikaaleihin. Tulevaisuuden prosessilaitokset ovat osana biotalouden kokonaisuutta ja pystyvät joustavammin mukautumaan kysynnän heilahteluihin tuottamalla tilanteen vaatimissa suhteissa esimerkiksi materiaaleja, biopolttoaineita, kemikaaleja ja/tai energiaa. Mukautuva tuotantotapa johtaa kuitenkin vaatimaan optimointiin ja prosessisäätöön ja vaatii siksi tutkimuksellisen lähestymistavan.

## 4. TUTKIMUSOHJELMAN TOTEUTUS

Ohjelman tavoitteena on vahvistaa monitieteisyyttä ja tieteidenvälisyyttä ohjelman alaan liittyvässä tutkimuksessa. Kaikissa Uusi energia -tutkimusohjelman hankkeissa kannustetaan monitieteisen ja tieteidenvälisen integroivan tutkimusyhteistyön rakentamiseen.

#### 4.1 Ohjelman rahoitus

Uusi energia -tutkimusohjelma on Suomen Akatemian rahoittama ja sen koordinoima tutkimusohjelma, jonka hankkeiden rahoituskausi on neljä vuotta (2015–2018). Ohjelman kautta rahoitetaan tutkimushankkeiden ja tutkimuskonsortioiden tekemää monitieteistä tutkimusta ja tuetaan kansallista yhteistyötä ja verkottumista. Tutkimuskonsortio on yhteisen tutkimussuunnitelman pohjalta toimiva itsenäisten osahankkeiden kokonaisuus, jossa erilaisia menetelmiä ja tieteenaloja yhdistämällä pyritään saavuttamaan lisäarvoa, joka ei ole tavanomaisessa hankeyhteistyössä mahdollista. Ohjelman kansalliseen hakuun vuonna 2014 on varattu 10 miljoonaa euroa.

#### 4.2 Kansallinen yhteistyö

Suomen Akatemian Uusi energia -tutkimusohjelmassa on tarkoitus tehdä yhteistyötä Tekesin teknologiaohjelmien ja energia- ja ympäristöalan keskittymän CLEEN Oy:n (SHOK)<sup>3</sup> kanssa. Tekesin Green 'Growth – Tie kestäväan talouteen'- ja 'Groove – Uusiutuva energia, kasvua kansainvälistymisestä' -ohjelmilla on yhtymäkohtia Uusi energia -ohjelman kanssa, mikä luo puitteet ohjelmien väliselle yhteistyölle.

Uusi energia -tutkimusohjelmalla on liittymäkohtia Suomen Akatemian vuonna 2014 alkavan Arktisen tutkimusohjelman kanssa sekä meneillään olevien 'Ohjelmoitavat materiaalit OMA'- ja 'Ilmastonmuutos: vaikutukset ja hallinta FICCA' -ohjelmien kanssa.

#### 4.3 Kansainvälinen yhteistyö

Tutkimusohjelma pyrkii valikoiden yhteistyöhön sellaisten muiden maiden tutkimusrahoittajien kanssa, jotka rahoittavat korkeatasoista tieteellistä tutkimusta ja jotka kohdemaina suomalaisen energia-alan kannalta tunnustetaan kiinnostaviksi. Kestävä Energia (SusEN, 2008-2012) -tutkimusohjelmassa toteutettiin useita kansainvälisiä yhteistyöhakujia, mm. pohjoismaiden, Saksan, Brasilian, Kiinan ja Chilen kanssa.

Akatemia toteutti vuonna 2012 yhteishaun kestäväan energiaan liittyvän tutkimuksen alueella niin Brasilian (Brazilian National Council for Scientific and Technological Development (CNPq)) kuin Chilen (the Chilean National Commission for Scientific and Technological Research (CONICYT)) tutkimusrahoittajien kanssa. Nämä energia-alan kansainvälisten hakujen hankkeet liitetään osaksi Uusi energia -tutkimusohjelmaa.

Akatemia osallistuu EU:n 7. tutkimuksen ja teknologian puiteohjelman ERA-NET New Indigoon, jonka tarkoitus on lisätä eurooppalaisten ja intialaisten tutkijoiden tutkimusyhteistyötä mm. rahoittamalla yhteisiä tutkimushankehakuja (<http://www.newindigo.eu/>). Elokuussa 2013 toteutetun haun aiheena oli energiatutkimus: Smart Energy Grids ja New Energy Materials. Rahoitettavat hankkeet liitetään osaksi Uusi energia -tutkimusohjelmaa.

---

<sup>3</sup> Strategisen huipputaamisen keskittymä (SHOK), <http://www.aka.fi/fi/A/Ohjelmat-ja-yhteisty/Osaamisen-keskittymat/>



Intia on yksi Suomen Akatemian kansainvälisen yhteistyön prioriteettimaista. Suomen Akatemia valmistelee Intian DST:n (Department of Science and Technology) kanssa kestävä energia aiheista yhteishakua toteutettavaksi vuonna 2014.

Suomen Akatemia pyrkii edistämään energiatutkijoiden yhteistyötä IIASA:n kanssa.

Myöhemmin toteutettavasta kansainvälisestä yhteistyöstä päätetään erikseen.

#### 4.4 Aikataulu

Ohjelman kansallinen haku avautuu aiehakuna Akatemian huhtikuun 2014 haun yhteydessä. Toiseen hakuvaiheeseen kutsutuille hankkeille avautuu toinen haku syksyllä 2014. Rahoituspäätökset tehdään vuoden 2014 lopussa.

Tutkimusohjelmassa rahoitetaan enintään nelivuotisia hankkeita ja konsortiohankkeita. Rahoituskausi alkaa 1.1.2015 ja päättyy 31.12.2018. Haun ja hakemusten arvioinnin aikataulu on esitetty tarkemmin luvussa 5: "Hakuohjeet ja hakemusten arviointikriteerit". Ohjelman avajaisseminaari järjestetään kevättalvella 2015. Mahdollisten täydentävien hakujen rahoittajista, tutkimusalueista, aikataulusta ja hakuprosessista tiedotetaan Suomen Akatemian toimesta erikseen.

#### 4.5 Johtoryhmä

Tutkimusohjelmaa johtaa johtoryhmä, joka koostuu Akatemian toimikuntien jäsenistä ja asiantuntijajäsenistä. Johtoryhmään voidaan lisäksi kutsua muita asiantuntijoita. Johtoryhmän tehtävänä on:

- valmistella ohjelma ja tehdä ohjelmajaostolle ehdotus rahoitettavista hankkeista
- ehdottaa Akatemian toimikunnille ja muille rahoittajille mahdollisia lisähakuja ja/tai lisärahoitusta
- johtaa ohjelmaa ja vastata sen seurannasta
- ohjata ohjelman koordinaatiota
- vastata ohjelman loppuarvioinnista
- edistää ohjelman tutkimustulosten hyödyntämistä

#### 4.6 Ohjelman koordinointi

Tutkimusohjelma edistää tutkimushankkeiden kehittymistä ohjelmakokonaisuudeksi aktiivisen tiedonvaihdon ja yhteistyön kautta. Tutkimusohjelman koordinaatiosta vastaavat johtoryhmä sekä Suomen Akatemian nimeämät ohjelmapäälliköt ja projektisihteeri, joiden tehtävänä on edistää ohjelman tavoitteiden toteutumista yhteistyössä hankkeiden kanssa. Hankkeiden toivotaan näin vahvistavan toisiaan ja ohjelman synnyttävän uudenlaista monitieteistä tutkimustietoa. Siksi ohjelmaan valittavien hankkeiden johtajilta edellytetään, että he sitoutuvat ohjelman tavoitteisiin ja toimivat aktiivisesti yhteistyössä ohjelman aikana ja arvioitaessa ohjelman tuloksia sen päätyttyä.

Ohjelmaan valittujen hankkeiden vastuullisten johtajien tulee:

- vastata ja raportoida hankkeen tieteellisestä edistymisestä ja rahoituksen käytöstä ohjelmapäällikön ja rahoittajien ohjeiden mukaisesti,
- varmistaa oma ja tutkimusryhmän jäsenten osallistuminen ohjelmakoordinaation järjestämiin tapaamisiin, seminaareihin ja työpajoihin sekä edistää tiedonkulkua ja yhteistyötä ohjelman tutkimusryhmien välillä,
- osallistua tutkimusohjelman katsausten, synteiesien ja tiedotusmateriaalin tuottamiseen ja jakaa aktiivisesti tietoa ohjelman edistymisestä ja tuloksista julkisilla ja tieteellisillä foorumeilla.

Tutkimushankkeet osallistuvat ohjelman kuluessa tutkimustulosten käyttäjien kanssa järjestettäviin tilaisuuksiin ja muihin toimiin, joilla välitetään tutkimustietoa sidosryhmille.

#### 4.7 Loppuarviointi

Tutkimusohjelman toteutus ja tuloksellisuus arvioidaan ohjelman päättyttyä. Arvioinnin toteutus ja tavoitteet määritellään ohjelman kuluessa, mutta arvioinnissa voidaan huomioida esimerkiksi:

- ohjelman tavoitteiden toteutuminen
- tutkimusohjelman toteutus (koordinaatio, johtoryhmän rooli, osallistuminen ohjelmaan)
- ohjelman vaikuttavuuden toteutuminen
- kansallinen ja kansainvälinen yhteistyö
- ohjelmassa tehdyn tutkimuksen saama julkisuus ja näkyvyys

Arviointi voidaan tehdä osana laajempaa Akatemian tai kansallisen ohjelmakokonaisuuden arviointityötä ja yhteistyössä muiden kansallisten ja kansainvälisten toimijoiden kanssa.

Rahoitettavien tutkimusryhmien tulee raportoida hankkeensa edistymisestä johtoryhmän päättämällä tavalla sekä toimittaa hankkeen päättyttyä tutkimusraportti Suomen Akatemiaan. Raporteista tulee ilmetä muun muassa hankkeessa tuotetut tieteelliset julkaisut ja ohjelman puitteissa suoritettavat opinnäytetyöt.

## 5. HAKUOHJEET JA HAKEMUSTEN ARVIOINTIKRITEERIT

Uusi energia -tutkimusohjelman haku on kaksivaiheinen. Ensimmäisessä vaiheessa toimitettava aiehakemus sisältää lyhyen aiesuunnitelman (ks. ohjeet aiehakemuksen laatimisesta liitteineen Akatemian huhtikuun 2014 hakuilmoituksesta). Aiehaun hakuaika päättyy ennakkotiedon mukaisesti 29.4.2014 klo 16.15. Hakuaika on ehdoton. (Tarkista hakuajan päättymisen helmikuun 2014 lopulla julkaistavasta hakuilmoituksesta.) Ohjelman johtoryhmä tekee Akatemian hallituksen asettamalle ohjelmajaostolle esityksen hankkeista, jotka aiehakemusten perusteella parhaiten täyttävät ohjelman tavoitteet. Toisen vaiheen hakuun kutsuttaville ilmoitetaan ohjelmajaoston päätöksestä kesäkuussa 2014.

Hakijat, joilta pyydetään varsinainen hakemus, laativat täydellisen tutkimussuunnitelman ja jättävät sen Akatemian verkkopalveluun ennakkotiedon mukaisesti viimeistään 15.9.2014 klo 16.15. Tarkka aikataulu ja ohjeet varsinaisen hakemuksen laatimisesta liitteineen ovat Akatemian huhtikuun 2014 hakuilmoituksessa.

Hakemusten tieteelliseen arviointiin perustuen ja ohjelman tavoitteet huomioon ottaen johtoryhmä valmistelee ehdotuksen rahoitettavista hankkeista ohjelmajaostolle, joka tekee rahoituspäätökset viimeistään joulukuussa 2014.

Aiehakemusten arvioinnista vastaa ohjelman johtoryhmän jäsenistä ja mahdollisista muista asiantuntijoista koostuva raati. Varsinaiset hakemukset arvioidaan kansainvälisessä asiantuntijapaneelissa.

Hakemusten arvioinnissa noudatetaan Akatemian tutkimusohjelmien yleisiä arviointikriteerejä (kts. [www.aka.fi](http://www.aka.fi) > Rahoitus ja ohjeet > Vertaisarviointi). Suomen Akatemian yleisten arviointikriteerien lisäksi Uusi energia -tutkimusohjelman hakemusten arvioinnissa painotetaan ohjelmalle asetettuja tavoitteita, kuten ne on kuvattu ohjelmamuistion luvussa 2. "Tavoitteet". Tämä näkökulma huomioidaan arviointilomakkeen kohdassa "Hankkeen soveltuvuus tutkimusohjelmaan".

## 6. LISÄTIETOJA

Tämän ohjelmamuistion saa Suomen Akatemian www-sivuilta osoitteesta [www.aka.fi/energia](http://www.aka.fi/energia)

Ohjelmapäällikkö  
Saila Seppo  
Suomen Akatemia  
Puh. +358 295 33 5109

Projektisihteeri  
Laura Pekkarinen  
Suomen Akatemia  
Puh. +358 295 33 5087

Sähköposti: [etunimi.sukunimi@aka.fi](mailto:etunimi.sukunimi@aka.fi)  
Faksi: +358 295 33 5299  
Postiosoite:  
Suomen Akatemia  
PL 131 (Hakaniemenranta 6)  
00531 Helsinki