

© Kirjoittajat, CLEEN ja Fibic
Skenaariotyökalujen © Tarja Meristö
ISBN 978-952-5947-66-3

Quo Vadis Bioenergia 2033? Best Bioenergiaskenaariot. Taustaraportti

Jyrki Kettunen & Tarja Meristö (2014)

Sisällysluettelo

Esipuhe	4
Tiivistelmä.....	5
Summary.....	6
1 Johdanto	8
2 Kuka ja missä me olemme?	11
2.1 Bioenergiatoimialan kuvaus	12
2.2 Perususkomukset	15
2.3 Tabut.....	16
2.4 Vastinparit	17
2.5 Mediaseuranta	19
3 Mitkä ovat mahdolliset maailmat?.....	20
3.1 Skenaario 1 Biovarasto	28
3.2 Skenaario 2 Bio fossiilisten puristuksessa	30
3.3 Skenaario 3 Keskitetty biopolitiikka	32
3.4 Skenaario 4 Protektionismi.....	34
3.5 Skenaario 5 Bioenergia sivuroolissa	36
3.6 Skenaario 6 Sekalaista bioenergiaa	38
3.7 Menestyjät ja menettäjät skenaariokohtaisesti.....	40
4 Minne voimme mennä ja kuinka?	42
4.1 SWOT +hyökkäävät ja puolustavat strategiat eri skenaarioissa.....	42
4.2 Reimarit eli miten toteutumista seurataan	46
4.3 Skenaarioiden liiketoimintapotentiaali	49
4.4 Skenaarioiden perusteella syntyvät tieto- ja tutkimustarpeet.....	50
5 Minne päätämme mennä?	52
6 Bioenergiatutkimuksen jatkosta.....	56
Liite 1 Kansainväliset energiapohdinnat työn taustalla.....	57
Liite 2 Prosessin osallistujat.....	58
Liite 3 Mediakatsaus 10/2013 – 10/2014	60
Liite 4 Tulevaisuustaulukot.....	69
Liite 5 Taustatilanteen arvio 12.11.2013	82

Esipuhe

"Suomi on bioenergian suurvalta". Tilastokeskuksen Leena Timonen otsikoi v. 2007 kirjoituksensa näin ja vyörytti esille vastaansanomattomat tilastoluvut tuolloisesta bioenergian käytöstä Suomessa. Sen jälkeenkin kasvua on riittänyt. Metsähakkeen energiakäyttö on kasvanut kaksinumeroisin luvuin ja yrityksissä on suunniteltu ja toteutettu mm isoja biodiesel-hankkeita.

Kun BEST-tutkimusohjelmaa suunniteltiin 2012, oli mukana olevilla yrityksillä ja tutkimuslaitoksilla tämä lähtökohtana. Yhteisen tutkimustavoitteen kiteyttäminen ei ollutkaan näissä oloissa helppoa, kun kasvua kotimaassa oli ollut ja teknologiaa pidettiin monin osin maailman johtavana. Tuleva kansainvälinen liiketoimintaympäristö kuitenkin puhutti. Joillekin EU:n tai jonkin tietyn maan energiapolitiikka näyttäytyi alan kehityksen veturina. Toisia askarruttivat biomassaan liittyvät maankäyttökysymykset tai ns. biohiilen käsittely hiilidioksiditarkasteluissa. Aurinko- ja tuulienergian voimakas kasvu oli noteerattu. Monille yrityksille pelikenttänä on lähtökohtaisesti koko maailma ja tulevaisuus näytti pieniruutuiselta mosaiikilta.

BEST-tutkimusohjelma päättikin jäsentää liiketoimintaympäristön muutostekijöitä skenaariotyöllä. Ohjelman ohjausryhmä tilasi työn Tarja Meristöltä ja Jyrki Kettuselta. Työtä on ohjannut ja tehnyt BEST-ohjelman yritysedustajista koottu työryhmä. Kaikkien BEST-partnereiden näkemyksiä on kerätty kahdessa työpajassa ja useissa verkkokyselyissä.

Itse skenaarioiden luomisen lisäksi työn tavoitteena oli tunnistaa, mitä tekijöitä ja signaaleja tulee seurata, jotta haasteet ja mahdollisuudet voidaan hahmottaa. Näiden pohjalta toimintaa, erityisesti yrityksissä, voidaan mukauttaa olosuhteiden muuttuessa ajoissa, ennen muita. Samalla haluttiin kirkastaa käsitystä siitä, mikä oikein on bioenergia-ala ja mitä ovat alalle tärkeät tutkimusaiheet.

Työssä on tuotettu kuusi skenaariota, jotka kuvaavat bioenergia-alan kehityskulkuja vuoteen 2033. Skenaariot jäsentävät bioenergian toimintaympäristöä eri tavoin painottuneissa maailman tilanteissa. Skenaariot etenevät maailman tilanteesta Eurooppaan ja Suomeen. Ne tarkastelevat energialiiketoiminnan toimintaympäristöä ja toteavat kussakin tilanteessa tarpeelliset toimenpiteet ja tutkimustarpeet.

Yrityksille on tärkeää menestyä kaikissa olosuhteissa. Olennaista on nähdä bioenergia suhteessa tilanteen vaatimuksiin, esimerkiksi:

- EU:n ilmasto- ja energiapolitiikka edellyttää Suomelta uusiutuvien energiamuotojen käytön lisäämistä ja bioenergian rooli on keskeinen.
- Globaalisti aurinkoenergian kapasiteetin kasvu on hallitseva ilmiö sähköntuotannossa ja bioenergian on löydettävä oikea yhteiselämisen muoto sen kanssa.
- Biomassasta valmistettavat materiaalit ovat luontainen kumppani bioenergialle. Näin raaka-aine- ja korjuukuluille saadaan lisää maksajia ja kokonaisuuden arvonlisäys voidaan maksimoida.

Ennen muuta skenaariot osoittavat, että bioenergian ei pidä antaa olla ajopuuna energiapolitiikan myrskyissä. Bioenergia-alan tulee itse tehdä tulevaisuutensa. Mahdollisuuksia on riittävästi.

Markku Leskelä

Tiivistelmä

Bioenergian kansalliset liiketoimintamahdollisuudet riippuvat voimakkaasti tulevasta toimintaympäristöstä, jossa on käynnissä monia muutosvoimia. Tässä työssä tarkasteltiin avautuvia mahdollisuuksia skenaariomenetelmän avulla. Aikajänteeksi valittiin 20 vuotta ja näkökulma on suomalaisten yritysten liiketoimintamahdollisuuksissa. Hanke toteutettiin pääosin vuoden 2014 aikana ja se on osa laajempaa Best-ohjelmakokonaisuutta. Valtaosa pohdinnoista tapahtui Best-hankkeen teollisuuspartnereista muodostuneessa työryhmässä, jonka ohella aineistoa käsiteltiin laajemmissa seminaareissa. Näkemyksiä tarkennettiin myös lukuisin verkkokyselyin.

Työn tavoitteeksi asetettiin tunnistaa bioenergiaan toimialana kohdistuvat muutostekijät, laatia toimialan skenaariot näiden pohjalta, sekä arvioida yrityksille avautuvia mahdollisuuksia ja haasteita. Lisäksi oli tarkasteltavana, millaista uutta tietoa, tai seurantaa tarvitaan tietyn skenaarion toteutuessa, eli miten alueen tutkimus- ja kehitystoimintaa on suunnattava.

Hankkeessa päädyttiin kuuteen skenaarioon, joista kaksi ensimmäistä ovat perusasemaltaan ”maailmalta Suomeen”, kaksi seuraavaa ”EU:sta maailmalle” ja kaksi viimeistä ”Suomesta maailmalle”. Yhteenveto skenaarioista on oheisessa taulukossa (Taulukko 1).

Kunkin skenaarion osalta arvioitiin liiketoimintapotentiaalia, toteutuksen aikajännettä sekä määriteltiin reimarit, joiden avulla voi seurata, mitä skenaariopolkua olemme etenemässä. Tarkasteltiin edelleen kunkin skenaarion synnyttämät tiedontarpeet. Olennainen osa tuloksia on tieto siitä, mitä on tehtävä joka tapauksessa, skenaariosta riippumatta.

Työryhmä ja laajempi verkkokysely arvioivat vielä eri skenaarioiden todennäköisyyttä, haluttavuutta ja kartettavuutta, jonka perusteella valittiin suositusskenaario kansallisen toteutuksen pohjaksi. Yksittäisen yrityksen kannalta tilanne voi olla toinenkin, koska yrityksen riskinäkemys vaikuttaa valintaan, ja esimerkiksi biotuotteiden valmistaja tai laite- ja systeemituottaja toimivat eri markkinoilla.

Summary

The national business opportunities for the bioenergy depend on the dynamic operational environment in the future. The new possibilities were examined with the scenario method in this project. The chosen time span is 20 years and the focus is on the business opportunities of the Finnish companies. The project was carried out mainly during the year 2014 and it is a part of the wider BEST program. The majority of the considerations took place in a team consisting of the industrial partners of the BEST project. Several web surveys were conducted in order to specify the views.

The objective of the project was to identify the change factors affecting the bioenergy cluster and to use the factors as a basis for building the future scenarios for the branch and evaluate the possibilities and challenges the companies can face in each scenario. Furthermore, the need for new information and follow-up when a certain scenario comes true was examined in order to identify where research and development efforts must be directed

Six scenarios were created. The first two of the scenarios are based on “from world to Finland”, the following two “from European Union to the world” and the last two ones “from Finland to the world”.

For each scenario, the business potential and time span of the realization were estimated as well as the navigation marks which guide the journey on the chosen scenario path. The information needs of each scenario were further examined. An essential part of the results is information about what must be done in any case, irrespective of the scenario.

The team and the wider web survey estimated the probability, desirability and avoidability of all the scenarios. Based on this estimation, a scenario was recommended to become the foundation of the national realization. For an individual company the situation can be different as the risk view of the company affects the choice as well as the market on which the company operates.

Taulukko 1 Yhteenvedo BEST Bioenergiaskenaarioiden piirteistä ja taustamuuttujista

Skenaario Muuttuja	1. Biovarasto	2. Bio fossiilisten puristuksessa	3. Keskitetty biopolitiikka	4. Protektio-nismi	5. Bioenergia sivuroolissa	6. Sekalaista bioenergiaa
Talouden kasvu	Nousevat taloudet, hyvä kasvu	Nousevat taloudet, maltillinen kasvu	Maltillinen maailmantalous (nousevat taloudet + muutama veturimaa)	Nykyvä, epätasainen maailmantalous	Vakaa kasvu	Epävakaa kasvu
Kasvun moottori	Teknologia	Kulutus nousevissa talouksissa	Gloaalien yritysten investoinnit nouseviin talouksiin	Politiikka	Gloaali vapaa kauppa, edulliset kuljetukset	Keskiluokan kulutus nousevissa talouksissa
Bioenergian asema	Affordable – reliable – sustainable	Altavastaaaja	Vahva	Osana hyökkäävää kilpailua	Yksi uusiutuvien joukossa	Vaihtelee politiikan mukaan
Vaikutusten alueellinen suunta	Maaialmalta bioenergia-alalle	Maaialmalta bioenergia-alalle	Euroopasta bioenergia-alalle	Euroopasta bioenergia-alalle	Suomesta maailmalle	Suomesta maailmalle
Valtapeli	Gloaalit allianssit valtiotasolla	Gloaalit energiajätit	Kv. sopimukset ja alan standardit	Protektionistiset toimet maiden välillä	Gloaalit yritykset	Harvinaisten materiaalien turvaamistoimet (valtio)
EU:n ohjausvoima	Heikko	Seurailija	Vahva	Seurailija	Vahvistuu	Seurailija
Bioenergiamarkkinoiden kasvun painopiste	Järjestelmäratkaisut kasvumaihin	Laite- ja teknologia-investoinnit kasvumaissa	Vanhojen energiajärjestelmien modernisointi kasvumaissa, palvelut	Biodiesel ja sähkö kotimaahan ja lähialueella	EU:ssa uusiutuvat liikenne-polttoaineet, globaalisti järjestelmät ja palvelut	Puuperäiset liikenne-polttoaineet maailmalle
Suomen TKI-painopisteet bioenergiassa	Energiatehokkuus, varastointi, järjestelmäratkaisut kehittyviin talouksiin	Energiatehokkuus, turvetuotannon uudistaminen	Standardit bioenergia-tuotteille, palvelut, järjestelmät	Biodiesel ja turvetuotannon radikaalinnovaatiot	Puunjalostus ja logistiikka, puukauppa	Turvetuotanto, R-I, monipolttoainetekniikka, puun suora kemiallinen käyttö
Suomen talous	EU:n keskiarvon yli	Vaivalloisesti	EU-tasolla	Niukka	Yli EU-keskiarvon	Niukka

1 Johdanto

Energiakysymykset olivat siviilikohteista ensimmäisiä, joissa tulevaisuustarkastelun menetelmiä sovellettiin käytäntöön. Syynä olivat ennen kaikkea energia-alan investointien koko ja pitkävaikutteisuus. Luotiin myös kansainvälisiä verkostoja, joissa pystyttiin saamaan aikaan kattavampaa tietoa. Suuret energiayhtiöt ovat jo 1970-luvulta saakka tehneet omia tulevaisuustarkastelujaan, joilla on myös vaikutettu poliittiseen päätöksentekoon.

Tämän työn pohja-aineistona ovat IEA:n, IASA:n, OECD:n ja YK:n Millennium-hankkeen lukuisat raportit sekä joukko energia-alalla toimivien kansainvälisten yritysten tulevaisuuslinjauksia. Kun näitä on säännöllisesti päivitetty, on kiintoisaa havaita, että jo viimeisen kymmenen vuoden aikana monet asiat ovat muuttuneet, esim. liuskeöljy ja liuskekaasu ovat vahvassa kasvussa.

Aineiston perusteella energia-alan kokonaisuudesta on tunnistettavissa seuraavia bioenergian tulevaisuuteen liittyviä seikkoja.

- **Energiantarve ja -lähteet**

Energiantarve kasvaa edelleen teollistuvissa maissa kun taas vanhat teollisuusmaat ovat jo vuosia olleet vähentämässä energiankulutustaan.

Kasvun moottorina ovat väestönkasvu ja kaupungistuminen mm. Kiinassa, Intiassa ja Nigeriassa. Sähkön osuus käytetystä energiasta kasvaa kaikkialla.

Fossiilit säilyttävät merkittävän roolinsa, sillä bioenergian kannalta parhaassakin skenaariossa on niillä vielä vuonna 2050 noin 40 % osuus. Vuosituhannen alku on ollut hiilen voittokulkua, jossa huolestuttavinta on se, että rakennettu uusi kapasiteetti harvoin vastaa edes nykyistä BAT-teknologiaa. Uusiutuvien osuus arvioidaan parhaassa tapauksessa kasvavan seuraavan 20 vuoden aikana neljäsosaan. Valtaosa tästä on aurinkoenergiaa. Bioenergian osuus arvioidaan parhaimmillaankin alle viideksi prosentiksi, ja erityisesti IASA on esittänyt vakavaa huolta bioreservien ryöstöviljelystä.

- **Muutosten rahoitus**

Ilmastonmuutoksen torjunta merkitsee valtavaa rahoitustarvetta, jossa on kolme pääkohdetta: kehitystyö, investoinnit ja deinvestoinnit. Kysynnän kasvun tapauksessa ei rahoitus ole merkittävä ongelma, mutta korostuu siellä, missä energiankulutus vähenee. Vastoin aiempaa käsitystä näyttää siltä, että tukiin rakentava rahoitus on poistumassa, ja hallitukset ovat siirtymässä vero-ohjaukseen, johon aina liittyy myös fiskaalisia tavoitteita. Rahoituksen perusongelma on, että ennakoitujen hyödyt eivät kohdistu niihin, joiden odotetaan investoivan. Deinvestointien rahoitusta ei toistaiseksi ole juurikaan pohdittu.

- **Poliittinen päätöksenteko**

Maailma on tavoitteissaan kahtiajakautunut, sillä kun USA ja Kiina katsovat ongelmien ratkeavan teknologialla, on EU panostamassa säätelyyn ja normitukseen. EU:n tapa toimia antaa kansalliselle pelaamiselle ja vedätykselle runsaasti tilaa.

Millennium-hankkeen energiaskenaariot perustuvat poliittisen tilanteen muutoksiin, ja viime aikojen kehitys on tuonut aggressiivisen energiastrategian politiikan aseeksi. Samalla todennäköisyys globaaliin ilmastosoapuun tai edes päästökauppaan on vähenemässä. Isot toimijat etunenässä Kiina ja USA ovat verkottumassa keskinäisin, uuden energiateknologian kehitystä ja implementointia koskevin sopimuksin.

- **Muutoksien aikaansaaminen**

Energia-alan pääomavaltaisuus ja raskas infrastruktuuri tekevät siitä hitaasti muutettavan. Teollisuusmaissa tätä edelleen korostavat verotulovaateet ja energiayhtiöiden vahva sanavalta. Yksimielisyys vallitsee kuitenkin siitä, että energiatehokkuuden nosto on keskeinen koko jalostusketjulle. Systemiajattelun ja toimivien verkostojen rooli korostuu kun uusiutuvia istutetaan olemassa olevaan rakenteeseen. Vallalle on tulossa kolmikanta ”kustannustehokas – luotettava – ekologisesti kestävä” aiempien monessa suhteessa hajanaisten osaoptimointien sijaan. Biotuotteiden suhteen on välttämätöntä saada aikaan yleisesti hyväksytyt standardit, koska globaali markkinointi ilman niitä on hankalaa. Biomateriaalin käyttö lämmitykseen vähenee ja näin vapautuu raaka-ainetta pitemmälle vietyihin tuotteisiin.

Ennakointiaineistosta voi ehkä kärjistäen todeta, että yli vuoden 2050 ulottuvat pohdinnat eivät auta lähimpien 20 vuoden linjauksia. Useimmissa on kyseessä ns. jääkiekkomailailmiö: ensin muutos on hidas, mutta sitten se jostakin syystä muuttuu nopeaksi. Mediassa taas luonnollisesti kiinnostutaan uutuuksista ja ongelmista. Huolestuttavaa on kehitys joka muistuttaa lääketiedettä: vaihtoehtohoidot saavat mediassa paremman kohtelun kuin tieteellisesti perustellut.

Luettelo keskeisestä lähtöaineistosta on liitteessä 1.

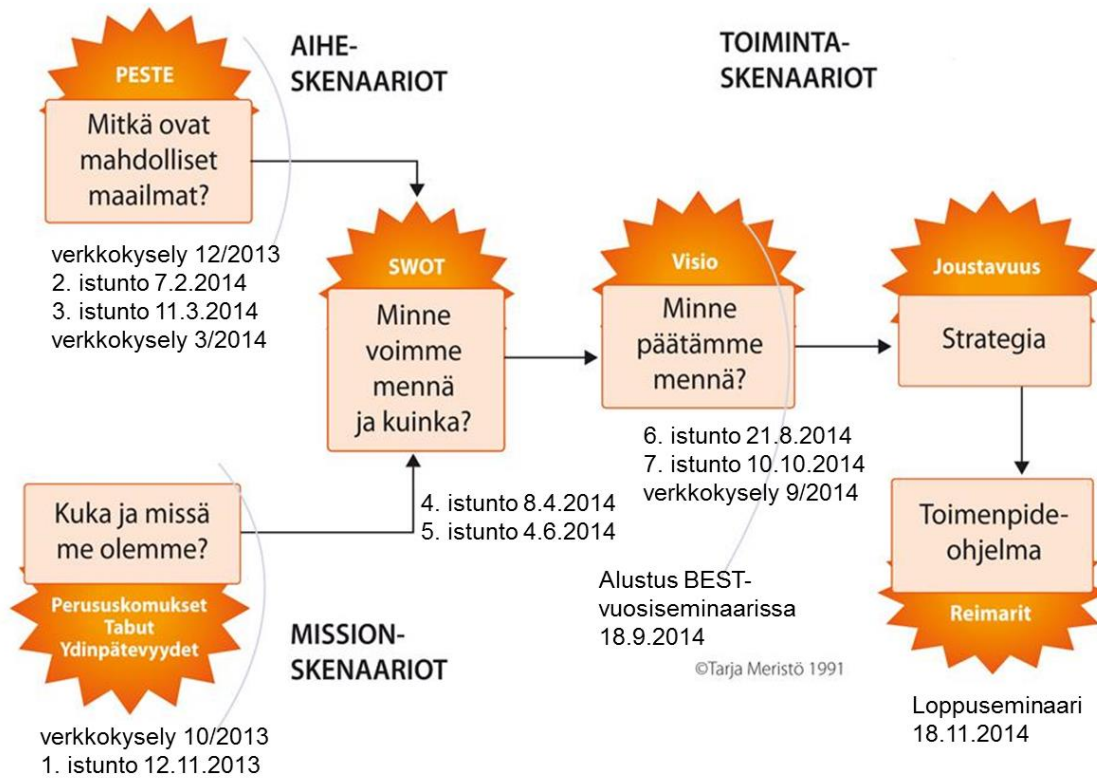
Hankkeen lähtötilanne

Vuonna 2013 suoritettussa SHOK-hankkeiden kansainvälisessä arvioinnissa kiinnitettiin huomiota siihen, että tutkimuksen ja teollisuuden yhteys oli kehittymätön, jolloin käytännön hyöty jää heiveröiseksi. Cleantec- ja Fibic-ohjelmat reagoivat tähän rakentamalla Best-ohjelmakokonaisuuden, jossa teollisuuden roolia ja osallistumista vahvistettiin. Skenaariotyö on osa Best-kokonaisuutta, jossa on myös muita tulevaisuustarkasteluja mm. materiaalin hankinnan ja ekologisten vaikutusten suhteen.

Skenaariotyön tavoitteena on

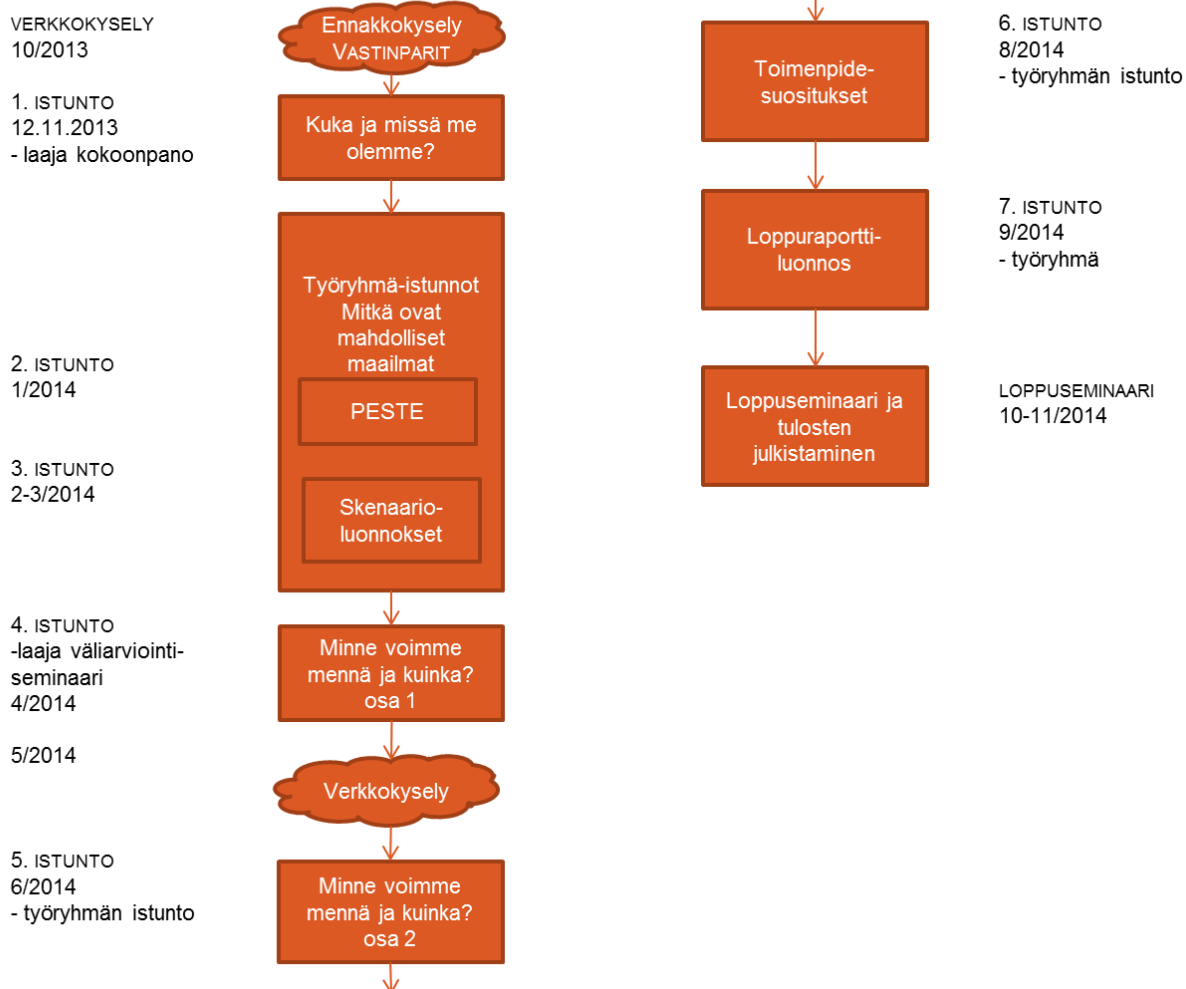
- tunnistaa bioenergiatoimialaan vaikuttavat muutostekijät (trendit, heikot signaalit, tabut jne.)
- laatia skenaariot eli vaihtoehtoiset tulevaisuuden kuvat bioenergiatoimialalle.
- arvioida haasteita ja mahdollisuuksia eri vaihtoehdoissa alan toimijoiden kannalta, erityisesti yritykset.
- tehdä suosituksia alan tutkimustoiminnan suuntaamiseksi.

Kuva 1 esittää toteutuneen prosessin.



Kuva 1 Prosessikaavio BEST-skenaarioprosessin etenemisestä

Skenaarioprosessin vaiheet ja aikataulu



Kuva 2 Skenaarioprosessin tarkemmat vaiheet ja aikataulu

2 Kuka ja missä me olemme?

Kestävä kehitys sisältää määritelmänä taloudellisen, sosiaalisen ja ekologisen aspektin. Yritysnäkökulma korostaa taloutta, mutta edistystä ei voi tapahtua muut näkökulmat syrjäyttäen. Taloudellinen kestävyys tarkoittaa yritystoiminnan kannattavuutta ja jatkuvuutta, mutta myös esimerkiksi sitä, että rahat jäävät alueelle. Taloudellisen kestävyuden kriteereinä voidaan käyttää esim. seuraavia:

- Taloudellinen toiminta (esim. kannattavuus, liikevaihto);
- Markkina-asema (esim. markkinaosuus);
- Epäsuorat vaikutukset (esim. verotuksen kautta).

Ekologinen kestävyys puolestaan liittyy kaikkeen yrityksen ympäristövaikutuksia omaavaan toimintaan ja sen kriteerit mittaavat seuraavia asioita:

- Materiaali-, energia- ja vesitase;
- Biodiversiteetti;

- Ilmanpäästöt, jätevedet, jätteet;
- Tuotteet ja palvelut ja niiden määräystenmukaisuus;
- Logistiikka ja kuljetukset.

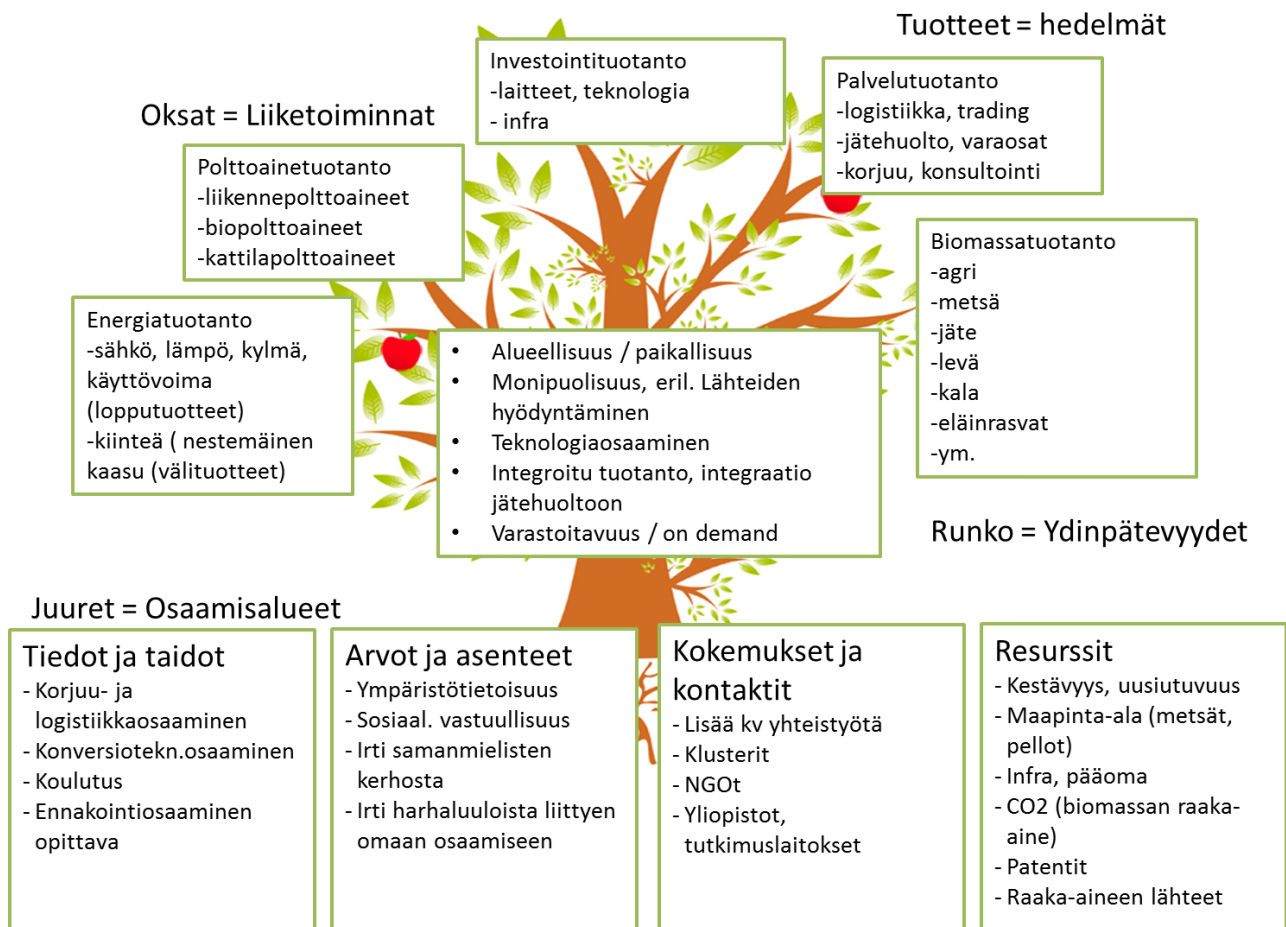
Sosiaalinen kestävyys ottaa huomioon yritystoiminnan yhteiskunnalliset vaikutukset ja mahdollistaa esim. vajaakuntoisten työllistymisen. Myös yrityksen verojalanjälki on osa taloudellista ja sosiaalista kestävyyttä. Kriteerit liittyvät mm. seuraaviin asioihin:

- Henkilöstökäytännöt ja työolot (esim. työterveys ja turvallisuus);
- Ihmisoikeudet (esim. lapsityövoima);
- Yhteiskunta (esim. määräystenmukaisuus, lahjonta);
- Tuotevastuu (esim. turvallisuus, yksityisyyden suoja).

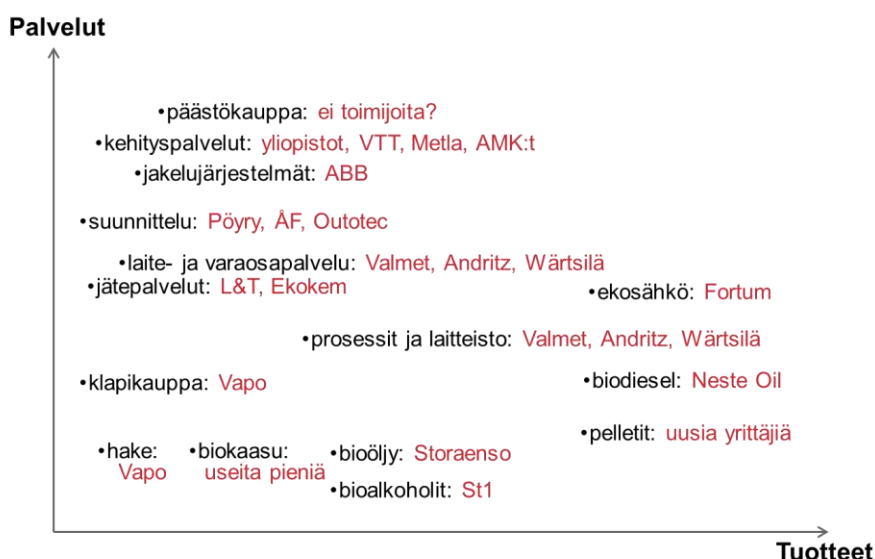
Kestävän kehityksen määritelmän mukaista liiketoimintaa on liiketoiminta, jossa taloudellinen, sosiaalinen ja ekologinen kestävyys on turvattu myös tulevaisuudessa. Kestävästä liiketoiminnasta käytetään usein myös nimitystä vastuullinen liiketoiminta. Myös esim. vihreä liiketoiminta, ympäristöliiketoiminta tai cleantech ovat osa kestävästä liiketoimintaa.

2.1 Bioenergiatoimialan kuvaus

Bioenergia on joukko uusiutuvien energioiden vaihtoehtoja, mutta sille ei ole selkeää yksikäsitteistä määrittelyä. Määrittelyä lähestyttiin ydinpätevyyspuun konseptin avulla. Menetelmä on erityisen hyödyllinen perusteiden tarkasteluun, juurien muutokset vievät vuosia, eikä liiketoimintaa toteuttavia oksia synny ilman tukevaa juuristoa. Ydinpätevyyspuun oksat kuvaavat erilaisia liiketoiminta-alueita, joita voidaan etsiä kysymällä MITÄ, KENELLE? Puun runko puolestaan vastaa kysymykseen MILLÄ YLIVOIMATEKIJÄLLÄ, näkökulmana erityisesti asiakkaan kokema hyöty suhteessa muihin tarjolla oleviin vaihtoehtoihin. Puun juuret kuvaavat tarvittavia osaamisalueita, joita tarkastellaan tässä neljästä eri näkökulmasta: TIEDOT, TAIDOT; ARVOT, ASENTEET; KONTAKTIT, KOKEMUKSET sekä RESURSSIT. Puussa voi olla myös linnunpönttöjä, jotka eivät vielä ole varsinaista liiketoimintaa, mutta jossa voi olla uuden alku. Varottava kuitenkin on, ettei linnunpönttöjä ole monia.



Kuva 3 Bioenergia-alan ydinpätevyyspuu



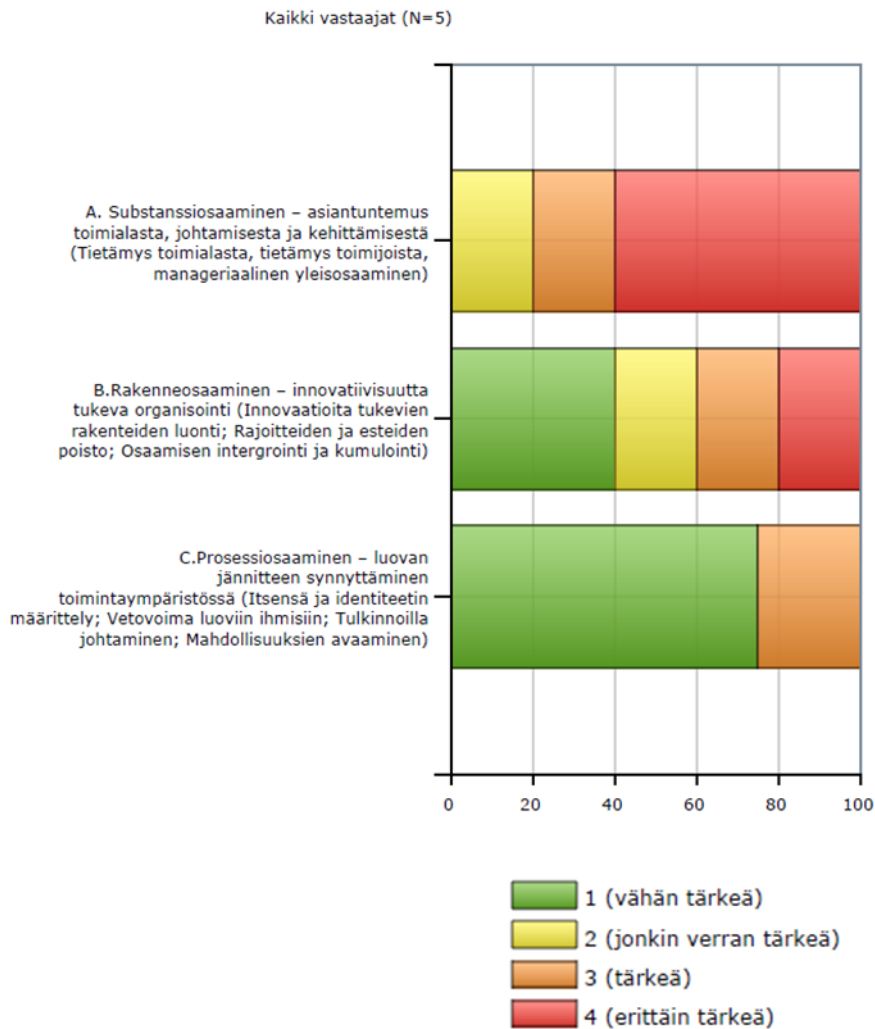
Kansallista bioenergiaan liittyvän liiketoiminnan tilaa kuvattiin oheisella kaaviolla (Kuva 4), jonka akselit kuvaavat tarjonnan laatua ja kehittyneisyyttä. Periaatteessa vasemman alakulman tuotteilla on Suomesta toimien varsin rajoitetut markkinat kun taas oikean yläkulman palvelut ovat tyyppiltään globaaleja. Bioenergia-alalla viimeksi mainittuja ei vielä ole.

Kuva 4 Bioenergia-alan liiketoiminta-areenasta ja esimerkkejä käytännön toimijoista.

Työryhmältä pyydettiin arviota alan osaamisesta nyt ja tulevaisuudessa liittyen substanssi-, rakenne- ja prosessiosaamiseen Markkulan mallin jaottelun mukaisesti. Nykytilassa substanssiosaaminen nähtiin

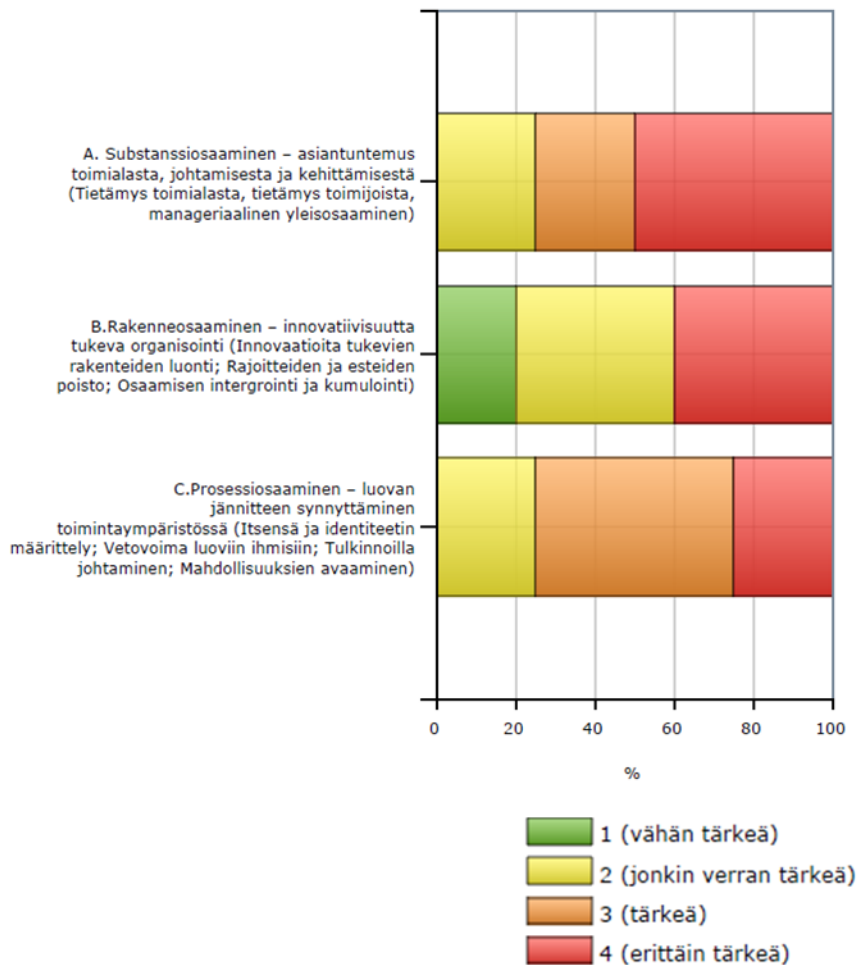
erittäin tärkeäksi, kun taas tulevaisuuden toivetilassa korostui prosessiosaaminen, jota nykytilassa pidettiin vain vähän tärkeänä. Epävarmuus rakenneosaamisen tärkeydestä oli ilmeistä sekä nykytilassa että tulevaisuuden toivetilassa, joskin sitä tärkeänä pitävien määrä kasvoi tulevaisuutta kohti.

NYKYTILA



TULEVAISUUDEN TOIVETILA

Kaikki vastaajat (N=5)



2.2 Perususkomukset

Perususkomukseksi sanotaan asiantilaa, johon aikaisempien kokemusten perusteella nykyisin ehdoitta uskotaan. Skenaarioiden rakentamisessa niitä ei varsinaisesti tarvita, mutta skenaarioiden testauksessa kylläkin, jotta nähdään, miten paljon poiketaan tämänhetkisistä uskomuksista. Työryhmä laati luettelon perususkomuksistaan PESTE-kehikolla (poliittiset, ekonomiset, sosiaaliset, teknologiset, ekologiset aihiot), josta sitten nettikyselyn avulla haettiin yleisimmin kannatetut (Kuva 5).

Perususkomukset priorisointi – kaksi eniten ääniä saanutta, jos yli 2/3 äänestäneistä

- P. Kansalliset tuet säilyvät
Verotusratkaisut jatkavat tempoilemistaan
- E. Fossiilit säilyvät kilpailukykyisinä
On tavoiteltava globaalisti kilpailukykyisiä ratkaisuja
- S. Alueellista ja lähituotantoa arvostetaan
Bioenergia tasaa alueellista eriarvoisuutta
- T. Jätteiden rooli energialähteinä kasvaa
- E. Ilmastonmuutoksen torjunta säilyy ykkösasiana
Raaka-aineen sertifiointi ulottuu bioenergiaan

Suoranaisesti myönteisiä perususkomuksia ei juuri tullut mukaan, vaikka niitä oli valikossa tarjolla.

Kuva 5 Eniten kannatusta saaneet perususkomukset

2.3 Tabut

Tabulla tarkoitetaan asiaa tai ilmiötä, josta virallisesti vaietaan tai joista ainakin on vaikea puhua. Tabutarkastelu on osoittautunut erityisen hyödylliseksi tarkasteltaessa uusia liiketoimintamahdollisuuksia. Tabut liittyvät usein perususkomuksiin ja ne ovat eräänlainen uskomusten vasen käsi. Tabut voivat olla asioita, joista kokonaan vaietaan tai sitten niistä kyllä puhutaan, mutta puhe ei käytännössä johda mihinkään. Oikein pahaksi kehittyneet tabut ovat sellaisia, joista kielletään puhumasta.

Työryhmä kokosi alueen tabuista PESTE-kehikon avulla koosteen, jonka pohjalta valittiin verkkokyselyssä eniten kannatusta saaneet tabut (Kuva 6).

Tabut priorisointi – kaksi eniten ääniä saanutta, jos yli 2/3 äänestäneistä

- P. Bioenergian negatiiviset vaikutukset sivuutetaan
Kannattavaa bisnestä ei synny ilman tukia
- E. Poliittiset päätökset ohjaavat heikosti tai vastoin tavoitteita
- S. Mielialueet hajosivat, kaksi eniten äänestettyä:
Työpaikkalupaukset eivät pidä paikkaansa
Turpeen alasajon todelliset vaikutukset
- T. Käsitys omasta energiaosaamisesta
- E. Puun poltto vähentää kasvihuonepäästöjä
Bioenergian korjuu on aina kestävä

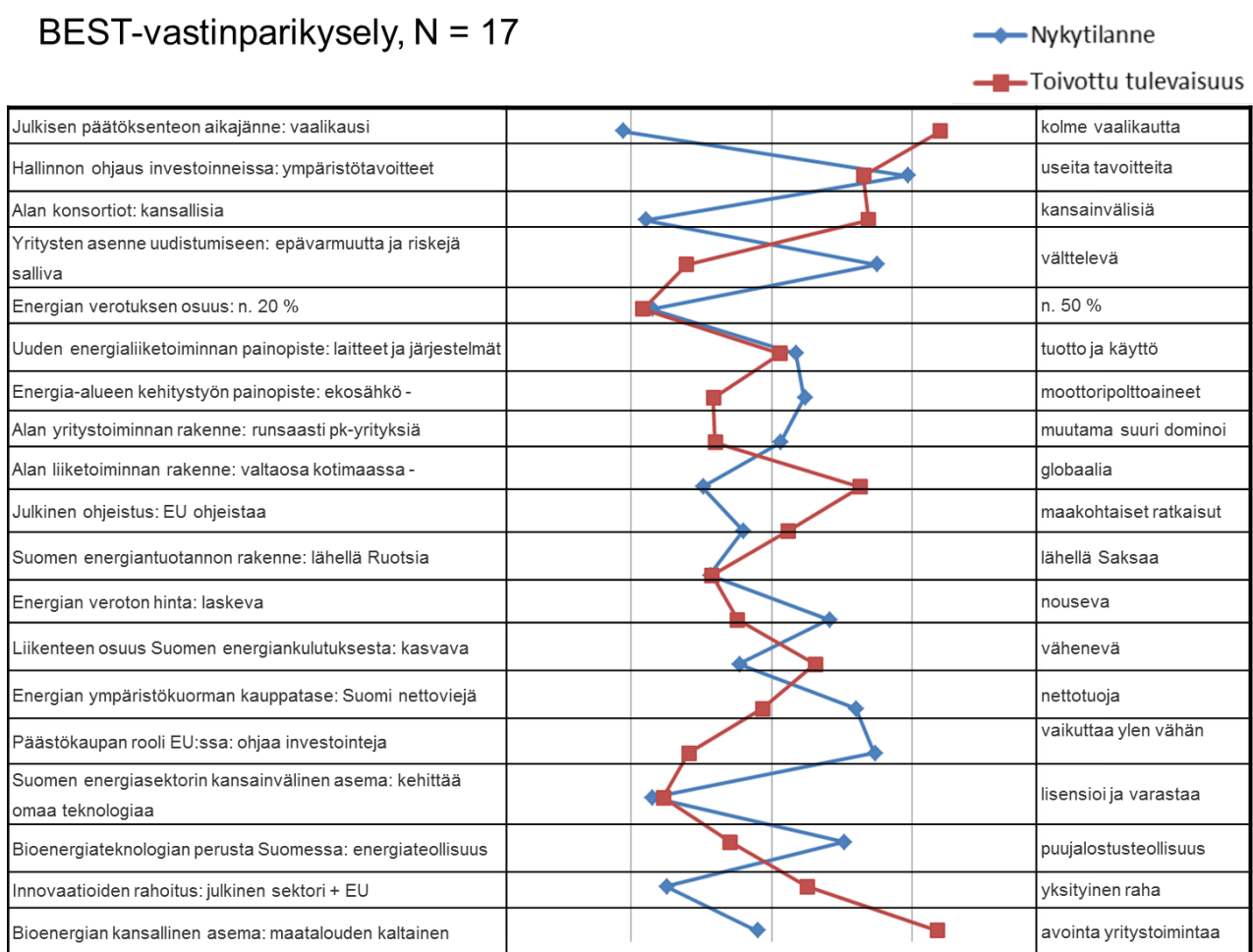
Yhtenäisin oli käsitys ekologisista tabuista.

Kuva 6 Eniten kannatusta saaneet tabut

2.4 Vastinparit

Vastinpari- eli paradoksitarkastelu antaa yleisen kuvan siitä, miten tyytyväisiä toimijat ovat nykytilaan, ja missä nähdään muutoksen tarvetta. Arvio tehtiin verkkokyselyn avulla yksilötyönä, koska on myös hyödyllistä tietää, missä mielipiteet voimakkaasti eroavat. Laajassa työpajassa käytiin sitten yhdessä tulokset läpi ja keskusteltiin eroavuuksien syistä erityisesti nykyisyyden ja tulevaisuuden välillä. Esimerkiksi julkisen päätöksenteon aikajännettä toivotaan pidemmäksi, alalle halutaan kansainvälisiä konsortioita, yrityksiltä toivotaan asennetta riskinoton suuntaan, samoin päästökaupan roolin toivotaan vahvistuvan ja bioenergialiiketoiminnan kehittyvän avoimeksi toimialaksi. Taulukko 2 ja Taulukko 3 esittävät kyselyn tulokset.

Taulukko 2 Vastinparikyselyn tulokset



Taulukko 3 Vastinparien tarkempaa tarkastelua

	Nykytilanne		Toivottu tulevaisuus	
	Keski-arvo	Keski-hajonta	Keski-arvo	Keski-hajonta
Julkisen päätöksenteon aikajänne: vaalikausi - kolme vaalikautta	23,53	20,40	80,06	24,52
Hallinnon ohjaus investoinneissa: ympäristötavoitteet -useita tavoitteita	74,18	20,11	66,41	21,79
Alan konsortiot: kansallisia - kansainvälisiä	27,53	12,05	67,29	16,54
Yritysten asenne uudistumiseen: epävarmuutta ja riskejä salliva - välttelevä	68,76	13,83	34,88	11,15
Energian verotuksen osuus...: n. 20 % - n. 50 %	28,65	25,60	27,18	18,27
Uuden energialiiketoiminnan painopiste: laitteet ja järjestelmät - tuotto ja käyttö	54,29	21,10	51,59	28,30
Energia-alueen kehitystyön painopiste: ekosähkö - moottoripolttoaineet	55,88	19,09	39,65	23,06
Alan yritystoiminnan rakenne: runsaasti pk-yrityksiä - muutama suuri dominoi	51,59	22,98	40,00	18,65
Alan liiketoiminnan rakenne: valtaosa kotimaassa - globaalia	37,71	22,39	65,82	11,46
Julkisen ohjeistus: EU ohjeistaa - maakohtaiset ratkaisut	44,94	22,53	53,06	21,38
Suomen energiantuotannon rakenne: lähellä Ruotsia - lähellä Saksaa	39,06	20,75	39,41	16,72
Energian veroton hinta: laskeva - nouseva	60,24	15,93	43,94	21,48
Liikenteen osuus Suomen energiankulutuksesta: kasvava - vähenevä	44,24	15,43	57,82	15,11
Energian ympäristökuorman kauppatase: Suomi nettoviejä - nettotuojaa	65,00	15,74	48,41	22,09
Päästökaupan rooli EU:ssa: ohjaa investointeja - vaikuttaa ylen vähän	68,35	25,99	35,35	21,25
Suomen energiasektorin kansainvälinen asema: kehittää omaa teknologiaa - lisensoi ja varastaa	28,76	15,99	30,82	26,93
Bioenergiateknologian perusta Suomessa: energiateollisuus - puujalostusteollisuus	62,94	25,98	42,71	19,75
Innovaatioiden rahoitus: julkinen sektori + EU - yksityinen raha	31,29	17,46	56,35	22,61
Bioenergian kansallinen asema: maatalouden kaltainen - avointa yritystoimintaa	47,47	18,14	79,59	6,71

BEST-vastinparit – tulosten analysointia

Tulevaisuus nähdään nykyisen kaltaisena:

- Energian osuus verokertymästä alle 50 %
- Uuden liiketoiminnan painopistettä ei ole
- energiatuotannon rakenne lähellä Ruotsia
- toiveena kehittää omaa teknologiaa

Tulevaisuus nähdään/toivotaan nykyisestä selvästi poikkeavana:

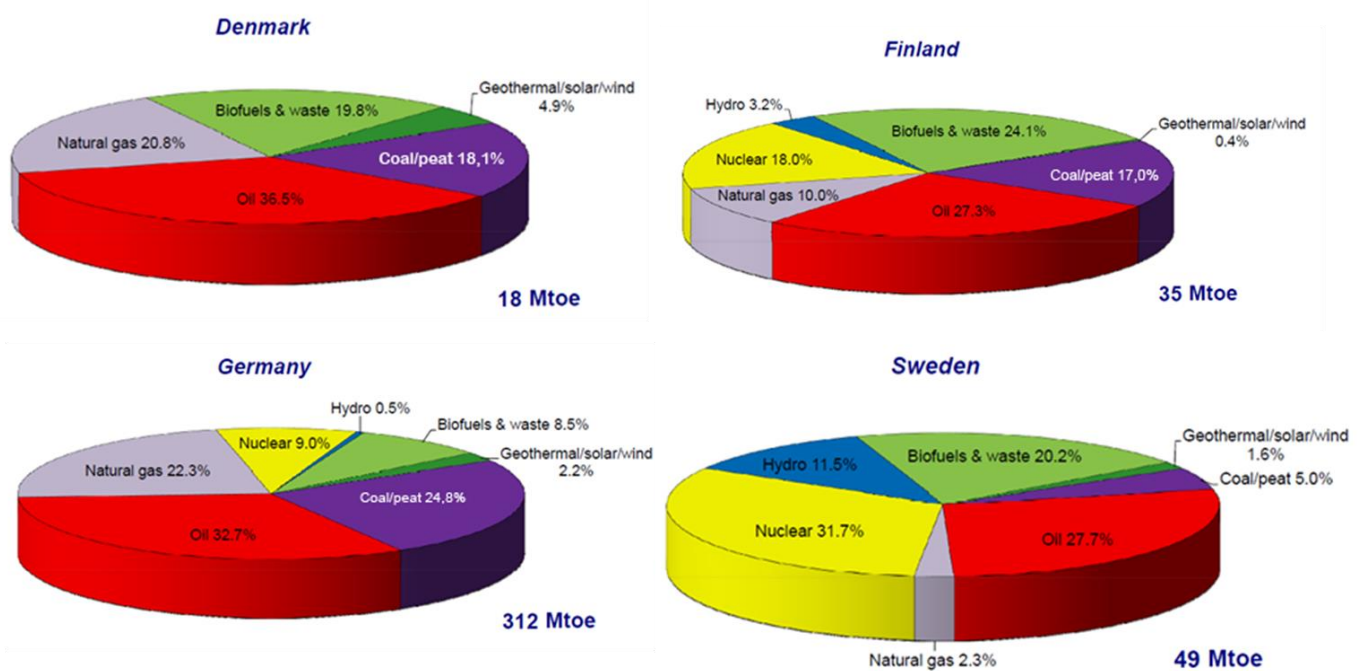
- Julkisen päätöksenteon aikajännettä toivotaan pidemmäksi
- Halutaan kansainvälisiä konsortioita
- Yrityksiltä toivotaan asennetta riskinoton suuntaan
- Päästökaupan roolin toivotaan vahvistuvan
- Bioenergialiiketoiminnan toivotaan kehittyvän avoimeksi

Kysymyksiä, joissa näkemykset vahvasti polarisoituivat:

- Nykytila:
 - Energian osuus verokertymästä
 - Päästökaupan rooli
 - Bioenergiasektorin perusta Suomessa
- Tuleva tila:
 - Uuden energialiiketoiminnan painopiste
 - Suomen energisektorin kansainvälinen asema

Tulosten perusteella heränneitä lisäkysymyksiä:

- Onko aihetta etsiä verrokkeja niistä maista, jotka ovat takamatkalla, esim Saksa?
- Onko ekosähköön panostettava moottoripolttoaineiden sijaan? Entä autokannan radikaali nuorennus?
- Sisältääkö toive pk-sektorin kasvusta elämäntapayritysten ja -tutkijoiden tukemista?
- Toivotaanko ohjeistusta kevennettävän?
- Puuttuko meiltä tieto Suomen ympäristökuorman kauppataseesta?



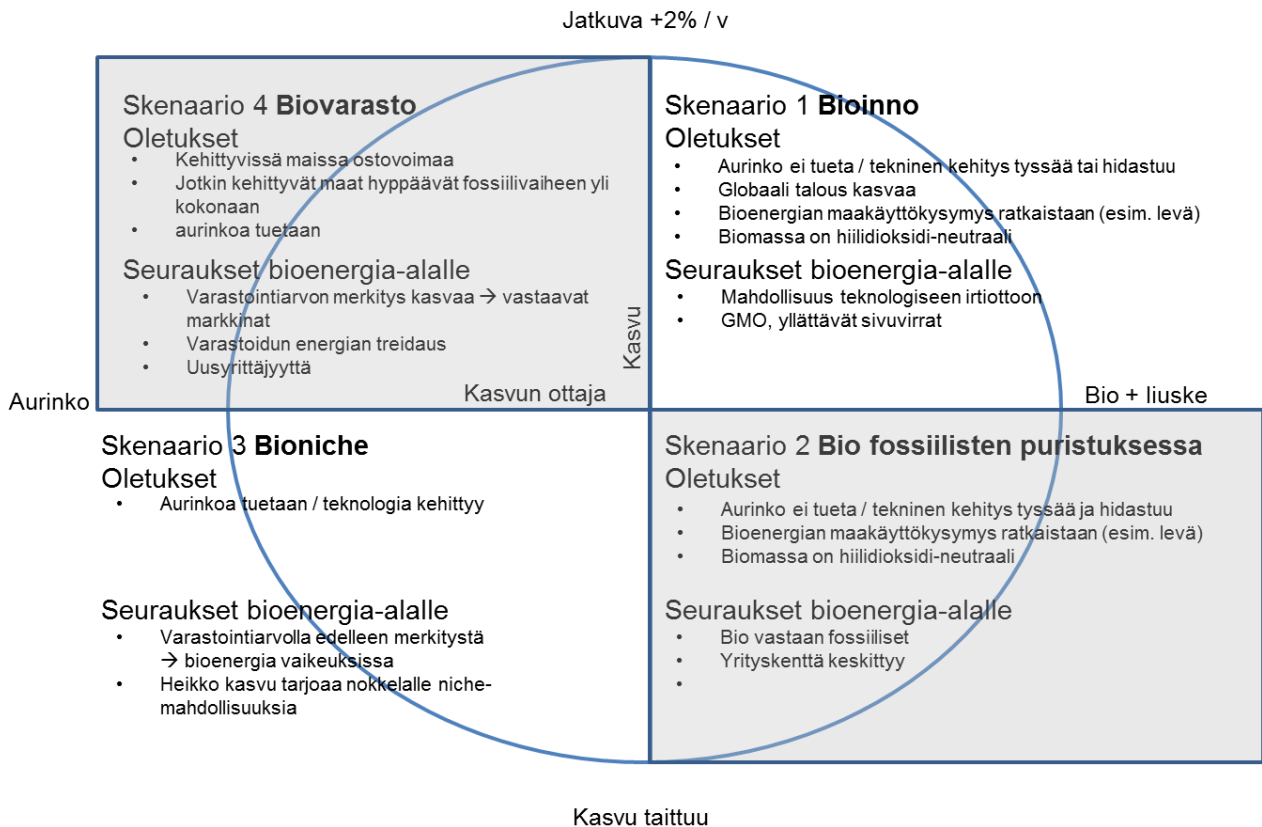
Kuva 7 IEA Energy Statistics / Share of total primary energy supply in 2011

2.5 Mediaseuranta

Hankkeen aikana toteutettiin erillisenä aktiviteettina suppeahko mediaseuranta bioenergiaan liittyvistä uutisista. Mediaseurannassa olivat mukana keskeiset kansalliset päivä- ja viikkolehdet sekä joukko kansainvälisiä businesslehtiä ja uusiutuvaa energiaa seuraavia nettilehtiä. Kansainvälisessä mediassa aurinkoenergian eteneminen tuli vahvasti esiin, samoin uudet tuulivoimalaitteistot, joilla voidaan välttää monia nyt koetuista ongelmista. Kansallisessa mediassa oli valtavirtana se, että energiakeskustelua käydään erilaisin piilotavoittein, joissa aluepolitiikka ja työpaikat nousevat etusijalle. Oheinen uutisten otsikoista

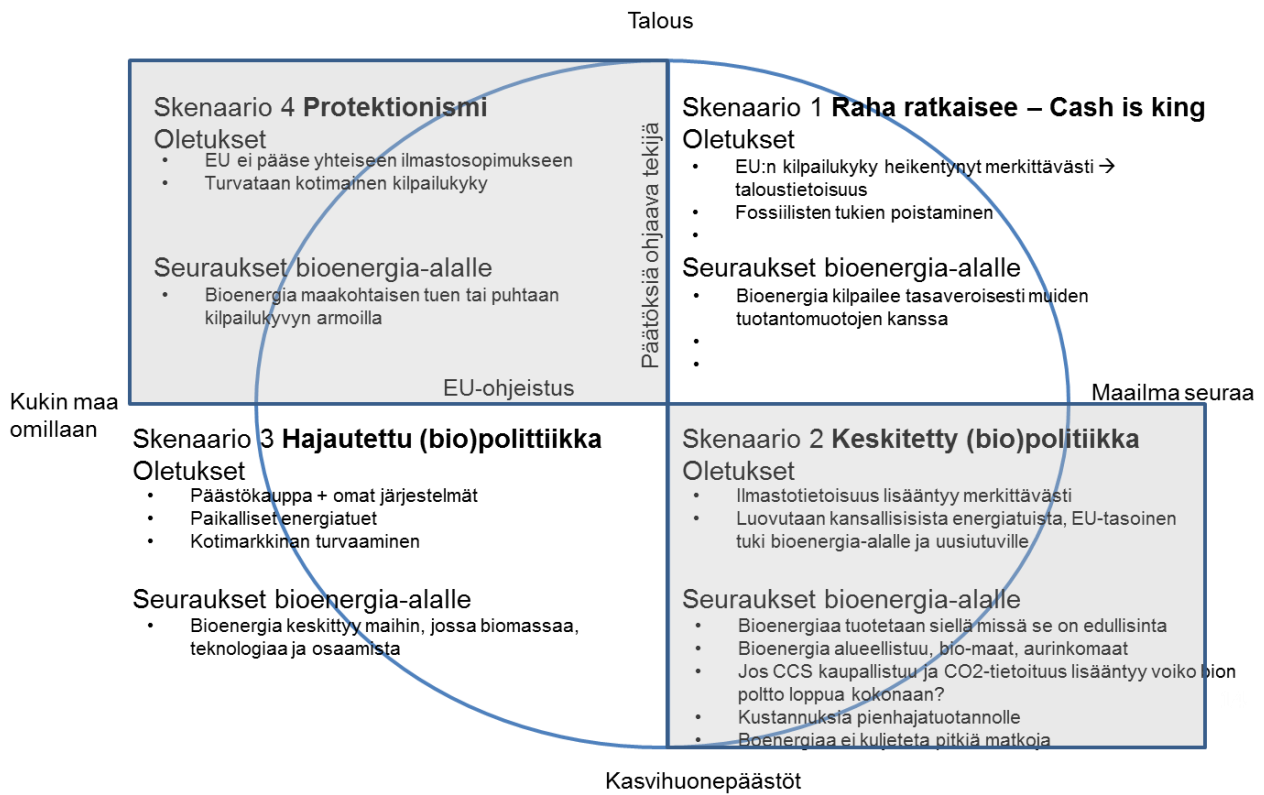
toimialalle globaalisti. Syntyneistä 12 skenaariosta lopulliseen tarkasteluun otettiin kuusi, kaksi toisilleen vastakkaista jokaisesta kolmesta näkökulmasta. Kuviot 9-11 kokoavat nämä skenaarioaihiot yhteen.

Perusakseleiksi ”maailmalta Suomeen” -skenaarioille valittiin kasvun painopiste – aurinko vai bio ja liuske, sekä energiatarpeen kasvu – jatkuva 2%/v tai kasvu tahtuu. Tämän perusteella laadittiin neljä skenaarioaihiota, joista jatkokäsittelyyn otettiin kaksi toisistaan eniten poikkeavaa.



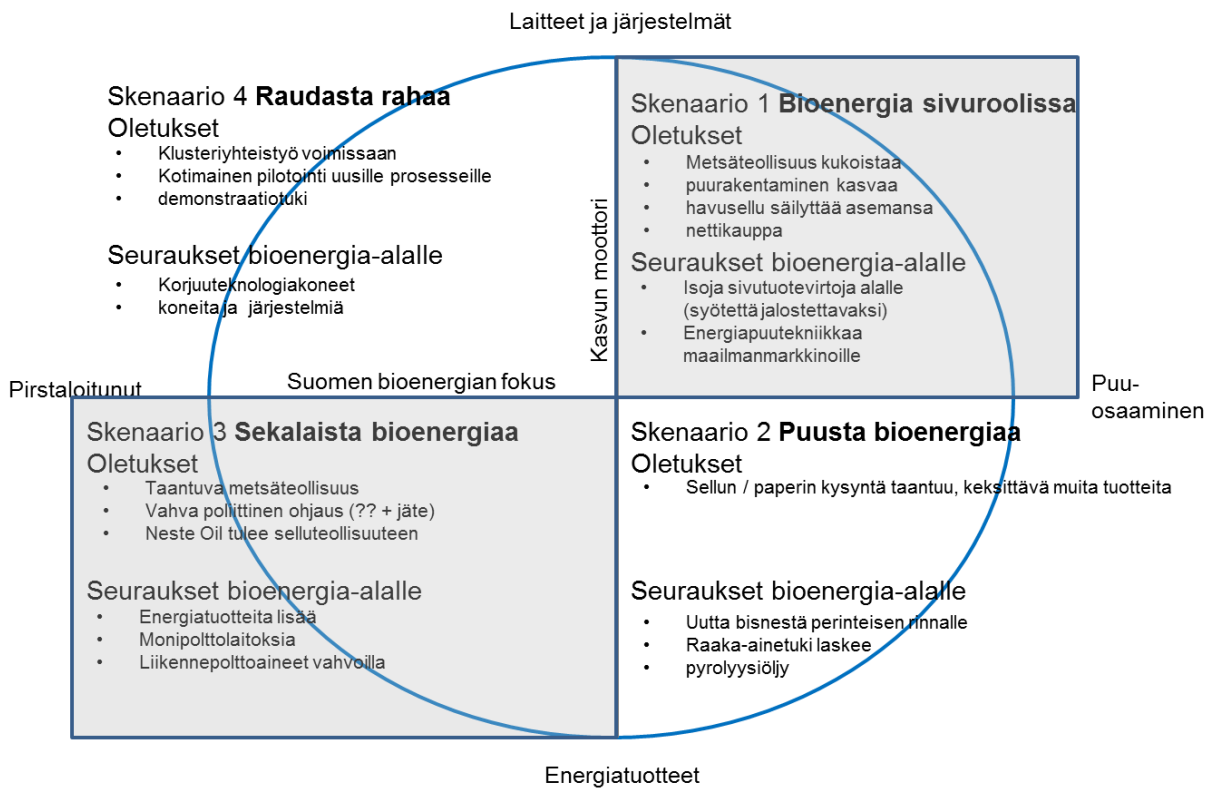
Kuva 9 Maailmalta Suomeen -skenaarioiden rakentaminen

”EU:sta toimialalle globaalisti” -skenaarioaihioiden akselit olivat toisaalta talous vs. kasvihuonepäästöt toisaalta maailma seuraa EU-ohjeistusta tai kukin toimii miten parhaaksi näkee. Näin saaduista skenaarioaihioista valittiin jälleen vastapari jatkokehittelyyn.



Kuva 10 EU:sta toimialalle globaalisti -skenaarioiden rakentaminen

”Suomesta toimialalle globaalisti” -skenaarioaihioiden akseleiksi valittiin energiatuotteet vs. laitteet ja järjestelmät sekä toisaalta pirstaloitunut tietotaito vs. puuosaaminen. Tästäkin nelikentästä valittiin vastinpari jatkokehittelyyn.





Kuva 11 ”Suomesta toimialalle globaalisti” -skenaarioiden rakentaminen

Jatkokehittelyä varten muodostettiin kootun aineiston pohjalla tulevaisuustaulukko, johon valittiin yhteistyössä yritystyöryhmän kanssa olennaiset muuttujat. Mukaan tuli kaikkiaan yhdeksän maailmantason muuttujaa, neljä Eurooppa-muuttujaa, kuusi Euroopan energiaa koskevaa muuttujaa sekä kahdeksan Suomi-muuttujaa. Jatkokehittelyyn valittujen kuuden skenaarioaihion kehityspolku tulevaisuustaulukossa laadittiin siten, että ensin määriteltiin ne seikat, jotka ovat ehdottomia edellytyksiä ko. skenaariolle, ja näiden pohjalla sitten muiden tekijöiden asema. Tulevaisuustaulukot skenaariokohtaisine linjauksineen ovat liitteessä 4.

Tulevaisuustaulukoita tarkastellen varmistuttiin myös siitä, että kyseessä ovat aidosti erilaiset skenaariot, mutta kukin skenaario kuitenkin on omalta osaltaan sisäisesti looginen ja ristiriidaton.

Taulukko 4 Skenaarioiden taustaoletukset maailma, Eurooppa, Suomi

Tarkastelutaso	Skenaario 1 Biovarasto	Skenaario 2 Bio fossilisten puristuksessa	Skenaario 3 Keskitetty biopolitiikka	Skenaario 4 Protektionismi	Skenaario 5 Bioenergia sivuroolissa	Skenaario 6 Sekalaista bioenergiaa
Maailma	Hyvin	Hyvin	Hyvin	Huonosti	Hyvin	Huonosti
Eurooppa	Huonosti	Huonosti	Hyvin	Huonosti	Hyvin	Hyvin
Suomi	Hyvin	Huonosti	Huonosti	Huonosti	Hyvin	Huonosti

 = menee hyvin
 = menee huonosti

Skenaarioiden yleistä erilaisuutta tarkasteltiin myös kaaviolla (Taulukko 4), jossa tarkastelukulma on yleinen maailmantilanne (meneekö hyvin vai huonosti), Euroopan ja Suomen tilanne. Kaavion perusteella vaihtoehdot poikkeavat toisistaan niin, ettei skenaarioiden yhdistely ole tarkoituksenmukaista, vaikka toiveita skenaarioiden lukumäärän pienentämiseksi onkin esitetty.

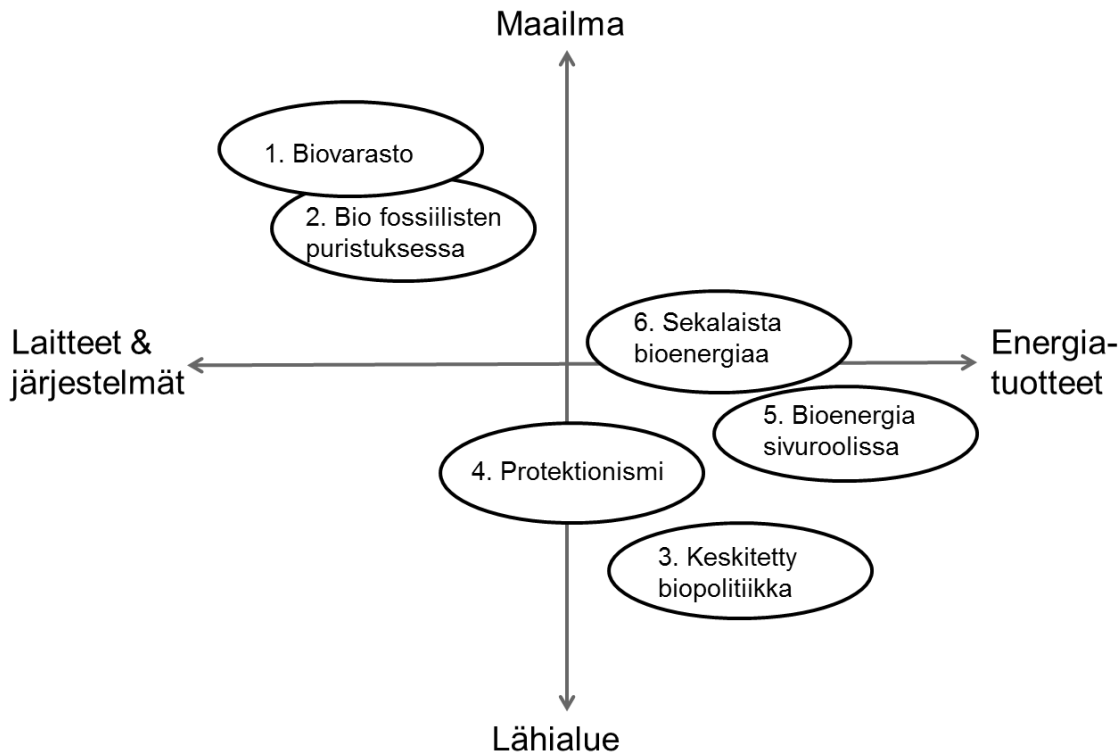
Skenaariotarinat

Syntyneen aineiston perusteella laadittiin skenaarioista tarinat, joissa taulukkotietoa havainnollisemmin kuvataan mahdollinen kehityskulku. Kunkin tarinan rakenne on samanlainen, aluksi nimetään lähtöolettamukset, sitten maailman yleiskehitys, energia-alan yleinen kehitys, EU:n rooli ja Suomen kehitys Unionin osana. Lopuksi kaavailtiin skenaarion synnyttämää tiedontarvetta ja tutkimuksen mahdollisia uusia suuntaviivoja.

Taulukko 5 Skenaariotaulukko

Skenaario Muuttuja	1. Biovarasto	2. Bio fossiilisten puristuksessa	3. Keskitetty biopolitiikka	4. Protektio-nismi	5. Bioenergia sivuroolissa	6. Sekalaista bioenergiaa
Talouden kasvu	Nousevat taloudet, hyvä kasvu	Nousevat taloudet, maltillinen kasvu	Maltillinen maailmantalous (nousevat taloudet + muutama veturimaa)	Nykyvä, epätasainen maailmantalous	Vakaa kasvu	Epävakaa kasvu
Kasvun moottori	Teknologia	Kulutus nousevissa talouksissa	Gloaalien yritysten investoinnit nouseviin talouksiin	Politiikka	Gloaali vapaa kauppa, edulliset kuljetukset	Keskiluokan kulutus nousevissa talouksissa
Bioenergian asema	Affordable – reliable – sustainable	Altavastaaaja	Vahva	Osana hyökkäävää kilpailua	Yksi uusiutuvien joukossa	Vaihtelee politiikan mukaan
Vaikutusten alueellinen suunta	Maaialmalta bioenergia-alalle	Maaialmalta bioenergia-alalle	Euroopasta bioenergia-alalle	Euroopasta bioenergia-alalle	Suomesta maailmalle	Suomesta maailmalle
Valtapeli	Gloaalit allianssit valtiotasolla	Gloaalit energijätit	Kv. sopimukset ja alan standardit	Protektionistiset toimet maiden välillä	Gloaalit yritykset	Harvinaisten materiaalien turvaamistoimet (valtio)
EU:n ohjausvoima	Heikko	Seurailija	Vahva	Seurailija	Vahvistuu	Seurailija
Bioenergia-markkinoiden kasvun painopiste	Järjestelmäratkaisut kasvumaihin	Laite- ja teknologia-investoinnit kasvumaissa	Vanhojen energiajärjestelmien modernisointi kasvumaissa, palvelut	Biodiesel ja sähkö kotimaahan ja lähialueella	EU:ssa uusiutuvat liikenne-polttoaineet, globaalisti järjestelmät ja palvelut	Puuperäiset liikenne-polttoaineet maailmalle
Suomen TKI-painopisteet bioenergiassa	Energiatehokkuus, varastointi, järjestelmäratkaisut kehittyviin talouksiin	Energiatehokkuus, turvetuotannon uudistaminen	Standardit bioenergia-tuotteille, palvelut, järjestelmät	Biodiesel ja turvetuotannon radikaalinnovaatiot	Puunjalostus ja logistiikka, puukauppa	Turvetuotanto, R-I, monipolttoainetekniikka, puun suora kemiallinen käyttö
Suomen talous	EU:n keskiarvon yli	Vaivalloisesti	EU-tasolla	Niukka	Yli EU-keskiarvon	Niukka

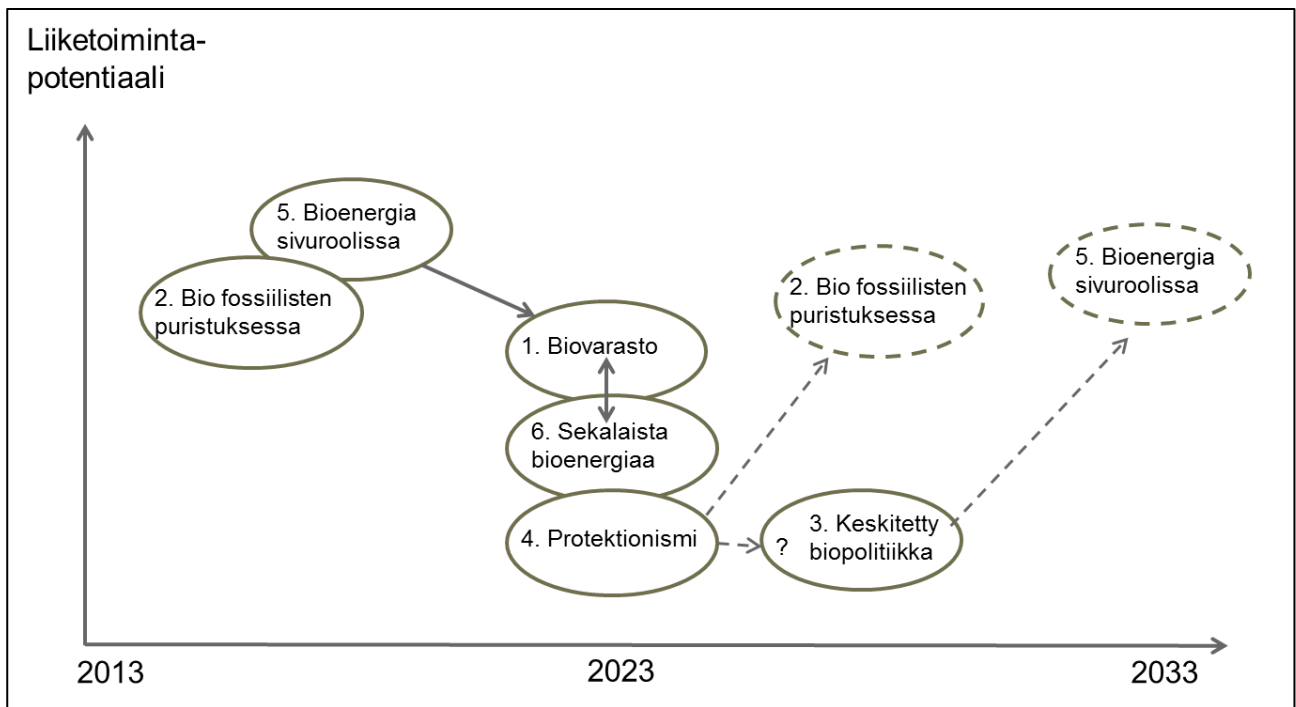
Skenaariot eroavat toisistaan sen suhteen, millaisessa toimintaympäristössä bioenergia-ala toimii eli maailman markkinat vs. lähimarkkinat. Samoin, eroja syntyy siitä, onko toimialalla pääpaino energiatuotteissa vai järjestelmissä ja laitteissa. Skenaarioiden perusominaisuuksia ja eri skenaarioiden välisiä eroja voi selvittää oheisella kuvalla (Kuva 12).



Kuva 12 Skenaarioiden erot

Skenaarioiden ajoitus

Skenaariot ulottuvat kaikki vuoteen 2033, mutta niiden toteutumismuutosnopeus on erilainen. Lähimpänä nykypäivää ovat skenaariot 2 ja 5, kun taas kauimpana on skenaario 3. Skenaariot eivät ole moottoriteitä ilman liittymiä, vaan skenaarioista voidaan siirtyä myös toiseen ajan kuluessa, riippuen lähtöoletusten toteutumisesta, ja pidemmällä aikavälillä voi joku alussa sivuun jäänyt vaihtoehto tulla uudelleen ajankohtaiseksi esim. poliittisten olosuhteiden tai markkinatilanteen muuttuessa. Kuva 13 esittää eri skenaarioiden ajallisen toteutumismahdollisuuden eri vaihtoehtoja sekä skenaarioiden välisiä siirtymäreittejä. Luonnollisesti kehitys voi kulkea myös yhtä skenaariota pitkin koko tarkastelujakson.



Kuva 13 Ajoitus ja mahdolliset askeleet skenaariosta toiseen

Seuraavissa luvuissa 3.1. -3.6. kukin laadittu skenaario on kuvattu yksityiskohtaisemmin. Niistä on esitetty oletukset, skenaariotarinat, Kulissit – näyttämö -kuvaukset sekä SWOT-analysit samoin kuin kunkin skenaarion edellyttämät tutkimuspainotukset, mitkä olivat yksi tämän skenaariotyön päätavoitteista.

Kulissit – näyttämö -kuvaukset perustuvat skenaariosanan alkuperään teatterimaailmasta, jossa se merkitsee näytelmän juoniluonnosta, jossa kuvataan kulissit, näyttelijöiden liikkeet näyttämöllä sekä myös esim. vuorosanat ja asusteet. Analogiamallin mukaisesti tulevaisuustyöhön liittyen skenaariossa kuvataan kulissit eli ympäröivän maailman oletukset, näyttämö ja näyttelijät eli toimijat alalla ja myös näytelmän käsikirjoittajat, ohjaajat, kuiskaajat ja maksavat katsojat ja rahoittajat, jotka kaikki tarvitaan myös tulevaisuuden skenaariotyössä.

3.1 Skenaario 1 Biovarasto

<p>Lähtökohdat:</p> <ul style="list-style-type: none">• Talouden kasvu keskittyy nouseviin talouksiin• Kasvun moottorina toimii teknologia• Isot toimijat muodostavat alliansseja uusiutuvien teknologialle• Energiatehokkuuden merkitys kasvaa• EU:n globaali ohjausvoima säilyy heikkona• Suomen kasvu keskittyy harvoille alueille	<p>Kehitystyön painopisteiksi luontuvat, sellun tuotantoketjun energiatuotteet ja tehokkuuden nosto, bioenergian varastointi sekä älykkäät sähkön jakelujärjestelmät.</p>
--	---

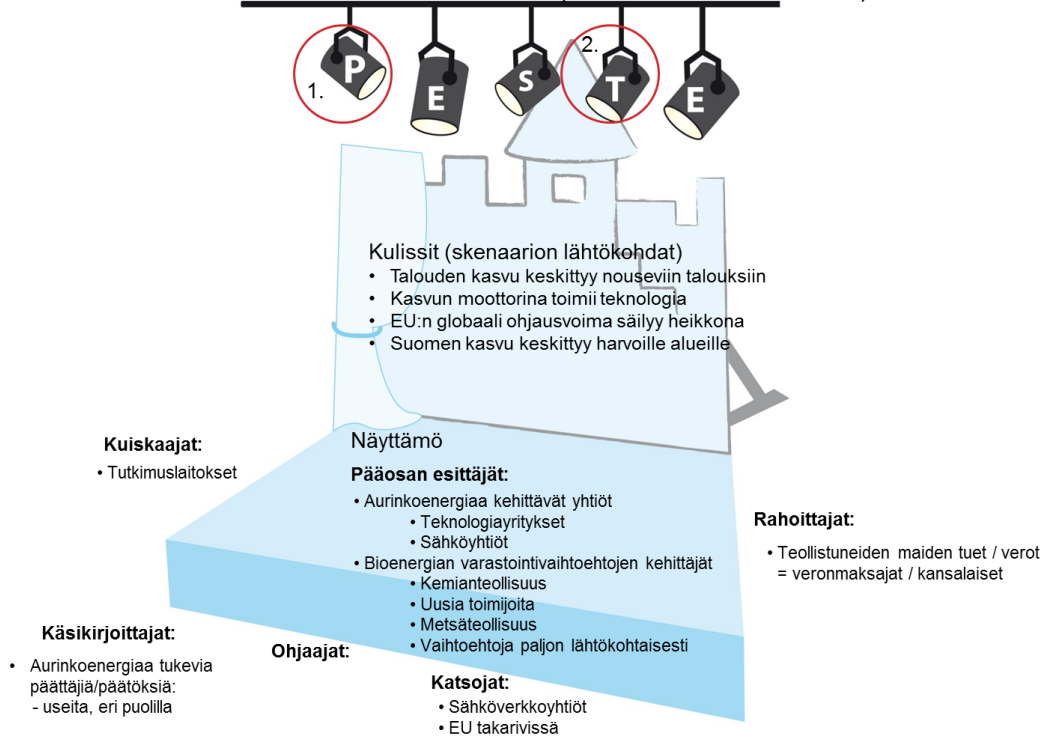
Skenaarion lähtökohtana on kasvava maailmantalous, jossa kasvu kuitenkin keskittyy nouseviin talouksiin. Energiantarpeen kasvu näissä maltillistuu noin puoleen BKT-kasvusta (nyt yli 1). Kun tähän yhdistetään teknologian kehitys, on näillä mailla mahdollisuus saada valtaosa lisätarpeestaan uusiutuvilla energiamuodoilla, erityisesti aurinkoenergialla. Samalla fossiilien hinnannousu jää maltilliseksi. Ydinenergian kasvu pysähtyy. Verotus- ja tukiratkaisut vaihtelevat edelleen talousalueiden ja valtakuntien välillä verotuksen ollessa yleisesti merkittävämpi ohjauskeino.

Aurinkopaneelien hinta laskee edelleen ja on vuonna 2025 kymmenesosa nykyisestä. Tämä korostaa energian varastoinnin ja uudenlaisten jakelu- ja ohjausjärjestelmien tarvetta. Näistä jälkimmäiset kehittyvät nopeammin. Aurinko/tuuli-hybridit otetaan käyttöön tuotantoa tasaamaan. Uutuudet toteutetaan ensi sijassa kasvavissa talouksissa, vanhojen teollisuusmaiden omaksuessa seurailijan roolin. Ratkaisujen valinnassa tulee yleisesti käyttöön kokonaisuutta korostava ”affordable–reliable–sustainable” -ajattelu.

Euroopan Unionin globaali asema ei vahvistu, ja sen sisällä kehitys on nykivää ja epätasaista. Liittovaltiokehitys ei etene, mikä samalla merkitsee sitä, että sitovaa ohjeistusta ei juuri synny. Unionin laajuus on lähellä nykyistä, ja sen talouden moottoreina ovat Saksa ja Puola, jotka samalla ovat suurimpia hiilen käyttäjiä. Alueen energiantarve laskee edelleen 2 % vuodessa energiankäytön tehostamisen, tuotantorakenteen muutosten ja hiilivuodon ansiosta. Samalla sähkön osuus energiasta tasaisesti nousee. EU:n yhtenäiset sähkömarkkinat kehittyvät hitaasti, ja siirron pullonkaulat säilyvät. Tuki- ja verorakenne vaihtelee maakohtaisesti, mutta kaikkialla energian verotus muodostaa valtiolle merkittävän tulolähteen. Tukien määrää pyritään jatkuvasti vähentämään. Tavaraliikenteessä diesel säilyttää asemansa ja henkilöautojen sähkö- tai hybridiratkaisut jäävät vähäiseen rooliin, kun moottorien kehitys ja ohjausrobotit edelleen pudottavat polttoainetarvetta.

Suomen talous kehittyy hieman EU:n keskiarvoa paremmin. Kasvu painottuu nykyisiin kasvukeskuksiin. Poliittisen ohjauksen kolmikanta ei järky, mikä tekee muutoksesta vakaata mutta hidasta. Energian ja liikenteen verokertymä nousee tuloverojen kertymää suuremmaksi (nyt n. 80 %), mikä on hidastamassa uusien ratkaisujen käyttöönottoa. Kasvun moottorina ovat teknologian ja palveluiden vienti. Tuotantorakenteen muutokset ja käytön tehostus laskevat energiantarvetta samalla kun ydinenergian tuotanto kasvaa. Uusiutuva energia painottuu sellunvalmistuksen yhteyteen. Koko nykyisestä maltillisesti kasvava sellukapasiteetti uudistetaan vuoteen 2025 mennessä, jolloin sen kyky vastata uusiutuvan energian haasteisiin olennaisesti kasvaa. Maan energiantuotannon rakenne on sellainen, että on välttämätöntä kehittää varastointi ja järjestelmäratkaisuja.

Skenaario 1. Biovarasto (Maailmalta toimialalle T)



Kuva 14 Skenaario 1 kulissit-näyttämö -mallissa

Taulukko 6 Skenaarion 1 SWOT-analyysi

<p>S (vahvuudet)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Uudet selluteollisuuden konseptit ja integraatiot kehittyvät • Teknologiatuottajat (kattilavalmistus) • Suunnittelu (laitos) • Talouskasvu yleisesti tuo vientimahdollisuuksia • Sellulaitostoimitus (yritysketju) ja palvelut • Automaatiotoimitukset energijärjestelmiin • Tiedetään vero-/tukipolitiikka ennakkoon • Globaali ilmastotietoisuus lisääntyy → ilmastositopimus syntyy? 	<p>W (heikkoudet)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bioenergian toimikenttä yksipuolistuu, polarisoituu vahvasti sellun valmistuksen yhteyteen • Talouselämä Suomessa menee sellun ympärille, riski muulle teollisuudelle ja investoinneille • Muu biokehitys taantuu (teollisuus, toimiala, tuote) • Sähkön hinta nousee (on myös vahvuus sähköyhtiöille) tai pakottaa suomalaisen teollisuuden nopeampaan kehitykseen. • Tuetaanko bioalaa? Suomen erityistarve? • Ei kansallisia tukia
<p>O (mahdollisuudet)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Uudet sähkökäyttöratkaisut lämmityksessä lisäänty (lämpöpumput) • Sähköön perustuvat energiatehokkaat kaupunkien energiaratkaisut ja -palvelut • Uusia yrittäjiä • Saatavoimarakaisut aurinkoenergiarakaisujen tueksi • Aurinkoenergiarakaisut • Leväenergiaintegraatiot (vientimarkkinat) • Kaupunkijättekonseptit kehittyvät • Businesta hiilidioksidin ympärille • BioCCS • Suomalaisista kasvaa jättejä • SHOK-tutkimus • Sähköenergian osuus käytöstä kasvaa 	<p>T (uhat)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fossiilisten käyttö kaupunkienergiatuotannossa ei vähene; ilmatorasite (vaikutus kaupunki-ilmaan) • Bioinvestoinnit pysähtyvät (muussa kuin selluteollisuudessa) • Ilmasto lämpenee • Vaihteleva tukipolitiikka viivästyttää tai jäädyttää investoinnit • Onko t&k:ta tarpeeksi, yliopistotutkimus? • Viedäänkö kehittyneisiin maihin omaa osaamista vai kehitetäänkö yhdessä? • Tuleeko globaaleja jättejä? • Kuinka innovatiivinen? • Suomen omavaraisuus? • Jobless growth

Taulukko 7 Skenaarion 1 menestyjät ja menettäjät

Menestyjät	Menettäjät
Selluteollisuus	Pk-energiatuotannon teknologiyrietykset
Suuret yhtiöt	CHP
Sähkön myyntiyhtiöt	Lämpöyhtiöt
Bio, kemia, clean	Turve
Konepajat	PS, Keskusta
Biojalostamot	
Kokoomus, SDP	

3.2 Skenaario 2 Bio fossiilisten puristuksessa

<p>Lähtökohdat:</p> <ul style="list-style-type: none">• Ilmastokysymykset jäävät taka-alalle• Tekninen kehitys hidastuu• Uusiutuvan energian tuet poistuvat vaiheittain• Kasvun moottorina kulutus nousevissa talouksissa• Bioenergia joutuu perustelemaan hyötynsä• Globaalien energijätien rooli vahvistuu	<p>Kehitystyön painopisteiksi nousee selluntuotannon ohessa mahdolliset energiatuotteet, sekä toisaalta turpeen tuotantoketjun kilpailukyvyn nosto ympäristövaikutukset huomioiden. Myös menestyksekkäs toiminta suppenevilla markkinoilla vaatii oman kehityspanoksensa. Laite- ja teknologiamarkkinoiden kannalta on keskeistä seurata, mitä tapahtuu siellä, missä talous kasvaa.</p>
---	--

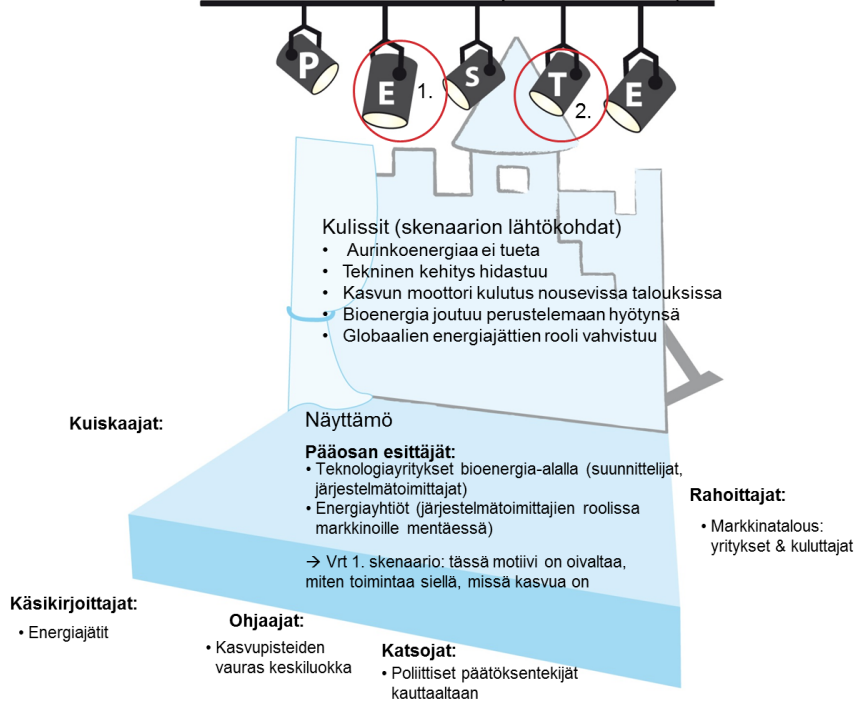
Skenaarion lähtökohtana on nouseviin talouksiin keskittyvä kasvu, joka suuntautuu viennin sijasta kulutukseen. Teknisen kehityksen hidastuessa merkitsee tämä energiatarpeen olennaista kasvua suhteessa 0,5-1/BKT:n kasvuun. Kun uusiutuvaa kapasiteettia otetaan käyttöön maltillisesti, johtaa kehitys fossiilien kallistumiseen. Eräissä nousevissa talouksissa ongelmaa puretaan investoimalla ydinvoimaan. Valtioiden tuki- ja verotuskäytännössä ei energian suhteen ole yhtenäistä linjaa, mutta protektionistiset piirteet jäävät kuitenkin harvoiksi. Globaalisti vaihtoehtoa voi kuvata siten, että energiakysymyksiä ei pidetä kansainvälisen kilpailun avaintekijöinä. Tämä avaa tien alan suurille yritysjärjestelyille, syntyy globaaleja energijättejä, jotka hallinnoivat kaikkia energiamuotoja. Valtio-omisteisten yhtiöiden rooli vähenee lentoliikenteen tapaan.

Käsitys bioenergian eri ratkaisujen ilmastovaikutuksesta säilyy ristiriitaisena, samalla kun yhteiskunnalliset ja taloudelliset haasteet kasvavat. Kokonaisuutta hämmentää vielä liuskekaasuun liittyvä samanaiheinen keskustelu. Globaaleja sopimuksia asioiden suhteen ei synny.

Euroopan Unionin kasvu painottuu nuorempiin jäsenmaihiin, ja sitä ohjaavat globaalit yritykset. Unionin rakenne ja toimintatapa säilyy nykyisenä, joten yhtenäistä energiastrategiaa tai edes ohjeistusta ei saada aikaan. Teknologisesti Eurooppa on seurailija, mutta kun kehitys muuallakin on hidasta, niin siihen ehtii mukaan. Erilaiset tehostustoimet vähentävät kokonaisenergian tarvetta, mutta sähkön jakelun pullonkauloja halutaan ylläpitää verotus- ja protektionistisista syistä. Sekä henkilö- että tavaraliikenne nojaavat edelleen perinteisiin energiamuotoihin.

Suomen talous kasvaa vaivalloisesti lähinnä kotimaan palveluiden avulla. Fossiilien kallistuminen vahvistaa ja avaa Venäjän markkinoita, ja tuo energiatehokkuuteen liittyvät keskeiseen rooliin. Talouselämän rakennemuutokset nostavat esiin poliittisia ristiriitoja, mikä järkyttää vakautta ja vähentää investointeja Suomeen. Kehitys vie kohti tytäryhtiötaloutta, jolloin globaalit yhtiöt joutuvat ohjaamaan tempoilevaa politiikkaa. Sähköntarve laskee samalla kun ydinenergian osuus kasvaa. Tämä tuo ongelmia, kun jakelun pullonkaulat Keski-Eurooppaan eivät avaudu. Uusiutuvien osuus energiasta on lähellä nykyistä, ja pääroolissa on edelleen sellunvalmistukseen liittyvä bioenergia. Kehitys ei suosi hajautettuja ratkaisuja. Sen sijaan sekava ja puuttuva EU-ohjeistus avaa turpeen käytölle uusia mahdollisuuksia.

Skenaario 2. Bio fossiilisten puristuksessa (Maailmalta toimialalle T)



Kuva 15 Skenaario 2 kulissit-näyttämö -mallissa

Taulukko 8 Skenaarion 2 SWOT-analyysi

<p>S (vahvuudet)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bioenergian kilpailukyky (maksukyky) paranee, kun fossiiliset nousee • Sellukapasiteetti säilyy tai jopa kasvaa: sivuvirrat edelleen tarjoavat mahdollisuuksia • Kotimaisen polttoaineen – turpeen käyttö lisääntyy (työllistää, parantaa vaihtotasetta, käyttövarmuus paranee) 	<p>W (heikkoudet)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Globaalin energiajätin syntyminen ei ole kovin todennäköistä (kaikki energiamuodot: valtava konsolidointi) • Energiatarpeen kasvu on liian maltillinen • EU-politiikan puuttuminen: tukeeko EU nuorempien jäsenmaiden infran parantamista/rakentamista, paikallispolitiikka ohjaa • Hidas liikenteen muutos? Nojaa fossiilisiin. • Kansantalouden kantokyky heikkenee jos kasvu tulee palveluista • EU- ja kansallisten tukien puute • Ei yhteisiä sähköverkoja tai -markkinoita Euroopassa • Palvelusektorille (kasvulle) ei löydy rahoittajaa
<p>O (mahdollisuudet)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kansainvälisen energia-yhtiön rooli kotimaisen energian edistämässä korostuisi: voi olla mahdollisuus tai uhka • EU infra support (koska Unionin rakenne ja toimintatapa säilyy entisellään): kiinnostava investointiympäristö kv. yhtiöille nuorissa jäsenmaissa (korruptoitunutta peliä?) • Turpeen käyttö avaa uusia mahdollisuuksia • Jälleen lisääntyvä energiakäyttö (vaikka ei ole erikseen mainittu) • Bisnesmahdollisuuksia Itä-Euroopassa uusissa EU-maissa, kattiloita Suomesta • Ilmastovaikutusten ristiriidat voivat tarkoittaa, ettei bioenergian kestävyyskriteereihin tule kiristyksiä • Globaalit energiajätit kiinnostuvat suomalaisesta bioenergiateknologiasta ja alkavat jallele sitä: liittoutuminen globaalien toimijoiden kanssa • Turpeen + biomassassa yhteispoltto, jätteenpoltto • Energiateollisuuden integrointi selluteollisuuteen 	<p>T (uhat)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vanhat investoinnit käytetään loppuun, koska talous kasvaa palveluiden kautta • Ristiriitaiset käsitykset ilmastovaikutuksista? Miten tämä skenaario kontribuoi ilmastohaasteeseen? Riski kasvaa (turve, liikenne säilyy nykyisellään, ydinvoima kasvaa) • Puuta ei saada Venäjältä (pakotteet tai muu politiikka): alasajo • Tytär-yhtiötalous vie päätösvallan muualle

Taulukko 9 Skenaarion 2 menestyjät ja menettäjät

Menestyjät	Menettäjät
Vapo Venäjä Kattilafirmat	Globaali ilmasto?

3.3 Skenaario 3 Keskitetty biopolitiikka

<p>Lähtökohdat:</p> <ul style="list-style-type: none">• Globaali ilmastotietoisuus kasvaa merkittävästi• Kiina ja USA lisäävät panostustaan• Kansallisista energiатуista luovutaan• EU:lla on yhteinen energia- ja ilmastopolitiikka• Talouden kasvu on nousussa talouksissa ja veturiteollisuusmaissa• Logistiikka ohjaa bioenergian käyttöä	<p>Kehitystyön painopisteitä ovat energiatuotteisiin liittyvät standardit sekä teollistuvien maiden tarvitsemat teknologiat ja järjestelmät. Toinen alue on IVY- ja uusien EU-maiden vanhentuneen ja tehottoman energiatalouden modernisointi. Runsastuva puuraaka-aine tarjoaa mahdollisuuksia uusiin EU-ohjeistukseen soveltuviin energiatuotteisiin. Edellytyksenä kuitenkin on puukaupan ja siihen liittyvän logistiikan merkittävä tehostaminen.</p>
--	---

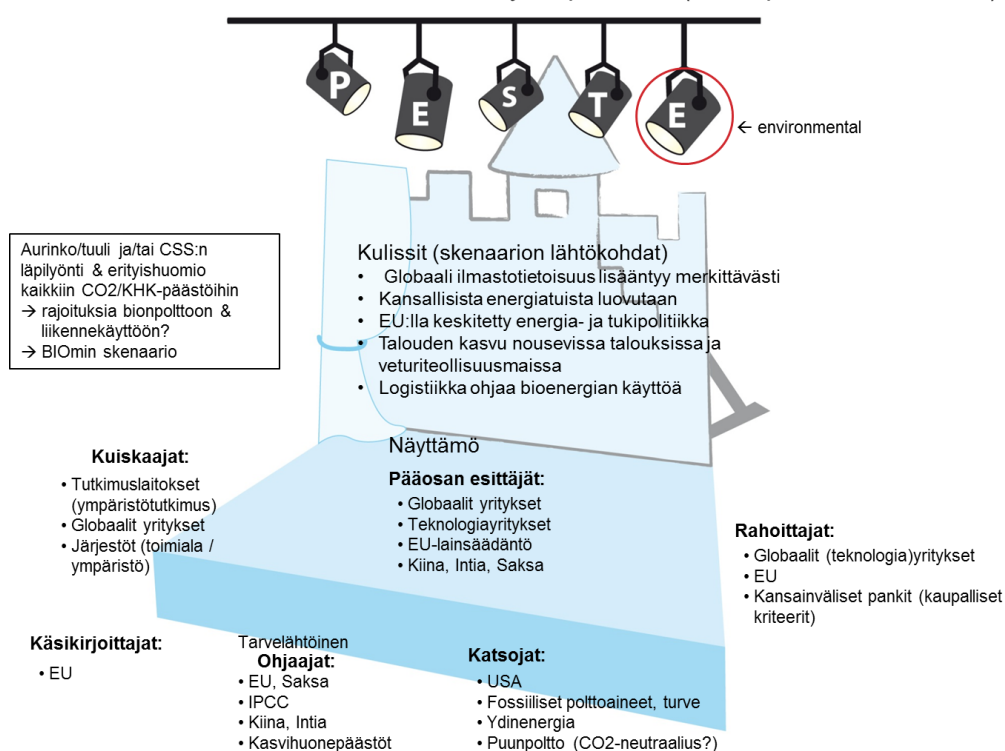
Skenaarion lähtökohtana on maltillisesti kasvava maailmantalous, jossa kasvu keskittyy teollistuviin maihin ja muutamaan teknologisesti vahvaan teollisuusmaahan. Energiantarpeen kasvu maltillistuu teollistuvissa maissa, samalla kun teollisuusmaiden energiantarve laskee. Kun tähän yhdistetään teknologian kehitys energian tuotossa, jakelussa ja käytössä, voivat uusiutuvat vastata koko kasvusta. Aurinkoenergia on johtava uusiutuva, vaikka sen tekninen kehitys hidastuu. Sähkön osuus energiasta kasvaa kaikkialla. Eri syistä syntyy myös alueita, joilla bioenergialla on merkittävä asema. Hiilidioksidin ympärille syntyy uutta monipuolista liiketoimintaa.

Euroopan Unioni pystyy sopimaan yhtenäisestä energia- ja ilmastostrategiasta, mikä vahvistaa sen globaalia asemaa. Unioni ei juuri laajene. Kasvun moottorina ovat globaalit yritykset, joilla on mahdollisuus siirtää modernia teknologiaa sinne, missä energian kysyntä kasvaa.

Energiasektorilla EU pystyy luomaan uusiutuville yhtenäiset standardit ja näihin perustuvat tavoitteet, mikä avaa mahdollisuuden teknologiajohtajaksi. Alueen sisäinen hitaasti uusiutuva tuotantorakenne merkitsee kuitenkin sitä, että innovaatiot toteutetaan alueen ulkopuolella. Pohjoismaille ja Keski-Euroopalle luodaan yhtenäiset sähkömarkkinat, mikä edelleen vähentää laitos- mutta lisää järjestelmäinvestointeja. Tavaraliikenteessä diesel säilyy, mutta henkilöliikenteessä hybridi- ja sähköautot ottavat vuoteen 2025 mennessä viidenneksen osuuden, joka tasaisesti kasvaa. Kehitys synnyttää vaikeuksia hajautetulle ja alueellisesti tuetulle pientuotannolle.

Suomen kasvu keskittyy kasvualueille, ja talouden kasvu nojaa teknologiavientiin. Poliitikassa kolmikanta säilyy vahvana, mikä yhdessä EU:n roolin kanssa tekee muutokset hitaiksi. Energia on tuloverotusta merkittävämpi verotuskohde. Sähköntarve säilyy nykyisellään, mutta ydinenergian osuus laskee laitosten ongelmien myötä. Uusiutuvien osuus on lähellä nykyistä 40 prosenttia, josta bioenergiaa on 90 %. Bioenergiatuotteiden tarjonta monipuolistuu samalla kun puun poltto pienlaitoksissa kyseenalaistetaan. Turvetuotanto ajetaan alas.

Skenaario 3. Keskitetty biopolitiikka (Euroopasta toimialalle Y)



Kuva 16 Skenaario 3 kulissit-näyttämö -mallissa

Taulukko 10 Skenaari 3 SWOT-analyysi

<p>S (vahvuudet)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Selkeä tukipolitiikka • Globaalisti melko yhtenäiset markkinat • Suomessa vahva keskitettyjen polttolaitososaaminen • Yhtenäinen politiikka auttaa vientiä • Tietämys pitkäjänteellä • Globaalit tavoitteet • Ympäristö/ilmastopolitiikka 	<p>W (heikkoudet)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Jos tukipolitiikka ei suosi bioenergiaa • Sähkön hinnan nousu (myös vahvuus) (voi pakottaa teollisuuden energiatehokkuuden kehittämiseen) • Ei kehitystä • Tutkimuksella vähäinen rooli • Suomen kansalaisilla menee huonosti • EU:n yhtenäinen energiapolitiikka: Suomen erityispiirteiden unohtaminen
<p>O (mahdollisuudet)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hiiliinielujen kehitys • Ilmastomuutoksen hillintä tekee CO2-ratkaisut kannattavammaksi • Biojalosteet • SHOK-yhteistyö • Bioenergia yritykset, joilla selvä "myyntikonsepti" • Hiilidioksikauppa → bioCCS • Uudentyyppiset energiatuotteet • Suomi - näytemaa 	<p>T (uhat)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tutkimusta täytyy ylläpitää, eikä jämähtää vanhaan • Globaalit ulkomaalaiset valtaavat suomalaisittain markkinat • Suuryritykset kasvavat, syntykö kuitenkin työpaikkoja? • Pieni häviää, kansalaisten hyvinvointi keskimääräisesti heikkenee • Uusiutuvan energian materiaalirajoitukset • Kehittyvät maat ainoastaan "Kreikka"-roolissa (kolonialismi) • Teollistuvat maat eivät hyväksy esitettyjä teknologioita • Polarisaatio kasvaa

Taulukko 11 Skenaari 3 menestyjät ja menettäjät

<p>Menestyjät</p> <p>Suuryritykset kemian/biojalostusteollisuus KOK, SDP</p>	<p>Menettäjät</p> <p>Turve KEPU, PS</p>
---	---

3.4 Skenaario 4 Protektionismi

<p>Lähtökohdat:</p> <ul style="list-style-type: none">• Maailmantalouden kasvu on nykivää ja epätasaista• EU:ssa ei synny yhteistä energiaohjeistusta tai strategiaa• Energia-alalle syntyy hyökkäävää kilpailua• Maakohtaiset energiatuet väistyvät vain hitaasti	<p>Kehitystyön ykköstavoitteena on uusiutuva diesel, jonka markkinat ovat turvatut protektionismista huolimatta. Luontevinta on tutkia niitä mahdollisuuksia, jotka avautuvat selluntuotannon yhteydessä, koska infran kustannukset jäävät tällöin pienemmiksi. Kehitystyö tarjoaa myös hyviä mahdollisuuksia teknologian vientiin, kun monet maat pyrkivät energian riippumattomuuteen. Turve tarvitsee oman radikaali-innovaatioita tavoittelevan ohjelman.</p>
---	---

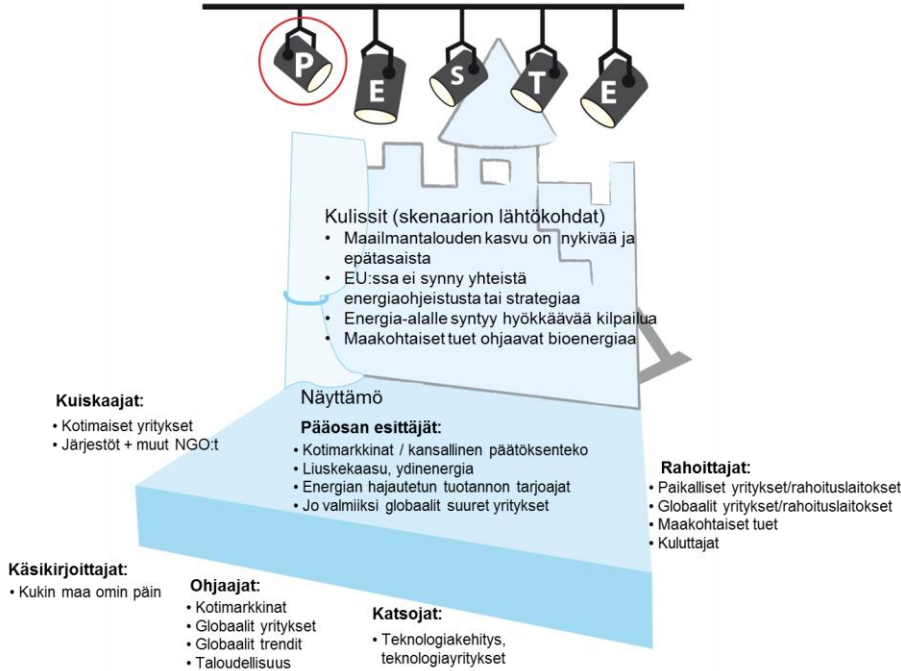
Skenaarion lähtökohtana on kasvuhäiriöistä kärsivä maailmantalous, jossa kaupan vapautuminen tökkii WTO-sopimuksista huolimatta. Myös nousevien talouksien kehityksessä on kasvavia ongelmia mm. poliittisen ohjausmekanismin järkkyyssä. Keskiluokka haluaa nostaa kulutustaan samalla kun kokonaiskasvu jää vähäiseksi. Kehitys johtaa tullien ja muiden esteiden lisääntymiseen, joka heijastuu myös energiatuotteisiin.

Alan tekninen kehitys hidastuu. Kansallisilla ohjelmilla on enemmän poliittisia kuin teknologisia tavoitteita. Toisaalta syntyy hyökkäävää kilpailua, kun toimijat pyrkivät turvaamaan saavuttamansa aseman. Ydinenergiaa rakennetaan lisää kehittyvissä talouksissa, erityisesti Kiinassa ja Intiassa. Talouden heikko kasvu merkitsee myös sitä, että fossiilien hinta laskee, mikä heikentää energiatuottajien asemaa. Liuskekaasu ottaa vahvan aseman alueellisessa energiapaletissa. Uusiutuviissa keskeinen rooli on aurinkoenergialla, jonka kehitystä tosin hidastaa se, ettei sähkön varastoinnille löydetä tehokasta suuren mittakaavan ratkaisua.

Euroopan Unionin kehitys seuraillee globaalia trendiä, mutta Unionin yleisestä hitaudesta on tässä hyötyä, sillä pahin huojunta vältetään. Kehitys jäsenten välillä on kuitenkin epävakaista. Globaalit yritykset ovat avainasemassa erityisesti järjestelmäinvestointien ja yritysjärjestelyjen suhteen. Euroopan yhteistä energiastrategiaa ei synny ja energiantarve laskee. Yhteisiä sähkömarkkinoita ei saada aikaan, vaikka sähkön osuus energiasta jatkuvasti kasvaa. Autoteollisuus panostaa voimakkaasti sähkö- ja hybridiratkaisuihin, joiden osuus nousee puoleen henkilöautoista. Tavaraliikenteessä diesel säilyttää asemansa.

Suomessa talouden kasvu jää niukaksi ja perustuu lähinnä kotimaan palveluihin. Kolmikanta vahvistaa asemiaan, mikä jähmettää rakenteellisen kehityksen. Sähköntarve laskee nykyisestä ja ydinenergian osuus kasvaa. Energiankäyttöä verotetaan raskaasti, kokonaisverokertymä on 1,5 kertaa tuloverokertymä. Uusiutuvien osuus energiantarpeesta on lähes nykyinen ja perustuu edelleen lähinnä selluteollisuuden tarjoamiin mahdollisuuksiin. Vallitsevat tuotteet ovat biodiesel ja sähkö. Turvetuotanto nykyaikaistetaan, sen ongelmat korjataan, ja toiminnan alueellinen merkitys vahvistuu. Energian pientuotanto nauttii yhteiskunnan tukea.

Skenaario 4. Protektionismi (Euroopasta toimialalle Y)



Kuva 17 Skenaario 4 kulissit-näyttämö -mallissa

Taulukko 12 Skenaarioiden 4 SWOT-analyysi

<p>S (vahvuudet)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kotimarkkinat ja kansalliset tuet tukevat bioenergiaa Suomessa • Olemassa oleva infra + suomalaiset globaalit tason yritykset 	<p>W (heikkoudet)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kv. biomassa/bioenergiakauppa vähäistä • Bioenergian kilpailukyky heikko, kova kilpailu (halpa kivihiili, liuskekaasu, ydinenergia) • Ei tue teknologiakehitystä • Globaali markkina ei tue kysyntää kotimaassa
<p>O (mahdollisuudet)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Turpeen uusi tuleminen: bioenergiaa tukevaa tuotantoa, tukee biomassan käyttöä • Bioenergiaosaaminen hyvällä tasolla • Biodiesel sellun yhteydessä • Kotimarkkina voi muodostua vilkkaaksi, jos tahtoa ja tukien maksukykyä riittää • Suomessa toimivat globaalit yritykset voivat menestyä, jos kotimarkkina tukee ja kysyntää löytyy maailmalta • Laajemmin muiden uusiutuvien käyttö kotimaassa • Bioenergiaosaaminen säilyy • Olemassa oleva infra • Sähkön ja lämmön yhteistuotanto-osaaminen • Suomessa on globaaleja metsäteollisuuden toimijoita (infra) 	<p>T (uhat)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tuet ei riitä: ei kannattavuutta • Teknologia ei kehity • Globaalit yritykset eivät aja Suomen etua • Huoltovarmuus (Venäjä) • Ei pohjaa teknologiaviennille • Teknologian toimittajat vaikeuksissa jos ei globaalia kysyntää

Taulukko 13 Skenaarioiden 4 menestyjät ja menettäjät

<p>Menestyjät</p> <p>Biodiesel-tuottajat hajautetun energian tuottajat pk-sektori pientuotannosta VAPO globaalit yritykset turveteollisuus Keskusta, Perussuomalaiset</p>	<p>Menettäjät</p> <p>Teknologiayritykset Suomi Vihreät Kokoomus</p>
--	--

3.5 Skenaario 5 Bioenergia sivuroolissa

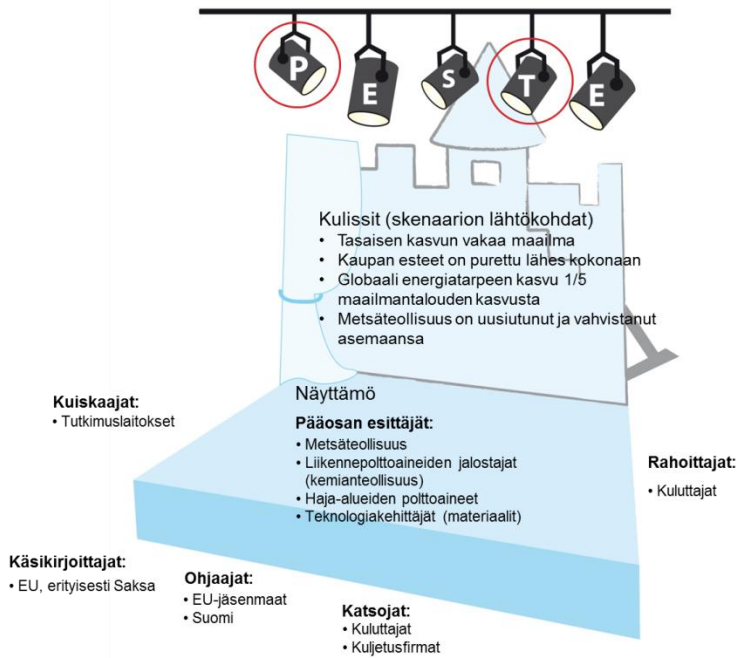
<p>Lähtökohdat:</p> <ul style="list-style-type: none">• Tasaisen kasvun vakaa maailma• Kaupan esteet on purettu lähes kokonaan• Globaali energiatarpeen kasvu 1/5 maailmantalouden kasvusta• Metsäteollisuus on uusiutunut ja vahvistanut asemaansa	<p>Kehitystyön painopisteitä ovat puukaupan ja siihen liittyvän logistiikan tehostaminen, selluntuotannon energiatehokkuus sekä liikennepolttoaineisiin soveltuvat oheistuotteet. Kehitys edellyttää vahvoja konsortioita yli toimialarajojen, pilotointia ja esimerkki-investointeja, jotta kansainvälistä menestystä voidaan saavuttaa. Toisaalta tässä alueessa on selvästi vähemmän kilpailua kuin muissa uusiutuvan energian optioissa.</p>
--	--

Skenaarion lähtökohtana on kasvava ja vakaa maailmantalous, jossa kaupan esteet on purettu. Tämä on tuonut voimakkaan kehityspanoksen raaka-aineiden ja tuotteiden logistiikkaan, ja mannertenväliset kuljetuskustannukset ovat puolittuneet. Maailman energiantarve kasvaa vain maltillisesti, kun käyttötehokkuus ja uudet tuotantomenetelmät vähentävät energiantarvetta. Kasvu voidaan kokonaisuudessaan hoitaa uusiutuvilla energiamuodoilla; ensi sijassa aurinkoenergialla, jonka tuoton kustannukset ovat alle kymmenesosa nykyisestä. Aurinko/tuuli-hybridit ovat monen alueen perusratkaisu. Sähkön suurimittaisen varastoinnin kysymys on löytänyt useita ratkaisuja. Fossiilien hinta on hitaassa laskussa, ja ydinenergian osuus kokonaisuudesta alenee. Alueilla, joissa aurinkoenergiaa on heikommin saatavilla, on uusiutuvien tarve ratkaistu bio- ja tuulienergialla. Energiaan liittyneistä tuista on yleisesti luovuttu, mutta verotuskäytäntö vaihtelee alueittain. Globaalisti ei energia ole tässä vaihtoehdossa poliittisesti painava, joten sen tuotossa ja jakelussa tarvittavat järjestelmät tarjoavat runsaasti liiketoimintamahdollisuuksia.

Kasvun maailmassa Euroopan Unioni on joutunut tiivistämään rivejään liittovaltion suuntaan, mikä merkitsee yhtenäistä ohjeistusta mm. energiakysymyksissä. Vahvistunut Unioni rohkeni hyväksyä Turkin mukaan vuonna 2025. Näin syntyi uusi suuri sisämarkkina, josta hyötyivät kaikki, mutta erityisesti veturimaat Saksa ja Puola. EU:n energiantarve vähenee käyttötehokkuuden noston ja laajan yhtenäisen energiamarkkinan myötä. Henkilöautot siirtyvät sähkö- tai hybridikäyttöisiksi kannan uudistuessa. Tavaraliikenteessä otetaan käyttöön uusia ratkaisuja, mutta lähes nykyinen määrä kuljetuksista tapahtuu vielä dieselkäyttöisillä ajoneuvoilla. Teknologinen kehitys, 3D-tulostus ja uudet materiaalit merkitsevät kuitenkin sitä, että tavaraliikenteen kasvu on selvästi talouden kasvua hitaampaa. EU:n ohjeistus on nostanut uusiutuvien polttoaineiden tavoitteen 30 %:in vuoteen 2030. Ohjeistuksen piiriin on otettu myös lentoliikenne, tosin aluksi varsin maltillisin tavoittein.

Suomen talous kehittyy EU:n keskiarvoa myönteisemmin. Kasvun moottorina ovat laitteet, järjestelmät ja palvelut. Kaupan vapautuminen ja biopolttoaineiden kasvava tarve vahvistavat metsäteollisuutta, erityisesti sellua, jonka oheistuotteina valmistetaan liikenteen polttoaineisiin sopivia jakeita. Selluntuotanto nousee maltillisesti 12 megatonniin vuodessa, mutta teknologian uudistuminen merkitsee sitä, että sellu luo mahdollisuuden vuotuiseen 12 TWh:n sähkö- ja kolmen megatonnin polttonestetuotantoon. Valtaosa tästä käytetään kotimaassa, mutta kehitetty teknologia luo hyvät vientimahdollisuudet laitteille ja järjestelmille. Koko nykyinen selluntuotantokapasiteetti uudistetaan vuoteen 2030 mennessä.

Skenaario 5. Bioenergia sivuroolissa (Suomesta toimialalle globaalisti M)



Kuva 18 Skenaario 5 kulissit-näyttämö -mallissa

Taulukko 14 Skenaarion 5 SWOT-analyysi

<p>S (vahvuudet)</p> <ul style="list-style-type: none"> Suomen talous hyvässä kunnossa: voidaan panostaa t&k&i-toimintaan, kasvun moottori Panostus uusiin laitteisiin ja järjestelmiin Yli toimialojen menevä yhteistyö Globaali vientikauppa (energiatehokkaat prosessikonseptit, laitteet) Esteet purettu Vakaa liiketoimintaympäristö Sähkön varastointi Käyttöhokkuuden paraneminen Yhteistä ohjeistusta Biopolttoaineiden kasvava tarve, vahvistuvat markkinat Huoltovarmuus Suomalainen metsäenergia menestyy 2G liikenne + lisäsellu Kun 30% RES 2030, oletan että EC 2030 → -40% GHG Metsätähteet / logistiikka ym. parantaa niiden kilpailukykyä alueellisina polttoaineina Kun aurinko tullut halvaksi, RES-hybridit ja bioenergia energiavarastona 	<p>W (heikkoudet)</p> <ul style="list-style-type: none"> EU:n talous: vaikuttaa Suomen vientiin Biopolttoaineiden ja biomateriaalien kilpailukyky Ankara globaali kilpailu Ensi sijassa aurinko / muut? Bio CCS puuttuu Suhteellinen energiakulutuksen kasvu pientä Puun kilpailukyky sähköntuotannossa heikkenee, vaikeuttaako CHP-tuotantoa? Mikä CCS ja Bio CCS / happipolttu Sähköomavaraisuus ja huoltovarmuus? Sähköauto vs. hybridi? Suomen ajettava kansallista energiatalouden- ja politiikan etua (ympäristöpolitiikka) sekä lisätä siitä cleantech-vientiä
<p>O (mahdollisuudet)</p> <ul style="list-style-type: none"> Bioenergian rooli vaihtelevan tuotannon tasaajana: kilpailukyky Ei kaupan esteitä Biojalosteet Sellutuotannon uudistumisen kautta kukoistava uusi metsäteollisuus Logistiikkatoimiala Suomalaisille globaalien metsäteollisuuden hallinta biotaloudessa rak. BTL Fiksu uusi vientiteollisuuden kasvu + kansalliset demo-markkinat RES-hybridit. 90% globaalista bioenergiasta pyritään käyttämään solar/wind energiavarastona. Bio ja CCS saavat roolin, kuten Power to Gas. CCS → CCH: -30% energiasäästö Vahva selluteollisuus 	<p>T (uhat)</p> <ul style="list-style-type: none"> Sähkön varastointia ei ratkaista / on ratkaistu? Ei globaalia ilmastointisopimusta Aurinkoteknologia ei kehity suunnitellusti ml. varastot Huoltovarmuus CHP:n tulevaisuus Suomessa: ei synny markkinoita muuallekaan Bioenergiaan liittyvä kestävyyspommi Kova globaali kilpailu Öjy korvaavat eivät yleisty, koska fossiilisen energian hinta laskussa Syntykö suomalaisille solar-bisnestä? Miten Suomi nousee Saksan teknologiapartneriksi? Löydettävä yhtenäinen tahtotila ja mahdollistettava t&k + demo-ohjelminen toteuttaminen Yritykset haluavat tehdä arvoketjuyhteistyötä Sota! Maailmantalous järkkyy.

Taulukko 15 Skenaarion 5 menestyvät ja menettäjät

Menestyjät	Menettäjät
Kv. kilpailukykyiset, energiavarastot toteutuu, Venäjä, EU-rooli, ilmastopöpmus, vientiteollisuuden ystävöpuolueet	Vihreät

3.6 Skenaario 6 Sekalaista bioenergiaa

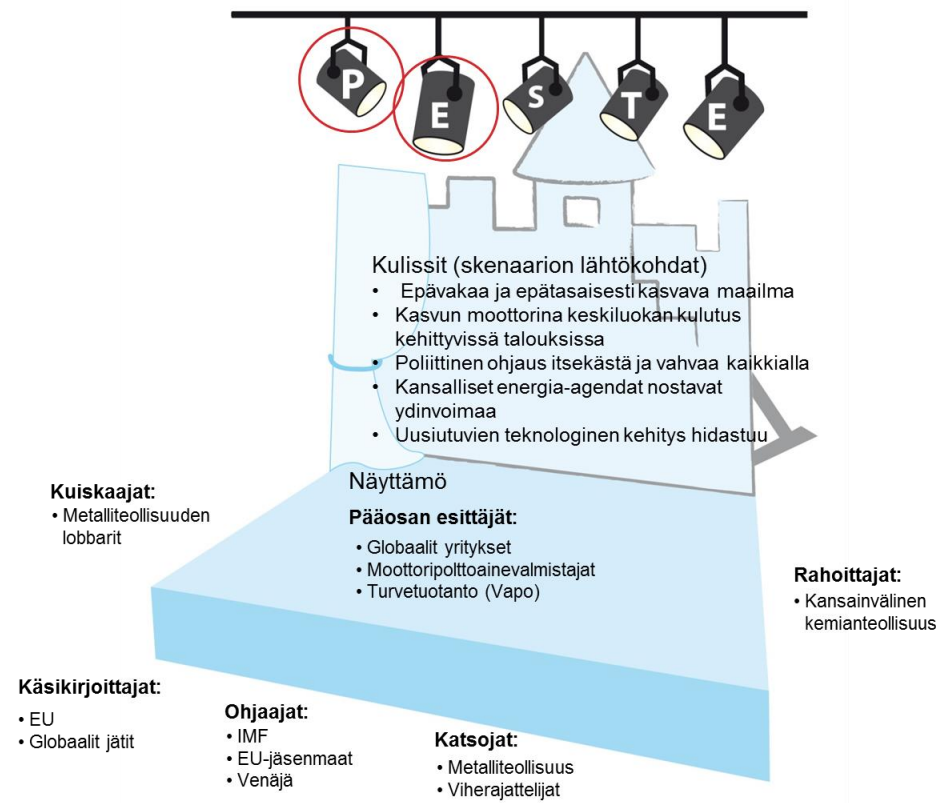
<p>Lähtökohdat:</p> <ul style="list-style-type: none">• Epävaka ja epätasaisesti kasvava maailma• Kasvun moottorina keskiluokan kulutus kehittyvissä talouksissa• Poliittinen ohjaus itsekästä ja vahvaa kaikkialla• Kansalliset energia-agendat nostavat ydinvoimaa• Uusiutuvien teknologinen kehitys hidastuu• Vanhojen teollisuusmaiden energiankulutus laskee	<p>Kehitystyön ohjauksen kannalta tämä vaihtoehto on hankala, sillä se sisältää riskin puuhailla monenmoista ilman selkeää kokonaistavoitetta. Selviä kehityskohteita ovat monipolttoainetekniikka ja sellunvalmistuksen oheistuotteet kemialliseen jatkojalostukseen. Tämä merkitsee sellun valmistusprosessin muuttamista oheistuotteita suosivaksi. Samalla sellulle tarvitaan uusia volyyimikäyttöjä, koska perinteinen tarve paperissa on nopeasti supistumassa. Puun suora kemiallinen käyttö edellyttää tiivistä seurantaa, tämä kehityslinja on tutkimuksen kohteena lukuisissa maissa.</p>
--	---

Skenaarion lähtökohtana on epävaka, raaka-aineista ja resursseista kilpaileva maailma, jossa teknologinen kehitys on hidastunut. Valtiot pyrkivät turvaamaan energia-asemansa, mikä ainakin Kiinassa ja Intiassa tuo mukaan lisää ydinvoimaa. Kansalliset resurssit, mitä ne kenelläkin ovatkaan, saavat vahvan prioriteetin ja ohjeistuksen, mikä merkitsee tuki- ja veropolitiikan kirjavuutta. Energiantarpeen kasvu seurailee kulutuksen ja väkiluvun kasvua, mikä merkitsee sitä, että uusiutuvat eivät pysty sitä kokonaan tyydyttämään ja fossiilien hinta nousee. Teknologinen kehitys hidastuu, mikä vaikuttaa mm. aurinkoenergian käyttöönottoon. Sähkön varastointi ei edisty. Energian poliittinen paino on tässä vaihtoehdossa merkittävä, mikä johtaa kansallisiin mutta kokonaisuuden kannalta heikkoihin ratkaisuihin.

Euroopan vakaus on, hitaasta päätöksenteosta johtuen, jonkin verran muuta maailmaa edullisempi. Kasvun moottorina ovat globaalit yritykset, erityisesti prosessi- ja kemianteollisuudessa. Unionin laajuus ja yhteistoiminnan aste säilyvät nykyisellään. Uusiutuvalle energialle asetetaan yhteinen tavoite, mutta toteutuksessa sallitaan merkittävää kansallista joustoa. Unionille syntyy yhtenäinen, joskaan ei sitova jäteohjeistus. Energian kokonaistarve säilyy nykyisenä, eikä sähkömarkkinoiden pullonkauloja avata. Sähkö- ja hybridautojen määrä kasvaa hitaasti, ja tavarakuljetukset nojaavat dieseliin. Tämä luo Eurooppaan merkittävät biopohjaisten moottoripolttoaineiden markkinat.

Talouden kasvu Suomessa jää niukaksi, valtionvelka kasvaa ja maa joutuu IMF:n tarkkailulistalle. Vähäinen kasvu nojaa kotimaan palveluihin ja fossiilien vaurastuttamaan Venäjään. Kemiallinen metsäteollisuus on vaikeuksissa, ja olennainen osa siitä integroituu kemian teollisuuteen biopolttoaineiden tuotantoketjun osaksi. Selluteollisuuden volyymi, jota markkinat eivät salli kasvattaa, on lähellä nykyistä, mutta tekniikan kehitys antaa mahdollisuuden merkittävään oheistuotantoon, josta kemia tuottaa jakeita jatkojalostukseen. Alueelliset energiantarpeet hoidetaan kehittyvällä monipolttoainetekniikalla, jonka perusta on puu, jätteet ja turve. Skenaario sisältää option suoraan puusta valmistettaville liikennepolttoaineiden jakeille, mikäli tähän syntyy olennaisesti edullisempaa teknologiaa. Puuta on riittävästi useampaankin taloudellisen mittakaavan laitokseen.

Skenaario 6. Sekalaista bioenergiaa (Suomesta toimialalle globaalisti M)



Kuva 19 Skenaario 6 kulissit-näyttämö –mallissa

Taulukko 16 Skenaarion 6 SWOT-analyysi

<p>S (vahvuudet)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Liikennepolttoaineet • Rinnakkaistuotteet • Raaka-aineet • Suomalainen yhteistuotanto • Monipolttoainetekniikka • Teknologian vienti Venäjälle • Jätteiden tuonti- ja käyttömahdollisuudet lisääntyvät 	<p>W (heikkoudet)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tukien vähäisyys • Vähäiset investointimahdollisuudet • Vähäinen kotimainen kysyntä • Kestävyyssasioiden vähäinen merkitys
<p>O (mahdollisuudet)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Venäläinen investointiraha 	<p>T (uhat)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Venäläinen investointiraha • Taloudellisen tilan heikkouden johdosta vihreitä arvoja ei tueta

Taulukko 17 Skenaarion 6 menestyjät ja menettäjät

Menestyjät	Menettäjät
Keskusta, perussuomalaiset	Vihreät

3.7 Menestyjät ja menettäjät skenaariokohtaisesti

Seuraavassa taulukossa (Taulukko 18) on yhteenvedo 18.11.2014 järjestetyn BEST-seminaarin osallistujien näkemyksistä kunkin skenaarion menestyjistä ja menettäjistä täydentämään työryhmän alustavia arvioita.

Taulukko 18 Menestyjät ja menettäjät kussakin skenaariossa

	Menestyjät	Menettäjät
Skenaario 1. Biovarasto	Biomassaan pohjautuvan energian varastoinnin teknologian kehittäjät (koska tilaus varastoinnille syntyy)	Perinteisempi fossiiliseen perustuva (CHP:kin) (koska aurinkovoima edullista)
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sellu + isot energiayhteensiittymät 2. Teknologiaosaajat/vienti <ul style="list-style-type: none"> - prosessiteknologiat - sähköteknologiat 3. Suunnitteluosaaminen/vienti <ul style="list-style-type: none"> - T&K 	Kiina, EU, Suomi
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Biojalostamot (isot selluyhtiöt yhteistyökumppaneineen) <ol style="list-style-type: none"> a. isot taloudelliset voimavarat hyödyntää luonnonresursseja + olla mukana teknologian kehityksessä b. verkostot c. uudet liiketoimintamallit d. Suomi hyvät mahdollisuudet, eri tuotantolaitokset mahdollisimman lähellä raaka-ainetta 2. Bioenergian "välituotteet" tuottajat <ol style="list-style-type: none"> a. energiatiiviimmät muodot kehitetään <ul style="list-style-type: none"> • jalostettavat muodot • ei menetä arvoa b. höytysuhdeajattelu, arvoa lisää 3. Prosessikehitys <ol style="list-style-type: none"> a. systeemiosaaminen b. vientipalveluyritykset 4. Jäte: parempi hyödyntäminen <ul style="list-style-type: none"> -> kasvavat kaupungit, suljettu kierto - > koko maapallo hyötyjänä - leväenergia -> muodot muuttuu 5. eturivin teknologiafirmat, vienti <ol style="list-style-type: none"> a. t&K länsimaat b. tuotanto (kun valtavirtaa) halpamaihin c. kohtuuhintaiset ratkaisut, mittakaavan myyötä d. Suomen pk-firmoilla hyvät edellytykset 6. ilmasto, pysyykö samana eli onko voittaja vai häviö? 	EU

	7. älykäs sähköjärjestelmä a. ABB, verkkoyhtiöt, Siemens b. pk-yritykset, ICT-ratkaisut	
Skenaario 2. Bio fossiilisten puristuksessa	globaalit/vientisuuntautuneet teknologiayritykset pystyvät toimimaan/viemään esim. Kiinana markkinoille	kotimainen (=Suomi-suuntautunut) ja pk- sektori . Bioenergia taantuu/taistelee osuudesta Suomessa ja heillä ei vientiin edellytyksiä.
Skenaario 3. Keskitetty biopolitiikka	<ul style="list-style-type: none"> - teknologiakehittäjät, koska säätely luo varman markkinan (jos säätely biomyönteinen) - bioenergian tuottajat - standardien laatijat - laitetoimittajat, esim. tehotoman energiatalouden modernisointi - jos metsien hiilivaraston säilyttämisestä maksetaan (EU:n ilmastopolitiikassa), metsän omistaja hyötyy 	<ul style="list-style-type: none"> - pienet toimijat, eivät välttämättä kykene toimimaan annetuilla kriteereillä - bioenergiatoimijat (jos säätely bioenergiakielteinen) <p>Toimii molemmin päin, riippuen siitä, onko politiikka bioenergiaa suosivaa vai ei</p>
Skenaario 4 Protektionismi	<ul style="list-style-type: none"> - kansallinen tutkimus - kotimarkkinat - teknologiayritykset -> kiihdyttää paikallista innovaatiota - kotimaiset yritykset 	<ul style="list-style-type: none"> - yli rajojen tapahtuva kustannustehokkuus, EU-tasoinen optimointi - teknologian kehitys -> kansainvälinen yhteistyö kärsii
Skenaario 5. Bioenergia sivuroolissa	<ul style="list-style-type: none"> - metsäteollisuus mahdollisen lisäarvoisten tuotteiden muodossa (selluteollisuus ja tähteen hyväksikäytöllä) -> SE1 - jatkuvan puukaupan tuotantoketju -> PK-sektori - metsänomistajat 	<ul style="list-style-type: none"> - Neste ja yleensä energiafirma (uusien energiamahdollisuuksien avaaminen) - Kemira - Yliopistot ja tutkimuslaitokset (ei kehitetä uusia prosesseja tutkimuksen kautta) - laitevalmistajat (Andritz, Valmet) - suunnittelutoimistot (mm. Pöyry) - osin kuluttaja (taloudellisen kasvun hidastuminen, ehkä)
Skenaario 6 Sekalaista bioenergiaa	<ul style="list-style-type: none"> - Laitevalmistajat, monipolttoineteknologia, vienti - turvetuotantoketju, huoltovarmuus - jätteiden energiakäyttö ja kierrätys, EU:n politiikka - selluteollisuus uusiutuu kemian ja/tai energiateollisuudeksi - fossiiliset jyrää (halpoja) - teknologia (CCS) - ydinvoima 	<ul style="list-style-type: none"> - ilmasto - uusitutvat energiat - perinteinen metsäteollisuus - metsänomistajat (puulla vähemmän menekkiä)

4 Minne voimme mennä ja kuinka?

4.1 SWOT +hyökkäävät ja puolustavat strategiat eri skenaarioissa

Skenaarioaihiosta laadittiin SWOT-tarkastelu. Oheisessa koosteessa (Taulukko 19) on työryhmien SWOT-aineiston pohjalta valittu 27 keskeistä, skenaarioita erottelevaa havaintoa. Painopiste on markkinoiden ja teknologian kehityksessä sekä eri ratkaisujen keskinäisessä kilpailussa.

Tarjoamiensa vahvuuksien (S) ja mahdollisuuksien (O) suhteen näyttävät skenaariot 5, 1, 3 ja 2 suhteellisen tasaväkisiltä, skenaario 6 on ehkä kärsinyt paneelin puunjalostuspainotuksesta. Ensin mainittujen skenaarioiden profiilit erottuvat selvästi, keskimäärin kahdenkymmenen havainnon kohdalla. Pienin ero on skenaarioiden 1 ja 3 välillä.

Taulukko 19 SWOT-yhteistarkastelu

SWOT-tekijät	SKENAARIO					
	1	2	3	4	5	6
teknologian markkinat	S	O	T	O	O	W
uudet talouksien sähkönkäyttöratkaisut	S	O	W	T	W	W
säätoenergiaa aurinkoenergian tueksi	O	T	O	T	S	O
kaupunkijätteen käyttötavat	O	O	O	O	W	S
bioenergia yksipuolistuu sellun ehdoilla	W	S	O	O	O	T
sähkön hinnannousu suosii tehostamista	W	O	W	O	W	O
bioinvestoinnit pysähtyvät sellun ulkopuolella	T	T	O	W	W	T
bioenergian kilpailukyky fossiilien kallistuessa	O	S	O	W	W	W
turpeen roolin vahvistuminen	T	S	T	O	W	O
kaalimaiden markkinat	O	O	O	W	O	T
tytäryhtiötalouden nousu	W	T	T	O	O	W
selkeät EU-tason tavoitteet ja kannustimet	O	O	S	T	O	O
Suomi esimerkki-investointien näytemaa	O	O	O	W	S	W
päästökauppa alkaa tehokkaasti ohjata	O	S	O	W	S	T
uusia alueen kasvuyrityksiä ei synny	T	T	T	W	W	O
uusiutuvan energian materiaalitytarpeet	O	O	O	T	O	W
vahva kansallinen infra	O	W	S	S	S	W
biodiesel sellun yhteydessä	O	O	O	S	S	T
globaalit suomalaiset yritykset/verkottuminen	O	W	O	O	S	T
huoltovarmuus	O	S	T	S	O	W
selluntuotannon uudistaminen	O	W	O	O	S	T
arvoketju yhteistyön vahvistuminen	O	W	O	W	O	O
puun kilpailukyky bioenergiassa heikkenee	T	W	T	O	S	W
sähkön varastointia ei ratkaista	O	W	O	O	T	O
bioraaka-aineen kestävyys kyseenalaistuu	W	O	T	O	S	O
kotimaisen kysynnän vähäisyys	W	T	O	W	O	W
venäläiset investoivat Suomeen	O	O	T	W	O	O
S ja O yhteensä	18	16	17	14	19	10

S
W
O
T

Skenaariot

1. Biovarasto
2. Bio fossiilien puristuksessa
3. Keskitetty biopolitiikka
4. Protektionismi
5. Bioenergia sivuroolissa
6. Sekalaista bioenergiaa

Kullekin skenaariolle pohdittiin sekä offensiivinen runsaasti resursseja sitova että defensiivinen seuraileva vaihtoehto. Offensiivisten vaihtoehtojen yhteenvedon (Taulukko 20) tarkastelu antaa viitteitä siitä, että skenaarioille 1, 2 ja 3 voi laatia yhteisenkin offensiivisen strategian, kun sen sijaan skenaariot 4, 5 ja 6 poikkeavat niin paljon muista, että niitä on käsiteltävä erikseen.

Taulukko 20 Yhteenvedo offensiivisistä vaihtoehdoista

Offensiiviset toimintavaihtoehdot	SKENAARIO						<div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center;"> <div style="width: 15px; height: 15px; background-color: #92d050; margin-bottom: 5px;"></div> Vahvistaa tätä skenaariota</div> <div style="width: 15px; height: 15px; background-color: #d9ead3; margin-bottom: 5px;"></div> Neutraali tämän skenaarion suhteen
-----------------------------------	-----------	--	--	--	--	--	---

Defensiivisiä valintoja on tarkasteltu samalla tavoin (Taulukko 21). Defensiiviset valikot eroavat toisistaan niin paljon, että kunkin strategiaa on syytä tarkastella erikseen.

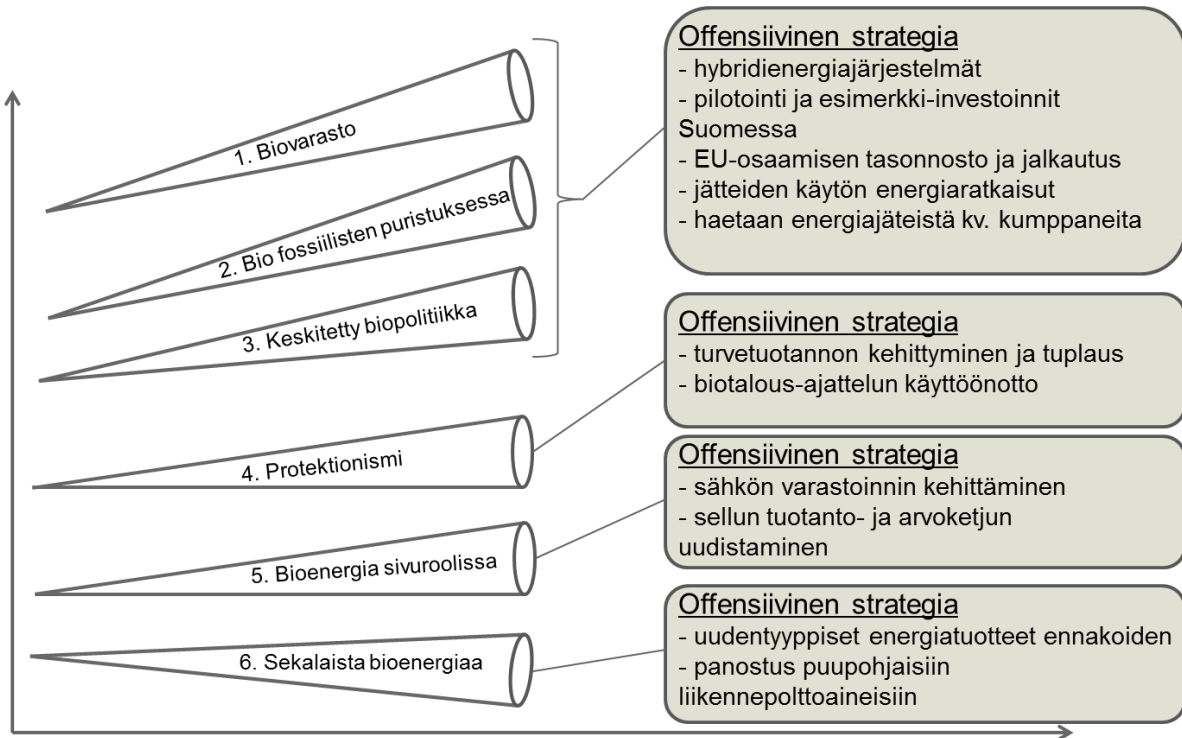
Taulukko 21 Yhteenveto defensiivisistä vaihtoehdoista

Defensiiviset toimintavaihtoehdot	SKENAARIO					
	1	2	3	4	5	6
Kehitetään uusiutuva monipuolisesti	V	0	V	E	0	0
Koulutus painotetaan tuleviin teknologioihin	V	E	V	E	0	V
Olemassa oleva kapasiteetti ajetaan loppuun	0	V	E	0	E	V
Varaudutaan second mover -optioon	V	0	V	E	0	V
Turve-energian esilläpito ja kehitys	0	V	E	V	0	V
Kehitystyön fokus evoluutiossa	V	V	E	V	V	E
Metsäbiomassojen toimitusketjun kehittäminen	0	V	V	0	V	V
Luovutaan puupohjaisista erikoistuotteista	0	V	V	E	0	0
SHOK-tyyppisen yhteistyön vahvistaminen	0	V	V	V	E	0
Keskitytään nykyisille vahvuusalueille	V	V	E	0	V	E
Varaudutaan toimimaan vastavirtaan	E	V	V	V	0	V
Bioenergian valistava lobbaus maailmalla	0	0	V	V	0	E
Metsien kestävyyskriteerien selvennys ja esilläpito	0	E	V	V	V	0
Nopea omaksuminen, lisenssit tai varastaminen	V	0	V	V	V	V
Uudet rahoitusmallit	0	V	V	E	V	V
Tuki- ja veropolitiikan globaali seuranta	V	0	V	0	0	0
Yhteensä: Vahvistavat	7	9	12	7	6	8
Neutraalit	8	4	0	8	8	5
Eivät tue	1	2	4	5	2	3

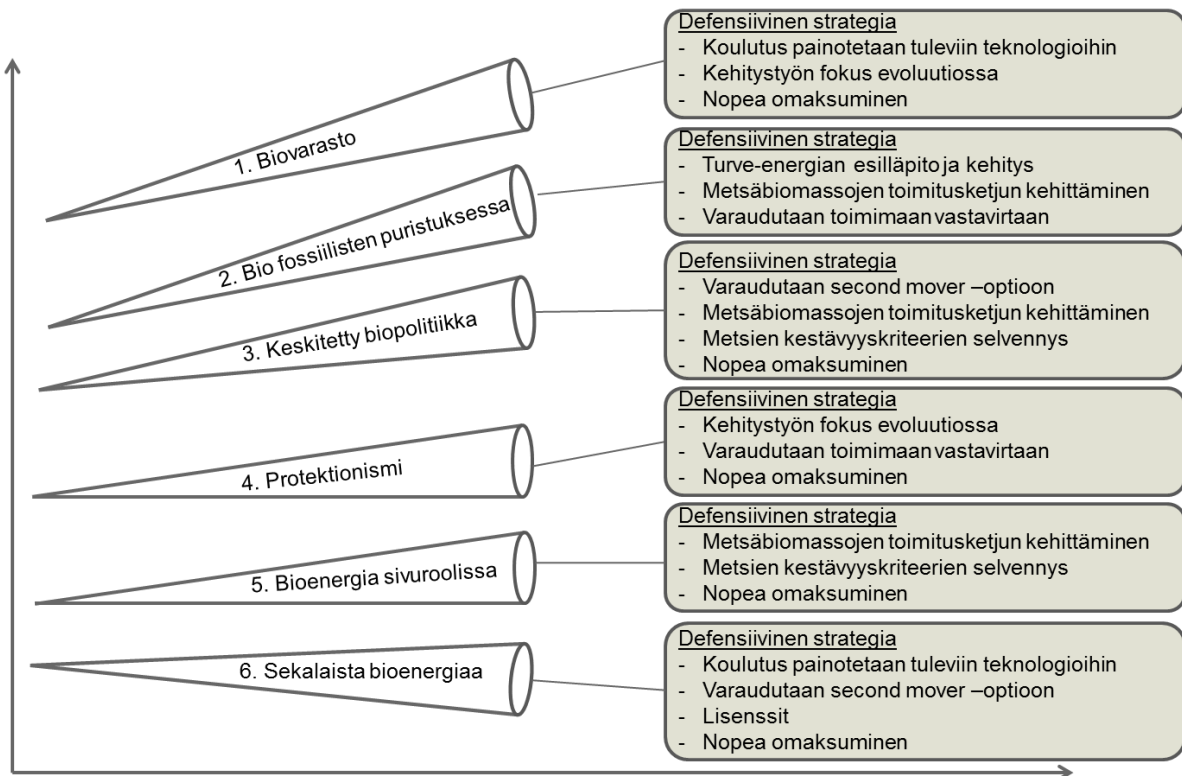
V Vahvistaa tätä skenaariota
 0 Neutraali tämän skenaarion suhteen
 E Ei sovi tämän skenaarion konseptiin

Nykyisen kehitystyön tavoiteasetantaa on muutettava, toimitaanpa sitten offensiivisen tai defensiivisen strategian mukaisesti. Offensiivisessa vaihtoehdossa kohdentaminen korostuu, mikä merkitsee sitä, että joistakin nykyisistä tavoitteista on luovuttava. Defensiivisessä vaihtoehdossa taas korostuu nopean seurailijan ja omaksujan rooli.

Aineistoa yhdistelemällä luotiin kooste offensiivisten ja defensiivisten strategioiden suhteen (Kuva 20 ja Kuva 21). Olennaista on huomata, että offensiivisella toimintamallilla pystyy taklaamaan useamman skenaarion haasteita, vaikka kohdentaminen korostuu, kun taas defensiivisissä vaihtoehdoissa kukin skenaario vaatii omanlaisensa toimintamallin.



Kuva 20 Skenaariot offensiivisten vaihtoehtojen analyysin jälkeen



Kuva 21 Skenaariot defensiivisten vaihtoehtojen analyysin jälkeen

4.2 Reimarit eli miten toteutumista seurataan

Reimarilla tarkoitetaan tapahtumaa, joka on skenaarion toteutumiseksi välttämätön. Myös antireimarit, tapahtumat jotka tekevät skenaarion epätodennäköiseksi, otettiin tarkastelun kohteeksi. Kullekin skenaariolla laadittiin reimari- ja antireimariluettelo, jotka sijoitettiin aika-akselille, eli määriteltiin milloin viimeistään kyseinen tapahtuma voi vaikuttaa skenaarion toteutumiseen. Taulukko 22 on yhteenvetona reimaritarkastelusta. Seurannan kannalta olennaisia ovat mahdollisimman moneen skenaarioon vaikuttavat reimarit, jotka ovat kaaviossa merkinnällä m1 (maailma) ja s1 (Suomi).

Taulukko 22 Kooste reimareista

Reimari	Skenaario					
	1	2	3	4	5	6
m1 kattava ilmastopöytäkirja tulee voimaan	+	-	+	-	+	-
m1 aurinkojärjestelmien kustannus -90%	+	-	+	+	+	-
m1 öljyn hinta yli 150 \$/b	-	+	-	-	-	+
m1 öljyn hinta alle 80 \$/b	-	-	+	+	+	-
m1 hybridi- ja sähköautojen osuus uusista henkilöautoista yli 80%	-	-	+	+	+	-
m1 uusiutuvan energian teho yli 10 TW	-	-	+	-	+	+
m1 uusien ydinvoimahankkeiden määrä yli 20/v	-	+	-	+	-	+
m1 energian varastointi alle 300€/Mwh	+	-	+	-	+	-
m1 energiatarpeen kasvu yli 2%/v	-	+	-	-	-	+
m1 uusi energiavaihtoehto ottaa yli 3 % markkinoista	+	-	+	-	+	-
m2 energiainvestoinnit +20 G€/v	-	0	-	-	+	+
m2 materiaalien kauppajointeet	-	0	-	+	-	+
m3 korkean jalostusasteen innovaatiot	-	0	0	0	+	+
m3 globaaleja energiayhtiöitä yli 3	0	+	0	-	0	-
e2 yhteiniset sähkömarkkinat	0	-	+	-	+	-
e2 EU-USA vapaakauppasopimus syntyy	0	+	+	-	+	-
e2 liuskekaasu tulee Eurooppaan	0	+	-	+	+	-
e3 fossiilien tuet lopetetaan	0	-	+	-	0	+
e3 sitoutuminen, 2015 ilmastotavoitteet	-	-	+	-	0	0
s1 raaka-aineiden hinnat laskevat 2%/v	-	+	+	+	-	+
s1 sellu- ja paperiteollisuuden tuotanto yli 1,5 MW/tonni	+	-	+	+	+	-
s1 autokannan uusiutumisnopeus yli 10%/v	-	-	+	+	+	-
s2 sellun tuotanto alle 8 Mt	-	0	-	-	-	+
s3 Olkiluoto ja Fennovoima takkuavat	-	0	+	-	0	0
s3 turpeen tuotanto kasvaa yli 50%	0	+	-	+	0	+
s3 sellun tuotanto yli 12 Mt	0	-	0	-	0	-
s3 uusiutuvat Suomessa yli 40%	0	0	+	0	+	-

+ Reimari (vahvistaa skenaarion todennäköisyyttä)
- Antireimari (heikentää skenaarion todennäköisyyttä)
0 Ei suoraan vaikuta tähän skenaarioon

m1 vaikuttaa kaikissa skenaarioissa maailman tasolla
m2 vaikuttaa ainakin viidessä skenaariossa maailman tasolla
m3 vaikuttaa harvemmissä skenaarioissa

e1 vaikuttaa kaikissa skenaarioissa Euroopan tasolla
e2 vaikuttaa ainakin viidessä skenaariossa Euroopan tasolla
e3 vaikuttaa harvemmissä skenaarioissa

s1 vaikuttaa kaikissa skenaarioissa Suomen tasolla
s2 vaikuttaa ainakin viidessä skenaariossa Suomen tasolla
s3 vaikuttaa harvemmissä skenaarioissa

Skenaariokohtaisesti reimarit ja antireimarit ovat seuraavissa taulukoissa. Kunkin reimarin perässä oleva vuosiluku kertoo, milloin viimeistään ko. asian pitää tapahtua, jotta sillä on vaikutusta ao. skenaarion toteutumiseen.

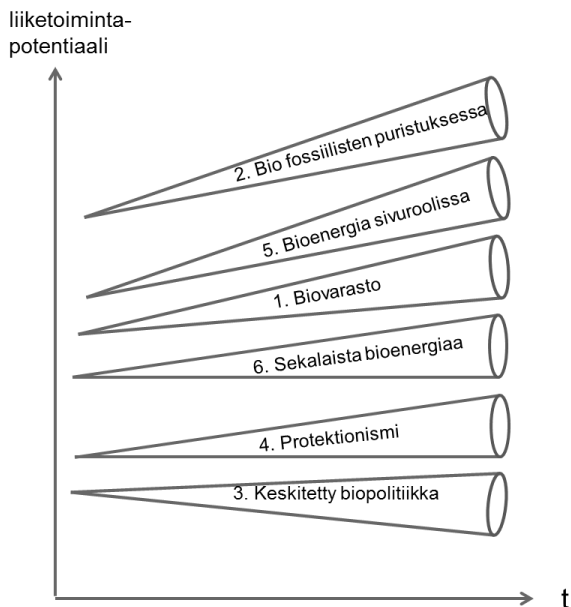
Skenaario 1 Biovarasto	
Maailman taso - reimarit	
kattava ilmastopöimus tulee voimaan	2025
aurinkosähkö halpenee yli 75 % 2013 tasosta	2023
energian varastointi alle 100€/Mwh	2023
uusi energiavaihtoehto ottaa yli 3 % markkinoista	2023
antireimarit	
öljyn hinta laskee alle 80 \$ /barreli	2019
energiatarpeen kasvu yli 2 %/v	2016
uusiutuvan energian teho yli 10 TW	2020
uudet ydinvoimalahankkeet yli 20 kpl/v	2018
hybridi- ja sähköautojen osuus uusista yli 80 %	2025
Suomen taso – reimari	
Selluntuotannon ylijäämäenergia yli 1,5 Mwh/t	2025
antireimarit	
raakapuun reaalihintaa ei laske	2019
autokannan uusiutumisenopeus yli 10 % / v	2018
Skenaario 2 Bio fossiilisten puristuksissa	
Maailman taso – reimarit	
öljyn hinta yli 150 \$/barreli	2018
uudet ydinvoimalahankkeet yli 20 kpl/v	2022
energiatarpeen kasvu yli 2 %/v	2018
antireimarit	
kattava ilmastopöimus ei toteudu	2025
aurinkosähköön hinta yli 10 % 2013 tasosta	2025
öljyn hinta alle 80 \$/barreli	2018
hybridi- ja sähköautojen osuus uusista alle 80 %	2028
uusiutuvan energian teho jää alle 10 TW	2025
energian varastointi yli 300 €/Mwh	2018
uutta merkittävää energiavaihtoehtoa ei synny	2023
Suomen taso – reimari	
raakapuun reaalihintaa laskee 2 %/v	2020
antireimarit	
selluntuotannon ylijäämäenergia jää alle 1,5 Mwh/t	2020
autokannan uusiutumisenopeus yli 10 %/v	2022
Skenaari 3 Keskitetty biopolitiikka	
Maailman taso – reimarit	
kattava ilmastopöimus tulee voimaan	2025
aurinkosähkö halpenee yli 90 % 2013 tasosta	2020
öljyn hinta alle 80 \$/barreli	2019
hybridi- ja sähköautojen osuus yli 80 % uusista henkilöautoista	2025
uusiutuvan energian teho yli 10 TW	2020
energian varastointi alle 300 € Mwh	2025
uusi energiavaihtoehto ottaa yli 3 % markkinoista	2023
antireimarit	

öljyn hinta yli 150 \$/barreli	2018
uudet ydinvoimalahankkeet yli 20 kpl/v	2022
energiatarpeen kasvu yli 2 %/v	2018
Suomi – reimarit	
raakapuun hinta laskee 2 %/v	2020
selluntuotannon ylijäämäenergia yli 1,5 Mwh/t	2025
autokannan uusiutumisenopeus yli 10 %/v	2022
fossiilisten polttoaineiden verotus nousee 50%	2023
energiatehokkuusvaateet (sitovat)	2025
Skenaario 4 Protektionismi	
Maailman taso – reimarit	
aurinkosähkö halpenee yli 90 % 2013 tasosta	2023
öljyn hinta alle 80 \$/barreli	2018
hybridi- ja sähköautojen osuus uusista henkilöautoista yli 80 %	2023
uusia ydinvoimalahankkeita yli 20 kpl/v	2022
antireimarit	
kattavaa ilmastopimusta ei synny	2025
öljyn hinta yli 150 \$/barreli	2018
uusiutuvan energian teho jää alle 10 TW	2023
energian varastointi yli 300 € /Mwh	2017
energiatarpeen kasvu alle 2 %/v	2025
uutta yli 3 % energiavaihtoehtoa ei tule	2017
Suomi – reimarit	
raakapuun reaalihinta laskee 2 %/v	2018
selluntuotannon ylijäämäenergia yli 1,5 Mwh/t	2025
autokannan uusiutumisenopeus yli 10 %/v	2023
Skenaario 5 Bioenergia sivuroolissa	
Maailman taso – reimarit	
aurinkosähkö halpenee yli 90 % 2013 tasosta	2023
kattava ilmastopimus tulee voimaan	2025
öljyn hinta alle 80 \$/barreli	2018
hybridi- ja sähköautojen osuus uusista henkilöautoista yli 80 %	2018
uusiutuvan energian teho yli 10 TW	2023
energian varastointi alle 300 \$/Mwh	2017
uusi energiavaihtoehto ottaa yli 3 % markkinoista	2023
antireimarit	
öljyn hinta yli 150 \$/barreli	2018
uuden ydinvoimalahankkeet yli 20 kpl/v	2022
energiatarpeen kasvu yli 2 %/v	2018
Suomi – reimarit	
sellun ylijäämäenergia yli 1,5 Mwh/t	2020
autokannan uusiutumisenopeus yli 10 %/v	2023
antireimari	
raakapuun reaalihinta ei laske	2018
metsäteollisuus ei tee laitosinvestointeja, tuotanto kääntyy laskuun	2018

Skenaario 6 Sekalaista bioenergiaa	
Maailman taso – reimarit	
öljyn hinta yli 150 \$/barreli	2018
uusiutuvan energian teho yli 10 TW	2023
uudet ydinvoimalahankkeet yli 20 kpl/v	2023
energiatarpeen kasvu yli 2 %/v	2024
antireimarit	
kattavaa ilmastopimusta ei synny	2026
aurinkosähkön hinta yli 10 % 2013 tasosta	2023
öljyn hinta alle 80 \$/barreli	2018
hybridi- ja sähköautojen osuus uusista henkilöautoista alle 80 %	2025
energian varastointi yli 300 \$/Mwh	2020
uutta yli 3 % energiavaihtoehtoa ei synny	2020
Suomi – reimari	
raakapuun hinta laskee 2 %/v	2021
antireimarit	
sellutuotannon ylijäämäenergia alle 1,5 Mwh/t	2021
autokannan uusiutumisenopeus alle 10 %/v	2022

4.3 Skenaarioiden liiketoimintapotentiaali

Eri vaihtoehtojen liiketoimintapotentiaalia tarkasteltaessa on huomioitava, että niiden mahdollinen toteutumisaika poikkeaa toisistaan. Tätä kysymystä tarkasteltiin erikseen edellä (Kuva 13), mutta ohessa (Kuva 22) on yritysyörymän yleinen näkemys vaihtoehtojen sisältämästä liiketoimintapotentiaalista. Kysymys on kokonaisuudesta: yksittäinen yritys voi menestyä hyvin myös alhaisen potentiaalisen skenaarion.



Kuva 22 Skenaarioiden liiketoimintapotentiaali

4.4 Skenaarioiden perusteella syntyvät tieto- ja tutkimustarpeet

Skenaariotyössä arvioitiin skenaariokohtaisesti, mitä uutta tietoa on tarpeen hankkia, jotta skenaarion offensiivinen vaihtoehto on mahdollinen. Defensiivisissä toimintavaihtoehtoissa edetään evolutionäärisesti, jolloin tarvitaan myös aktiivista seurantaa, jotta osataan tarttua avautuviin mahdollisuuksiin, vaikka niitä ei itse ollakaan luomassa.

Kaikkiin skenaarioihin liittyvät tutkimusaiheet:

- suurhankkeiden seuranta ja valikoiva osallistuminen
- pilotointi ja esimerkki-investoinnit,
- state-of art -seuranta globaalisti

Viiteen skenaarioon liittyvät tutkimusaiheet:

- monituotelaitoksien suunnittelu ja toteutus
- kasvavien talouksien seuranta

Neljään skenaarion liittyvät tutkimusaiheet:

- sellun tuotantoketjun energiatuotteet
- sellun tuotantoketjun kehittäminen
- tulevaisuuden jätepolttoaine
- teollistuvien maiden teknologia
- uudet puuperustaiset energiatuotteet
- tukkiylimäärän ratkaisuvaihtoehdot
- raaka-aineketjun sivuvirtojen käyttö

Seuraavassa taulukossa (Taulukko 23) esiin nousseet tutkimusaiheet on analysoitu skenaariokohtaisesti.

Taulukko 23 Tutkimusaiheet skenaariokohtaisesti. X = tietoa tarvitaan tässä skenaariossa.

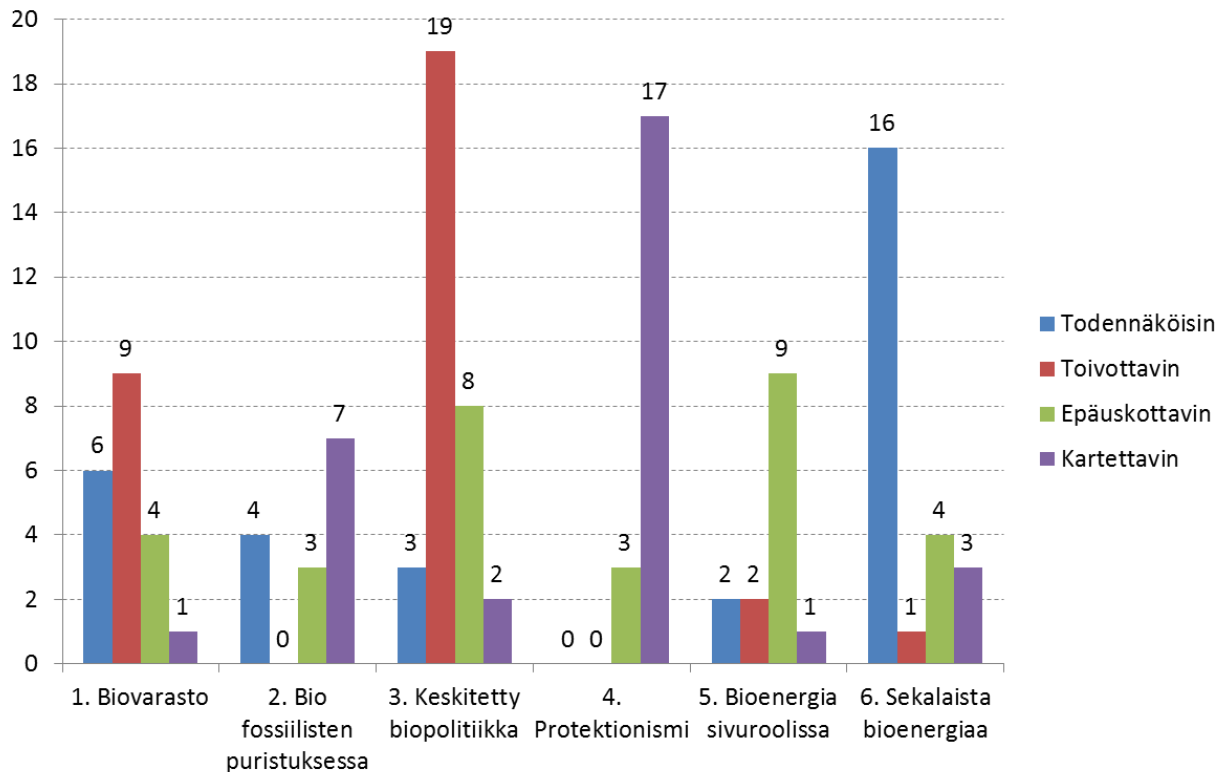
Tutkimusaihe	Skenaario					
	1 Biovarasto	2 Bio fossiilisten puristuksessa	3 Keskitetty biopolitiikka	4 Protek- tionismi	5 Bioenergia sivuroolissa	6 sekalaista bioenergiaa
monituotelaitokset	x	x	x		x	x
biomassaterminaali	x	x			x	
”vihreät kaupungit” osallistuminen			x	x		
suurhankkeiden seuranta/osallistuminen	x	x	x	x	x	x
säätöenergia esim. mek. kuitu	x	x			x	
sellun tuotantoketjun energiatuotteet	x	x	x	x		
sellun tuotantoketjun kehittäminen	x	x		x	x	
bioenergian/-massan varastointi	x				x	
sähkön jakelujärjestelmät			x	x		
bio tukemassa aurinkotaloutta	x			x		
tulevaisuuden jätepolttoaine	x	x	x	x		
turpeen tuotantoketjun uudistus		x		x		
toiminta suppenevilla markkinoilla		x	x	x		
kasvavien talouksien seuranta	x	x	x	x		x
teollistuvien maiden teknologia	x	x			x	x
IVY ja uudet EU-maat/modernisointi		x	x		x	
uudet puuperustaiset energiatuotteet		x	x		x	x
biodiesel		x	x			x
puukaupan ja -logistiikan kehitys		x			x	x
tukkiylimäärän ratkaisuvaihtoehdot		x	x		x	x
sellu/energia yhtiökonsortiot	x	x		x	x	
pilotointi ja esimerkki-investoinnit	x	x	x	x	x	x
sellun uudet volyymikäytöt	x		x		x	
puun suora käyttö kemian teollisuudessa			x	x		x
puutuotteiden kestävyysarviointi	x	x	x	x	x	x
energiapuun kasvatusta			x	x		
raaka-aineketjun sivuvirtojen käyttö	x	x			x	x
state of the art -seuranta globaalisti	x	x	x	x	x	x
Yhteensä	17	21	18	16	17	13

5 Minne päätämme mennä?

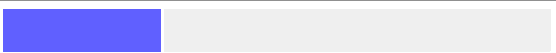


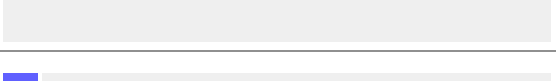


Skenaarioäänestyksessä todennäköisimpänä skenaariona pidettiin skenaariota 6 Sekalaista bioenergiaa ja epäuskottavimpana skenaariota 5 Bioenergia sivuroolissa. Toivottavimmaksi skenaarioksi valikoitui skenaario 3 Keskitetty Biopolitiikka kun taas kartettavin oli Skenaario 4 Protektionismi. Taulukko 24 esittää tuloksen tarkemmin.

Taulukko 24 Skenaarioäänestyksen tulos

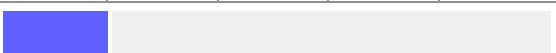
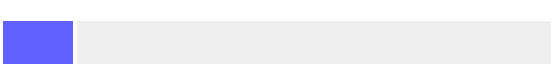


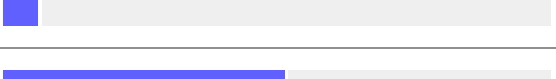

Vastausten lukumäärä



II. Mikä kuvatuista skenaarioista on mielestäsi toivottavin Suomen bioenergia-alalle?

Vastaus	Lukumäärä	Prosentti	20%	40%	60%	80%	100%
1. Biovarasto	9	29,03%					
2. Bio fossiilisten puristuksessa	0	0,00%					
3. Keskitetty biopolitiikka	19	61,29%					
4. Protektionismi	0	0,00%					
5. Bioenergia sivuroolissa	2	6,45%					
6. Sekalaista bioenergiaa	1	3,23%					
Yhteensä	31	100%					

I. Mikä kuvatuista skenaarioista on mielestäsi todennäköisin Suomen bioenergia-alalle?

Vastaus	Lukumäärä	Prosentti	20%	40%	60%	80%	100%
1. Biovarasto	6	19,35%					
2. Bio fossiilisten puristuksessa	4	12,90%					
3. Keskitetty biopolitiikka	3	9,68%					
4. Protektionismi	0	0,00%					
5. Bioenergia sivuroolissa	2	6,45%					
6. Sekalaista bioenergiaa	16	51,61%					
Yhteensä	31	100%					

III. Mikä kuvatuista skenaarioista on mielestäsi epäuskottavin Suomen bioenergia-alalle?

Vastaus	Lukumäärä	Prosentti	20%	40%	60%	80%	100%
1. Biovarasto	4	12,90%					
2. Bio fossiilisten puristuksessa	3	9,68%					
3. Keskitetty biopolitiikka	8	25,81%					
4. Protektionismi	3	9,68%					
5. Bioenergia sivuroolissa	9	29,03%					
6. Sekalaista bioenergiaa	4	12,90%					
Yhteensä	31	100%					

IV. Mikä kuvatuista skenaarioista on mielestäsi kartettavin Suomen bioenergia-alalle?

Vastaus	Lukumäärä	Prosentti	20%	40%	60%	80%	100%
1. Biovarasto	1	3,23%					
2. Bio fossiilisten puristuksessa	7	22,58%					
3. Keskitetty biopolitiikka	2	6,45%					
4. Protektionismi	17	54,84%					
5. Bioenergia sivuroolissa	1	3,23%					
6. Sekalaista bioenergiaa	3	9,68%					
Yhteensä	31	100%					

Työ nosti esiin kysymyksiä ja aktiviteetteja, jotka on toteutettava skenaariosta riippumatta.

- Luotettava seurantajärjestelmä m1-tason reimareille. Näille muodostetaan konkreettiset helposti seurattavat kriteerit, joiden avulla seuranta voidaan organisoida erilliseksi hankkeeksi aluksi Best-kokonaisuuden puitteissa.
- Valtiovalta – teollisuus – tutkimus -kolmikannan organisointi ja vahvistaminen. Erillisistä ad hoc -toimista on pyrittävä jatkuvaan tiedonsiirtoon ja vuoropuheluun. Aloitteentekijäksi soveltuu valtion tiedeneuvosto.
- Ekologisesti kestäviä biotuotteiden kansainvälisiä standardeja on aktiivisesti kehitettävä. Tavoitteena on oltava ainakin EU-tason hyväksyntä. Työ edellyttää objektiivista tutkimusta kotikentällä sekä liittoutumista ja muulla tehtyjen pohdintojen aktiivista hyväksikäyttöä.
- Bioenergiatuotteiden sovittamista energian infrastruktuuriin on ryhdyttävä aktiivisesti selvittämään. Ongelma on EU:n yhteinen, ja selvittäminen soveltuu kansainväliselle konsortiolle. Suomessa on merkittävää asiaan liittyvää systeemiosaamista. Oma kokonaisuutensa on tuki- ja verotuskäytäntö, jonka vaikutuksista on toistaiseksi mielipiteitä tiedon sijaan.
- Suomessa tehdään vain murto-osa maailman kestävään energiaan liittyvästä t&k-työstä, joten tiukka kohdistus tutkimusaiheisiin on entistä tärkeämpää, samalla kun koko ajan kysytään ”tiedetäänkö tämä asia jo jossakin”. Kun IEA on luokitellut 500 vaihtoehtoista tapaa tuottaa ja siirtää ekologisesti kestävää energiaa, on ilmeistä, että jos puuhailemme niistä kovin monen kanssa, saamme aikaan vain kustannuksia. Tässä on olennaisempaa luopua joistakin tutkimuslinjoista, jotta myös uutta mahtuu resurssien puitteisiin. Keskeinen rooli tässä on tutkimuksen rahoittajilla.

6 Bioenergiatutkimuksen jatkosta

Suomessa on sekä osaamista että bioenergian liiketoimintaan paneutuneita yrityksiä, joten mahdollisuudet alueen menestymiseen ovat ilmeisiä. Odottelu ei kuitenkaan voi olla toimintastrategia.

Kansainvälinen kehitys viittaa yhä selvemmin siihen, että tukiaisten ja muiden energiamarkkinoita häiritsevien toimenpiteiden merkitys on vähenemässä. On yhä voimakkaammin kysyttävä, missä olosuhteissa jokin kaavailtu kehityslinja voi olla liiketaloudellisesti kannattava.

Kehitystyössä on lähdettävä siitä, että tulokset ovat ainakin joitakin yrityksiä kiinnostavia, mikä korostaa yritystason ohjauksen merkitystä. Jos yritysten keskinäinen kilpailu estää tehokkaan yhteistoiminnan, on organisaatiota muutettava kilpailun huomioivaksi. Yhteistyön leikkiminen ei sovellu nykyaikaan, vaikka sitä SHOK-kokonaisuudessa vielä kiusallisesti esiintyy.

Konsortioita ja nopeaa toteutusta on tuettava. Energia-ala on jo mittavan infrastruktuurinsa vuoksi sellainen, että pelkällä tutkimustiedolla ei saavuteta käytännössä hyödynnettäviä tuloksia.

Kehityksen globaali seuranta on nostettava yhteistyön keskiöön. Sekä tutkimus- että yritysraakenteemme on sellainen, että meille soveltuu nopean seurailijan rooli. Tiedonsaanti on aiheellista organisoida yhdessä, sillä kansalliset toimijat ovat pieniä omatoimiseen tiedonlouhintaan.

Vaikka yritykset usein menevät uutuuksiin media edellä, ei tämä erityisen hyvin sovellu kansalliselle ohjelmalle, jossa uskottavuus nousee keskeiseksi. Huonoja kokemuksia on viime vuosilta bio- ja nanotekniikan ennenaikaisista lupauksista. Vastaava vaara vaanii nyt biotaloudessa, sillä orkesterin soittotaito ei juuri kohene soittajien uudella sijoittelulla.

Energia-alan infran kompleksisuuden tietämystä on kohennettava. Hankkeiden kaupallistamisen epäonni liittyy useimmiten tänne, ei juuri koskaan yksittäisen tekniikan huonouteen. Uuden tekniikan kansantaloudelliset vaikutukset sovellutusmaassa on selvitettävä. Tätä kautta voi myös syntyä tyystin alun perin suunnitellusta poikkeavia innovaatioita.

Liite 1 Kansainväliset energiapohdinnat työn taustalla

- IIASA Global Energy Assessment. Edelleen jatkuva hanke, aikajänne 30 – 50 vuotta
- Shell New Lens skenaariot aikajänteelle 2013 – 2050 – 2100 sekä aiemmat 1992, 1995, 1998 ja 2001 skenaariot
- International Energy Agency- IEA-: World Energy Outlook 2013. Tarkastelujakso 2013 – 2035
- IEA: World Energy Statistics 2013.
- IEA: Energy Technology Perspectives 2014, Harnessing Electricity's Potential
- IEA: Energy to 2050. Scenarios for a Sustainable Future, OECD 2003
- IEA Bioenergy: Large Industrial Users of Biomass 2013
 - IEA : Renewable energy – Medium Term Market Report 2014
- OECD Science, Technology and Industry scoreboard 2013 – Green Innovations.
- OECD Science, Technology and Industry Scoreboard 2013 – Innovation for Growth.
- United Nations University, the Millennium Project : State on the Future. Edelleen jatkuva hanke, aikajänne 2025 – 2045 – 2100
Global Energy Scenarios muodostettu 2006 raportissa ja vuosittain tarkennettu.
- America's National Intelligence Council: Global Trends 2030
- American Council for an Energy Efficient Economy: The 2014 International Energy Efficiency Scoreboard
- Fisher International: Carbon and its Impact on the Global Pulp and Paper Industry, 2014
- Suomi jonka haluamme 2050 – Kestävän kehityksen yhteiskuntasitoumus, 2013
- TEM: Suomen energiatilastot, jatkuva raportointi
- Wärtsilä Corporation: Power scenarios 2023
- Fortum Energy Review, 2014
- Vattenfall Energy Scenarios 2012
- Ville Lähde: Niukkuuden maailma, niin&näin 2013 -energiamuotojen laatutarkastelua
- Ausubel Jesse: Demand for Global Greening Or Global Greening: Status and Ranking of Levels, Benefits & Disadvantages, Rockefeller University 2014. - väestönkasvun ja keskiluokkaistumisen vaikutukset
- Pekka Kauppi et al: Hakata vai säästää – metsät ja ilmastonmuutos (draft 2014) globaali tarkastelu

Lyhyet yhteenvedot keskeisistä tiedostoista on julkaistu tämän raportin erillisenä liitteenä.

Liite 2 Prosessin osallistujat

BEST skenaariotyöpaja 12.11.2013, Sokos Hotel Presidentti

Osallistujat

Nimi	Organisaatio		
Jorma Haikonen	Arbonaut	Kimmo Lahti-Nuuttila	Metsä Group
Petri Latva-Käyrä	Arbonaut	Olli Laitinen	Metsä Group
Jatta Jussila-Suokas	CLEEN	Veikko Hiltunen	Metsähallitus
Camilla Wiik	Ekokem	Jukka-Pekka Nieminen	Neste Oil
Markku Leskelä	FIBIC	Jorma Isotalo	PVO
Marja Englund	Fortum	Kaisu Leppänen	Spinverse
Riitta Ståhl	Fortum	Kalle Kärhä	Stora Enso
Sari Siitonen	Gasum	Pekka T. Rajala	Stora Enso
Janne Rauhamäki	Helsingin Energia	Tiina Koljonen	VTT
Tea Erätuuli	Helsingin Energia	Pekka Järvinen	ÅF Consult
Petteri Nuolivirta	Indufor	Jyrki Kettunen	
Maarit Kallio	Metla	Tarja Meristö	
Mikko Haapalainen	Metso Automation		

BEST skenaariotyöpaja 8.4.2014, Edison, Innopoli 2

Osallistujat:

Nimi	Organisaatio		
Jatta Jussila-Suokas	Cleen	Jukka-Pekka Nieminen	Neste Oil
Markku Leskelä	Fibic	Eva Pongracz	Oulun yliopisto
Maria Paatero-Kaarnakari	Fortum	Kauko Leiviskä	Oulun yliopisto
Marja Englund	Fortum	Kaisu Leppänen	Spinverse
Mari Tuomaala	Gasum	Kalle Kärhä	Stora Enso
Sari Siitonen	Gasum	Marjatta Aarniala	Tekes
Cecilia Salin	Helsingin Energia	Maarit Särkilahti	TUT
Marko Kivimaa	Helsingin Energia	Noora Miettinen	TUT
Tea Erätuuli	Helsingin Energia	Paavo Pelkonen	UEF
Petteri Nuolivirta	Indufor	Kari Kerttula	UPM
Tarja Meristö	Laurea	Timo Niemelä	UPM
Risto Soukka	LUT	Marita Niemelä	Valmet Power
Lauri Sikanen	Metla	Kai Sipilä	VTT
Maarit Kallio	Metla	Tiina Koljonen	VTT
Päivi Tikkakoski	Metso Automation	Tuula Mäkinen	VTT
Kimmo Lahti-Nuuttila	Metsä Group	Jyrki Kettunen	
Olli Laitinen	Metsä Group		

Skenaarioprosessin ydintöryhmän muodosti yritystoimijoiden joukko, johon kuuluivat seuraavat henkilöt:

- Riitta Ståhl, Fortum
- Matti Rautanen, Valmet
- Kimmo Lahti-Nuuttila, Metsä Group
- Kalle Kärhä, Stora Enso
- Jan Österbacka, Ekokem
- Petteri Nuolivirta, Indufor
- Jukka-Pekka Miettinen, Neste Oil
- Marjatta Aarniala, Tekes
- Markku Leskelä, FIBIC
- Kaisu Leppänen, Spinverse

Skenaarioprosessin fasilitoinnista ovat vastanneet professori Jyrki Kettunen, Da Wo Oy ja yritysfilurologi, KTT, Tarja Meristö, FuturesLab CoFi, Laurea-ammattikorkeakoulu.

Prosessin verkkokyselyiden toteutuksista ovat vastanneet Laurea-ammattikorkeakoulun FuturesLab CoFin tutkijatiimi Jukka Laitinen, Hanna Tuohimaa ja Mirrka Piriä.

Liite 3 Mediakatsaus 10/2013 – 10/2014

Journalistin määritelmä ”Uutinen on poikkeama odotuksista”

Seuranta alkoi systemaattisemmin 8.10.2013. Jatkuvassa seurannassa ovat Aalto university magazine – aalto, Aamulehti – al, Enertec, Fortune –fo, Helsingin Sanomat – hs, New Scientist – nsc, Kauppalehti – kl, M+ - m+, Options – opt, Pulp&Paper Canada – ppc, Startegic Entreprenership Journal – sej, Strategic Management Journal – smj, Suomen kuvalehti – sk, Talouselämä – tä, Taloussanomat – tas, Tekniikka ja talous – t&t, The Futurist – tf, Turun sanomat – ts, Visio, World Future Review – wfr, muut lehden mainitaan otsikon yhteydessä.

- Energy& climate change – New perspectives. opt winter 2010/2011
- Kotimaisen biodieselin syntyminen on kovien polttojen takana. al 18.11.2012
- Gay wins international prize for cellulose nanocrystals research. ppc 7/8 2013
- Hajautettu energiantuotanto ja jätehuolto yhdistyvät hyötyvoimalassa. enertec 2/2013 – Ekokem
- Biomassoista laadukasta polttoainetta energiantuotantoon. enertec 2/2013 - BMH
- Betting on biochemical. ppc 7/8 2013 – Domtarin ligniinitehdas
- Jouko Tuomisto: ilmastonmuutosta pitää torjua mutta miten? Kanava 3/2013 – tukien kritiikkiä ja pienien innovaatioiden puolta
- Black carbon larger cause of climate change than previously assested. opt summer 2013
- Vive le carbon tax. nsc 28.9.
- Green energy bill balanced by lives saved from smog. nsc 28.9
- Metsäbiomassa käyttö ei ole ongelmatonta – www.forest.fi 30.9
- Biotuotteiden tekijät nostavat jalostusarvoa – Neste Oil aikoo myydä bidieselosaamistaan kemianteollisuudelle. kl. 1.10
- Cellulose nanocrystal production begins in Alberta. ppc 1.10
- Ristipaine energiapolitiikassa kasvaa. kl 11.10
- Paljon biohankkeita putkessa. tä 34/2013 - tukikilpailu
- Kahdeksan biojalostamo kilpailee valtion tukipotista. al 12.10
- Takaisku biopolttoaineille. kl 14.10.13
- Biomassan kestävyyskriteerit tulevat vääjäämättä. kl 14.10
- Hiilen himo kasvaa kaikkialla. kl 15.10 - särötys
- Iso uhka Suomen biopolttoaineiden tuotannolle. kl 16.10
- Kivihiilen korvaajaksi – Metso teki biohiilessä täyskäännöksen. t&t 18.10
- Euroopassa käynnistyy pian jättimäinen sähkömarkkina – uusiutuva energia kuuma peruna. kl 17.10
- Tuulivoiman aika on tuloillaan. Visio 3.2013
- Hiilivedystä uutta liiketoimintaa Suomeen. Visio 3.2013
- Riskit nousevat pintaan. kl 18.10 –selluteollisuus globaalisti
- Large industrial users of energy biomass IEA Bioenergy Task 40
- Turun roskat viedään poltettavaksi Viroon, tuhkat tuodaan käseteltäväksi Suomeen. ts. 20.10
- Jäte Oil optio 24.10 – Neste Oil
- Helsinki saattaa sekoittaa Suomen pellettimarkkinat. kl 20.10
- Sähköä syntyy risuista ja oksista. al 21.10 –lähisähkö konsepti
- Pitkä vääntö päästökaupan hiilinieluista. kl 21.10
- Ennätysalpa päästöoikeus tuulivoiman tiellä. al 21.10
- Puusähkö ei täysin ympäristöystävällistä. al 21.10
- Puhdasta taloutta aalto 08/2013 – Vaasan energiaratkaisu
- Electric power from waste heat. aalto 08/2013

- Kunnolla peliin. aalto 08/2013 – energian verot ja tuet
- Biowatti edelleen tappiollinen. L&T osavuosisikatsaus 23.10
- Jo lähiaikoina uhkaa uusi polttoainevero: ministerit harkitsevat. t&t 24.10
- Tulevaisuuden sähkövarasto: halpa superkondensaattori puuhiilestä. t&t 24.10
- CO2 emissions; the economic incentive ENGINEERLIVE 23.OCT
- UPM suunnittelee jo toista biojalostamoaa Lappeenrantaan. al 23.10
- Metsän merkitys Suomessa murenee. al 23.10
- Hehtaarilla heinää maapallon ympäri – MT: bopkaasulle toivotaan tuotantotukea. t&t 23.10
- Liuskekaasu uhkaa Euroopan öljynjalostusta – amerikkalaiset valtaavat jalostusmarkkinat. ts 24.10 – jenkkidieseliä Eurooppaan
- Liuske-energia mullistaa EU:n energiastategian. hs 29.10 –energian hinta laskee -
- Öljytyynyri olohuoneessa. ts 30.10 -öljyriippuvuus
- Lämpötila ei ole kohonnut noin 15 vuoteen. ts 31.10
- Forget peak oil, worry about "peak trash". Canadian manufacturing 31.10
- Suomeen kaavaillaan suurta biomassaa kaasutuslaitosta. t&t 1.11. alkup. 28.10.1993!
- Fimecc peräytyy asemistaan. Metallitekniikka 11/2013 – Shok-tulevaisuudesta
- Valmet lignobuustaa Sunilan. t&t 1.11
- Ensimmäiset bioetanolibussit Suomeen – ST1:n etanolissa on viisi prosenttia vettä. t&t 1.11
- Euroopalla väärä strategia ilmastopäästöjen vähentämisessä. Kanava 7/2013 – päästöjen tuonti
- A new course for global emissions? Nsc 9.10 – CO2-päästöjen kasvu taipuu
- Deal or no deal – A global climate pact might be unnecessary after all. nsc 9.10
- Transforming earth. nsc 12.10 – missä kannattaa mikäkin toimi
- Kestääkö satumainen onni? Te 41/2013 – Neste Oil analyysi
- Valmet luottaa vihreään aaltoon. ts 7.11 - sähköautot
- EU setvii uusiutuvan energian tukivyyhtiä. kl 11.11
- Realismia päästövähennyksiin. kl 12.11
- Kannattaako vaihtaa bioenergiaan? Al 13.11
- EU-maat kiistelevät uusiutuvan energian kiintiöstä. hs 13.11
- EU:n ilmastopolitiikka edistää aurinkoenergia ja kivihiltä. hs.15.11 – WWF kanta
- Sahojen biosähkö kariutui. t&t 15.11
- Biopolttoaineet pitävät bensiinin hinnan kurissa. hs 16.11 - St1 näkemys
- Don Quiote tuulimyllyjen lumoissa. ts 18.11 -Eu energiakritiikkiä
- Largest US utility to close 8 boilers at 3 plants in move away from coal. Canadian Manufacturing 18.11 -tilalle ydinenergiaa
- Seattle shoots for Zero Waste. Fortune 18.11
- The Factory is Dead, Long Live the Factory. BloombergBusinessweek 18.11. Teollisuuden 4.0 konsepti – liiketoimintaketjun hajautus IT:n avulla
- Neste Oil joutui etanolimyrskyyn. kl. 19.11.
- Future market design for reliable electricity systems in Europe In detail 2/2013
- Flexible energy allows efficient and cost effective integration of renewables into power systems in detail 2/2013
- Ilmastopolitiikassa on liian monta rattia. hs 20.11
- Naantalissa aiotaan polttaa jätettä. ts 20.11
- Kotimainen energia supistaisi kauppataseen vajetta. kl 21.11. - turvellobausta
- Bioenergia suometsistä mahdollisuus ja uhka Metla info 21.11
- Biokiintiöt menivät sekaisin. te 42/2013
- Miksi energia- ja päästöasioita lasketaan matemaattisesti väärin? t&t 29.11
- Raunmalaisyritys menestyy energiatehokkuuden osajana. ts. 2.12

- Land of tar lakes. Broombergbusinessweek 1.12 – Kanadan liuskekaasu
- Why cleantech and why now? Cleantech Canada 3.12 priorisoi 1.käytön tehostus,2.uusiutuvat,3.hiilen varastointi
- Pöyry study investigates the macroeconomic effects of European shale gas production. Www.poyry.co.uk 3.12
- GM investing \$24M in landfill gas power at pair of U.S. plants Cleantech Canada 4.12.
- Domtar bets on its bio-portfolio PaperAdvance 5.12. - hankintaketjun kehitys ja lisää biosähköä
- Energiatohokkuudesta tulossa sijoitustuote. t&t 5.12
- Merkel painaa energijarrua tä 44/2013 – Saksan strategian muutos?
- Energia-ala uskoo sähköautoon. hs.5.12
- CO2-suitsia kiristetään tulevaisuudessa: EU:ssa varauduttava rankkaan säästökuuriin. t&t 9.12
- Uusiutuvien saarnamies. kl 9.12 -Lovio/Suomen lähienergialiitto
- Sähkön pientuotannon kehittyminen Suomessa. M+ 4/2013
- Kaavoituksen merkitys uusiutuvan energian ratkaisussa. M+ 4/2013
- Uusiutuva energia huutaa älykästä sähköverkkoa. Tiede joulukuu 2013
- Uusiutuvasta tulikin vanhahtavaa. kl.10.12
- SHOKit tarvitsevat lisää nopeutta ja joustavuutta. te. 10.12
- Can biofuels be a drop-in solution? Pulp&Paper Canada 11.12.
- Shokkihoitoa virtahevoille. t&t 13.12 – tekesin shokkilinjaus
- The LignoForge system. PA Newsletter 13.12 - mustalipeäerotus
- Päästökauppa tarvitsee keskuspankin. kl. 16.12
- Energy in Society: Energy Systems and Infrastructures in Society. Science & Technology Studies 16.12.
- TEM edistää uusiutuvien pientuotantoa – perusti työryhmän. t&t 17.12
- UK power plant picks Nexterra biomass gasification. Pulp&Paper Canada 17.12
- Uusi voimala saattaa käydä kokonaan biopolttoaineilla. ts. 18.12 – Turun seudun yhteishanke
- Valmet myy pienen kokoluokan lämpöliiketoimintansa. Arvopaperi 20.12
- Hiilivoiman pankkiraha on vähitellen hiipumassa. Al 29.12 – päällekkäiset tuet kallita kuluttajalle
- Can biofuels be a drop-in solution Pulp&Paper Canada Nov/Dec 2013
- BASF and Rwenmatix will develop industrial sugars from wood. Pulp&Paper Canada 1.1.-14
- Ilmastomuutos voitaisiin torjua hiiliverolla. hs. 2.1
- Energiapolitiikalta puuttuu suunta. Kl 3.1 – EAPI-analyysi, Suomi takapajula
- Tuki valtasi energiamarkkinat. Te 1/2014 – energiayhtiöiden arvon mureneminen
- Energia yhä Valmetin tukijalka. Kl 3.1.
- Maantiede ohjaamaan puunpolttoa. Al 6.1. -pienhiukkasongelma
- Feds support technology for renewable energy from pulp and paper sludge. Pulp&Paper Canada 8.1.
- Markedskraft: uusiutuva energia tukkii markkinat, vaikka sähkön kulutusnäkymät heikkenevät. Kl 8.1.
- Järkyttävää ajan ja rahan hukkaamista. Kl 8.1. kritiikki uuden tuotannon ja tarpeen suhteesta
- Bisnes unohtuu tukijahdissa. kl. 9.1
- EU:n tehtävä uudet linjaukset. Kl. 9.1 – subsidiariteetin puolustus
- Rypsi vai havu? Ts 12.1. -biolähtökohtien vertailu
- Biopolttoainesovun vesitys isku Suomelle. Ts 12.1
- Missed energy savings in manufacturing. Canadian manufacturing 13.1.
- Biocarburants reforme europeenne reportee. La lettre des energies renouvelables. 15.1.
- Intian energiaremontti avaa Fortumille kasvamahdollisuuksia. Kl 14.1.
- Planetary gearboxes solution helps reduce landfill waste. Engineerlive 16.1. - jäteteknologiaa
- EU saattaa lipsua päästötavoitteistaan. al. 16.1.
- Valmet nauttii sellua ja energiaa. 17.1.
- EU remontoii energiakuvionsa. t&t. 17.1.

- Päästökauppajärjestelmä on menossa uusiksi. kl. 22.1.
- University Waterloo launches green energy diploma program. Cleantech Canada 22.1.
- Ilmastopolitiikkaan jyrkkä käänös. kl. 23.1. - hyvästit biopolttoaineiden tavoitteelle
- Ilmastotaloissa tahti kiihtyy. kl. 23.1. tavoite 40-30-(27-suositus)
- Uusi linja voi lisätä vanhoja energiamuotoja. Eu haluaa keskittyä ilmastopäästöjen hillitsemiseen. hs. 23.1.
- Eroon yksipuolisesta päästökaupasta – EU komissio ostaa terästeollisuuden linjan t&t 24.1
- Energiasta tuli kilpailukykyriippa kl. 24.1
- Turve saamassa kunnianpalautuksen te 3/2014
- Saksa aikoo leikata uusiutuvan energian tukia hs 24.1.
- 2013 Renewable Energy Projects Triple Amount of New Coal, oil and Nuclear. EcoWatch 27.1
- Jätteen hyödyntäminen materiaalina on taloudellisesti kilpailukykyinen vaihtoehto jätteenpoltolle. Sitra tiedote 27.1
- Tuulivoima syö yhä enemmän yhteiskunnan tukea te. 27.1
- Green Fuel lupaa bioöljyä tänä vuonna kl. 30.1
- Ilmastotavoitteet nostivat äläkän. kl. 31.1
- Valmet haluaa sellusta irti enemmän Metallitekniikka 1/2014
- Solar goes mainstream. BloombergBusinessWeek 5.1.2014- ilman tukia !
- Ethanol left out in the cold. BloombergBusinessWeek 5.1.2014 tuet pois !
- Tyrannosaurus-laitos valmistuu Ruotsissa valmistamaan jätteestä polttoainetta. Enertec 1/2014
- Climate's seven deadly sinners. NS 18.1. 2014
- Desert Plants Used for Aviation Biofuel Production. GizMag 21.1.2014
- EU:n ilmastopolitiikka järkevöitymässä. Ts 31.1
- Europe opens its Doors to Fracking. EcoWatch 3.2.2014
- Biodieselin kohtalo on auki. hs. 4.2.2014
- Intian kasvatavat jätevuoret tarjoavat markkinoita. kl. 5.2.2014
- Uusiutuvat nostavat Neste Oil:ia. kl.5.2.2014
- Ruskohiilen savu varjostaa Saksan energiavallinkumousta. al.5.2.2014
- Klapien poltosta eniten pienhiukkasia Pirkanmaalla. al. 7.2.2014
- China installed More Solar Projects in 2013 than any Country in any Year. EcoWatch 7.2.2014
- Suomi hamstrasi päästölijäämiä – hinta romahti te. 5/2014
- EU pettämässä biopolttoaineet. al. 10.2.2014
- Onhan meillä sentään metsät. Kl 12.2. 2014
- Puun päästöjä ei pidä vähätellä. t&t 14.2.2014
- Viikin sähkövarastolla voi tasata myös huippukulutusta. t&t 14.2.2014
- Puun polttoa vastaan on menossa sota. al.15.2.2014
- Sahat haluaisivat tehdä purusta sähköä. al.15.2.2014
- The transition of energy research. options winter 2013/2014 – GEA-esittely
- Green light for green energy. Options winter 2013/2014 – Indonesia
- Megatrendit muuttavat Suomen metsäalaa. Metsätieteen aikakauskirja 4/2013
- Riittääkö metsähake? Metsätieteen aikakauskirja 4/2013 – ei ehkä riitä!
- Älyllä saa halvempaa sähköä. Te 6/2014
- Bosch poltti näppinsä auringossa. kl. 17.2.2014
- Aurinkoenergian merkitys kasvaa Euroopassa. sk. 5/2013
- Why States that produce more Wind Energy have lower Power Prices. EcoWatch 18.2.2014
- Researchers find Energy efficient Way to convert Plastic Bags into Diesel Fuel. EcoWatch 18.2.2014
- Uusia sellutehtaita käyntiin sumassa. Kl 18.2.2014
- Oulun malli sk. 5/2014 – lähienergiaratkaisu
- Auringon tasapaino löytyessä. Arvopaperi helmikuu 2014

- Norja tankkaa biokaasua. t&t 21.2.2014 – Wärtsilän tekniikkaa
- Vety-Suomi olisi omavarainen. t&t 21.2.2014
- Jätebisnes kasvaa Venäjällä. Tekniikan näköalat 1/2014 – Tekes report 12/2013
- Energia kiertää kuin ikiliikkuja. al.24.2.2014 – Honkajoen ratkaisu
- Jätepohjaisen biopolttoainesektorin suuren potentiaalın toteutuminen vaatii älykkäämpää EU-säätelyä vuodelle 2030. - UPM-lobbausta 26.2.2014
- Petrole de Bois. La Lettre des Energies Revouvelables 26.2.2014
- Kotimainen cleantech ohitti jo metsäteollisuuden. ts.26.2.2014
- Kiinalaiset kiinnostuivat suomalaisesta ympäristöosaamisesta. ts.26.2 2014 – cleantech-markkinat
- Professorit hapuilevat uutta energiapolitiikkaa. kl. 27.2 2014
- Cleantech-trends that will change our future. Cleantech-Canada 27.2.2014 – sähköautot, regenerative design
- Mexico to Replace Oil Power Plant With Latin America's Largest Solar Farm. EcoWatch 27.2.2014
- EU:n metsiä koskevan päätöksenteon piskuinen sisupussi. Metsä Goupin viesti 1/2014 – EU:n metsästrategia
- Jeesustelu ei paranna EU:n eikä Suomen taloudellista asemaa al.28.2 2014 – energiapolitiikan kritiikkiä
- The lignoforce system. Pulp&Paper Canada Jan/Feb 2014 – ligniinin toimiva erotustekniikka
- A World without Waste? The Futurist march/April 2014 - esimerkkejä
- Suomeen voitaisiin saada 90 000 uutta työpaikkaa energiasta. al.1.3.2014
- Sea chance. Nsc. 1.3.2014 – veden lämpötilaerojen käyttö
- EU:n seuraavasta 7 vuoden budjetista 20 % käytetään ilmastotavoitteita tukeviin toimiin ja kohteisiin. hs. 3.3.2014 – Connie Hedegaard
- Ilmastomuutos kuriin yhdellä tavoitteella. hs.3.3.2014 EU-linjauks
- Massive Offshore Wind Farms Could Tame Hurricane Winds. FUTUREdition 17. vol 4
- How Texas Became Wind Energy King. EcoWatch 4.3.2014
- China's Wind Output Exceeds Nuclear by 22 Percant. EcoWatch 5.3.2014
- Kaupallistaminen cleantechin kompastuskivi. Kl. 5.3.2014
- It's Official: US Solar Industry Had Record-Shattering year in 2013. EcoWatch 6.3.2014 – kasvu 40 %/v, hinta – 15 %
- Batteries in ice and glass. Nsc. 8.3.2014 – uusia akkuideoita
- Lock up your carbon. Nsc. 8.3.2014 – CO2-teollisuutta
- India's Diesel Cars Are Proving Lethal. BloombergBusinessweek 10.3.2014 – Intia 620 000 kuollutta/v, Kiina 1,2 miljoonaa.
- Kiinaan maailman suurin pikalatausverkko. Metallitekniikka 2/2014
- A World without Waste? The Futurist March/April 2014
- Lämpötilan nousu on pysähtynyt. Te 8/2014
- Tuulivoima on jättimähdollisuus Suomelle. Te 8/2014
- Afrique du Nord, Important potentiel. La Lettre des Energies Ranouvelables 12.3.2014 - aurinkomahdollisuuksista
- Aurinkosähkön McDonald's. t&t 14.3.2014 – Cencorp Oyj
- Bill Gates-Backed MIT Researchers Ready to Change The World With Renewable Energy Strorage Technology. EcoWatch 15.3.2014 – riskirahaa sähkön varastoinnille
- Energiayhtiö Vattenfall jättää puolet tuulivoimasta rakentamatta. ts. 15.3.2014 – Ruotsi alkaa pakittaa
- Vallankumous käsillä? Uusi edullinen ihmeakku ensi vuonna – toimintamatkat kolminkertaistuvat. is.16.3.2014 – Teslan julkistus
- Suomalainen metsänomistaja. Metsän henki 1/14 - omistajaprofiili
- How Renewable Energy Can Power Japan Post-Fukusima. EcoWatch 17.2.2014 – suuri subventio-ohjelma kaavailussa
- How California's 75 Percent Recycling Goal Will Create Thousands of Geen Jobs. EcoWatch 17.3.2014
- Matti Apunen ratkaisee ilmastokriisin. Klimaatti 1/2014 – tekniikka ja isot yhtiöt

- The Cheap Fuel Trap. BloombergBusinessweek 17.3.2014 – subventiot
- Energiapomot kapinoivat turpeen puolesta. kl. 21.2.2014
- Katainen: biopolttoaineiden esteet ehkä laittomia. kl. 21.3.2014
- Professorit kumoavat startup-myyttejä. Te 10/2014 -suositus imitointiin
- Government Encourages Clean Energy By Creating Wind Resource Centers Around The Country. EcoWatch 24.3.2014 – kuusi keskusta
- Tuet suosivat taas kivihiiltä. kl.24.3.2014
- Turve on vihreän politiikan pelinappula. kl. 25.3.2014
- Des fossiles coïncident dans le passé. La Lettre des Energies Renouvelables. 26.3.2014 – tilastollinen kehitys Ranskassa
- Energiaverotus tukee hakkeen käyttöä. Ts 27.3.2014
- Euroopan laiskin kierrättäjä. hs.27.3.2014 – Suomen into hiipuu
- Kotimaisuutta painottava energiapolitiikka loisi työtä. TEK 2/2014
- The Netherlands Joins Fossil Fuel Divestment Movement, Ends Public Financing for Coal. EcoWatch 27.3.2014
- The Turbine That Could Transform Wind Energy by Flying the Highest. EcoWatch 27.3.2014 – ilmalaivatuulimylly
- Uusiutuvien polttoaineiden kannattavuus katosi – miten käy Nestein tulokselle? Te 27.2.2014
- EcoStream hakeutui konkurssiin. Kl 28.3.2014
- Tehokas kierrätys työllistää. Kl 28.3.2014
- Tehoa biopolttoaineiden tuotantoon. t&t 28.3.2014 - biobutanoli
- Obama's \$1B carbon capture plan pumps up oil sector. Cleantech canada 24.12.2013
- Flexible energy allows efficient and cost effective integration of renewables into power systems. In detail 2/2013
- Ilmastonmuutoksen kansallinen sopeutusstrategia. MMM 7.3.2014 - luonnos
- Energiankulutus kääntynyt laskuun mutta sähkön kulutus kasvaa. sk. 3/2013
- Ympäristölle haitallinen energia saa valtaosan tuista. al. 31.3.2014
- Bacteria brews biofuel with potential to replace high-energy rocket fuel. Gizmag 2.4.2014
- World's Largest Sovereign Wealth Fund to Invest in Clean Energy. EcoWatch 2.4. 2014
- Biomass Electricity More Polluting Than Coal. EcoWatch 4.4.2014
- Fortumin sähköautoasiakkaille 2000 asemaa Eurooppaan. Kl 4.4.2014
- Norja syyttää lisää öljyrahaa uusiutuvaan energiaan. kl.4.4.2014
- Energiapolitiikan kolmannet kasvot. t&t 4.4.2014 – YTP-näkemys
- Metsähankkeen kilpailukyky romahti. t&t 4.4.2014
- Sellunkeittäjillä onnenpäivät. ts.4.4.2014
- Energiatehokkuus on hyödyllisin polttoaine. hs.4.4.2014
- Brace for all possible impacts. NSC. 5.4.2014 - sopeutumistekniikkoja
- Ei tehdä ilmastolaista uutta pakkopaitaa. kl.7.4.2014
- Saksan energiakäänteeseen korjaus jäi puolitiehen. kl. 7.4.2014
- An Old Formula May Overstate Oil Supplies. BloombergBusinessWeek 7.4.2014 – liuskeöljyresurssit arvioidaan yläkanttiin
- Tech Industry Can Ignite a Clean Energy Revolution. EcoWatch 8.4.2014
- Suomalaisyhtiöt kehittävät uudenlaisia biopolttoaineita.kl.8.4.2014
- Aurinkosähkön aika on nyt. hs.9.4.2014 – aurinkotalous/Ivanpach
- First-mover advantage in methane fight. FT 9.4.2014 – nautojen päästöt
- Sipilä: Suomeen tarvitaan uusi sellutehdas. kl. 9.4.2014
- Assessing Bioenergy and its EU-wide Impacts. EFI-news 1/2014
- Navy powers model plane using fuel made from sea water. Gizmag 10.4.2014
- EU:n ilmastopolitiikka on hakoteillä. kl.10.4.2014

- Suomen energiapolitiikka pahasti sotkussa. kl.10.4.2014
- Valtion tuki tekee tuulisähköstä ylikannattavaa. kl.10.4.2014
- Supergraafi bioöljystä. t&t 11.4.2014
- Metsäteollisuus hautasi dieselunelman. t&t 11.4.2014
- Sähkön tuotanto uusiutuvilla kasvaa. hs.11.4.2014
- New regulations leave Ontario biodieles producers in peril. Canadian Manufacturing 12.4.2014
- Putin puhuu bioenergian puolesta. ts. 12.4.2014
- Half of new electricity is green. Nsc 12.4.2014 – YK tilastot
- Realities of Shifting to as Sustainable Economy. EcoWatch 14.4.2014
- Halpa kivihiili jyrää turpeen ja hakkeen.hs.14.4.2014 – käytön kasvu
- Energian mallimaa Saksa on lisännyt hiilenpolttoa. hs.14.4.2014
- IPCC vaatii hiiliriippuvuuden katkaisua. hs. 14.4.2014
- Britit haluavat hiiltä meren alta. hs. 14.4.2014
- Venäjältä tuodaan lähes puolet voimaloiden käyttämästä hiilestä.kl.14.4.2014 – Suomen tilanne
- Komissio parsii energiapäätöksiään. kl.14.4.2014 – lisää markkinaehtoisuutta
- Biojalostamo lyö sellutehtaan. kl.14.4.2014 -TEM'in näkemys?
- Novel technique produces ethanol from carbon monoxide. La lettre des energies renouvelables. 15.4.2014
- Hiilenkäyttöä pakko vähentää. kl.15.4.2014 – vielä yli 80 %
- Pienpuun energiatuki vaarassa. kl.15.4.2014
- Teknologia antaa toivoa.kl.15.4.3014 – energiainnovaatiosta
- Oceans of power at 20 000 Megawatts. Future Energy eNews April 2014 -meren lämpötilaerot
- Carbon dioxide stored in rock. Future Energy eNews april 2014 – veden käyttö
- Onko aurinkoenergia jo voittanut? al.16.4.2014
- IPCC: Renewables, not Nuclear Power, Can Solve Climate Crisis. EcoWatch 18.4.2014 – uskoo teknologioiden halpenemiseen
- What Happens if We Exceed the Carbon Budget? EcoWatch 18.4.2014
- Sähkövero yllätti aurinkosähkön tuottajat. 18.4.2014 – Suomen verotus
- Green pioneer digs itself into a hole. Nsc 19.4.2014 – Saksan kritiikki
- Distilled sunshine. Nsc. 19.4.2014 energain nestevarastointi
- Haave uudesta sellutehtaasta heräsi. te.22.4.2014 – MTK-liputus
- Tutkimus paljasti ikävän yllätyksen biopolttoaineiden ympäristövaikutuksista. te. 22.4.2014
- Renewable energy not as viable as carbon capture: energy vet. Canadian Manufacturing 24.4.2014
- Ukrainan kriisi nosti energian keskiöön hs. 28.4.2014
- Biotalous nousee veturiksi.kl.25.4.2014 – Reit-pääomahankinta
- Annee 2013. Investissements en baisse, capaites en hausse. La lettre des energies renouvelables 29.4.2014 – investoinnit -25 % 2011-2013
- Energikluster i Vasa. Mfåa 3.2014 – tutkimus-teollisuus yhteistyö
- Sellutehtaan rakentaminen on ympäristöteko, te.16/2014 – tutkijanäkemys
- Smart Power Systems. Indetail 1/2014 – affordable – reliable – sustainable – konsepti
- Electricity network balancing for renewable energy integration. Indetail. 1/2014 – aurinko- tuuli – säätöenergia sekä jaksoluvun hallinta
- Biofuels: Entrepreneur Places Big Bet on Algae. The Future 30.4.2014
- Climate Professor Quits Biased Global Warming IPCC. The Future 30.4.2014
- EU:n energiakomissaari Gunther Oettinger: Sama kaasun hinta kaikille EU.maille. ts.3.5.2014
- How U.S.-China Cooperation Can EzpAND Clean Energy Development. EcoWatch 3.5.2014
- Metsäteollisuus palaamassa entiseen investointitahtiinsa. Yle-uutis. 4.5.2014
- Coal-fired technologies back in the spotlight. Internatuional Powerengineer may 2014 – uudet hiilenkäyttötekniikat

- "Eu epäonnistui täysin päästökaupassaan". al 9.5.2014 – Sailas
- Global Renewable Energy Jobs Grow to 6.5 million. EcoWatch 12.5.2014
- Hiili on jälleen suosiossa eikä loppu tällä vuosisadalla. hs. 15.3.2014
- Puunpolton päästöt luultua suuremmat. al.17.5.2014
- Fuel Cells Power Way, Way Up. Fortune 19.5.2014 – sijoittajat innostuivat
- Turve kaipaa kunnan sertifiointia. kl.19.5.2014
- Sellu pelastaa päästötavoitteita. 19.5.2014
- The ability of forests to sequester carbon from the atmosphere depends on nutrients available in forest soil. IIASA Analyst Newsletter: May 2014 – metsän lannoitus?
- New prime minister Modi: solar energy for every Indian home by 2019. EcoWatch 22.5.2014
- Uudet tekniikat viilentävät ilmaston hätätilassa. t&t 23.5.2014
- Koko energiapaketti menee uusiksi. te. 20/2014
- Biojalostamot. al. 23.5.2014 – suunnitteilla 12 !
- Two carbon capturing plants offer hope of clean coal. Future Energy eNews 26.5.2014 – hiilidioksidi liuskeöljyn tuottoon
- Kuitupuun käyttö kasvaa yli seitsemän miljoonaa kuutiota. kl.27.4.2014
- Energy capture squeezes extra output from wind farms. EngineerLive 28.5.2014
- Institute of Paper Science and Technology Renamed Renewable Bioproducts Institute. Paper Advance. 30.5.2014 – uudet tavoitteet!
- Solar Energy Dominates First Quarter With 74 % of New Electric Capacity. EcoWatch 30.5.2014 – USA-tilanne
- Noki sotkisi lisää ilmastoneuvotteluja. t&t 30.5.2014
- Puulla päähän Suomea. te. 21/2014 – Venäjän puukauppa
- Why oil prices haven't gone crazy. Fortune 12.5.2014 – liuskeöljy
- The biofuels pipeline. Pulp&Paper Canada may 2014 – vertailua
- Large cement operations will test torrefied biomass as substitute for coal. Pulp&Paper Canada may 2014
- Obama and EPA release historic carbon reduction plan to fight climate change. EcoWatch 2.6.2014 – hallituksen ulostulo
- Ariterm löysi kultamunan pellettilämpökeskuksista. kl.3.6.2014 Turveosaaminen vei salolaisyrityksen Ruandaan. kl.4.6.2014
- Developing countries lead global surge in renewable energy capacity. EcoWatch 4.6.2014 – nopea muutos tapahtumassa
- Liikenteen biopolttoaineiden lisääminen Suomelle edullisin tie päästövähennyksiin. t&t 6.6.2014 – VATT-tarkastelu
- German officials push for fracking by 2015. EcoWatch 10.6.2014
- Electric test car with aluminium-air battery takes the track. Gizmag emerging technology magazine 10.6.2014
- Burning coal has suddenly become popular again. EngineerLive 11.6.2014
- The \$28 trillion writedown. Bloombergbusinessweek june/2014 – öljyesiintymien arvo taseissa
- Hybrid enzymes may be a biofuel boon. Nsc 14.6.2014 – hiilihydraattien purku
- Puhdasta sanaottöä. Tiede 6/2014 – biobuumin analyysiä
- Tukikapitalismista yrittäjyyteen. MT 16.6.2014 – metsäpolitiikasta
- The 2014 International Energy Efficiency Scoreboard. American Council for an Energy Efficient Economy 6/2014
- China and UK join forces on climate change agreement. EcoWatch 18.6.2014
- Suomi haluaa saada biotalouden vahvaan kasvuun vaikka muu talous kituisi. al.23.7.2014 – TEH toivelistalta
- Olemmeko ilmasto- ja energiapolitiikan edelläkävijöitä vai perässähihtäjiä? kl. 10.7.2014. - Climate Leadership Council
- Suomen halutaan käyvän uusiutuvalla energialla. ts. 16.7.2014
- Olemme energiatekniikassa menneisyyden vankeja. te. 25/2014

- U.S. becomes biggest oil producer after overtaking Saudi Arabia EcoWatch 21.7.2014
- Renewables Account for more than half of 2014s new U.S. energy capacity. EcoWatch 21.7.2014 – aurinko ja tuuli...
- Suomen teollisuus- ja energiapolitiikka on sodanjälkeisen nousukauden muovaamaa. te.30.7.2014 – menneisyys ohjaa meitä
- Five mega trends that will shape the future of investing. Business.financialpost.com 31.7.2014
- Metsäteollisuuden miljardit ja megatrendit. Metsätieteen aikakauskirja 2/2014 – toimialakritiikkiä
- German solar experience offers critical lessons learned for America. EcoEWatch 3.8.2014 – systeemiongelmia
- Tesla and Panasonic sign agreement on battery-making gigafactory. Gizmag emerging technology news 4.8.2014
- Biomass power plant at Prince Alberta Pulp indefinitely closed. Pulp&Paper Canada 5.8.2014
- China banning coal use in its biggest city. Canadian Manufacturing 5.8.2014 – Peking, Shanghai ja Guangzhou
- 4 pathways to our climate future – which will we choose? EcoWatch 6.8.2014 – IPCC-analyysiä
- Boeing begins program to produce aviation biofuel from hybrid tobacco plants. Gizmag emerging technology magazine. 7.8.2014 -tupakan viljelyalan käyttö!
- Fortress Paper Q2 loss mostly due to dissolving pulp. Pulp&Paper Canada 12.8.2014
- Big Business Takes on Climate Change. EcoWatch 13.8.2014
- Uusi bioetanolitehdas tulossa Kajaaniin. Iltalehti 18.8.2014 -SOK&St1
- Insuring for global Warming surprises. BloombergBusinessNews aug/2014
- Energiamarkkinat muuttumassa tavalla, ”jota emme voineet kuvitella vielä muutama vuosi sitten” te 19.8.2014
- Uusiutuvat halpenevat, mutta investoinnit takkuavat. Ts 20.8.2014
- Eurooppalaisista energiainvestoinneista 90 % perustuu tukiin. t&t 22.8.2014
- Why Carbon Tax Is Absolutely Essential to Combating Climate Change. EcoWatch 26.8.2014
- Kaksi astetta, mahdoton tehtävä. Te 28.8.2014
- Hiilidioksidikierre jatkuu. t&t 29.8.2014
- Renewable Energy Jobs Continue to Grow. EcoWatch 2.9.2014
- Tesla chooses Nevada for US\$5B 'gigafactory'. Canadianmanufacturing 4.9.2014
- CHP should be also be part of EPA's Clean Power Plan building blocks. ACEEE 5.9.2014
- Is China still committed to UN Climate Process? EcoWatch 8.9.2014
- CO2 concentration in atmosphere now 42 % higher than before industrial age: World Meteorological Organisation. Canadian underwriter.ca 9.8.2014
- China's Biggest 74 Cities All Dirtier Than L.A. EcoWatch 11.9.2014
- Coal can be 'green' with new carbon capture plan, SaskPower exec claims. Canadianmanufacturing.com 12.9.2014
- IRENA: Renewable Energy Best Solution for Growing Global Population. EcoWatch 15.9.2014
- Metsäasiat ovat huteralla pohjalla EU:ssa. ts. 15.8.2014
- The Next Energy Disruption. Fisher International sept.2014
- Antikokan generating station operating on biomass. P&P Canada 16.9.2014 – pellettilaitos
- EU hylkii Suomen näkemyksiä päästövähennyksistä. T&t 19.9.2014
- USA:n budjettipäällikkö: Ilmastonmuutos suuri talousuhka. Taloussanomien 21.9.2014
- Energy infrastructure needed to fuel export growth: HSBC. Canadianmanufacturing.com 24.9.2014
- Canfor enters wood pellet business. Canadianmanufacturing.com 24.9.2014
- Biojalostamot pelkäävät raaka-ainekilpailua. Biopolttoaineiden kriteereillä kiire.KI 24.9.2014
- Yli puolet maailman kasvihuonepäästöjen kasvusta Kiinasta. Bofit seuranta 25.9.2014

Liite 4 Tulevaisuustaulukot

Tulevaisuustaulukot omien skenaarioiden luomiseen

Tulevaisuustaulukko: Maailma

Maailma						
Talouden kasvu	Tasainen kaikkialla	Keskittyy nouseviin talouksiin	Nykyvää ja epätasaista			
Kasvun moottori	Teknologia	Koulutustason nosto	Kulutustason nosto	Kaupan esteiden purku		
Kasvun suhde energiatarpeeseen 2025	1/1 (Kiina nyt)	1/0.5 (USA nyt)	1/0.2 (Ruotsi nyt)	alle 1/0.2		
Aurinkopaneelien tueton ja veroton hinta 2025 (nyt 0,5-0.6 €/W)	Puolet nykyisestä	25 % nykyisestä	10 % nykyisestä	alle 10 % nykyisestä		
Ydinenergia 2035	Kaksinkertainen nykyisestä	Puolet nykyisestä	Ajettu alas lähes kaikkialla			
Uusiutuvan energian kapasiteetti 2025 (nyt 700-750 GW, kasvu 2010-2013 20 % / v)	2000 GW	4000 GW	8000 GW	yli 10000 MW		
Fossiilisen energian veroton hinta 2020 – 2030	Puolet nykyisestä	4/5 nykyisestä	nykyinen	20 % kalliimpi	50 % kalliimpi	
Valtioiden tuki/verotuskäytäntö energian suhteen:	Yhtenäistyy	Suurilla mailla omat agendat	Säilyy kirjavana	Syntyy hyökkäävää kilpailua		
Uudet käänntekeväät energiaratkaisut vuoteen 2035	Merkittäviä uutuuksia ei synny	Sähkön varastointi ratkaistaan	Fuusio kaupallistuu			

Tulevaisuustaulukko: Eurooppa

Eurooppa						
Talouden kasvu	Tasainen ja hidas	Painottuu uusiin EU-maihin	Nykyvää ja epävakaista			
Kasvun moottori	EU ja EKP	Saksa ja Puola	globaalit yritykset	IVY-markkinat		
EU:n rakenne 2025	Nykyiset jäsenet	Turkki mukana	Ukrainakin mukana			
EU:n ambitioaste	Lähes liittovaltio	lähellä tulliliittoa	nykyinen sekoitus säilyy			
Euroopan energia						
Tavoiteasetanta	Sitovat tavoitteet uusiutuvalla	Kansallista joustoa	Yhteinen strategia puuttuu			
Globaali asema	Teknologiajohtaja	Seurailija	Jälkeenjäänyt	Unohdettu		
Energiatarpeen kehitys	Tarve vähenee 1-2%/v	Tarve kasvaa 1-2%/v	Tarve ennallaan			
Henkilöliikenne 2025, sähkö- ja hybridautot	80 %	50 %	30 %	vähäinen		
Tavaraliikenteen energia 2025	Diesel vallitsee	Kaasu vallitsee	Sähkö ja hybridit vallitsevat			
Sähkön siirto	Toimii koko EU:ssa	Toimii Keski-Euroopassa ja Pohjolassa	Pullonkaulat säilyvät			

Tulevaisuustaulukko: Suomi

Maailma						
Talouden kasvu	Keskittyy harvoihin alueisiin	Koskee koko maata	Jää niukaksi			
Talouden moottori	Teknologian vienti	Palveluvienti	Kotimaan palvelut	Julkisen sektorin alasajo		
Poliittinen vakaus	Konsensus jatkuu	Ristiriidat kasvavat	IMF-velkavankeus			
Sähköntarve 2025	Nykyinen (n. 90 Twh)	80 Twh	100 Twh	110 TWh		
Ydinenergian osuus sähköstä 2025	yli 30 %	yli 20 %	alle 20 %			
Uusiutuvien osuus energiantarpeesta 2025	20 %	30 %	40 %	50 %		
...tästä bioenergiaa	50 %	70 %	90 %			
Uusiutuvien vallitseva tuote	Sähkö	Liikenne-polttoaineet	Pelletit			

Yhteenveto skenaarioiden tulevaisuustaulukosta

Tulevaisuustaulukko: Maailma												
Talouden kasvu	Tasainen kaikkialla	Keskittyy nouseviin talouksiin	Nykyvää ja epätasaista	Nousevat taloudet ja teollisuusmaiden veturit								
Kasvun moottori	Teknologia	Koulutustason nosto	Kulutustason nosto	Kaupan esteiden purku								
Kasvun suhde energiatarpeeseen 2025	1/1 (Kiina nyt)	1/0.5 (USA nyt)	1/0.2 (Ruotsi nyt)	alle 1/0.2								
Aurinkopaneelien tueton ja veroton hinta 2025 (nyt 0,5-0,6 €/W)	Puolet nykyisestä	25 % nykyisestä	10 % nykyisestä	alle 10 % nykyisestä								
Ydinenergia 2035	Kaksinkertainen nykyisestä	Puolet nykyisestä	Ajettu alas lähes kaikkialla									
Uusiutuvan energian kapasiteetti 2025 (nyt 700-750 GW, kasvu 2010-2013 20 % / v)	2000 GW	4000 GW	8000 GW	yli 10000 MW								
Fossiilisen energian veroton hinta 2020 – 2030	Puolet nykyisestä	4/5 nykyisestä	nykyinen	20 % kalliimpi	50 % kalliimpi	10 % kalliimpi						
Valtioiden tuki/verotuskäytäntö energian suhteen:	Yhtenäistyy	Suurilla mailla omat agendat	Säilyy kirjavana	Syntyy hyökkäävää kilpailua								
Uudet käänntekeväät energiaratkaisut vuoteen 2035	Merkittäviä uutuuksia ei synny	Sähkön varastointi ratkaistaan	Fuusio kaupallistuu									
<table border="1"> <tr> <td>Skenaario 1</td> <td>Skenaario 4</td> </tr> <tr> <td>Skenaario 2</td> <td>Skenaario 5</td> </tr> <tr> <td>Skenaario 3</td> <td>Skenaario 6</td> </tr> </table>							Skenaario 1	Skenaario 4	Skenaario 2	Skenaario 5	Skenaario 3	Skenaario 6
Skenaario 1	Skenaario 4											
Skenaario 2	Skenaario 5											
Skenaario 3	Skenaario 6											

Tulevaisuustaulukko: Eurooppa					Skenaario 1 Sknaario 2 Sknaario 3	Skenaario 4 Sknaario 5 Sknaario 6
Talouden kasvu	Tasainen ja hidas	Painottuu uusiin EU-maihin	Nykyvää ja epävakasta	Painottuu vientimaihin		
Kasvun moottori	EU ja EKP	Saksa ja Puola	globaalit yritykset	IVY-markkinat		
EU:n rakenne 2025	Nykyiset jäsenet	Turkki mukana	Ukrainakin mukana			
EU:n ambitioaste	Lähes liittovaltio	lähellä tulliliittoa	nykyinen sekoitus säilyy	Keskitetty energia- ja tukipolitiikka		
Euroopan energia						
Tavoiteasetanta	Sitovat tavoitteet uusiutuvalle	Kansallista joustoa	Yhteinen strategia puuttuu			
Globaali asema	Teknologia-johtaja	Seurailija	Jälkeenjäänyt	Unohdettu		
Energiatarpeen kehitys	Tarve vähenee 1-2%/v	Tarve kasvaa 1-2%/v	Tarve ennallaan			
Henkilöliikenne 2025, sähkö- ja hybridi-autot	80 %	50 %	30 %	vähäinen	20 %	
Tavaraliikenteen energia 2025	Diesel vallitsee	Kaasu vallitsee	Sähkö ja hybridit vallitsevat	Pääosin diesel		
Sähkön siirto	Toimii koko EU:ssa	Toimii Keski-Euroopassa ja Pohjolassa	Pullonkaulat säilyvät			

Tulevaisuustaulukko: Suomi					Skenaario 1 Sknaario 2 Sknaario 3	Skenaario 4 Sknaario 5 Sknaario 6
Talouden kasvu	Keskittyy harvoihin alueisiin	Koskee koko maata	Jää niukaksi			
Talouden moottori	Teknologian vienti	Palveluvienti	Kotimaan palvelut	Julkisen sektorin alasajo		
Politiittinen vakaus	Konsensus jatkuu	Ristiriidat kasvavat	IMF-velkavankeus			
Sähköntarve 2025	Nykyinen (n. 90 Twh)	80 Twh	100 Twh	110 TWh		
Ydinenergian osuus sähköstä 2025	yli 30 %	yli 20 %	alle 20 %			
Uusiutuvien osuus energiantarpeesta 2025	20 %	30 %	40 %	50 %		
...tästä bioenergiaa	50 %	70 %	90 %			
Uusiutuvien vallitseva tuote	Sähkö	Liikenne-polttoaineet	Pelletit	Biovarastointi		

Tulevaisuustaulukko: 1. Biovarasto

Tulevaisuustaulukko: Maailma					
Talouden kasvu	Tasainen kaikkialla	Keskittyy nouseviin talouksiin	Nykyvää ja epätasaista		
Kasvun moottori	Teknologia	Koulutustason nosto	Kulutustason nosto	Kaupan esteiden purku	
Kasvun suhde energiatarpeeseen 2025	1/1 (Kiina nyt)	1/0.5 (USA nyt)	1/0.2 (Ruotsi nyt)	alle 1/0.2	
Aurinkopaneelien tueton ja veroton hinta 2025 (nyt 0,5-0,6 €/W)	Puolet nykyisestä	25 % nykyisestä	10 % nykyisestä	alle 10 % nykyisestä	
Ydinenergia 2035	Kaksinkertainen nykyisestä	Puolet nykyisestä	Ajettu alas lähes kaikkialla		
Uusiutuvan energian kapasiteetti 2025 (nyt 700-750 GW, kasvu 2010-2013 20 % / v)	2000 GW	4000 GW	8000 GW	yli 10000 MW	
Fossiilisen energian veroton hinta 2020 – 2030	Puolet nykyisestä	4/5 nykyisestä	nykyinen	20 % kalliimpi	50 % kalliimpi
Valtioiden tuki/verotuskäytäntö energian suhteen:	Yhtenäistyy	Suurilla mailla omat agendat	Säilyy kirjavana	Syntyy hyökkäävää kilpailua	
Uudet käänntekevät energiaratkaisut vuoteen 2035	Merkittäviä uutuuksia ei synny	Sähkön varastointi ratkaistaan	Fuusio kaupallistuu		

Tulevaisuustaulukko: Eurooppa					
Talouden kasvu	Tasainen ja hidas	Painottuu uusiin EU-maihin	Nykyvää ja epävakaista		
Kasvun moottori	EU ja EKP	Saksa ja Puola	globaalit yritykset	IVY-markkinat	
EU:n rakenne 2025	Nykyiset jäsenet	Turkki mukana	Ukrainakin mukana		
EU:n ambitioaste	Lähes liittovaltio	lähellä tulliliittoa	nykyinen sekoitus säilyy		
Euroopan energia					
Tavoiteasetanta	Sitovat tavoitteet uusiutuvalla	Kansallista joustoa	Yhteinen strategia puuttuu		
Globaali asema	Teknologia-johdaja	Seurailija	Jälkeenjäänyt	Unohdettu	
Energiatarpeen kehitys	Tarve vähenee 1-2%/v	Tarve kasvaa 1-2%/v	Tarve ennallaan		
Henkilöliikenne 2025, sähkö- ja hybridautot	80 %	50 %	30 %	vähäinen	
Tavaraliikenteen energia 2025	Diesel vallitsee	Kaasu vallitsee	Sähkö ja hybridit vallitsevat		
Sähkön siirto	Toimii koko EU:ssa	Toimii Keski-Euroopassa ja Pohjolassa	Pullonkaulat säilyvät		

Tulevaisuustaulukko: Suomi						
Talouden kasvu	Keskittyy harvoihin alueisiin	Koskee koko maata	Jää niukaksi			
Talouden moottori	Teknologian vienti	Palveluvienti	Kotimaan palvelut	Julkisen sektorin alasajo		
Poliittinen vakaus	Konsensus jatkuu	Ristiriidat kasvavat	IMF-velkavankeus			
Sähköntarve 2025	Nykyinen (n. 90 Twh)	80 Twh	100 Twh	110 TWh		
Ydinenergian osuus sähköstä 2025	yli 30 %	yli 20 %	alle 20 %			
Uusiutuvien osuus energiantarpeesta 2025	20 %	30 %	40 %	50 %		
...tästä bioenergiaa	50 %	70 %	90 %			
Uusiutuvien vallitseva tuote	Sähkö	Liikenne-polttoaineet	Pelletit	Biovarastointi		

Tulevaisuustaulukko: 2. Bio fossiilisten puristuksessa

Tulevaisuustaulukko: Maailma						
Talouden kasvu	Tasainen kaikkialla	Keskittyy nouseviin talouksiin	Nykyvää ja epätasaista			
Kasvun moottori	Teknologia	Koulutustason nosto	Kulutustason nosto	Kaupan esteiden purku		
Kasvun suhde energiantarpeeseen 2025	1/1 (Kiina nyt)	1/0.5 (USA nyt)	1/0.2 (Ruotsi nyt)	alle 1/0.2		
Aurinkopaneelien tueton ja veroton hinta 2025 (nyt 0,5-0,6 €/W)	Puolet nykyisestä	25 % nykyisestä	10 % nykyisestä	alle 10 % nykyisestä		
Ydinenergia 2035	Kaksinkertainen nykyisestä	Puolet nykyisestä	Ajettu alas lähes kaikkialla			
Uusiutuvan energian kapasiteetti 2025 (nyt 700-750 GW, kasvu 2010-2013 20 % / v)	2000 GW	4000 GW	8000 GW	yli 10000 MW		
Fossiilisen energian veroton hinta 2020 – 2030	Puolet nykyisestä	4/5 nykyisestä	nykyinen	20 % kalliimpi	50 % kalliimpi	
Valtioiden tuki/verotuskäytäntö energian suhteen:	Yhtenäistyy	Suurilla mailla omat agendat	Säilyy kirjavana	Syntyy hyökkäävää kilpailua		
Uudet käänntekevät energiaratkaisut vuoteen 2035	Merkittäviä uutuuksia ei synny	Sähkön varastointi ratkaistaan	Fuusio kaupallistuu			

Tulevaisuustaulukko: Eurooppa						
Talouden kasvu	Tasainen ja hidas	Painottuu uusiin EU-maihin	Nykyvää ja epävakaista			
Kasvun moottori	EU ja EKP	Saksa ja Puola	globaalit yritykset	IVY-markkinat		
EU:n rakenne 2025	Nykyiset jäsenet	Turkki mukana	Ukrainakin mukana			
EU:n ambitioaste	Lähes liittovaltio	lähellä tulliliittoa	nykyinen sekoitus säilyy			
Euroopan energia						
Tavoiteasetanta	Sitovat tavoitteet uusiutuvalla	Kansallista joustoa	Yhteinen strategia puuttuu			
Globaali asema	Teknologiajohtaja	Seurailija	Jälkeenjäänyt	Unohdettu		
Energiatarpeen kehitys	Tarve vähenee 1-2%/v	Tarve kasvaa 1-2%/v	Tarve ennallaan			
Henkilöliikenne 2025, sähkö- ja hybridi-autot	80 %	50 %	30 %	vähäinen		
Tavaraliikenteen energia 2025	Diesel vallitsee	Kaasu vallitsee	Sähkö ja hybridit vallitsevat			
Sähkön siirto	Toimii koko EU:ssa	Toimii Keski-Euroopassa ja Pohjolassa	Pullonkaulat säilyvät			

Tulevaisuustaulukko: Suomi						
Talouden kasvu	Keskittyy harvoihin alueisiin	Koskee koko maata	Jää niukaksi			
Talouden moottori	Teknologian vienti	Palveluvienti	Kotimaan palvelut	Julkisen sektorin alasajo		
Poliittinen vakaus	Konsensus jatkuu	Ristiriidat kasvavat	IMF-velkavankeus			
Sähkötarve 2025	Nykyinen (n. 90 Twh)	80 Twh	100 Twh	110 TWh		
Ydinenergian osuus sähköstä 2025	yli 30 %	yli 20 %	alle 20 %			
Uusiutuvien osuus energiantarpeesta 2025	20 %	30 %	40 %	50 %		
...tästä bioenergiaa	50 %	70 %	90 %			
Uusiutuvien vallitseva tuote	Sähkö	Liikenne-polttoaineet	Pelletit			

Tulevaisuustaulukko: 3. Keskitetty biopolitiikka Euroopasta toimialalle

Tulevaisuustaulukko: Maailma						
Talouden kasvu	Tasainen kaikkialla	Keskittyy nouseviin talouksiin	Nykyvää ja epätasaista	Nousevat taloudet ja teollisuusmaiden veturit		
Kasvun moottori	Teknologia	Koulutustason nosto	Kulutustason nosto	Kaupan esteiden purku		
Kasvun suhde energiatarpeeseen 2025	1/1 (Kiina nyt)	1/0.5 (USA nyt)	1/0.2 (Ruotsi nyt)	alle 1/0.2		
Aurinkopaneelien tueton ja veroton hinta 2025 (nyt 0,5-0,6 €/W)	Puolet nykyisestä	25 % nykyisestä	10 % nykyisestä	alle 10 % nykyisestä		
Ydinenergia 2035	Kaksinkertainen nykyisestä	Puolet nykyisestä	Ajettu alas lähes kaikkialla			
Uusiutuvan energian kapasiteetti 2025 (nyt 700-750 GW, kasvu 2010-2013 20 % / v)	2000 GW	4000 GW	8000 GW	yli 10000 MW		
Fossiilisen energian veroton hinta 2020 – 2030	Puolet nykyisestä	4/5 nykyisestä	nykyinen	20 % kalliimpi	50 % kalliimpi	10 % kalliimpi
Valtioiden tuki/verotuskäytäntö energian suhteen:	Yhtenäistyy	Suurilla mailla omat agendat	Säilyy kirjavana	Syntyy hyökkäävää kilpailua		
Uudet käänntekevät energiaratkaisut vuoteen 2035	Merkittäviä uutuuksia ei synny	Sähkön varastointi ratkaistaan	Fuusio kaupallistuu			

Tulevaisuustaulukko: Eurooppa						
Talouden kasvu	Tasainen ja hidas	Painottuu uusiin EU-maihin	Nykyvää ja epävakaista	Painottuu vientimaihin		
Kasvun moottori	EU ja EKP	Saksa ja Puola	globaalit yritykset	IVY-markkinat		
EU:n rakenne 2025	Nykyiset jäsenet	Turkki mukana	Ukrainakin mukana			
EU:n ambitioaste	Lähes liittovaltio	lähellä tulliliittoa	nykyinen sekoitus säilyy	Keskitetty energia- ja tukipolitiikka		
Euroopan energia						
Tavoiteasetanta	Sitovat tavoitteet uusiutuvalla	Kansallista joustoa	Yhteinen strategia puuttuu			
Globaali asema	Teknologiajohtaja	Seurailija	Jälkeenjäänyt	Unohdettu		
Energiatarpeen kehitys	Tarve vähenee 1-2%/v	Tarve kasvaa 1-2%/v	Tarve ennallaan			
Henkilöliikenne 2025, sähkö- ja hybridautot	80 %	50 %	30 %	vähäinen	20 %	
Tavaraliikenteen energia 2025	Diesel vallitsee	Kaasu vallitsee	Sähkö ja hybridit vallitsevat	Pääosin diesel		
Sähkön siirto	Toimii koko EU:ssa	Toimii Keski-Euroopassa ja Pohjolassa	Pullonkaulat säilyvät			

Tulevaisuustaulukko: Suomi						
Talouden kasvu	Keskittyy harvoihin alueisiin	Koskee koko maata	Jää niukaksi			
Talouden moottori	Teknologian vienti	Palveluvienti	Kotimaan palvelut	Julkisen sektorin alasajo		
Poliittinen vakaus	Konsensus jatkuu	Ristiriidat kasvavat	IMF-velkavankeus			
Sähköntarve 2025	Nykyinen (n. 90 Twh)	80 Twh	100 Twh	110 TWh		
Ydinenergian osuus sähköstä 2025	yli 30 %	yli 20 %	alle 20 %			
Uusiutuvien osuus energiantarpeesta 2025	20 %	30 %	40 %	50 %		
...tästä bioenergiaa	50 %	70 %	90 %			
Uusiutuvien vallitseva tuote	Sähkö	Liikenne-polttoaineet	Pelletit	Combo		

Tulevaisuustaulukko: 4. Protektionismi

Tulevaisuustaulukko: Maailma						
Talouden kasvu	Tasainen kaikkialla	Keskittyy nouseviin talouksiin	Nykyvää ja epätasaista			
Kasvun moottori	Teknologia	Koulutustason nosto	Kulutustason nosto	Kaupan esteiden purku		
Kasvun suhde energiantarpeeseen 2025	1/1 (Kiina nyt)	1/0.5 (USA nyt)	1/0.2 (Ruotsi nyt)	alle 1/0.2		
Aurinkopaneelien tueton ja veroton hinta 2025 (nyt 0,5-0,6 €/W)	Puolet nykyisestä	25 % nykyisestä	10 % nykyisestä	alle 10 % nykyisestä		
Ydinenergia 2035	Kaksinkertainen nykyisestä	Puolet nykyisestä	Ajettu alas lähes kaikkialla			
Uusiutuvan energian kapasiteetti 2025 (nyt 700-750 GW, kasvu 2010-2013 20 % / v)	2000 GW	4000 GW	8000 GW	yli 10000 MW		
Fossiilisen energian veroton hinta 2020 – 2030	Puolet nykyisestä	4/5 nykyisestä	nykyinen	20 % kalliimpi	50 % kalliimpi	
Valtioiden tuki/verotuskäytäntö energian suhteen:	Yhtenäistyy	Suurilla mailla omat agendat	Säilyy kirjavana	Syntyy hyökkäävää kilpailua		
Uudet käänntekevät energiaratkaisut vuoteen 2035	Merkittäviä uutuuksia ei synny	Sähkön varastointi ratkaistaan	Fuusio kaupallistuu			

Tulevaisuustaulukko: Eurooppa						
Talouden kasvu	Tasainen ja hidas	Painottuu uusiin EU-maihin	Nykyvää ja epävakaista			
Kasvun moottori	EU ja EKP	Saksa ja Puola	globaalit yritykset	IVY-markkinat		
EU:n rakenne 2025	Nykyiset jäsenet	Turkki mukana	Ukrainakin mukana			
EU:n ambitioaste	Lähes liittovaltio	lähellä tulliliittoa	nykyinen sekoitus säilyy			
Euroopan energia						
Tavoiteasetanta	Sitovat tavoitteet uusiutuvalle	Kansallista joustoa	Yhteinen strategia puuttuu			
Globaali asema	Teknologia-johtaja	Seurailija	Jälkeenjäänyt	Unohdettu		
Energiatarpeen kehitys	Tarve vähenee 1-2%/v	Tarve kasvaa 1-2%/v	Tarve ennallaan			
Henkilöliikenne 2025, sähkö- ja hybridautot	80 %	50 %	30 %	vähäinen		
Tavaraliikenteen energia 2025	Diesel vallitsee	Kaasu vallitsee	Sähkö ja hybridit vallitsevat			
Sähkön siirto	Toimii koko EU:ssa	Toimii Keski-Euroopassa ja Pohjolassa	Pullonkaulat säilyvät			

Tulevaisuustaulukko: Suomi						
Talouden kasvu	Keskittyy harvoihin alueisiin	Koskee koko maata	Jää niukaksi			
Talouden moottori	Teknologian vienti	Palveluvienti	Kotimaan palvelut	Julkisen sektorin alasajo		
Poliittinen vakaus	Konsensus jatkuu	Ristiriidat kasvavat	IMF-velkakankeus			
Sähköntarve 2025	Nykyinen (n. 90 Twh)	80 Twh	100 Twh	110 TWh		
Ydinenergian osuus sähköstä 2025	yli 30 %	yli 20 %	alle 20 %			
Uusiutuvien osuus energiantarpeesta 2025	20 %	30 %	40 %	50 %		
...tästä bioenergiaa	50 %	70 %	90 %			
Uusiutuvien vallitseva tuote	Sähkö	Liikenne-polttoaineet	Pelletit			

Tulevaisuustaulukko: 5. Bioenergia sivuroolissa

Tulevaisuustaulukko: Maailma					
Talouden kasvu	Tasainen kaikkialla	Keskittyy nouseviin talouksiin	Nykyvää ja epätasaista		
Kasvun moottori	Teknologia	Koulutustason nosto	Kulutustason nosto	Kaupan esteiden purku	
Kasvun suhde energiatarpeeseen 2025	1/1 (Kiina nyt)	1/0.5 (USA nyt)	1/0.2 (Ruotsi nyt)	alle 1/0.2	
Aurinkopaneelien tueton ja veroton hinta 2025 (nyt 0,5-0,6 €/W)	Puolet nykyisestä	25 % nykyisestä	10 % nykyisestä	alle 10 % nykyisestä	
Ydinenergia 2035	Kaksinkertainen nykyisestä	Puolet nykyisestä	Ajettu alas lähes kaikkialla		
Uusiutuvan energian kapasiteetti 2025 (nyt 700-750 GW, kasvu 2010-2013 20 % / v)	2000 GW	4000 GW	8000 GW	yli 10000 MW	
Fossiilisen energian veroton hinta 2020 – 2030	Puolet nykyisestä	4/5 nykyisestä	nykyinen	20 % kalliimpi	50 % kalliimpi
Valtioiden tuki/verotuskäytäntö energian suhteen:	Yhtenäistyy	Suurilla mailla omat agendat	Säilyy kirjavana	Syntyy hyökkäävää kilpailua	
Uudet käänntekevät energiaratkaisut vuoteen 2035	Merkittäviä uutuuksia ei synny	Sähkön varastointi ratkaistaan	Fuusio kaupallistuu		

Tulevaisuustaulukko: Eurooppa					
Talouden kasvu	Tasainen ja hidas	Painottuu uusiin EU-maihin	Nykyvää ja epävakaista		
Kasvun moottori	EU ja EKP	Saksa ja Puola	globaalit yritykset	IVY-markkinat	
EU:n rakenne 2025	Nykyiset jäsenet	Turkki mukana	Ukrainakin mukana		
EU:n ambitioaste	Lähes liittovaltio	lähellä tulliliittoa	nykyinen sekoitus säilyy		
Euroopan energia					
Tavoiteasetanta	Sitovat tavoitteet uusiutuvalla	Kansallista joustoa	Yhteinen strategia puuttuu		
Globaali asema	Teknologiajohtaja	Seurailija	Jälkeenjäänyt	Unohdettu	
Energiatarpeen kehitys	Tarve vähenee 1-2%/v	Tarve kasvaa 1-2%/v	Tarve ennallaan		
Henkilöliikenne 2025, sähkö- ja hybridautot	80 %	50 %	30 %	vähäinen	
Tavaraliikenteen energia 2025	Diesel vallitsee	Kaasu vallitsee	Sähkö ja hybridit vallitsevat		
Sähkön siirto	Toimii koko EU:ssa	Toimii Keski-Euroopassa ja Pohjolassa	Pullonkaulat säilyvät		

Tulevaisuustaulukko: Suomi						
Talouden kasvu	Keskittyy harvoihin alueisiin	Koskee koko maata	Jää niukaksi			
Talouden moottori	Teknologian vienti	Palveluvienti	Kotimaan palvelut	Julkisen sektorin alasajo		
Poliittinen vakaus	Konsensus jatkuu	Ristiriidat kasvavat	IMF-velkavankeus			
Sähköntarve 2025	Nykyinen (n. 90 Twh)	80 Twh	100 Twh	110 TWh		
Ydinenergian osuus sähköstä 2025	yli 30 %	yli 20 %	alle 20 %			
Uusiutuvien osuus energiantarpeesta 2025	20 %	30 %	40 %	50 %		
...tästä bioenergiaa	50 %	70 %	90 %			
Uusiutuvien vallitseva tuote	Sähkö	Liikenne-polttoaineet	Pelletit			

Tulevaisuustaulukko: 6. Sekalaista bioenergiaa

Tulevaisuustaulukko: Maailma						
Talouden kasvu	Tasainen kaikkialla	Keskittyy nouseviin talouksiin	Nykyvää ja epätasaista			
Kasvun moottori	Teknologia	Koulutustason nosto	Kulutustason nosto	Kaupan esteiden purku		
Kasvun suhde energiantarpeeseen 2025	1/1 (Kiina nyt)	1/0.5 (USA nyt)	1/0.2 (Ruotsi nyt)	alle 1/0.2		
Aurinkopaneelien tueton ja veroton hinta 2025 (nyt 0,5-0,6 €/W)	Puolet nykyisestä	25 % nykyisestä	10 % nykyisestä	alle 10 % nykyisestä		
Ydinenergia 2035	Kaksinkertainen nykyisestä	Puolet nykyisestä	Ajettu alas lähes kaikkialla			
Uusiutuvan energian kapasiteetti 2025 (nyt 700-750 GW, kasvu 2010-2013 20 % / v)	2000 GW	4000 GW	8000 GW	yli 10000 MW		
Fossiilisen energian veroton hinta 2020 – 2030	Puolet nykyisestä	4/5 nykyisestä	nykyinen	20 % kalliimpi	50 % kalliimpi	
Valtioiden tuki/verotuskäytäntö energian suhteen:	Yhtenäistyy	Suurilla mailla omat agendat	Säilyy kirjavana	Syntyy hyökkäävää kilpailua		
Uudet käänntekevät energiaratkaisut vuoteen 2035	Merkittäviä uutuuksia ei synny	Sähkön varastointi ratkaistaan	Fuusio kaupallistuu			

Tulevaisuustaulukko: Eurooppa						
Talouden kasvu	Tasainen ja hidas	Painottuu uusiin EU-maihin	Nykyvää ja epävakaista			
Kasvun moottori	EU ja EKP	Saksa ja Puola	globaalit yritykset	IVY-markkinat		
EU:n rakenne 2025	Nykyiset jäsenet	Turkki mukana	Ukrainakin mukana			
EU:n ambitioaste	Lähes liittovaltio	lähellä tulliliittoa	nykyinen sekoitus säilyy			
Euroopan energia						
Tavoiteasetanta	Sitovat tavoitteet uusiutuvalle	Kansallista joustoa	Yhteinen strategia puuttuu			
Globaali asema	Teknologiajohtaja	Seurailija	Jälkeenjäänyt	Unohdettu		
Energiatarpeen kehitys	Tarve vähenee 1-2%/v	Tarve kasvaa 1-2%/v	Tarve ennallaan			
Henkilöliikenne 2025, sähkö- ja hybridi-autot	80 %	50 %	30 %	vähäinen		
Tavaraliikenteen energia 2025	Diesel vallitsee	Kaasu vallitsee	Sähkö ja hybridit vallitsevat			
Sähkön siirto	Toimii koko EU:ssa	Toimii Keski-Euroopassa ja Pohjolassa	Pullonkaulat säilyvät			

Tulevaisuustaulukko: Suomi						
Talouden kasvu	Keskittyy harvoihin alueisiin	Koskee koko maata	Jää niukaksi			
Talouden moottori	Teknologian vienti	Palveluvienti	Kotimaan palvelut	Julkisen sektorin alasajo		
Poliittinen vakaus	Konsensus jatkuu	Ristiriidat kasvavat	IMF-velkavankeus			
Sähköntarve 2025	Nykyinen (n. 90 Twh)	80 Twh	100 Twh	110 TWh		
Ydinenergian osuus sähköstä 2025	yli 30 %	yli 20 %	alle 20 %			
Uusiutuvien osuus energiantarpeesta 2025	20 %	30 %	40 %	50 %		
...tästä bioenergiaa	50 %	70 %	90 %			
Uusiutuvien vallitseva tuote	Sähkö	Liikenne-polttoaineet	Pelletit			

Liite 5 Taustatilanteen arvio 12.11.2013

Pienryhmätyö 3: Taustatiedon varmistaminen

x = tietoa on jo, 0 = tieto puuttuu (kuka voisi selvittää), ? = emme tiedä

Ryhmien vastaukset merkitty väreillä
vihreä, sininen, ruskea ja punainen

Tiedon tarve Maat	Johtavat yritykset + patentti-salkku	Subventio- käytännöt ja suht. teknol. ostoon	Julkiset tutkimus- ohjelmat	Johtavat tutkimus- laitokset + patentti-salkku	Strategian painopisteet nykyiset ja lähihistoria	Toteutetut isot hankkeet	Jokin muu asia
Kanada pelletti	Yritykset 0	0	?	X	?	Yritykset	voisi istua paahdettu pelletti -metsäteolli- suus, perus- juttuja -pelletti tuotantoa
USA	Yritykset 0	VTT 0	VTT (?) ? X (kuulemma paljon julkista rahaa)	X VTT 0	?	Yritykset	ei patentit
Ruotsi	Yritykset X X Yritykset	X X Yritykset	VTT (?) X	X X Yritykset	X VTT X	Yritykset	NREAPs poliittinen yhteistyö

Pienryhmätyö 3: Taustatiedon varmistaminen

x = tietoa on jo, 0 = tieto puuttuu (kuka voisi selvittää), ? = emme tiedä

Tiedon tarve Maat	Johtavat yritykset + patentti- salkku	Subventio- käytännöt ja suht. teknol. ostoon	Julkiset tutkimus- ohjelmat	Johtavat tutkimus- laitokset + patentti- salkku	Strategian painopisteet nykyiset ja lähihistoria	Toteutetut isot hankkeet	Jokin muu asia
Venäjä	Yritykset X	0			Metla (?), EFi (?), BOFIT, LUT X	Yritykset	
Japani ei kiinnostaa?	Yritykset 0			X Fortum- Hitaki yhteist.	X VTT	Yritykset	
Brasilia Agri, mustia	Yritykset 0		? Suomen akatemia			Yritykset	Agriin käyttö

Pienryhmätyö 3: Taustatiedon varmistaminen

x = tietoa on jo, 0 = tieto puuttuu (kuka voisi selvittää), ? = emme tiedä

Tiedon tarve Maat	Johtavat yritykset + patenttisalkku	Subventio-käytännöt ja suht. teknol. ostoon	Julkiset tutkimus-ohjelmat	Johtavat tutkimuslaitokset + patenttisalkku	Strategian painopisteet nykyiset ja lähihistoria	Toteutetut isot hankkeet	Jokin muu asia
Joku muu maa?	Yritykset		X EU-taso			Yritykset	
Eu-tason politiikat, jäsenmaat, EU					x		
Saksa	X	X	X	0	X		
Kiina	0	0					
Saksa Baltia	0 Suurimmat energiayhtiöt 0 Bioenergia-politiikka 0 NGO				- Bioenergian merkitys uusiutuvien joukossa		
Intia						0	-jos metsää ei voi käyttää, mikä on bio?
Keski-Eurooppa	X Yritykset	X Yritykset		X Yritykset			