

Uusiutuva energia - Julkaisumaisema

TEM:n Toimialaraportin liite

Hannu Luoma, VTT

10.10.2013

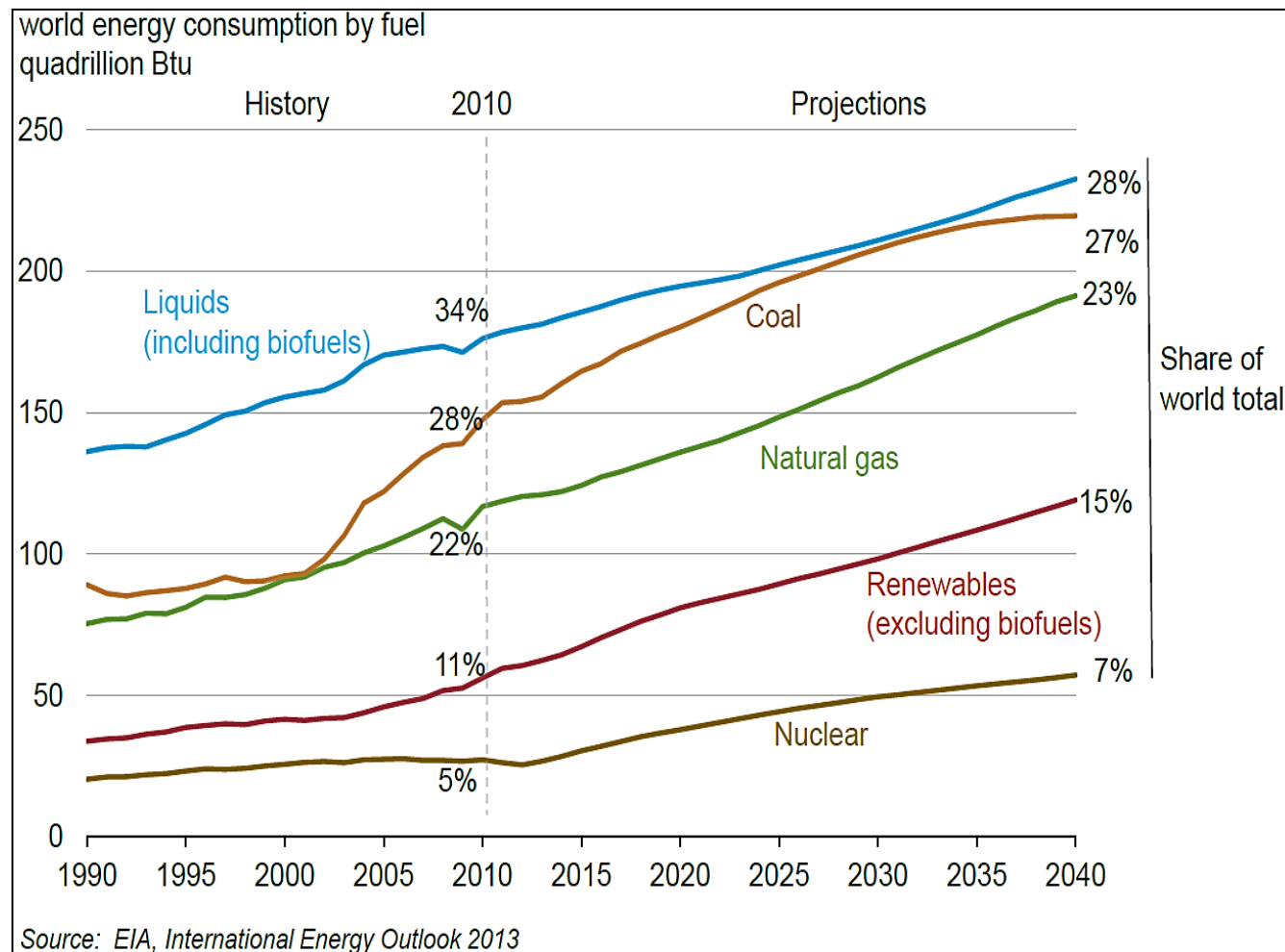
Raportti on osa TEM:in toimialaraporttia Uusiutuva energia

http://www.temtoimialapalvelu.fi/etusivu/toimialaraportit/toimialaraportit_ja_tilastokuvat/uusiutuva_energia

Uusiutuva energia – Julkaisumaisema - Sisällysluettelo

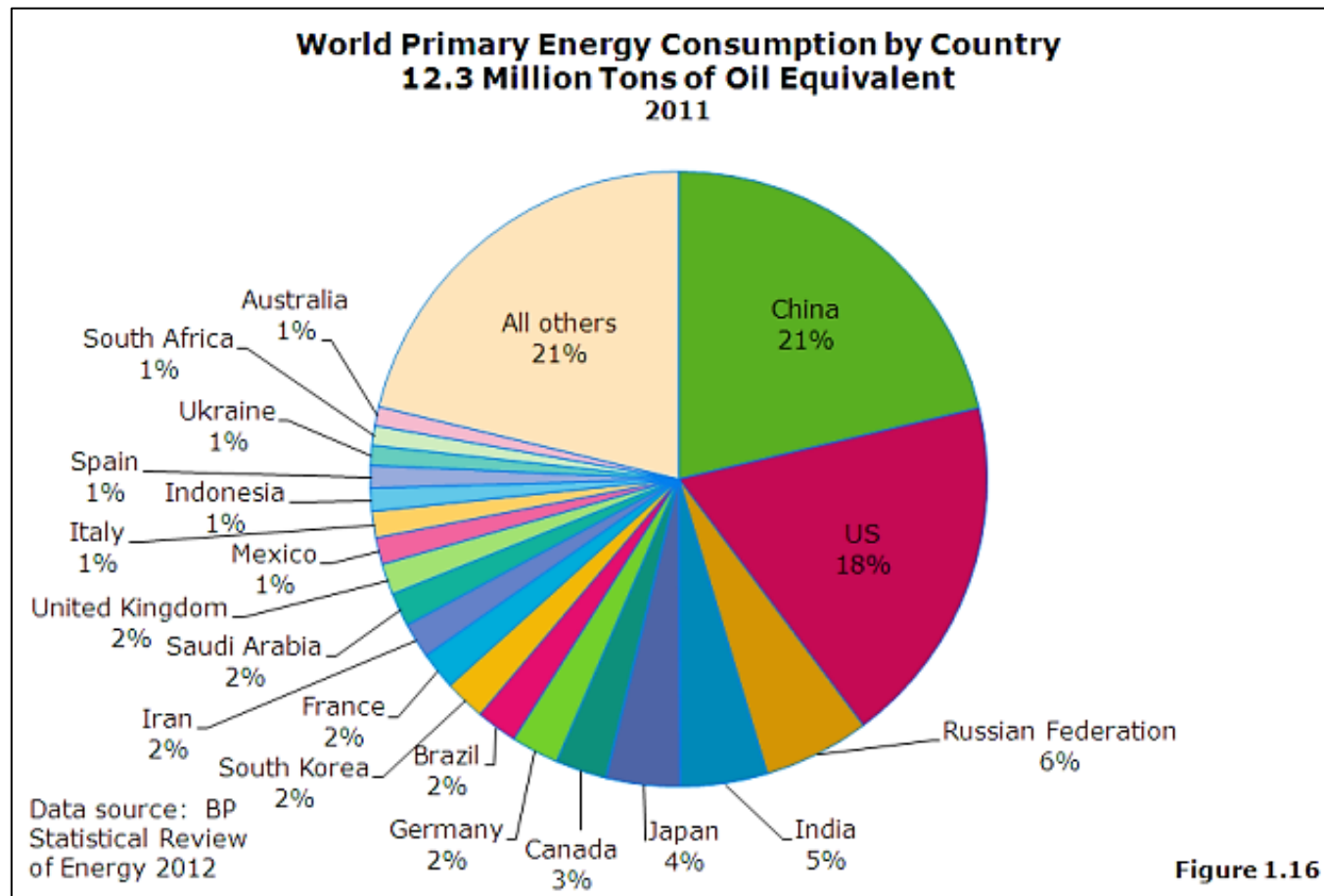
- Yleistä energiasektorilta (kalvot 3 – 6)
- Julkaisumaisema
 - Yhteenveto (kalvot 7 - 8)
 - Yleiskatsaus (kalvot 9 - 11)
 - Vuosijakauma (kalvot 12 - 13)
 - Teknologia-alueet (kalvo 14)
 - Keskeiset tutkimuslaitokset (kalvo 15)
- Tärkeimmät ja valitut teknologia-alueet (kalvot 16 – 51)
 - Biomassa (kalvot 17 – 22)
 - Puubiomassa (kalvot 23 – 28)
 - Agro-biomassa (kalvot 29 – 32)
 - Jätebiomassat (kalvot 33 – 38)
 - Biodiesel (kalvot 39 – 44)
 - Leväbiomassa (kalvot 45 – 50)
- Menetelmät (kalvot 51 - 56)

Yleistä energiasektorilta



- Maailman BKT:n on arvioitu kasvavan 3,6 % vuodessa (56 % vuosina 2010 - 2040).
- Uusiutuvat energianlähteet ja ydinvoima voimakaimmin kasvavia alueita, n. 2,5 % vuodessa.
- Fossiilisten polttoaineiden osuuden arvioidaan olevan v. 2040 n. 80 % maailman energiantuotannosta.
- Kivihiilen tuotanto ja kulutus kasvavat pääasiasa Kiinan kivihiilen tarpeesta johtuen.

Yleistä energiasektorilta

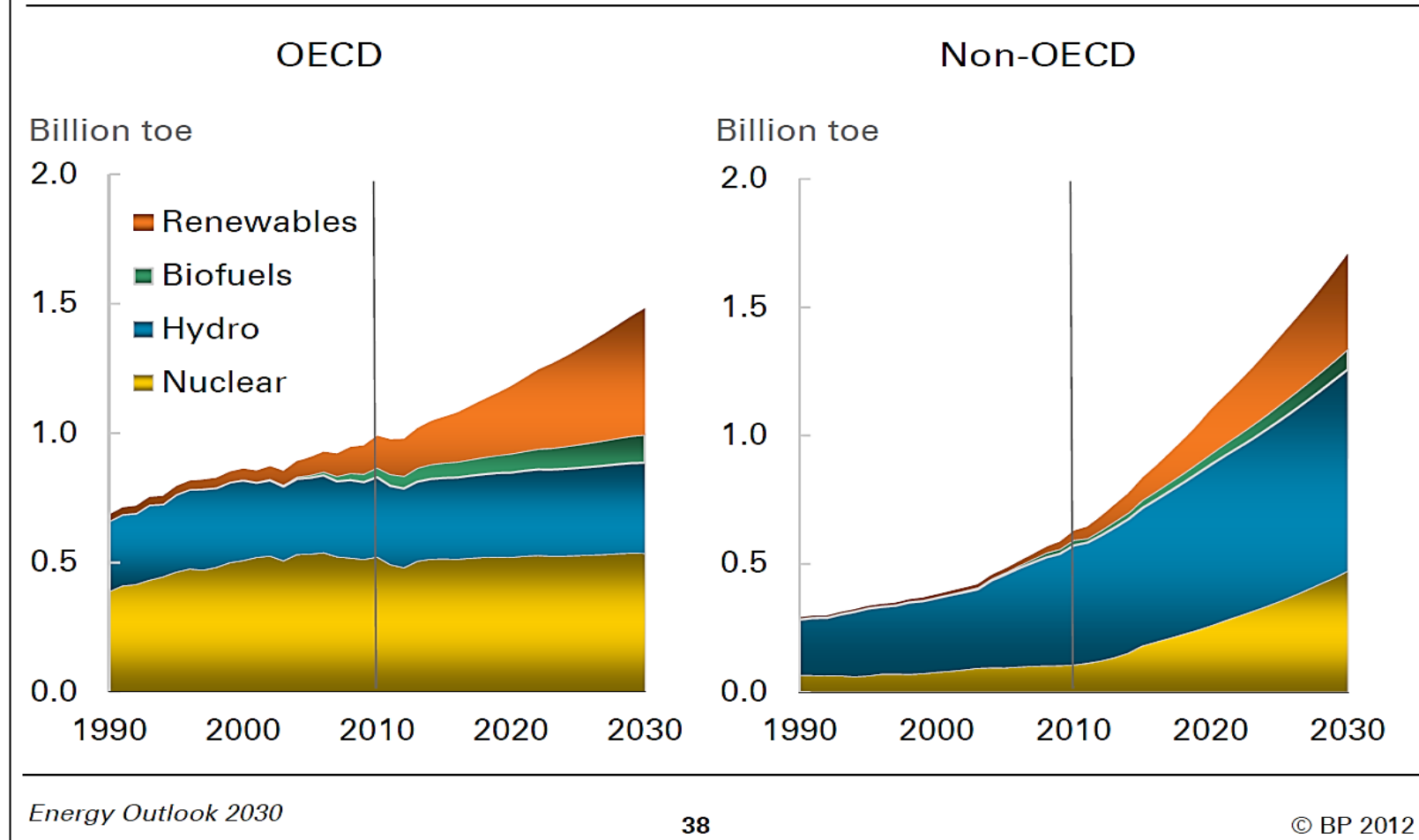


Suurimmat primäärienergian kuluttajat vuonna 2011 olivat Kiina ja Yhdysvallat, joiden osuus oli 39 % maailman primäärienergian kuluksista.

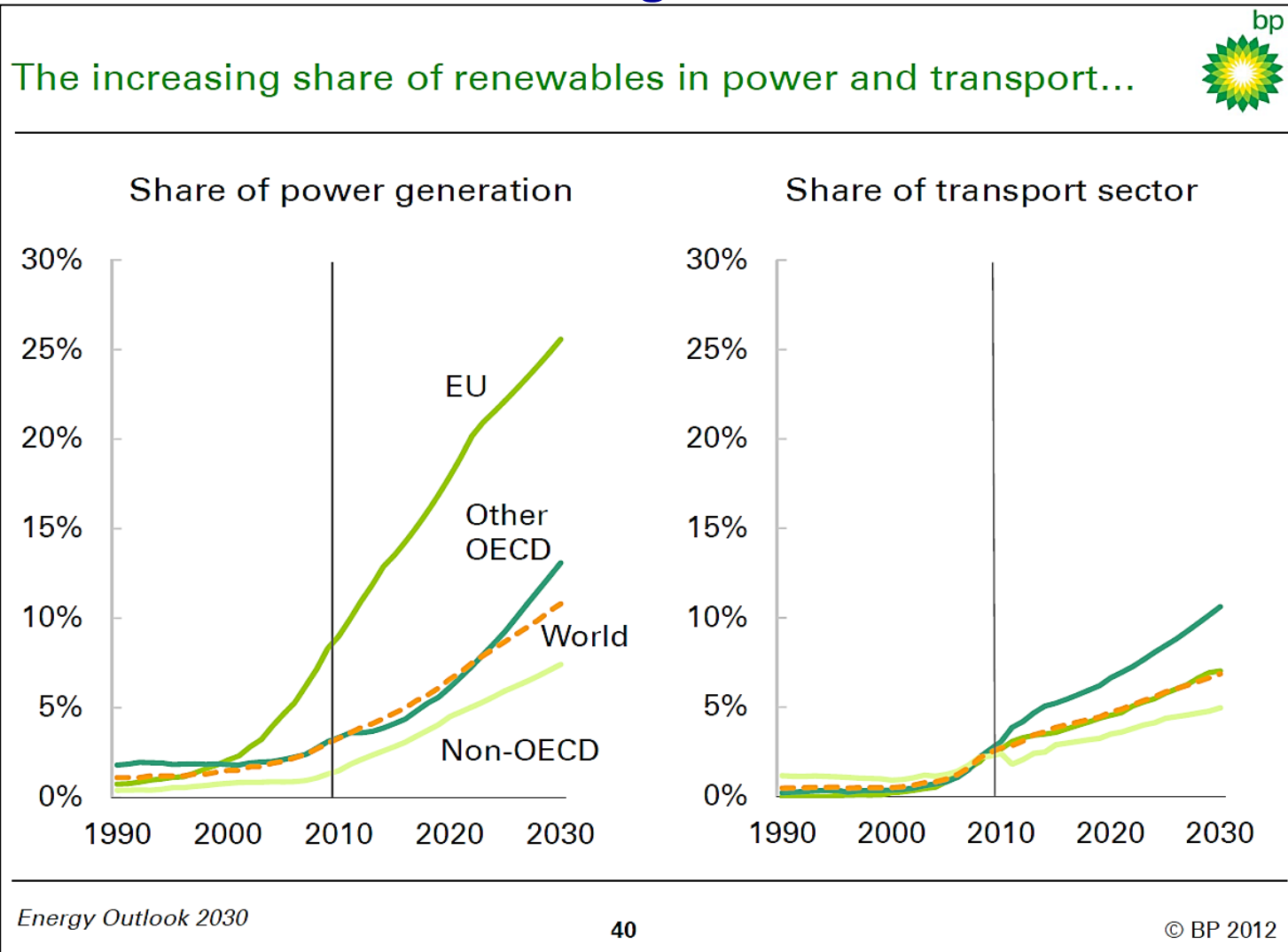
Source: <http://energyforumonline.com/tag/primary-energy/>

Yleistä energiasektorilta

Non-fossil fuels growth is led by renewables in the OECD...



Yleistä energiasektorilta



Uusiutuva energia – Julkaisumaisema

Yhteenveto

UUSIUTUVA ENERGIA - Yhteenveto

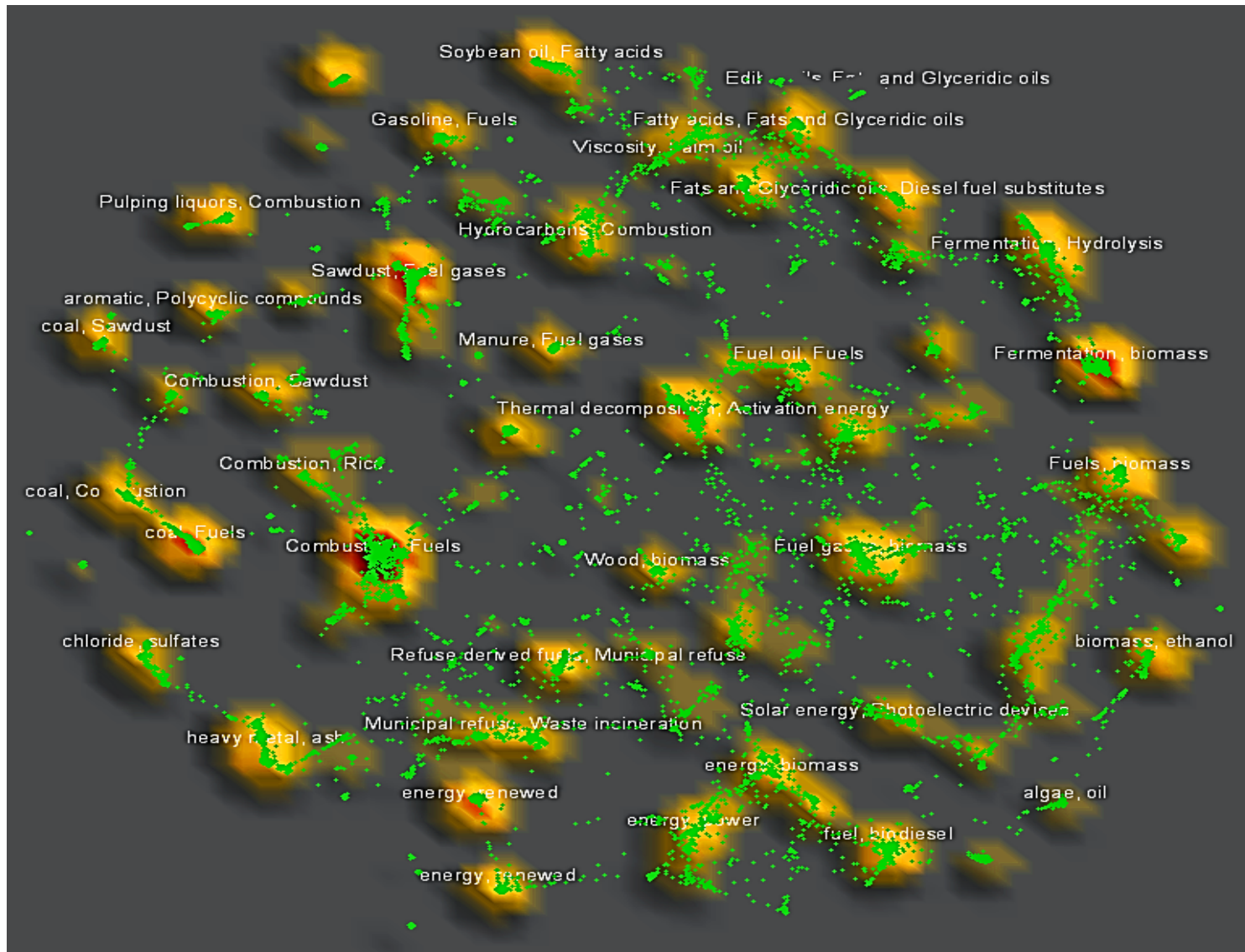
- Analysoitava kirjallisuus haettiin STN-tietopankin Chemical Abstracts Plus tietokannasta.
- Julkaisumaiseman tekoon koottiin vain tieteellis-tekniset julkaisut. Patenttimaisema tehtiin erillisessä raportissa.
- Tietokannan sisällöstä johtuen tuulivoima, geoterminen energia ja vesivoima rajattiin hausta pois.
- Vuosirajauksena käytettiin aikaväliä 2003 – 2014
- Materiaalin analysointi ja visualisointi tehtiin STN AnaVist text & data mining ohjelmistolla
- Kokomaisema sisältää teknis-tieteelliset julkaisut.
- Analyysejä tehtiin sekä kokomaisemasta että puubiomassan, jätebiomassojen, agrobiomassan, biodieselin ja kasviöljyjen, bioetanolin, ja leväbiomassojen osamaisemasta.
- Analyysi tehtiin Työ- ja elinkeinoministeriön Uusiutuvan energian toimialakatsausta varten.

Uusiutuva energia – Julkaisumaisema

Yleiskatsaus

Seuraavissa kalvoissa maisema on värjätty vuosien mukaan. Pylväsdiagrammien pylväät on värjätty vastaavasti ja värit pylväissä osoittavat julkaisujen suhteellisen osuuden. Kartalta voidaan nähdä suoraan julkaisujen sijoittuminen suhteessa toisiinsa.

Uusiutuva energia – Julkaisumaisema – Yleiskatsaus



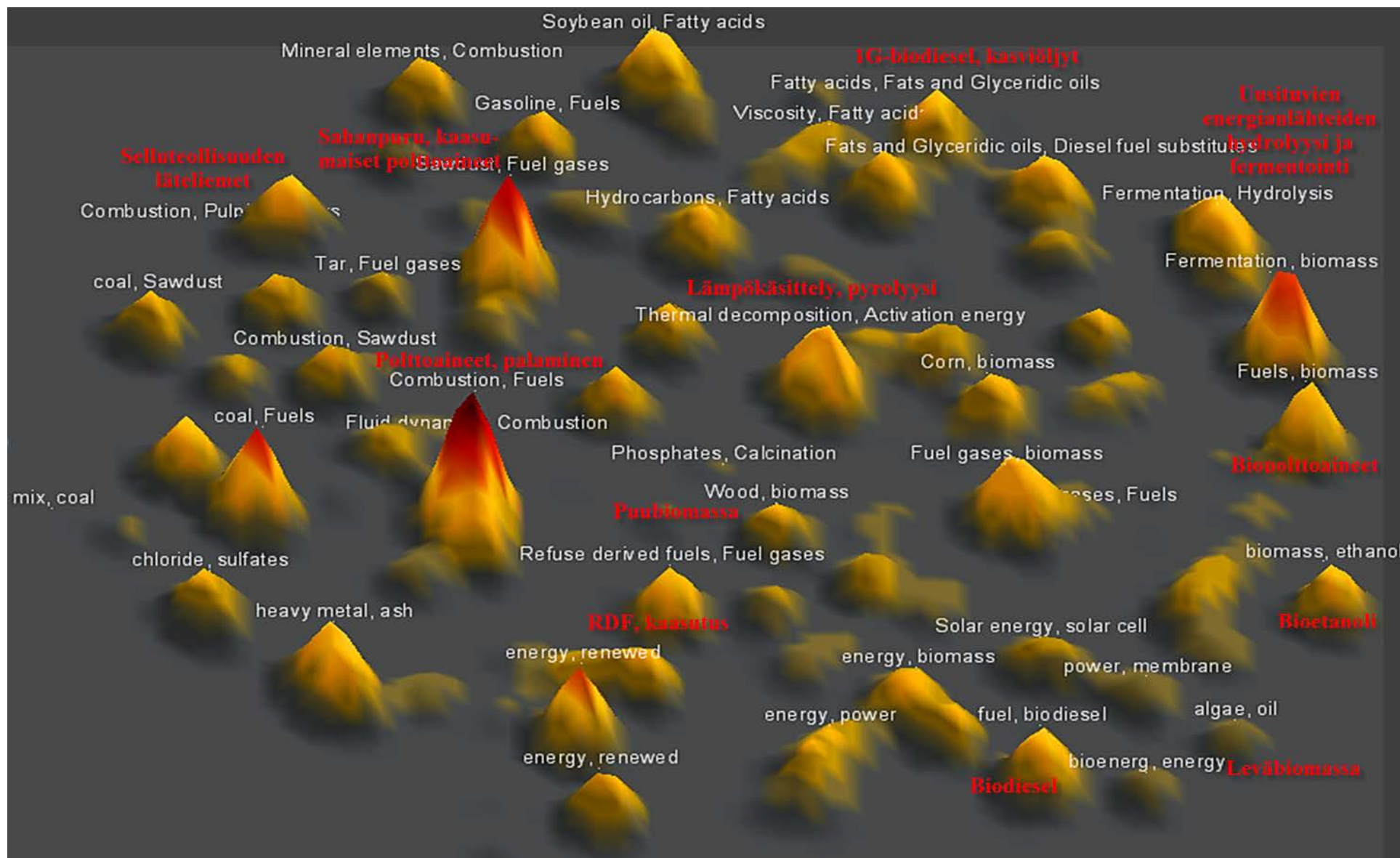
Sisällöltään samantyyppiset dokumentit kootaan klustereiksi. Samantyyppisyys määräytyy julkaisuissa olevien sanojen perusteella.

Kaksi sanaa klusterin vieressä ovat kaksi yleisintä sanaa klusterin dokumenteissa. Mitä lähempänä toisiaan klusterit ovat kartassa sitä lähempänä ne ovat myös aiheeltaan

Värit ilmaisevat klusterin kooka. Mitä punaisempi sitä enemmän dokumentteja.

Kartta kertoo, että uusiutuvien polttoaineiden poltosta, biomassan fermentaatiosta, sahanpurusta, lämpökäsittelymenetelmistä, uusiutuvasta energiasta, sekä kivihiilen poltosta on CA:ssa erityisen runsaasti viitteitä.

Uusiutuva energia – Julkaisumaisema – Yleiskatsaus



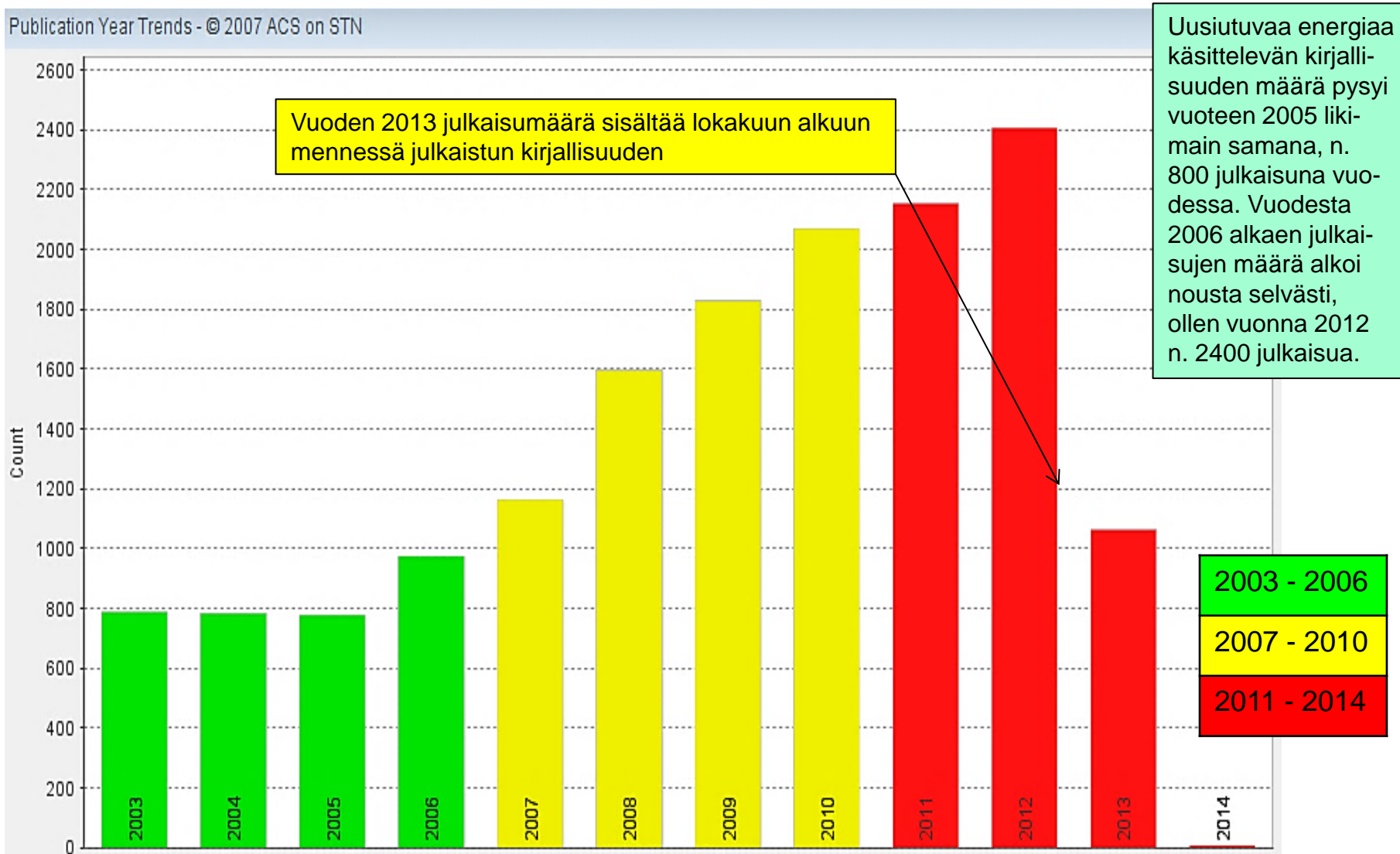
STN Anavist -visualisointi Caplus-tietokannasta haetuille 14 796 julkaisulle 2003 – 2014.

Uusiutuva energia – Julkaisumaisema

Vuosijakauma

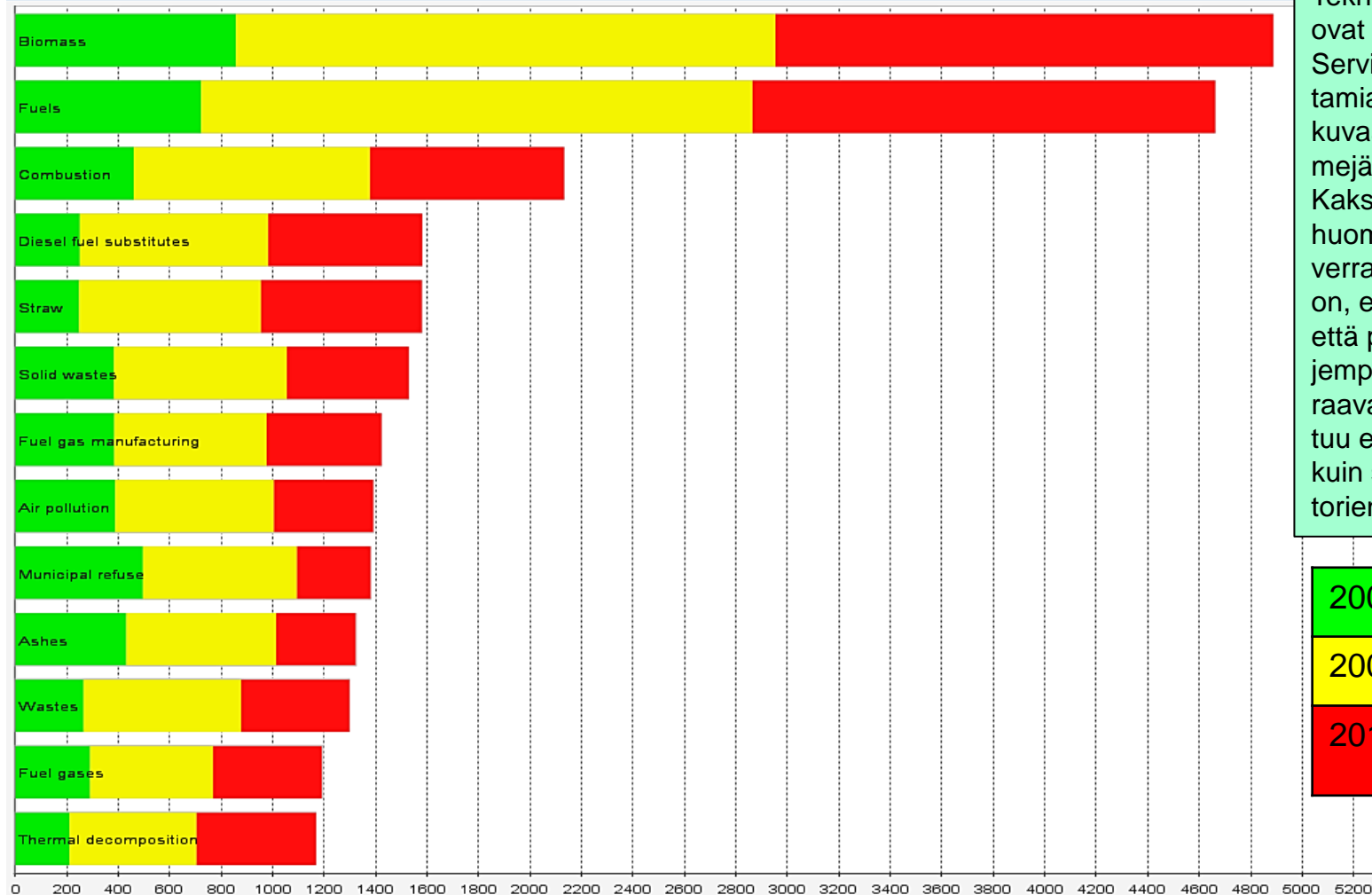
Seuraavissa kalvoissa julkaisuvuodet on värjätty eri väreillä kolmen/viiden vuoden jaksoissa. Värit pylväissä ja kartalla näyttävät julkaisujen osuuden vastaavina aikajaksoina.

Uusiutuva energia – Julkaisumaisema - Vuosijakauma 2003-2014



Uusiutuva energia – Julkaisumaisema – Teknologia-alueet

Technology Indicators - © 2007 ACS on STN



Teknologiaindikaattorit ovat Chemical Abstracts Servicen indeksoijien antamia, julkaisujen sisältöä kuvaavia indeksointitermejä.

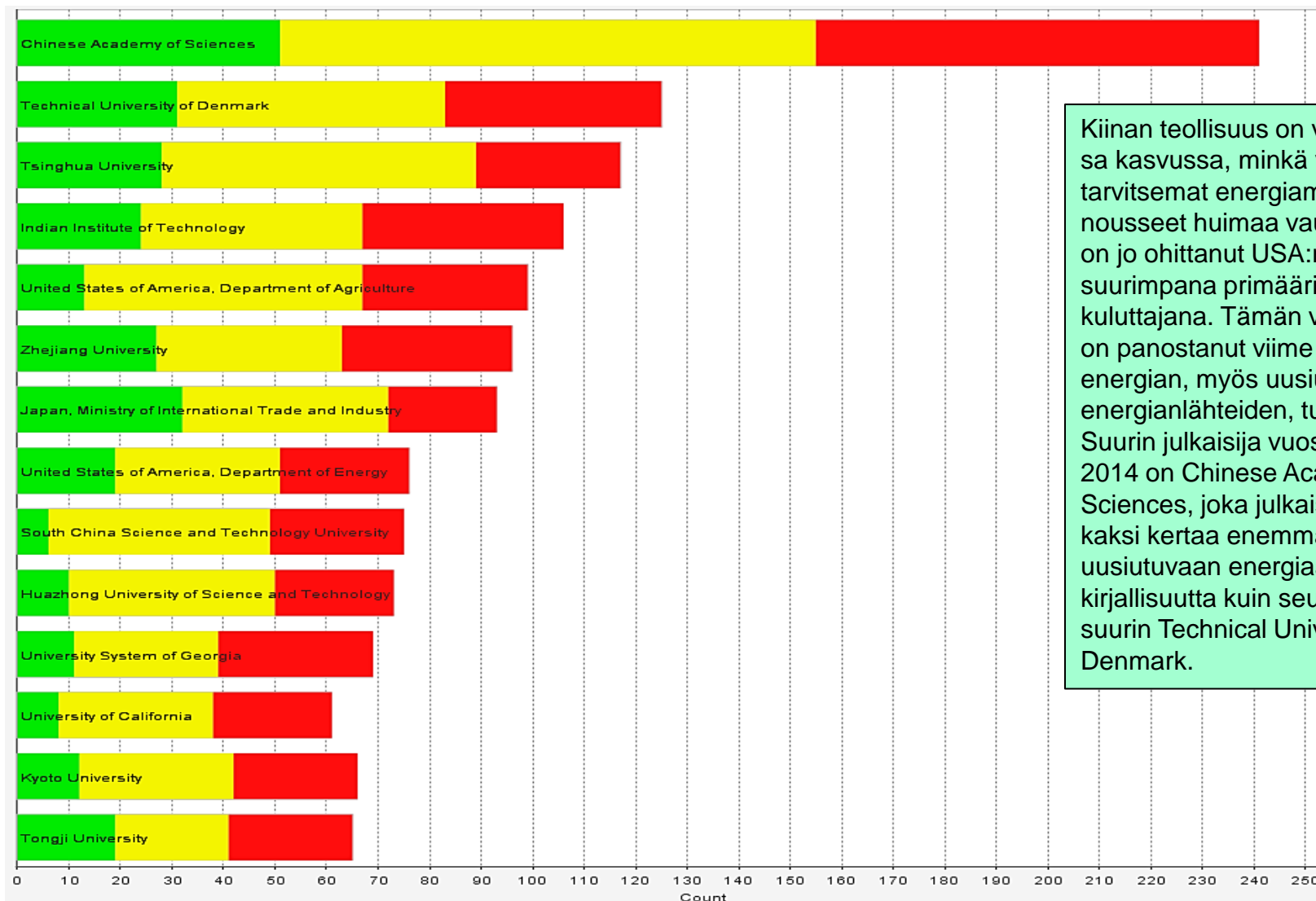
Kaksi ylintä palkkia ovat huomattava suuria muihin verrattuna. Syynä tähän on, että sekä biomassassa, että polttoaineet ovat laajempia käsitteitä kuin seuraavat, joten niihin ohjautuu enemmän julkaisuja kuin seuraavien indikaattorien alle.

2003 - 2006

2007 - 2010

2011 - 2014

Uusiutuva energia – Julkaisumaisema – Keskeiset tutkimuslaitokset



Kiinan teollisuus on voimakkaassa kasvussa, minkä vuoksi sen tarvitsemat energiamäärät ovat nousseet huimaa vauhtia. Kiina on jo ohittanut USA:n maailman suurimpana primäärienergian kuluttajana. Tämän vuoksi Kiina on panostanut viime aikoina energian, myös uusiutuvien energianlähteiden, tutkimukseen. Suurin julkaisija vuosina 2003 – 2014 on Chinese Academy of Sciences, joka julkaisee likimain kaksi kertaa enemmän uusiutuvaan energiaan liittyvää kirjallisuutta kuin seuraavaksi suurin Technical University of Denmark.

2003 - 2006

2007 - 2010

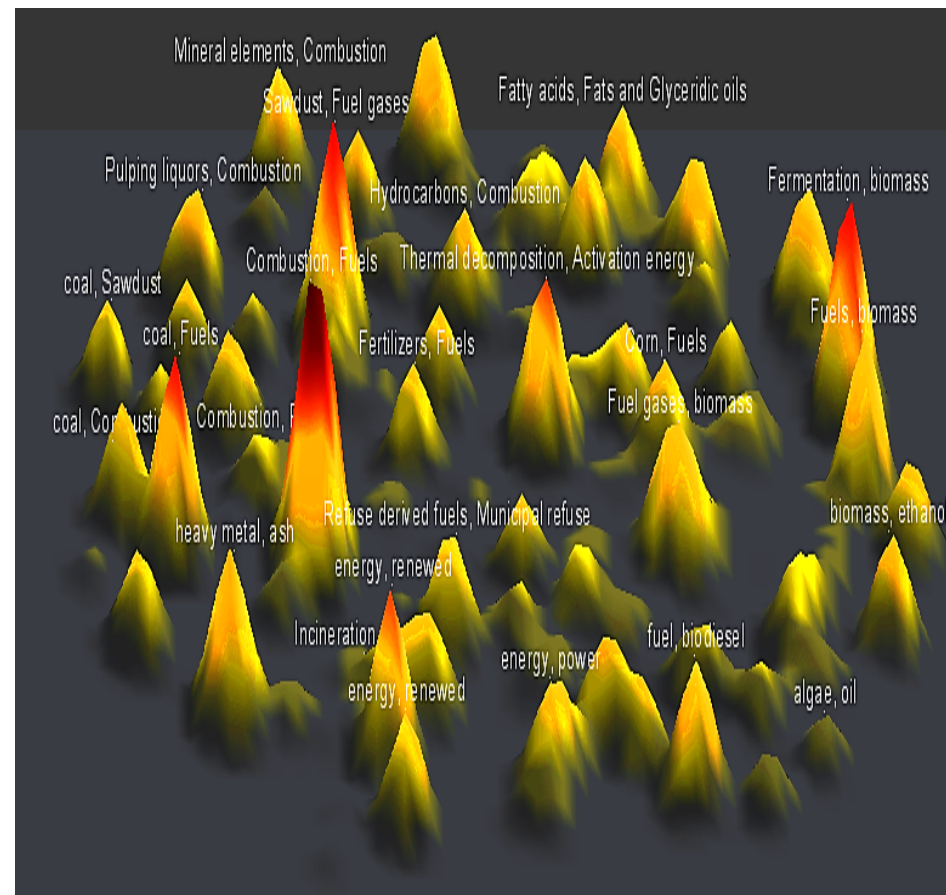
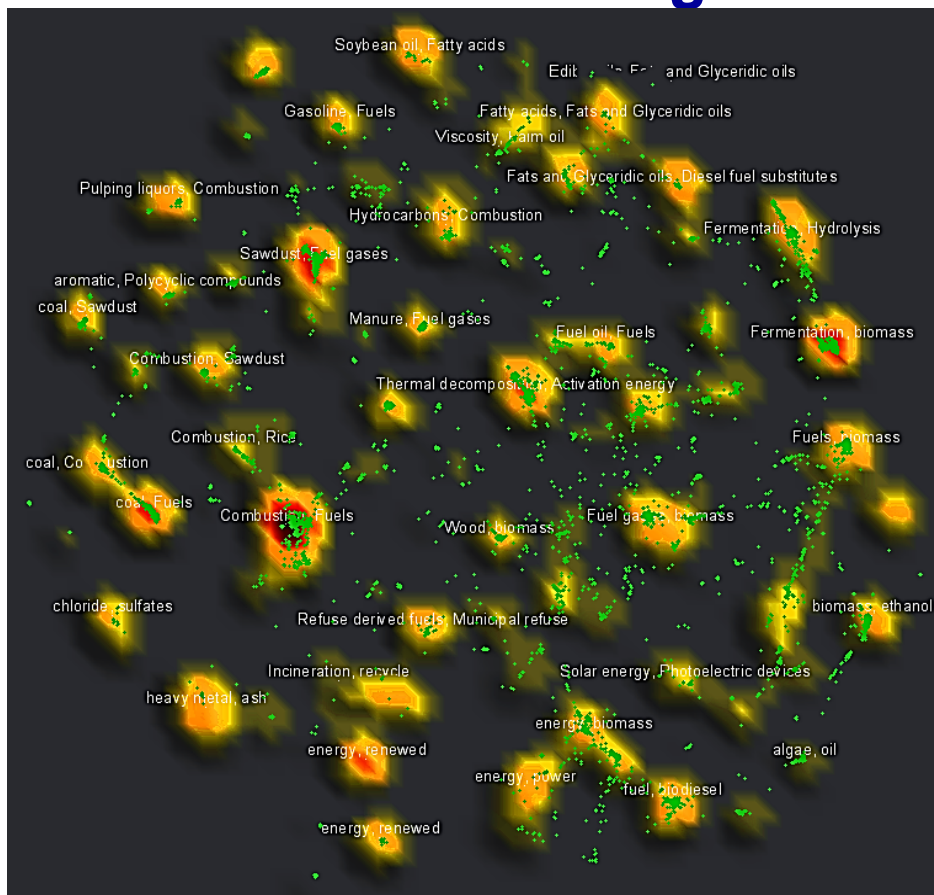
2011 - 2014

Uusiutuva energia – Julkaisumaisema

Biomassa

Seuraavilla kalvoilla tutkitaan erikseen valittuja osa-alueita maisemasta. Pylväsdiagrammeissa on näkyvissä vain ne pylväät, joissa esiintyy julkaisuja valitulta alueelta. Värillinen osa pylvästä näyttää valitun osamaiseman osuuden kaikista julkaisuista (harmaa osa). Pylväät on järjestetty laskevaan järjestykseen valitun osamaiseman julkaisujen lukumäärän mukaan.

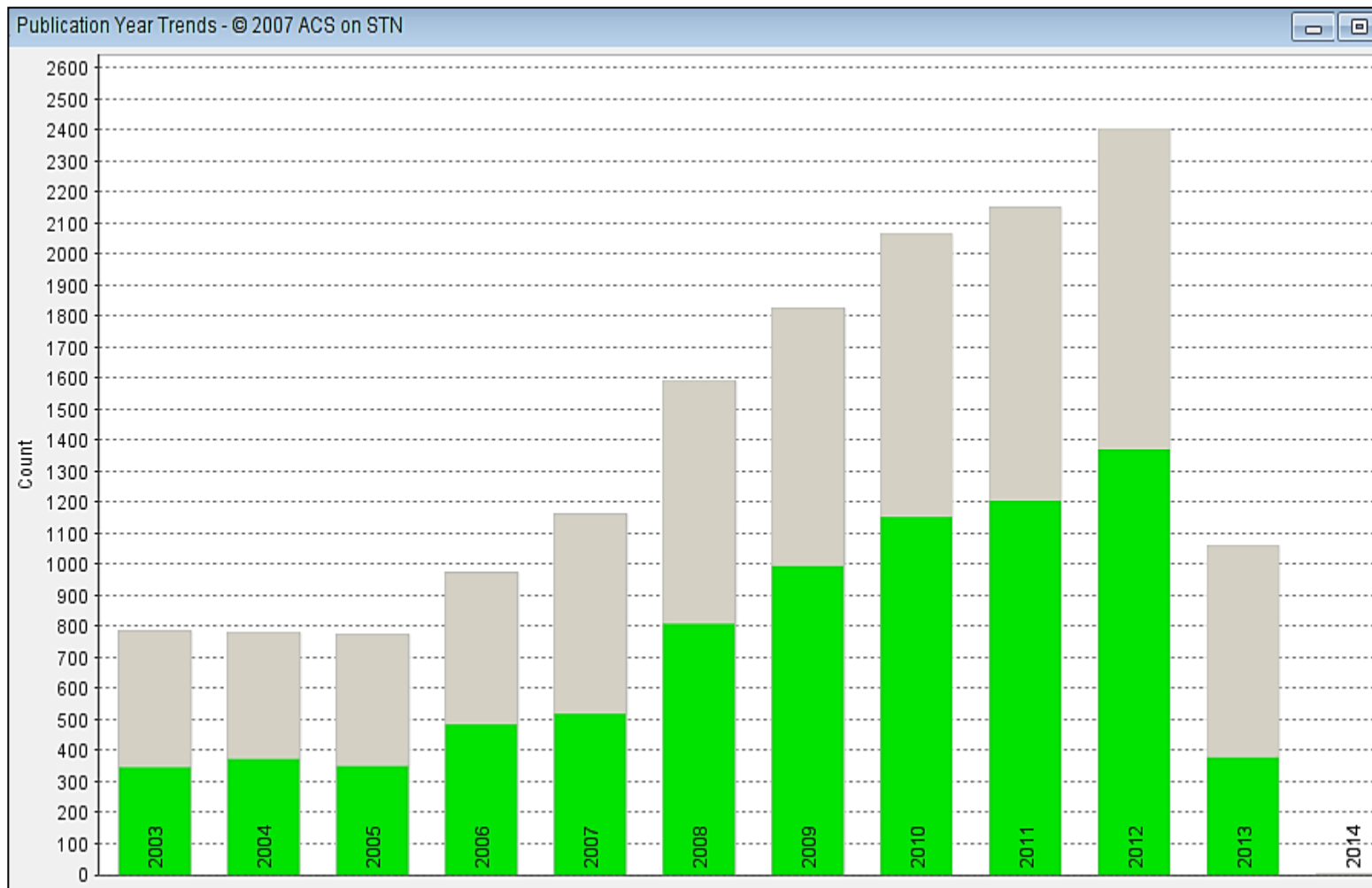
Uusiutuva energia – Julkaisumaisema – Biomassa



Biomassaa käsittelevien julkaisujen kokonaismäärä: 5 320 kpl. Kuva on lähes identtinen yleismaiseman kanssa. Tärkeimmät osa-alueet: poltto, sahanpuru, biomassan fermentointi ja uusiutuva energia.

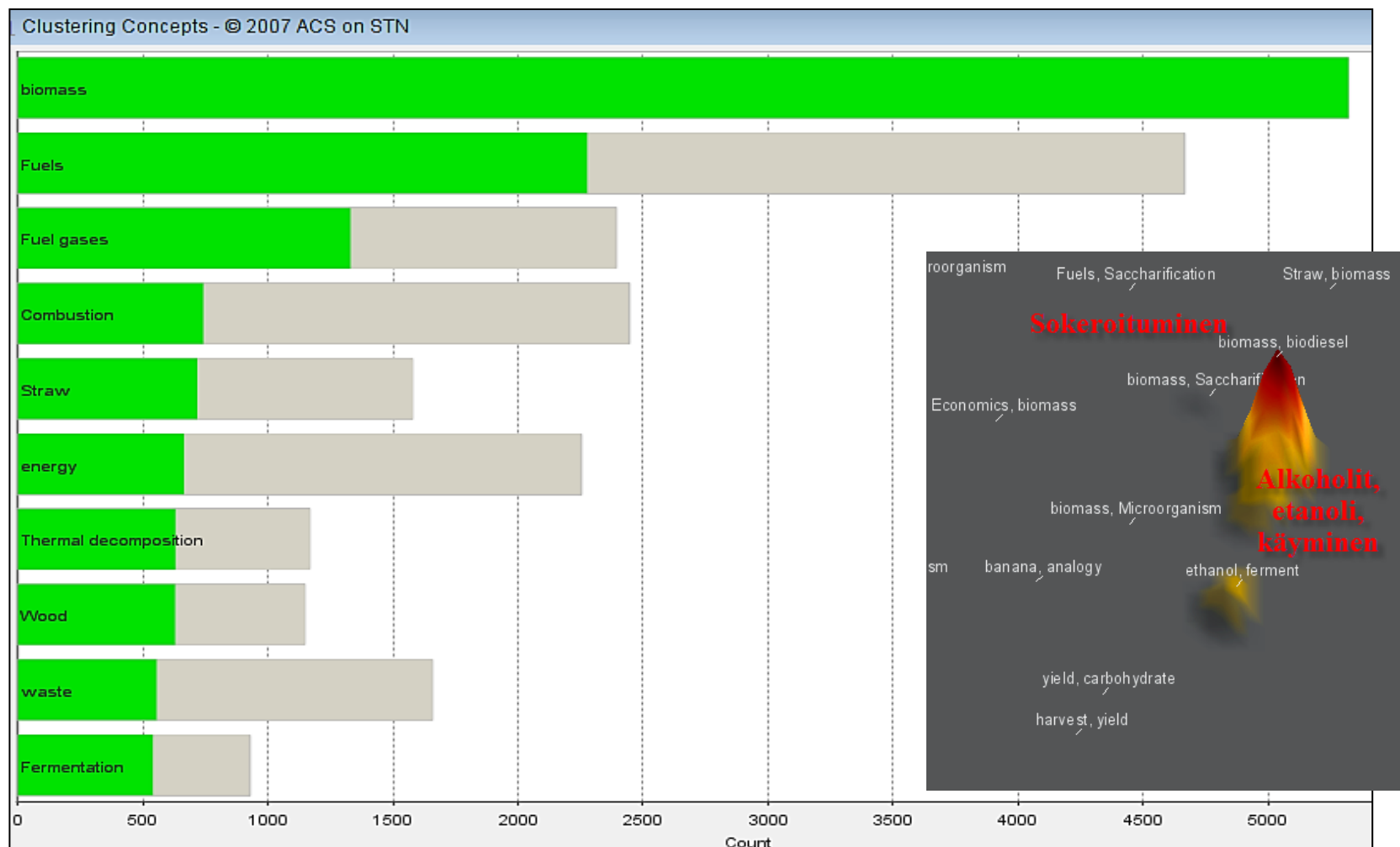
STN Anavist -visualisointi Caplus-tietokannasta haetuille 14 796 julkaisulle 2003 – 2014

Uusiutuva energia – Julkaisumaisema – Biomassa



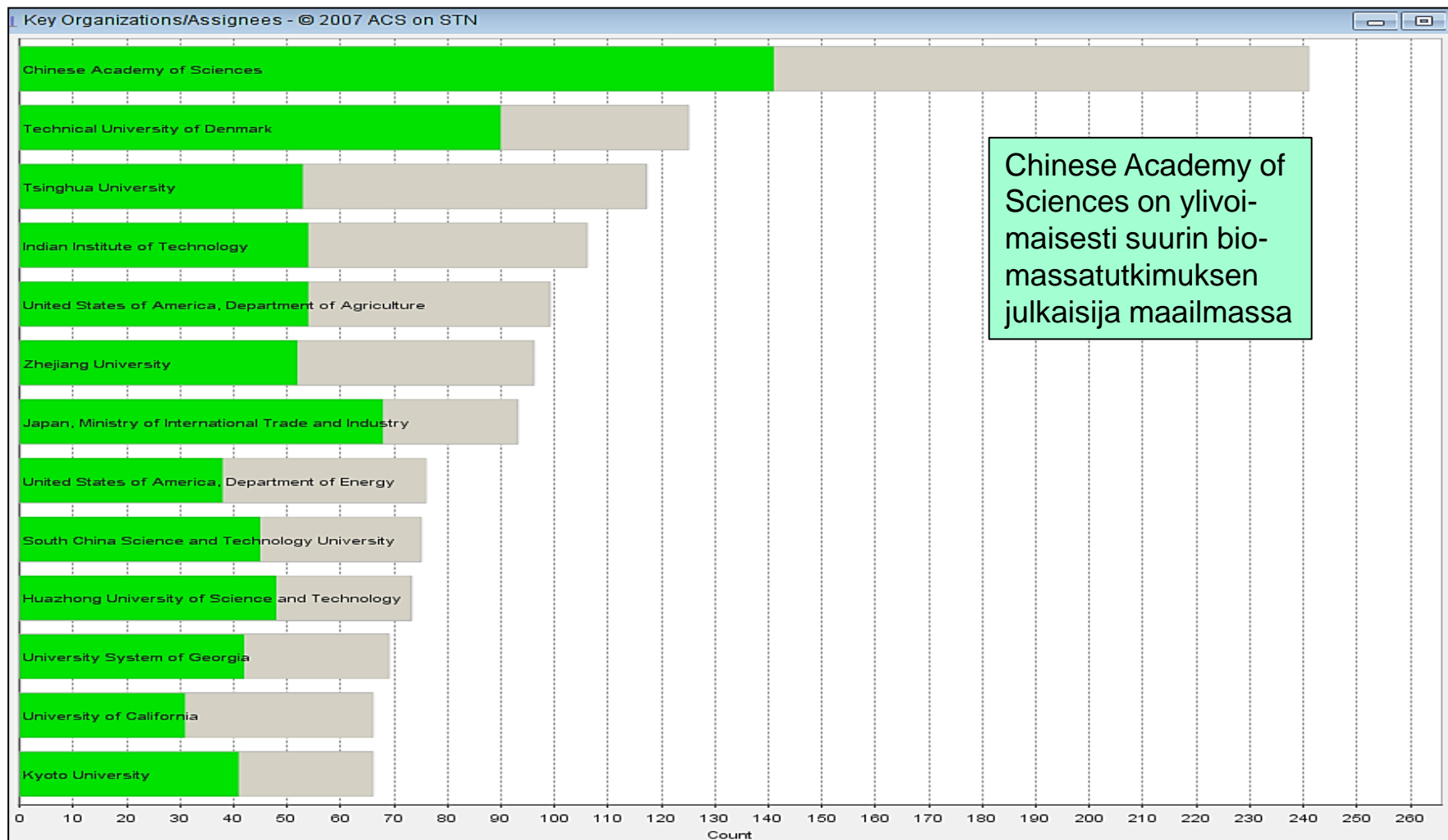
Biomassaa (ml. Biomassojen muunto alkoholi-
liksi) käsittelevien julkaisujen määrä
on ollut kasvussa vuodesta 2005
lähtien, poikkeuk-
sena kuuluva vuosi
(2013), jonka
julkaisujen määrä
näyttäisi jäävän
selvästi edellisten
vuosien tason
alapuolelle.

Uusiutuva energia – Julkaisumaisema – Biomassa, teknologiaindikaattorit



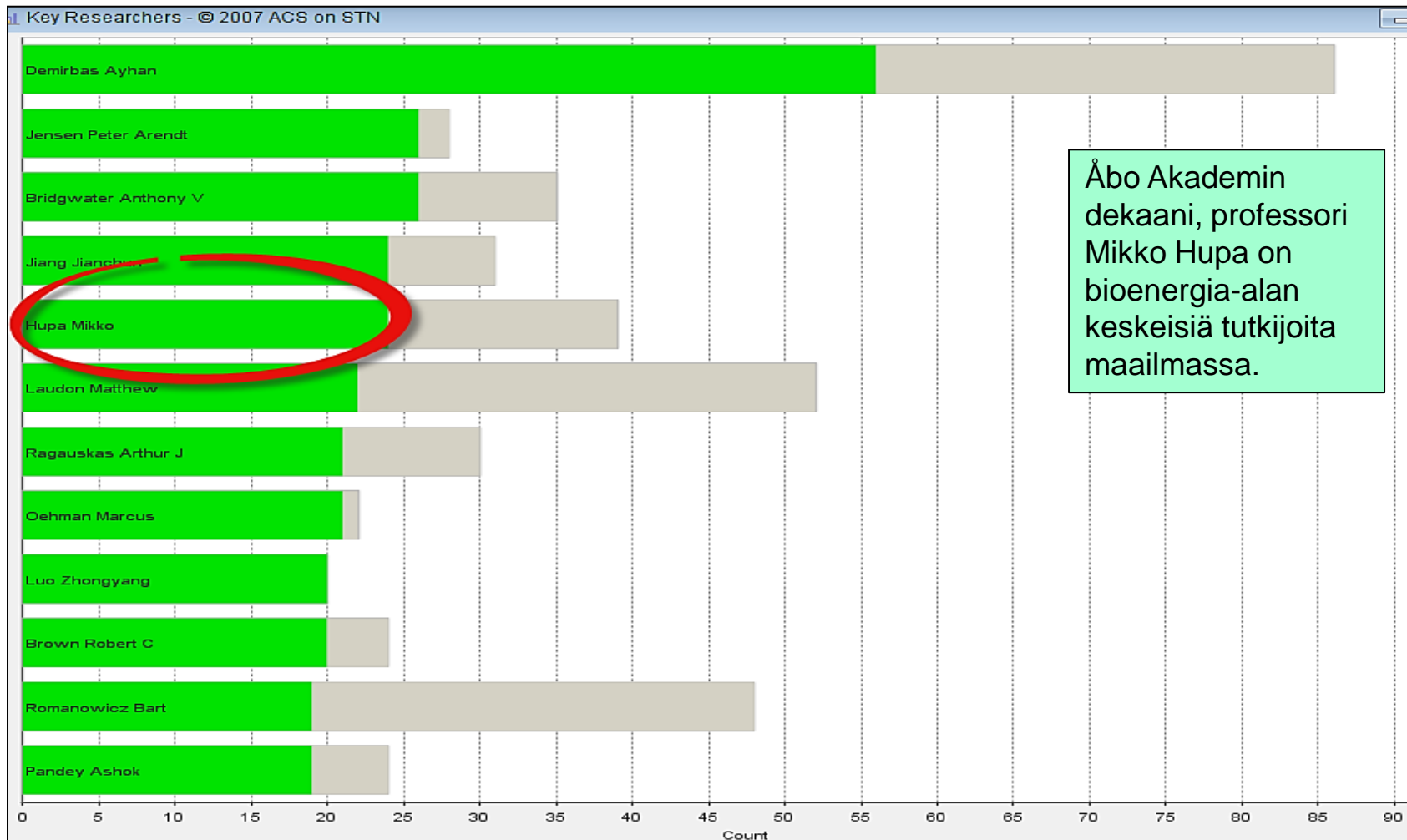
STN Anavist -visualisointi Caplus-tietokannasta haetuille 14 796 julkaisulle 2003 – 2014

Uusiutuva energia –Biomassa, Keskeiset tutkimuslaitokset



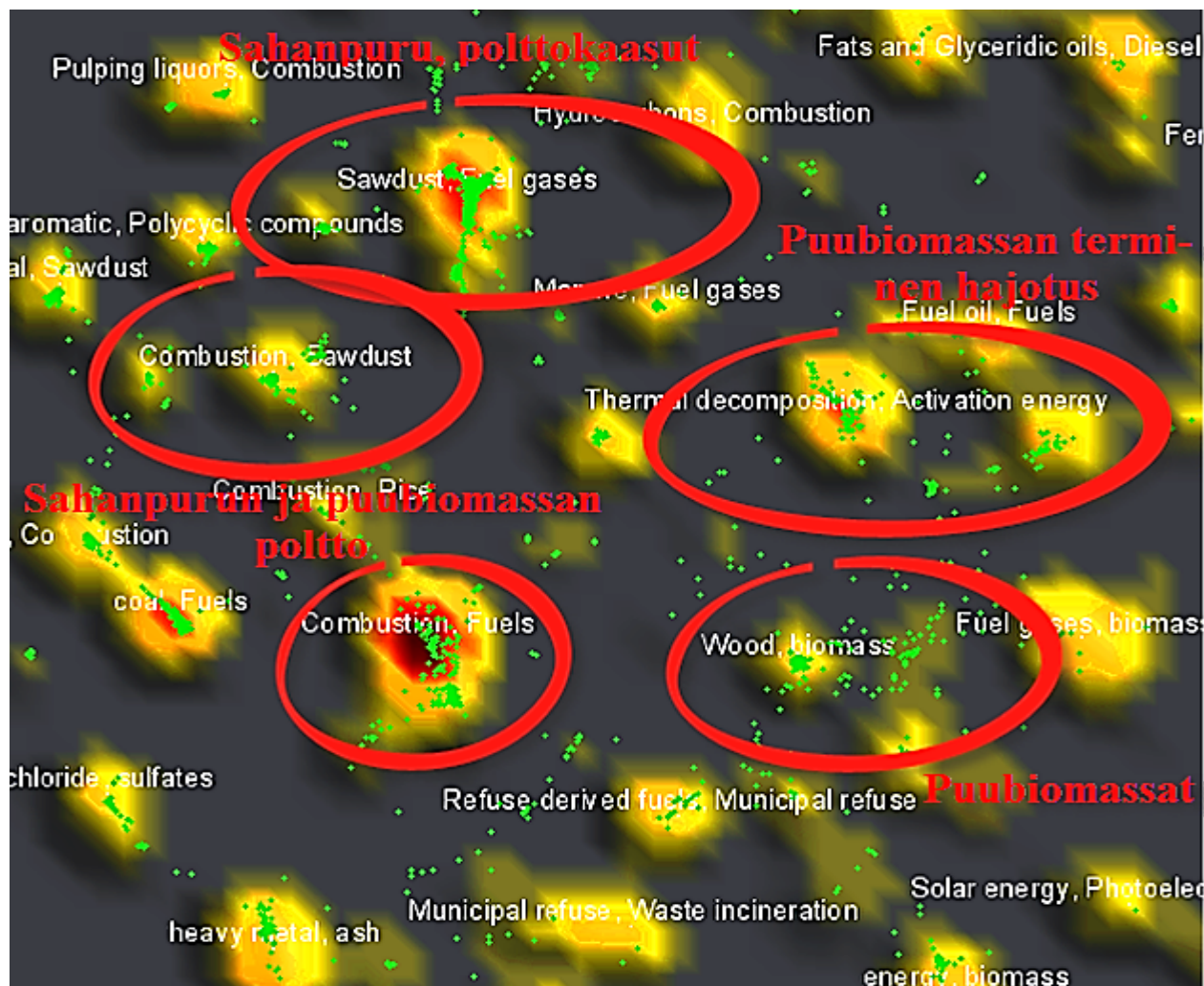
STN Anavist -visualisointi Caplus-tietokannasta haetuille 14 796 julkaisulle 2003 – 2014

Uusiutuva energia –Biomassa, Keskeiset tutkijat



Åbo Akademin dekaani, professori Mikko Hupa on bioenergia-alan keskeisiä tutkijoita maailmassa.

Uusiutuva energia – Julkaisumaisema - Puubiomassa

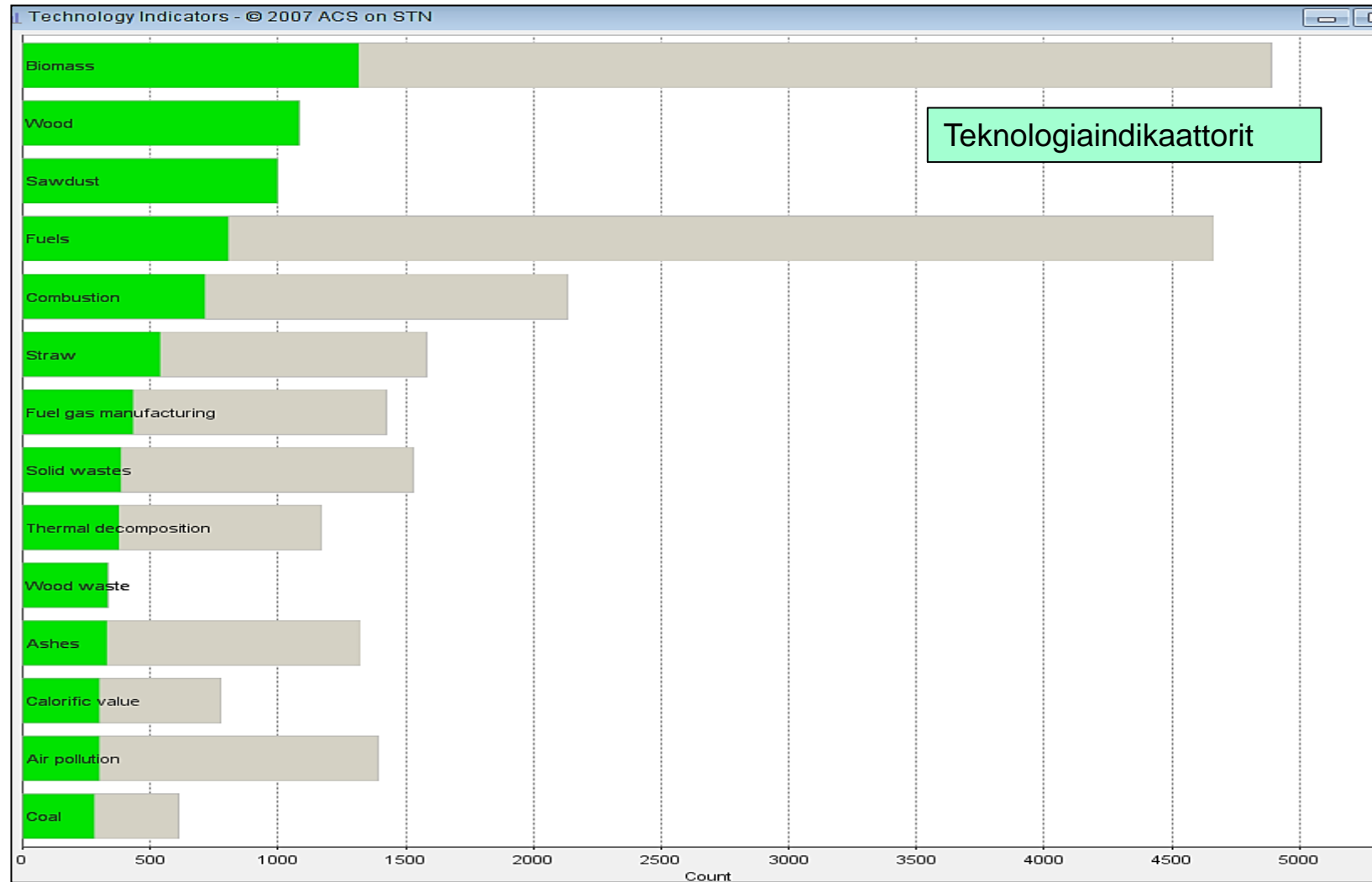


Julkaisujen kokonaismäärä 2 898.

Tärkeimmät osa-alueet:

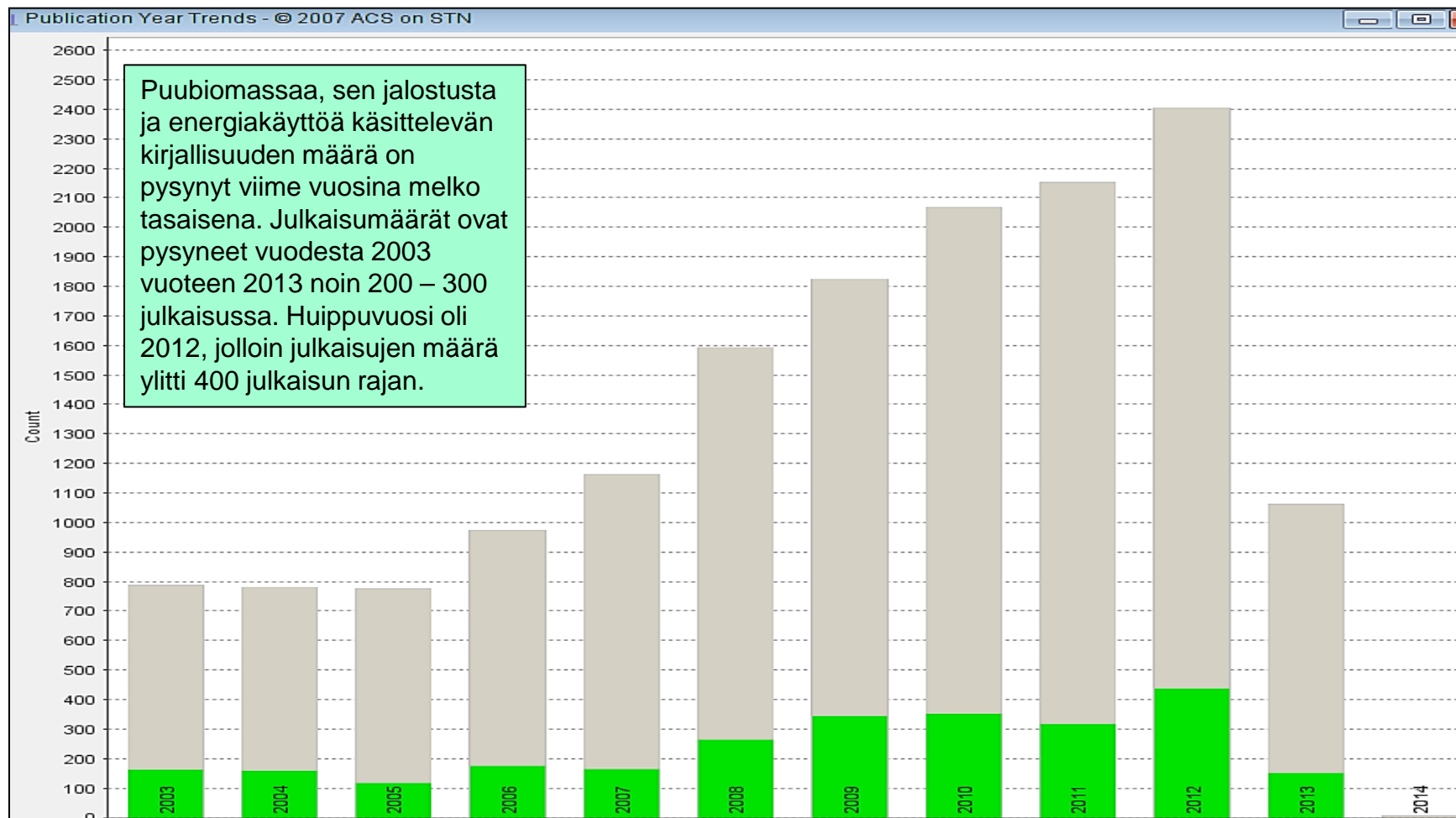
- Puubiomassojen poltto
- Puubiomassojen terminen hajottaminen
- Sahanpurun kaasutus polttokaasuiksi

Uusiutuva energia – Julkaisumaisema - Puubiomassa

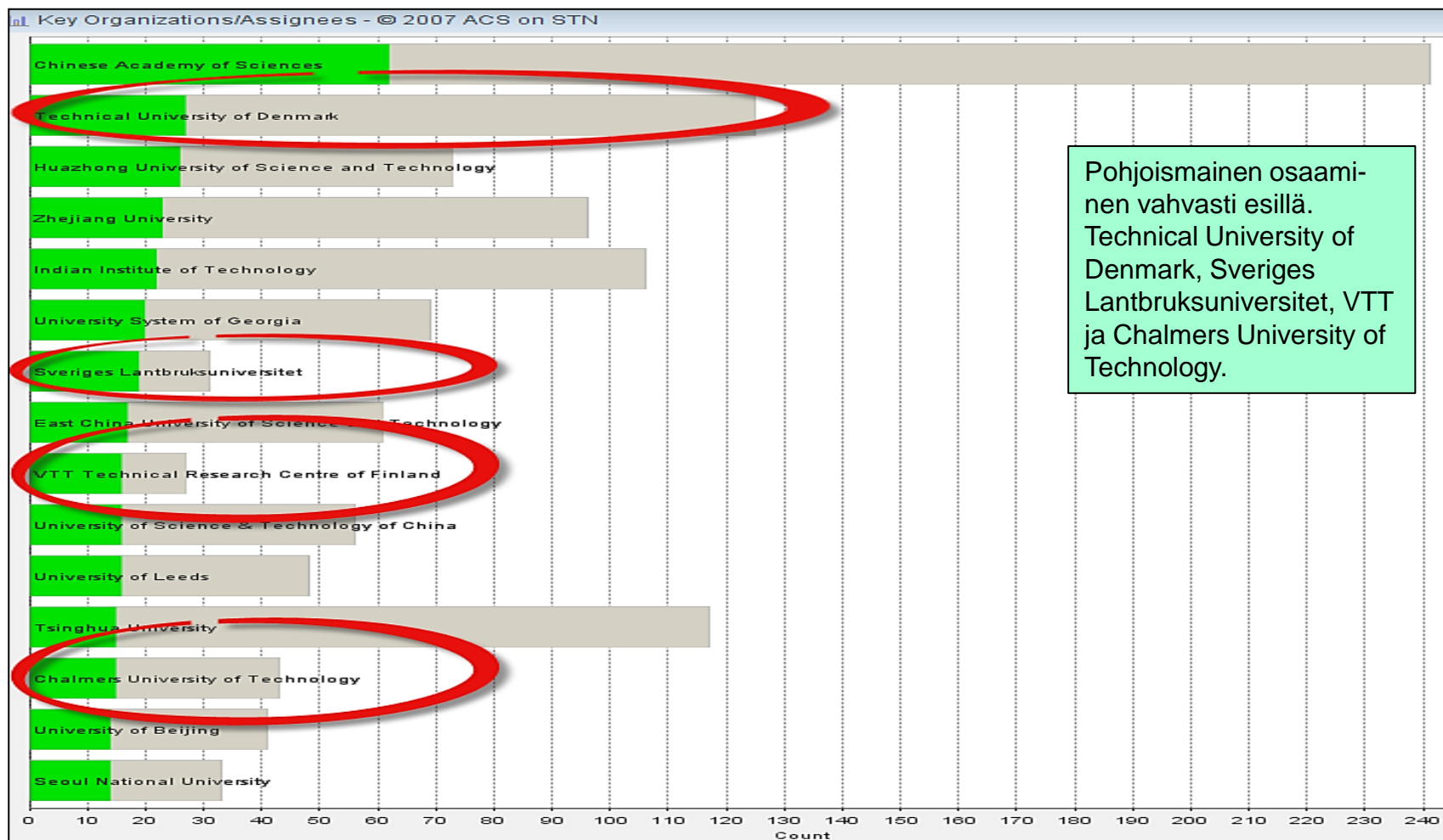


STN Anavist -visualisointi Caplus-tietokannasta haetuille 14 796 julkaisulle 2003 – 2014

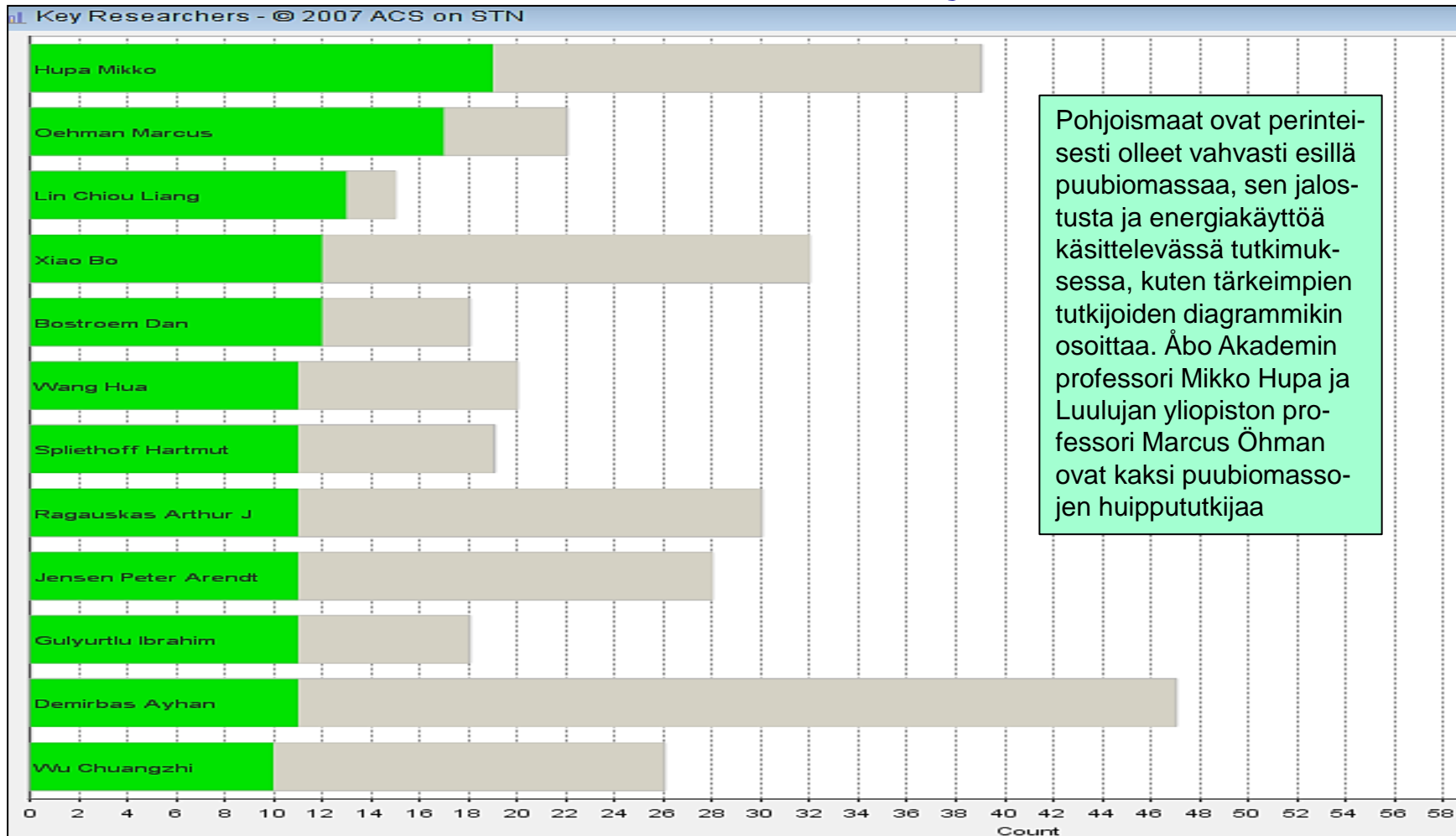
Uusiutuva energia – Julkaisumaisema - Puubiomassa – vuosijakauma



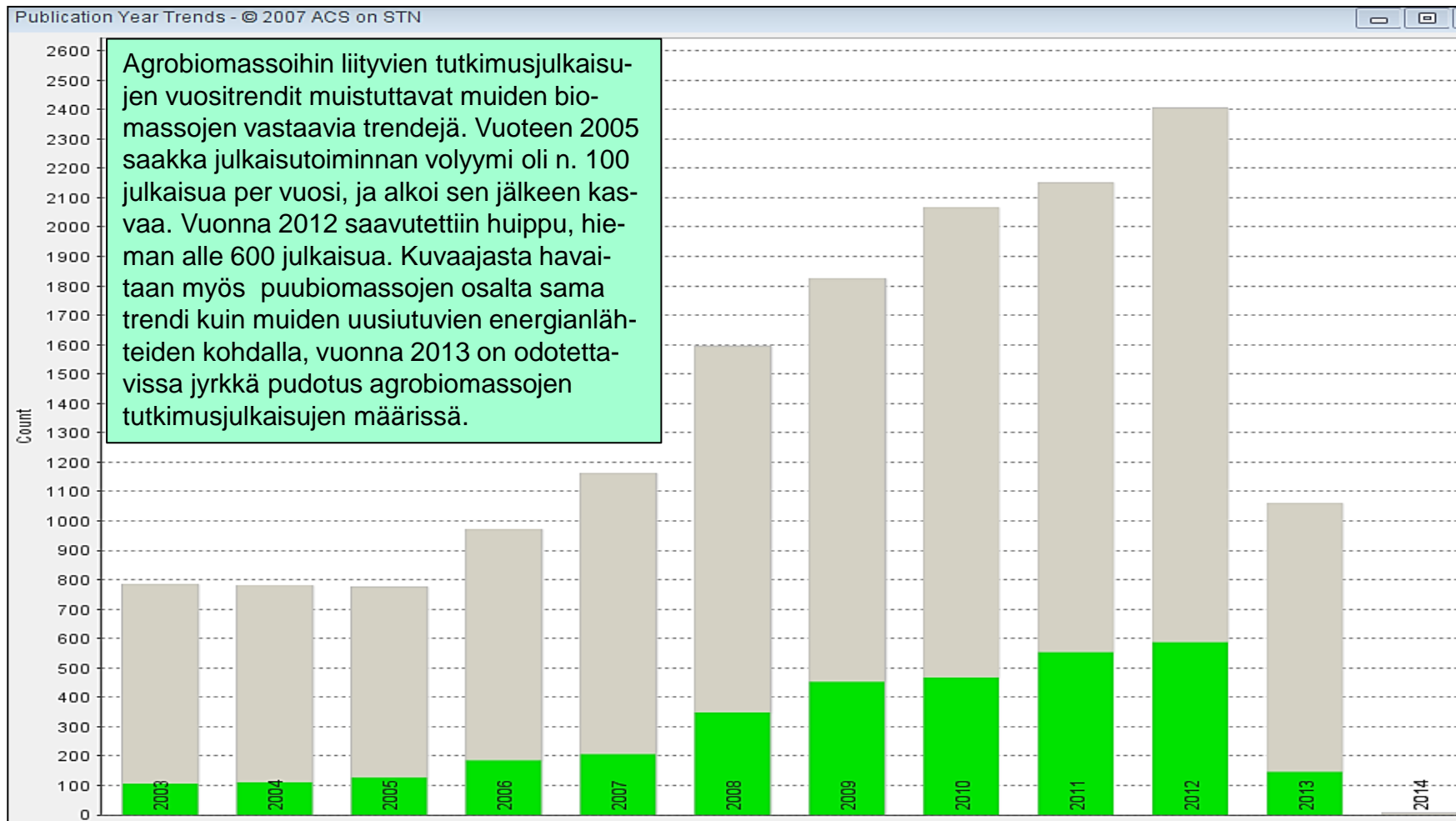
Uusiutuva energia – Julkaisumaisema - Puubiomassa – keskeiset tutkimuslaitokset



Uusiutuva energia – Julkaisumaisema – Puubiomassa – keskeiset tutkijat

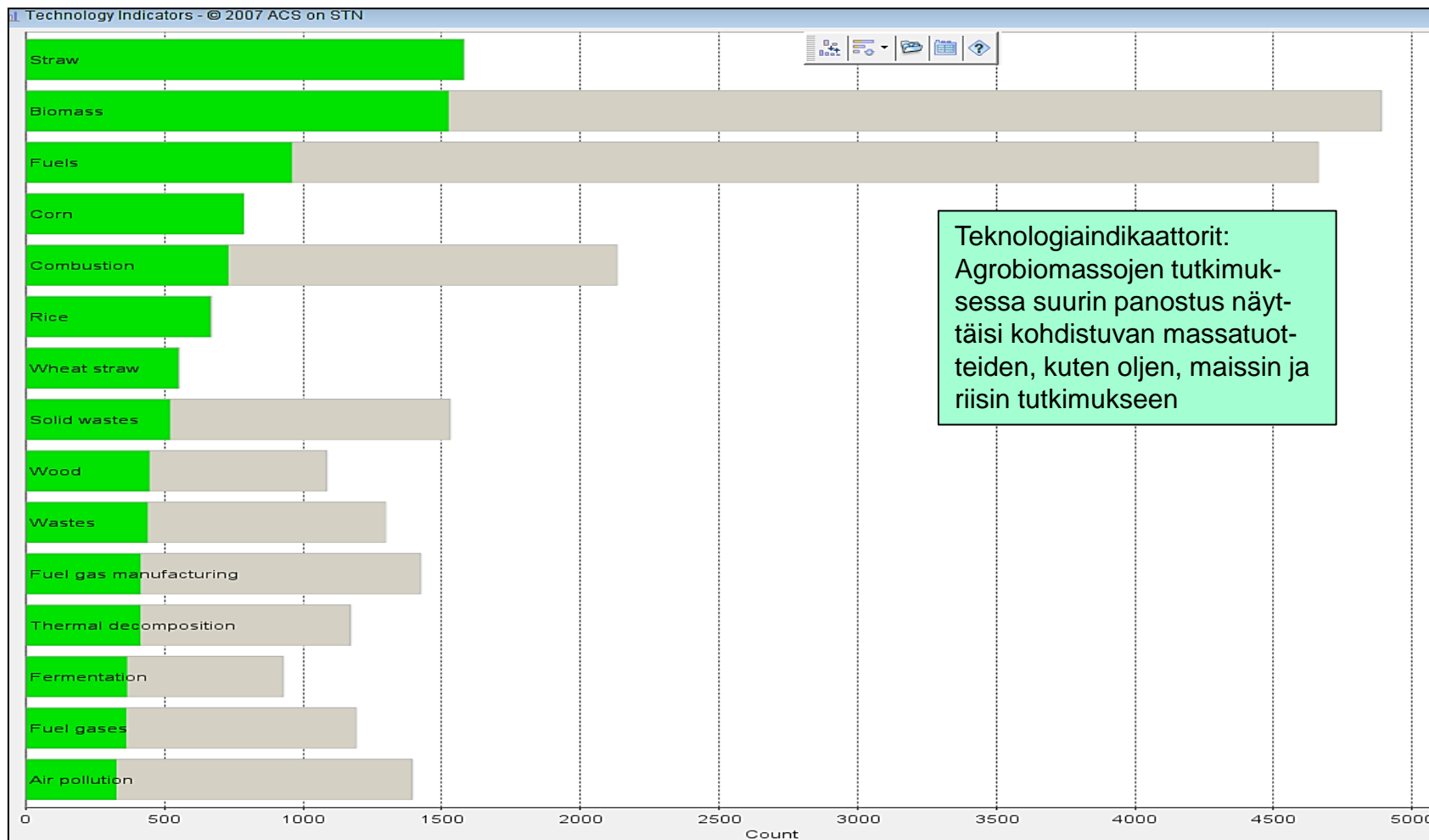


Uusiutuva energia – Julkaisumaisema – Agrobiomassa



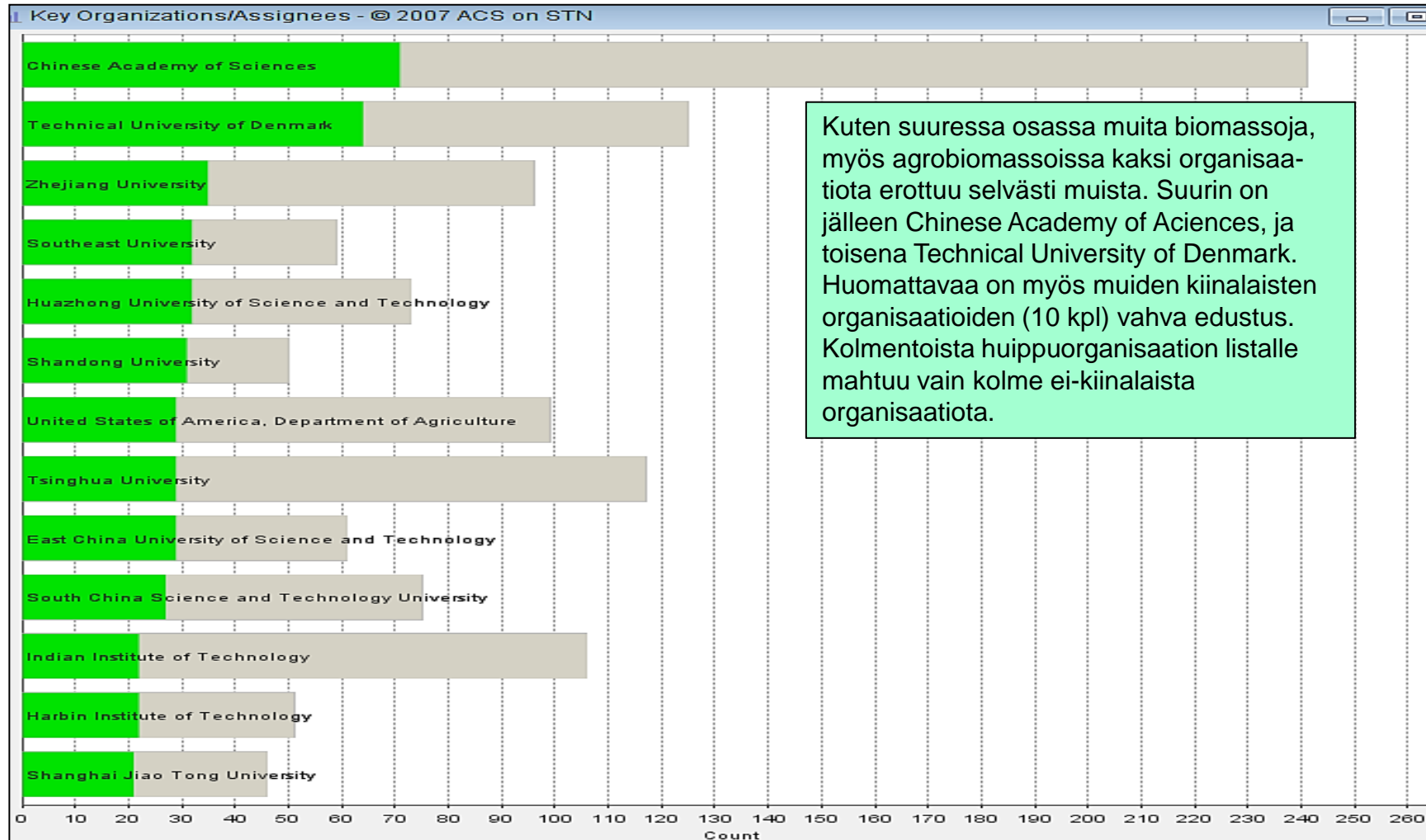
STN Anavist -visualisointi Caplus-tietokannasta haetuille 14 796 julkaisulle 2003 – 2014

Uusiutuva energia – Julkaisumaisema – Agrobiomassa



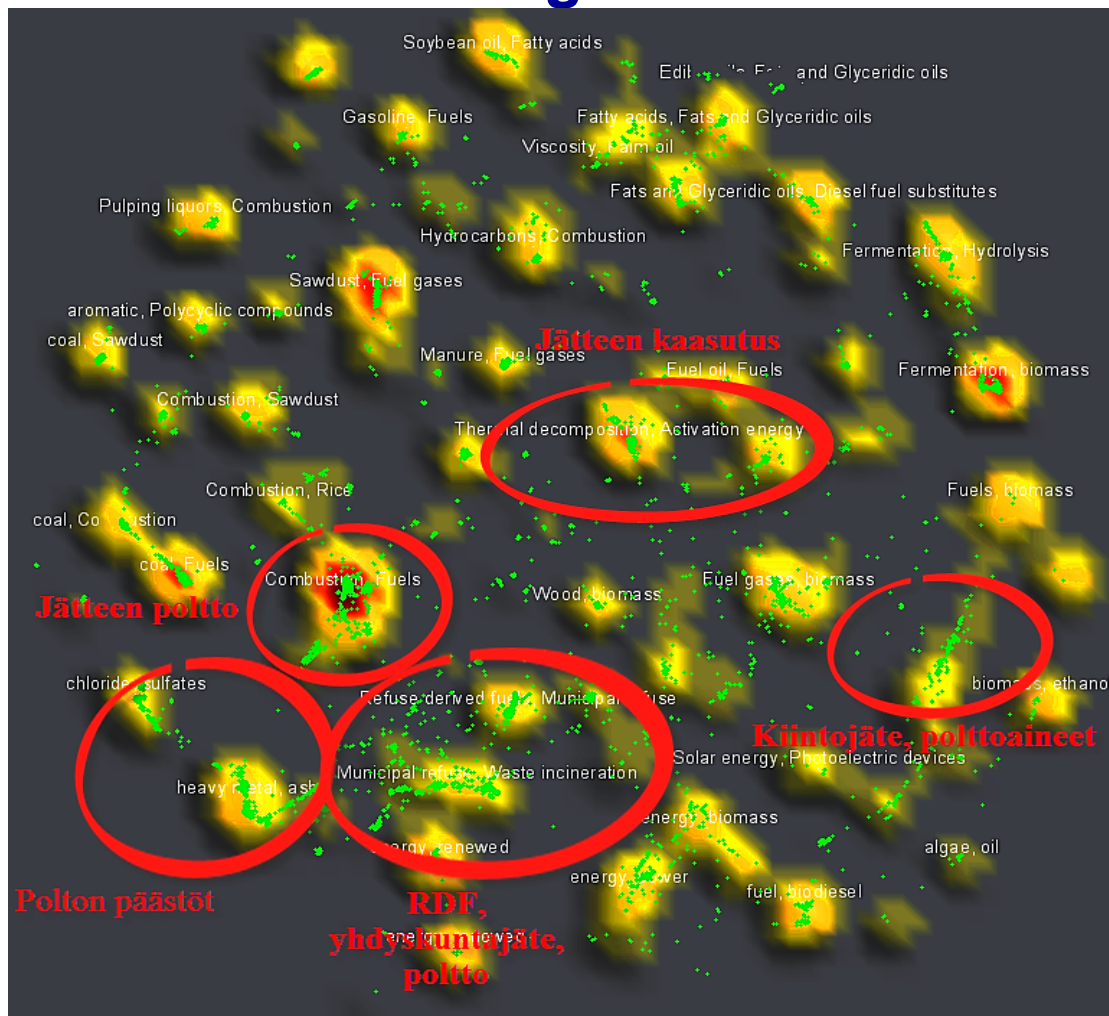
STN Anavist -visualisointi Caplus-tietokannasta haetuille 14 796 julkaisulle 2003 – 2014

Uusiutuva energia – Julkaisumaisema – Agrobiomassa – keskeiset tutkimuslaitokset



STN Anavist -visualisointi Caplus-tietokannasta haetuille 14 796 julkaisulle 2003 – 2014

Uusiutuva energia – Julkaisumaisema - Jätebiomassat

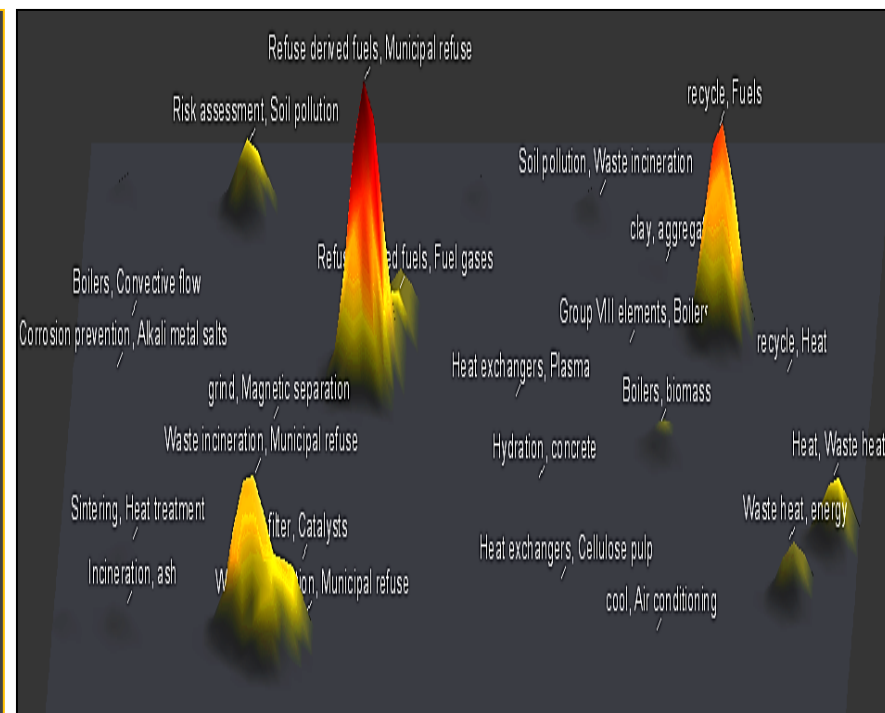


Jätebiomassoihin liittyvien tutkimusjulkaisujen kokonaismäärä: 4 419

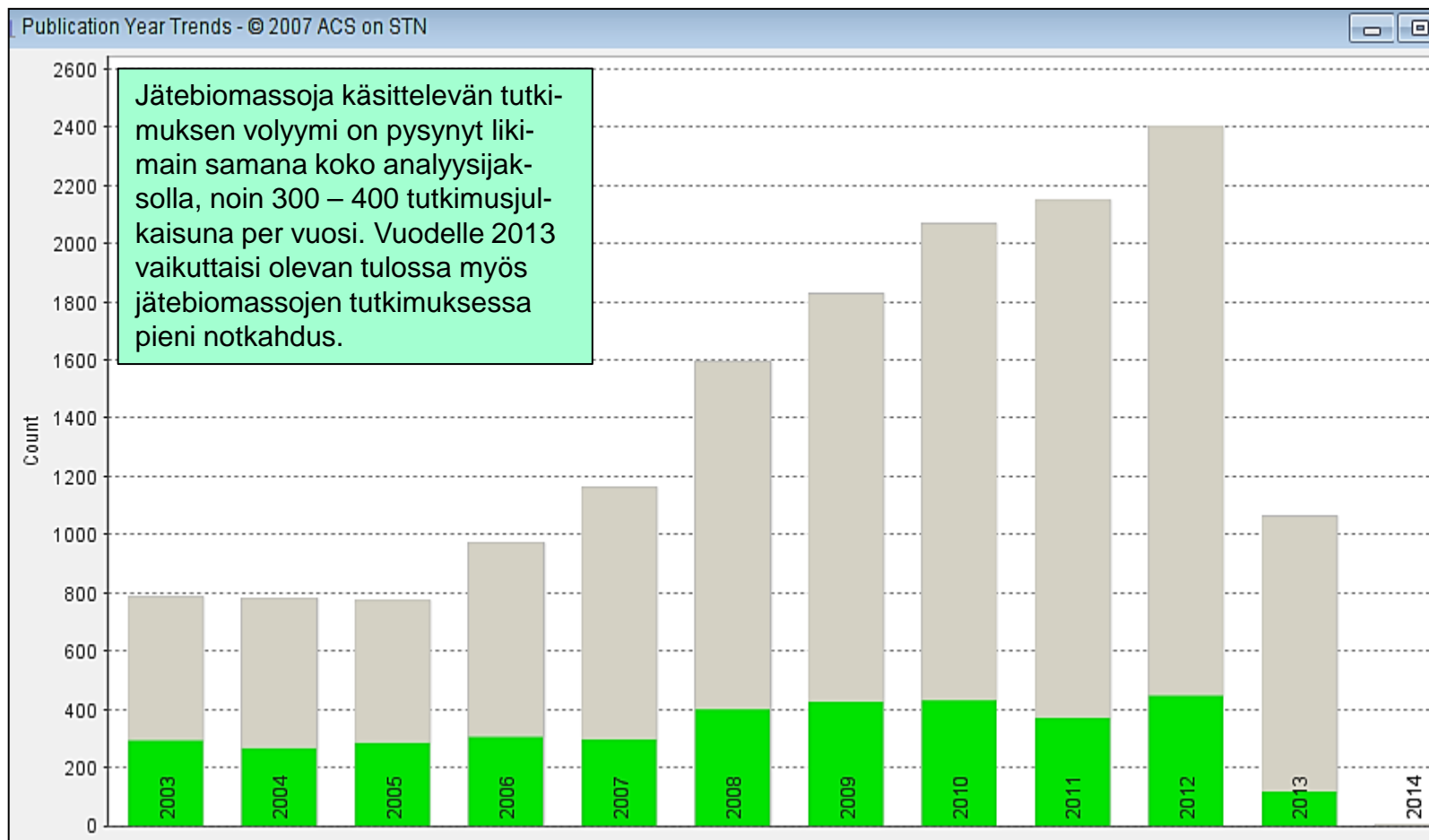
Keskeiset tutkimusalueet:

- RDF – polttotekniikka
- Yhdyskuntajätteen poltto
- Kaasutus
- Kiintojätteen polttoainekäyttö
- Hydrolyysi & fermentointi
- Kestävä energia

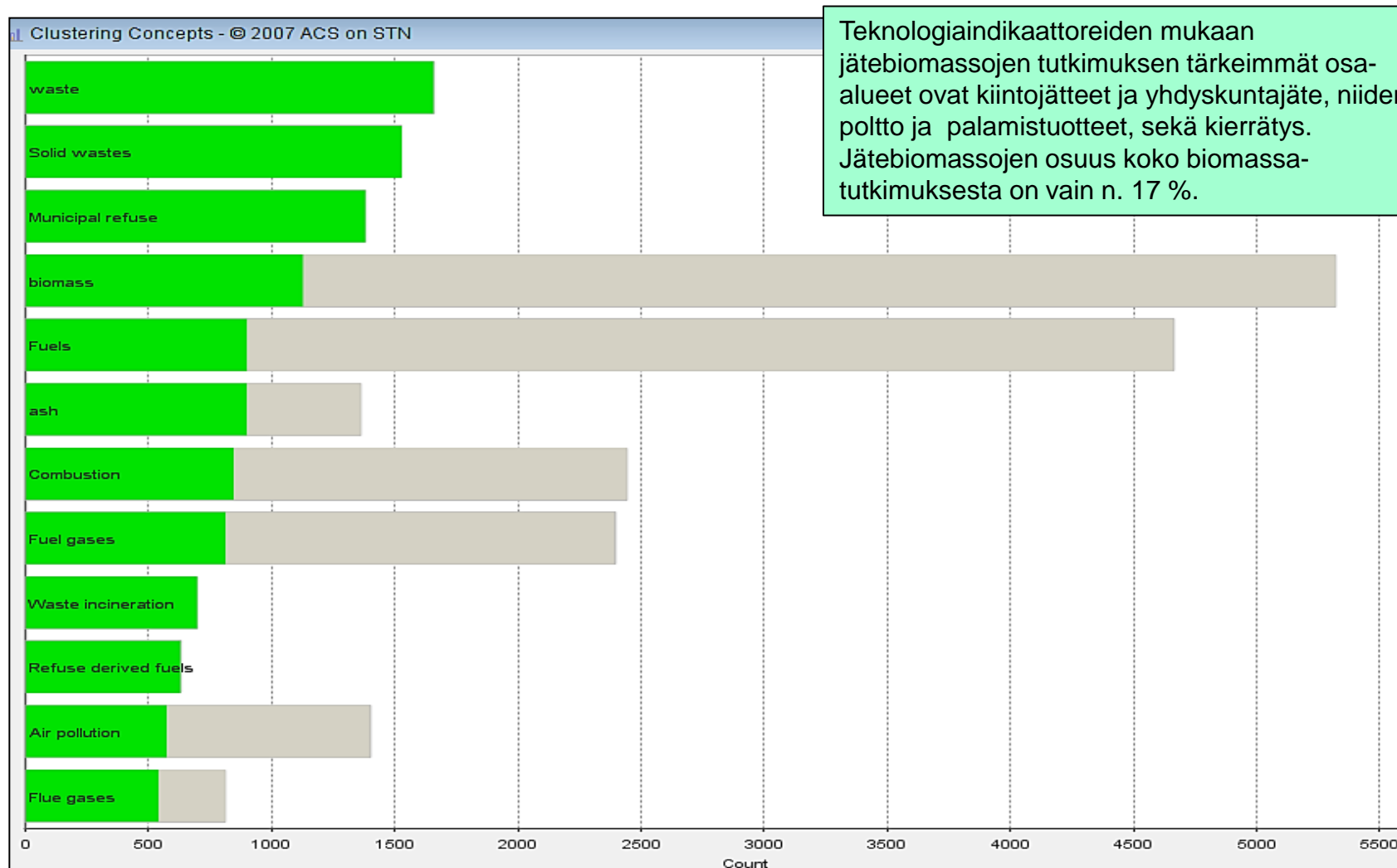
Uusiutuva energia – Julkaisumaisema - Jätebiomassat



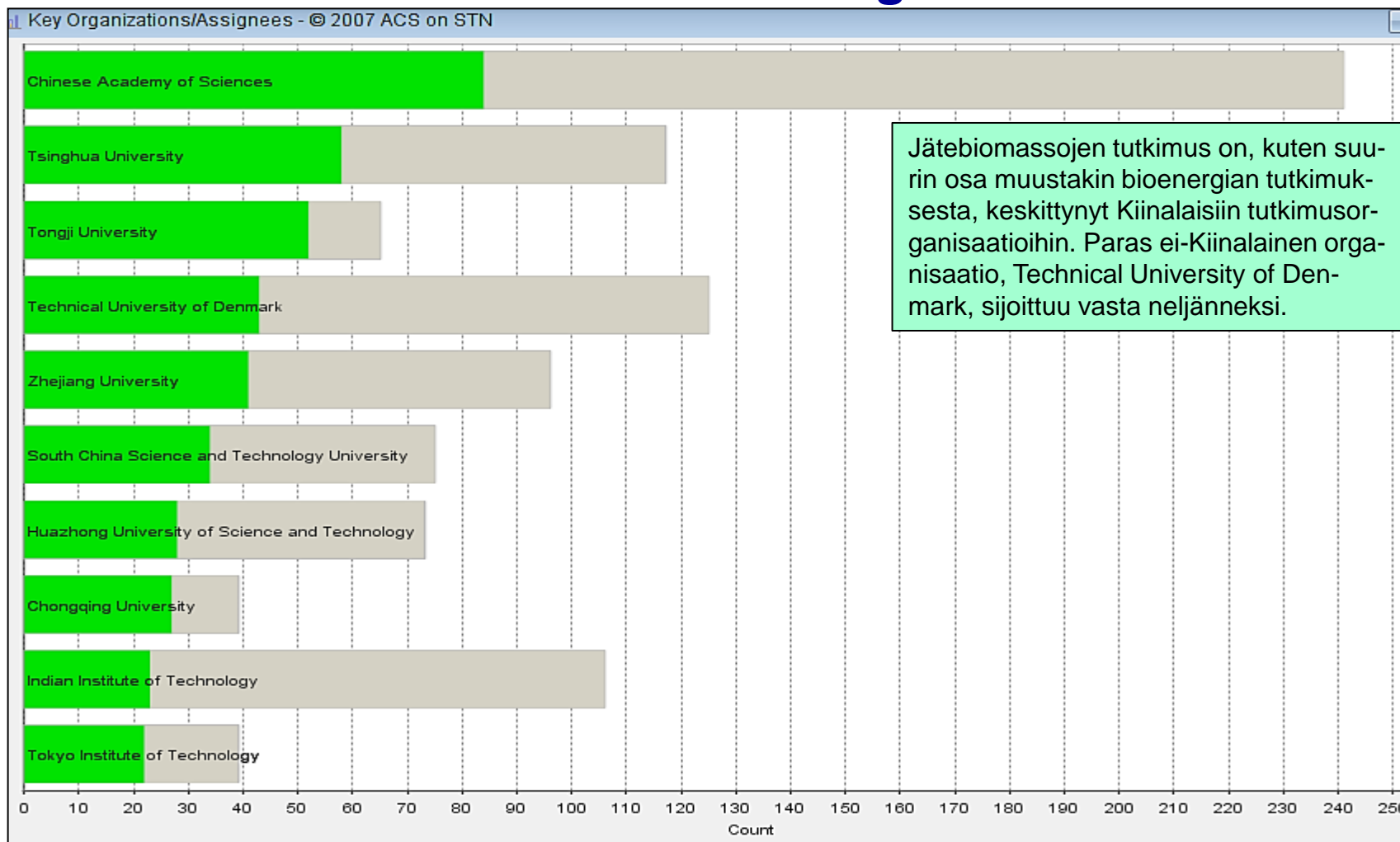
Uusiutuva energia – Julkaisumaisema - Jätebiomassat



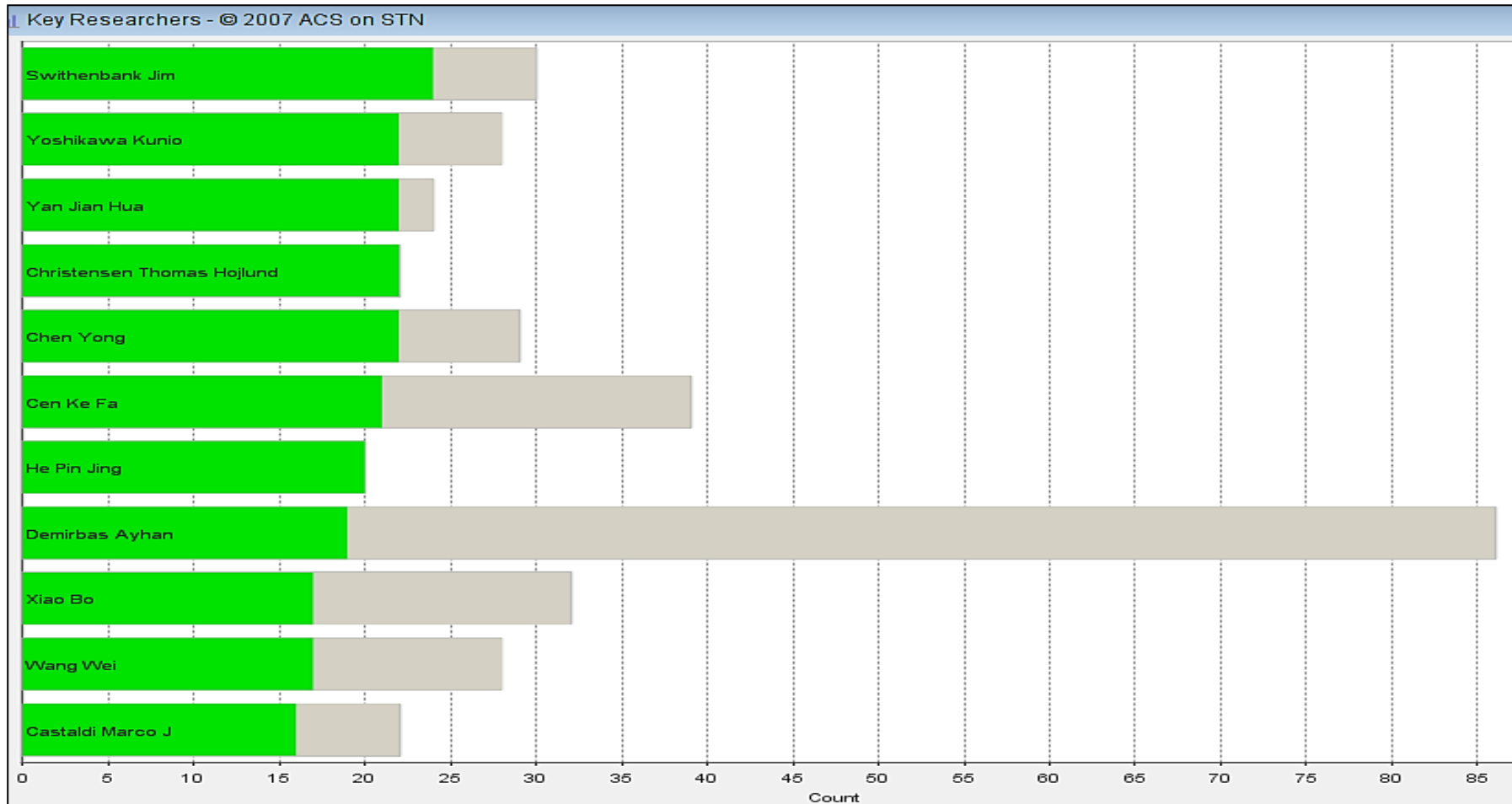
Uusiutuva energia – Julkaisumaisema - Jätebiomassat



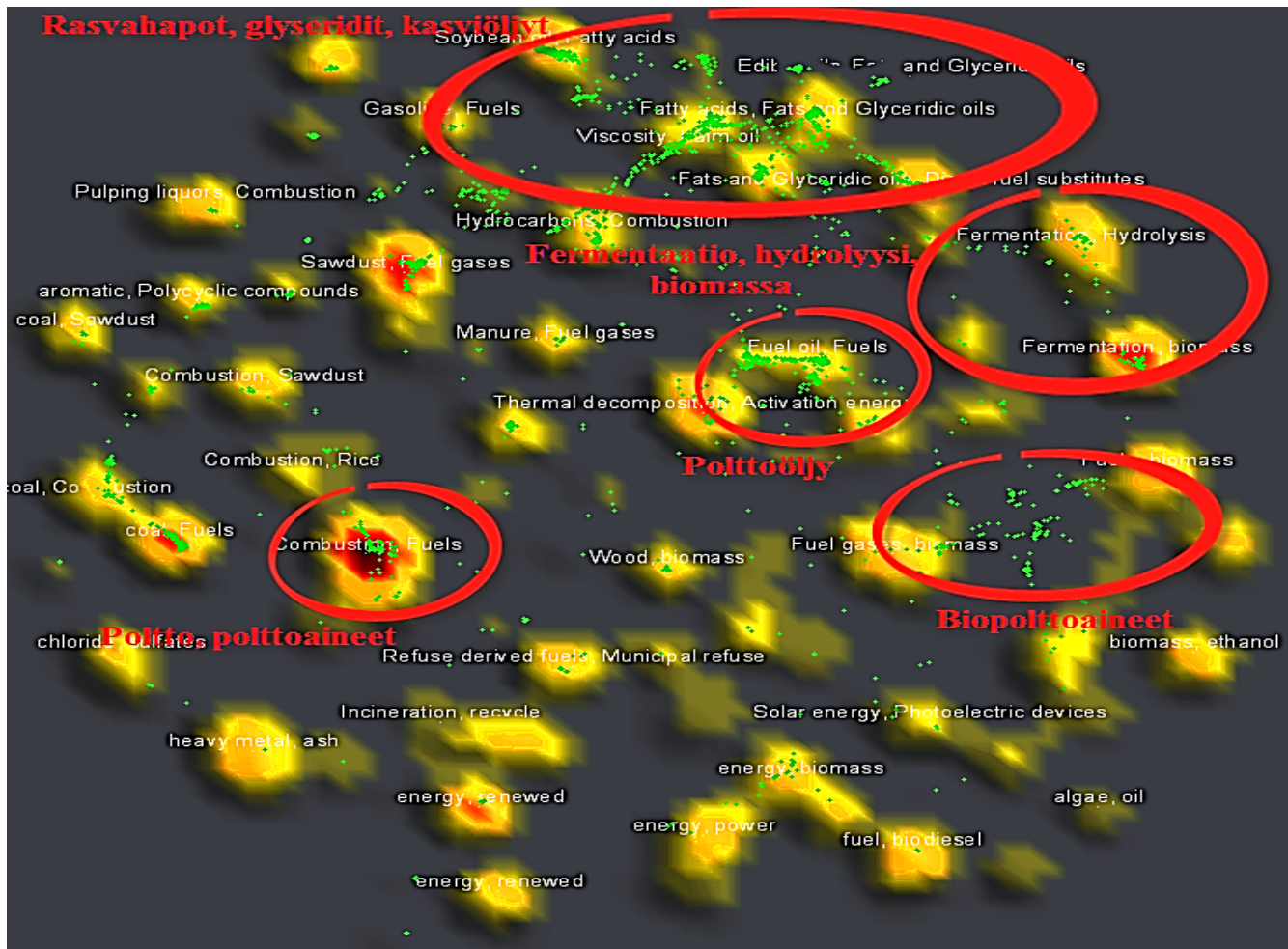
Uusiutuva energia – Julkaisumaisema – Jätebiomassat – keskeiset tutkimusorganisaatiot



Uusiutuva energia – Julkaisumaisema – Jätebiomassat – keskeiset tutkijat



Uusiutuva energia – Julkaisumaisema – Biodiesel

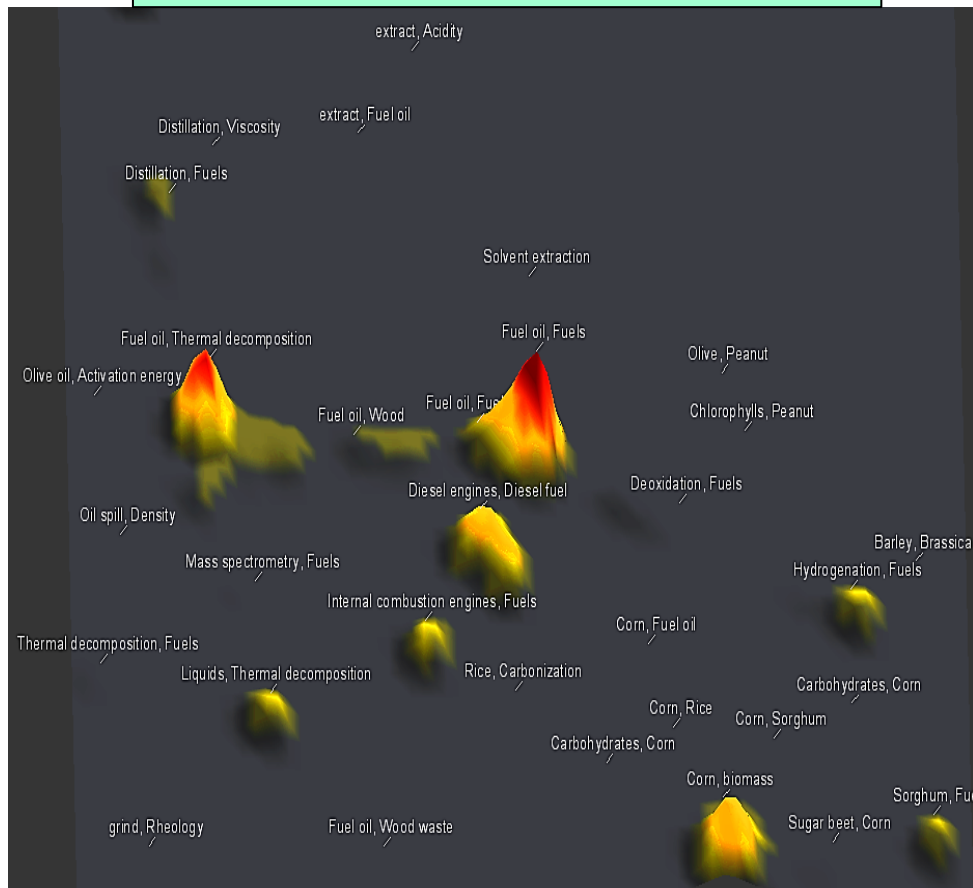


Tutkimusjulkaisujen kokonaismäärä: 2 017 kpl

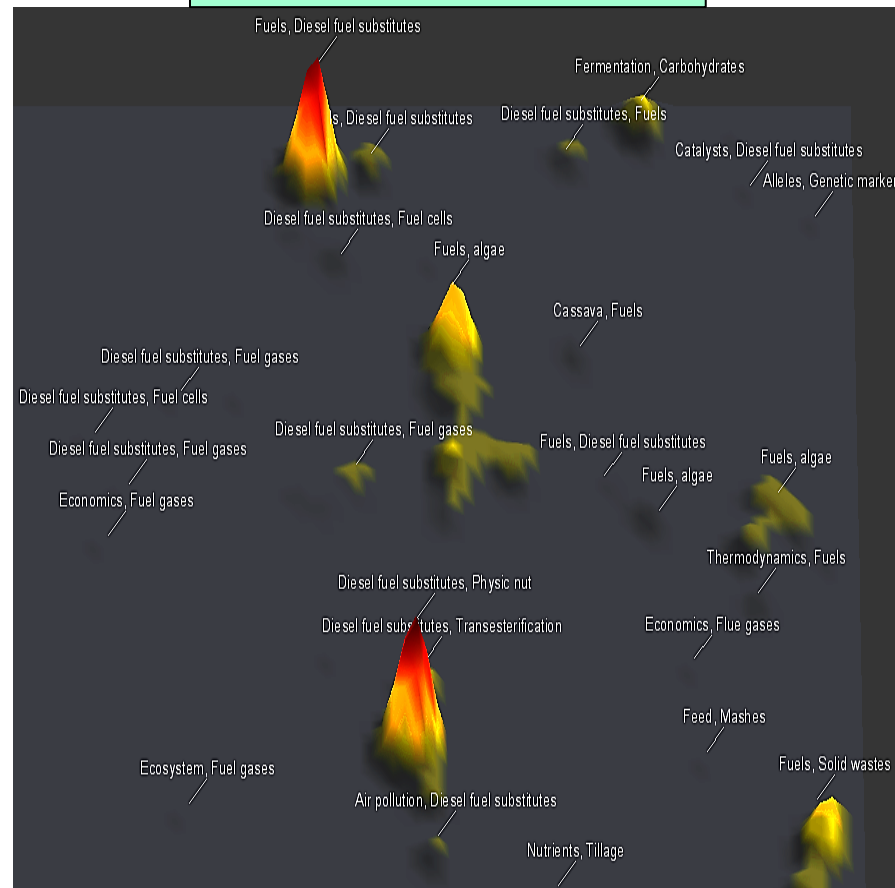
Biodieseliin liittyvä tutkimustoiminta keskittyy pääasiassa perinteisiin kasviöljyihin liittyvään 1G-biodieseleihin, polttoöljyä korvaavien tuotteiden, sekä niiden valmistusteknologiaan, erityisesti rasvojen ja glyseridien polttokäytön tutkimukseen. Kaasutukseen, polttoainekäyttöön ja termisiin käsittely/jalostusmenetelmiin liittyvä tutkimus on selvästi vähäisempää.

Uusiutuva energia – Julkaisumaisema – Biodiesel

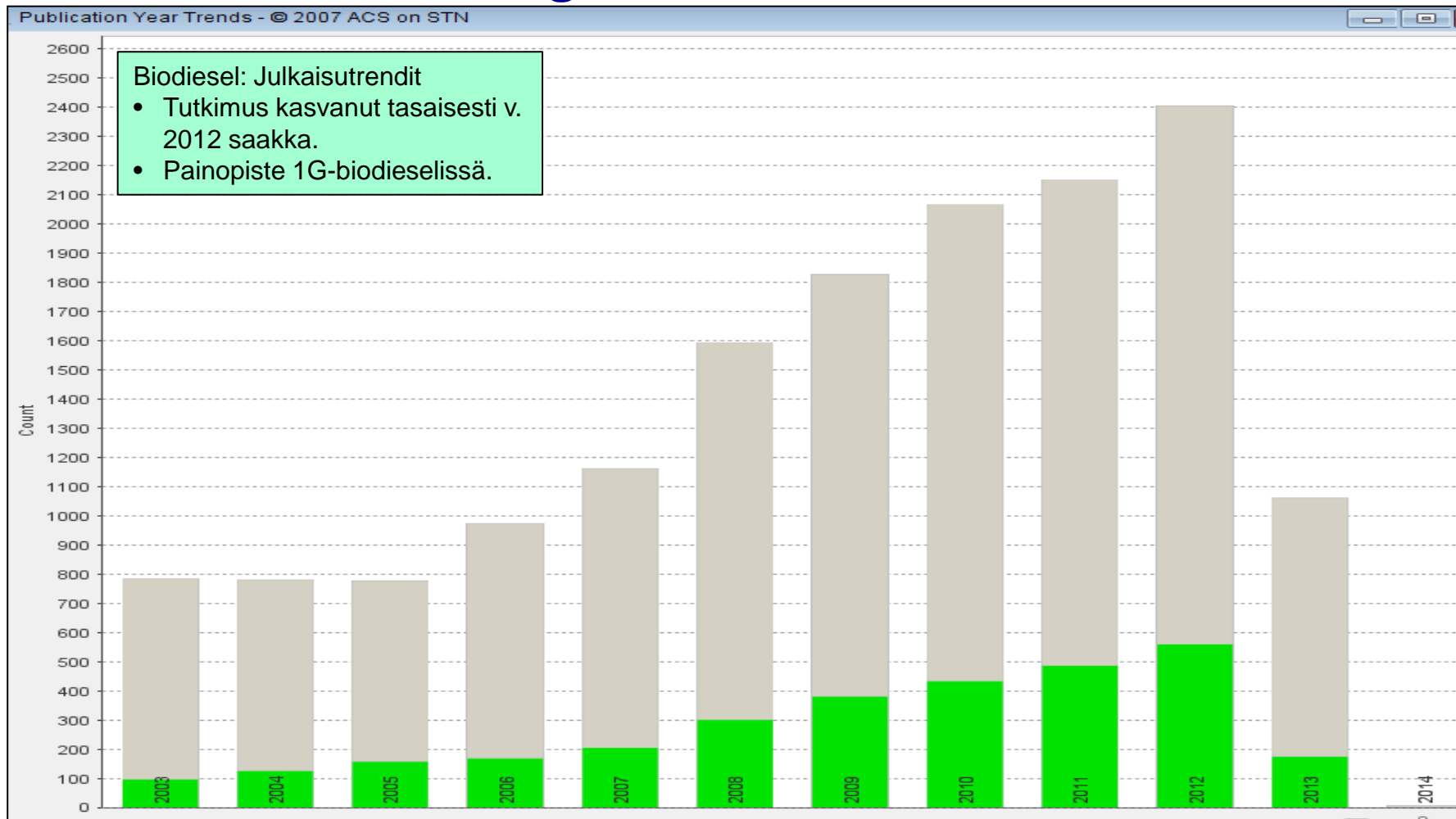
Dieselpolttoaineet, dieselmoottorit, polttomoottorit



Korvaavat dieselpolttoaineet

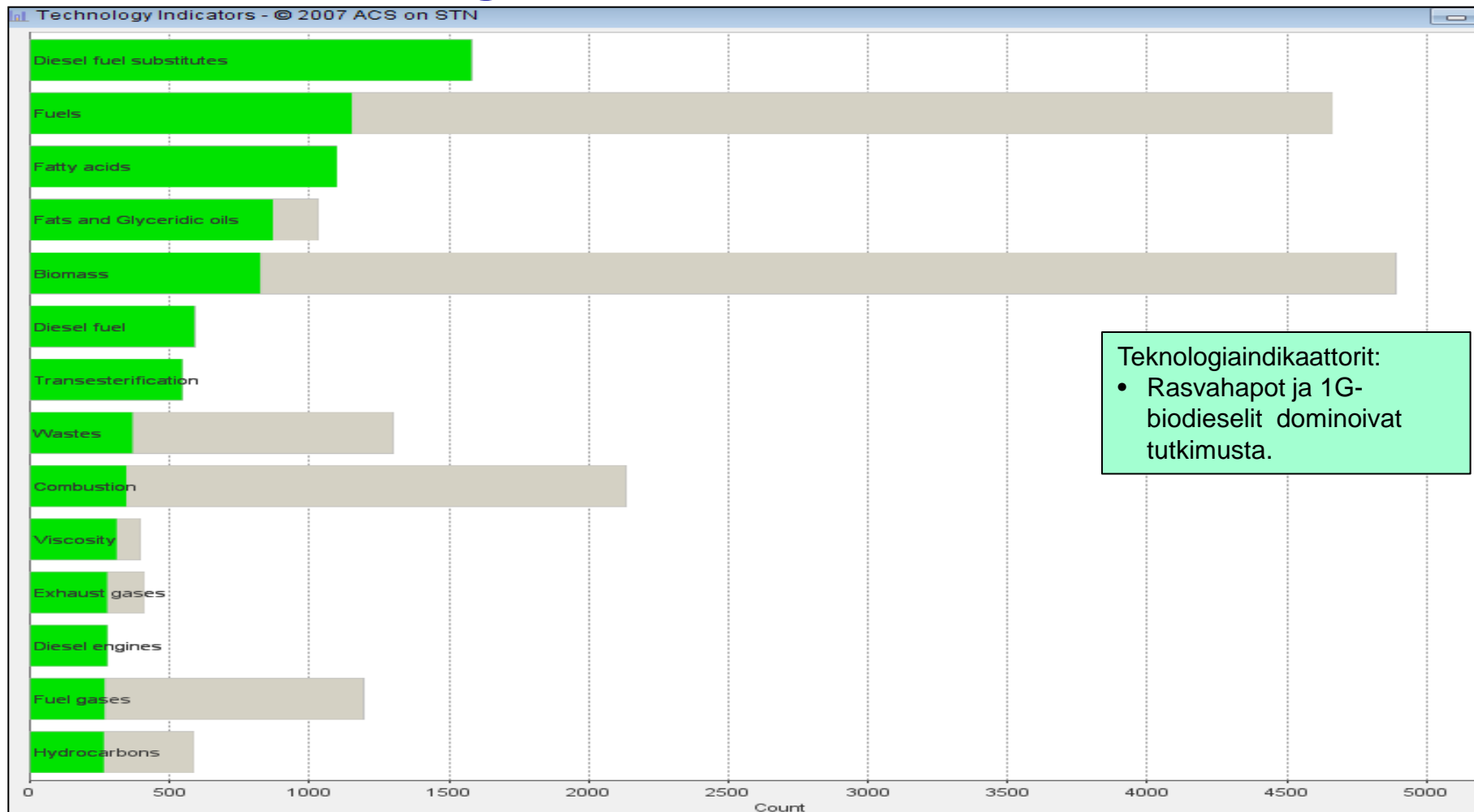


Uusiutuva energia – Julkaisumaisema – Biodiesel



STN Anavist -visualisointi Caplus-tietokannasta haetuille 14 796 julkaisulle 2003 – 2014

Uusiutuva energia – Julkaisumaisema – Biodiesel

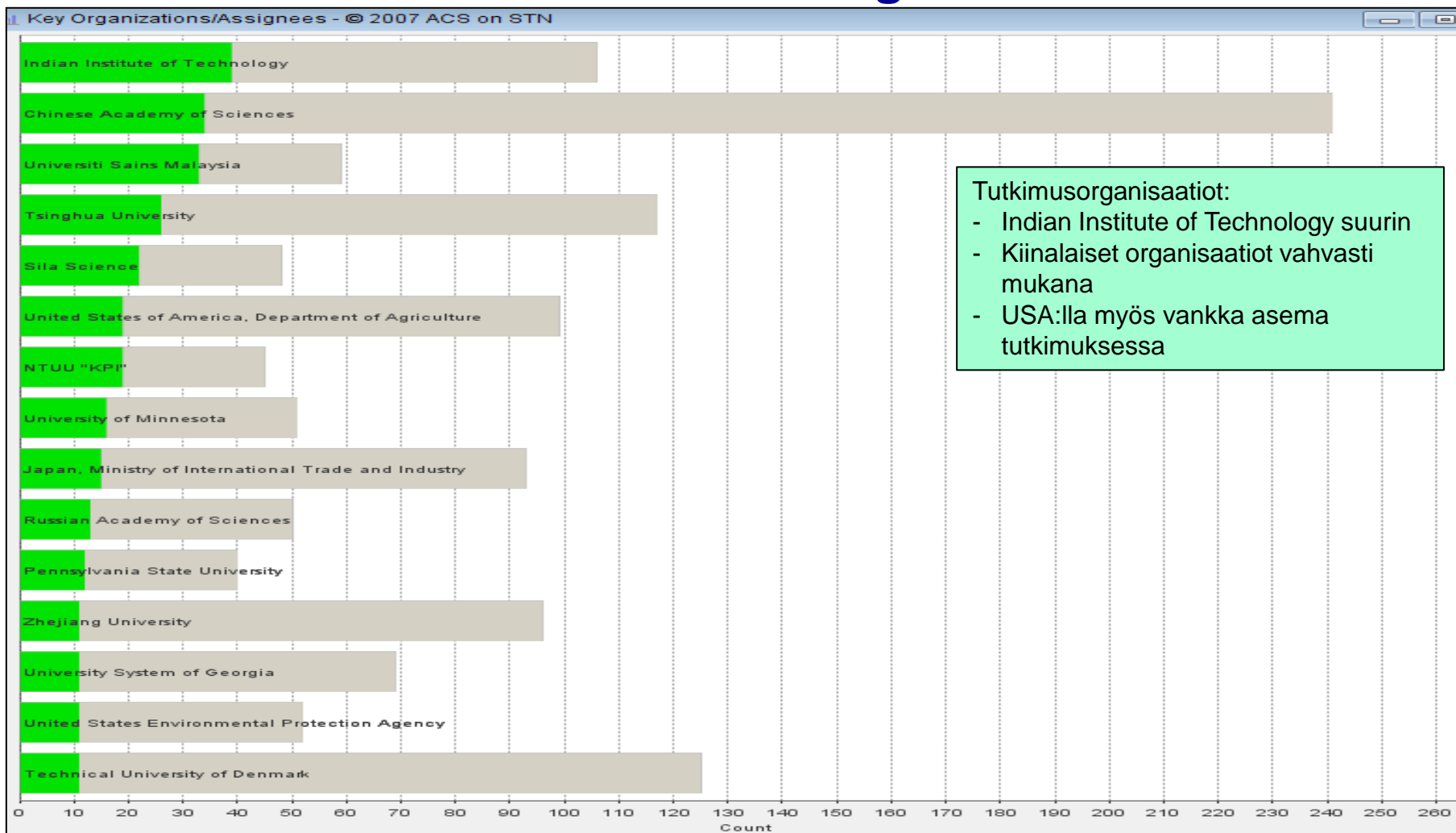


Teknologiaindikaattorit:

- Rasvahapot ja 1G-biodieselit dominoivat tutkimusta.

STN Anavist -visualisointi Caplus-tietokannasta haetuille 14 796 julkaisulle 2003 – 2014

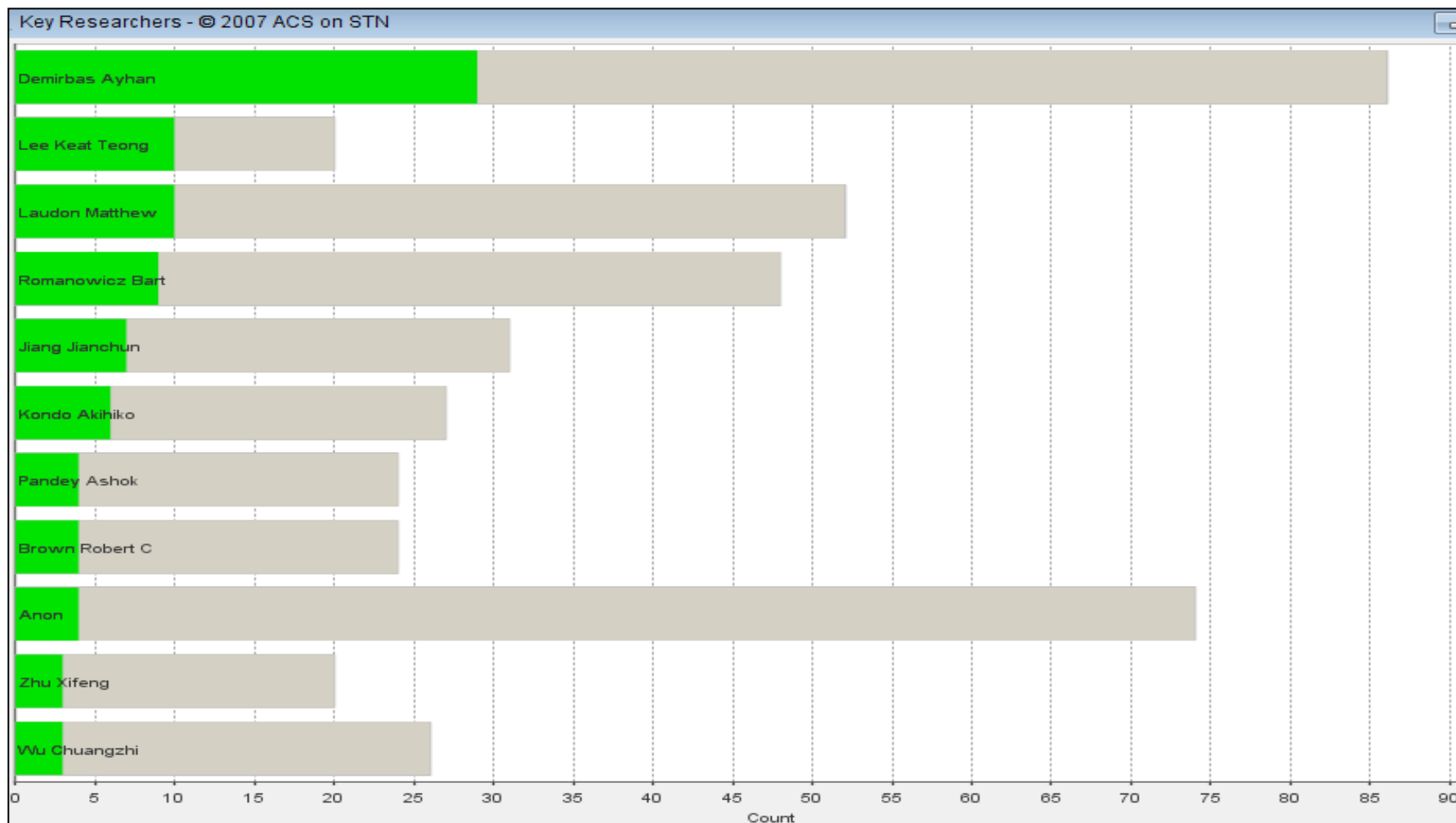
Uusiutuva energia – Julkaisumaisema – Biodiesel – keskeiset tutkimusorganisaatiot



Tutkimusorganisaatiot:

- Indian Institute of Technology suurin
- Kiinalaiset organisaatiot vahvasti mukana
- USA:lla myös vankka asema tutkimuksessa

Uusiutuva energia – Julkaisumaisema – Biodiesel – keskeiset tutkijat



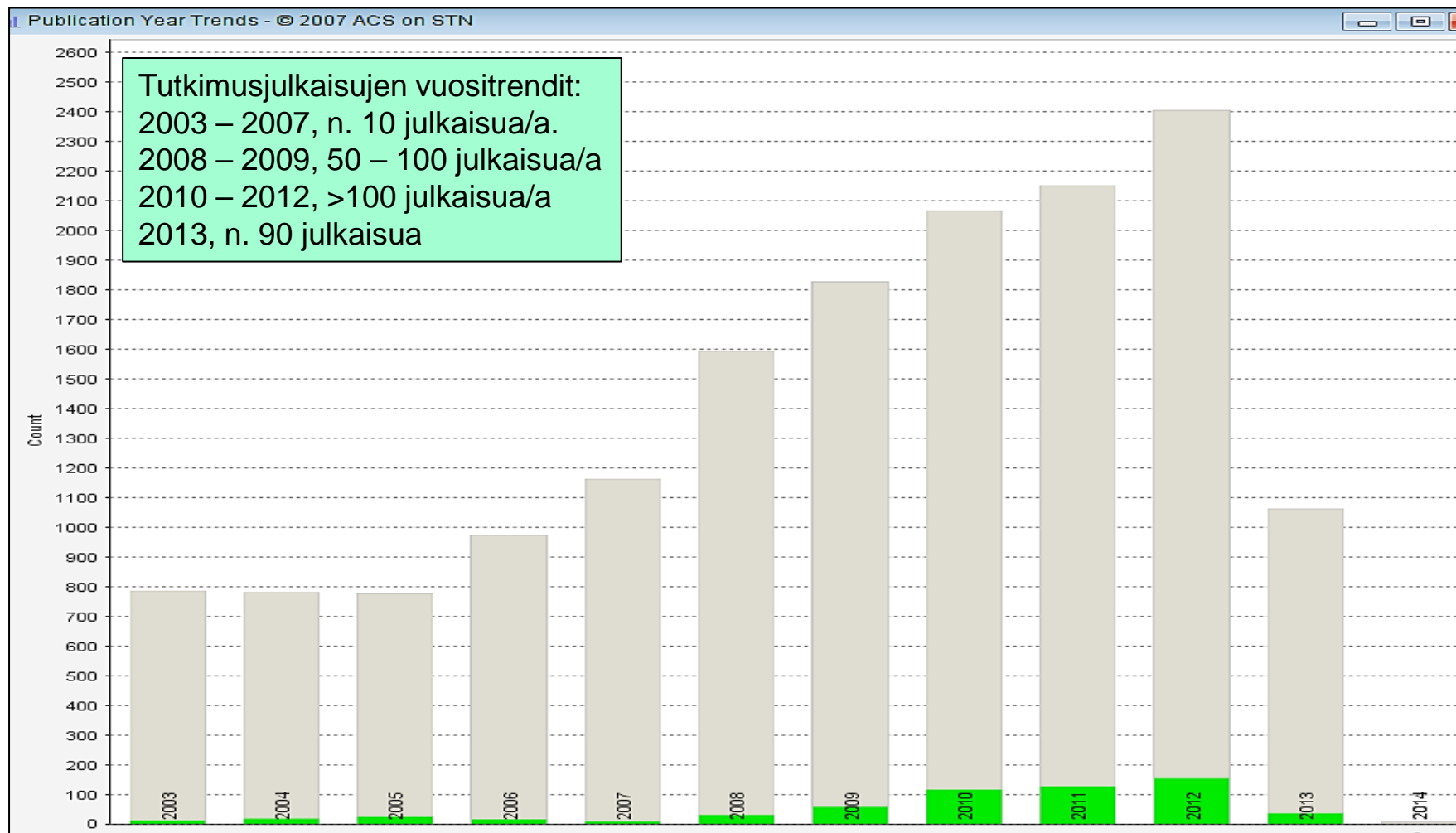
STN Anavist -visualisointi Caplus-tietokannasta haetuille 14 796 julkaisulle 2003 – 2014

Uusiutuva energia – Julkaisumaisema - Leväbiomassa



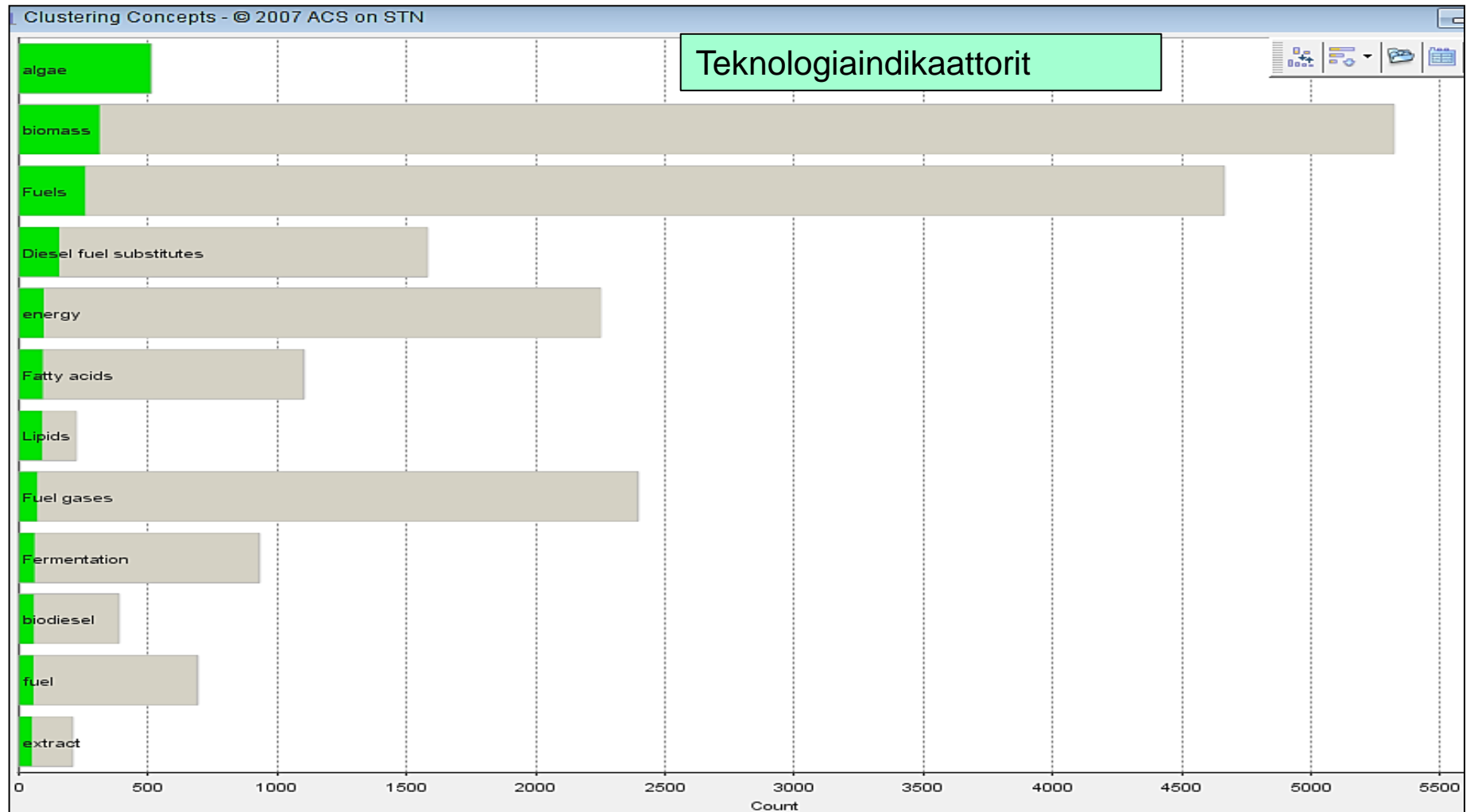
Tutkimusjulkaisujen kokonaismäärä: 612 kpl.
 Leväbiomassojen polttoainekäyttöön tähtäävä tutkimus on ollut vähäistä, vain noin 10 julkaisua vuodessa, aina vuoteen 2007 saakka, minkä jälkeen tutkimus on kasvanut huomattavasti, ollessaan vuonna 2012 jo 161 julkaisua. Tutkimuksen painopiste on ollut leväöljyissä ja niiden käytössä dieselpolttoaineena. Myös leväöljyjen hydrolyysiä ja fermentointia on tutkittu.

Uusiutuva energia – Julkaisumaisema - Leväbiomassa



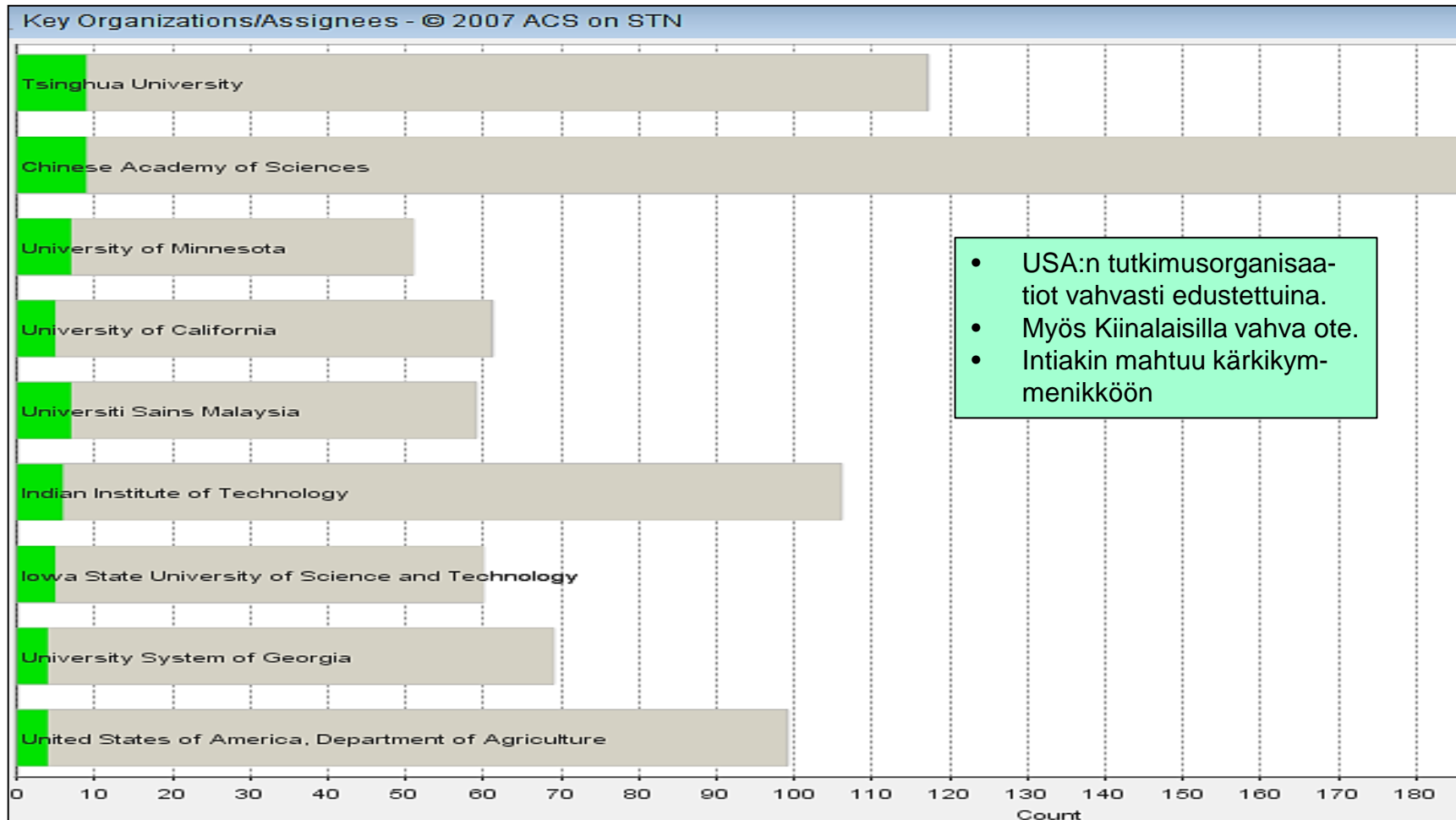
STN Anavist -visualisointi Caplus-tietokannasta haetuille 14 796 julkaisulle 2003 – 2014

Uusiutuva energia – Julkaisumaisema - Leväbiomassa



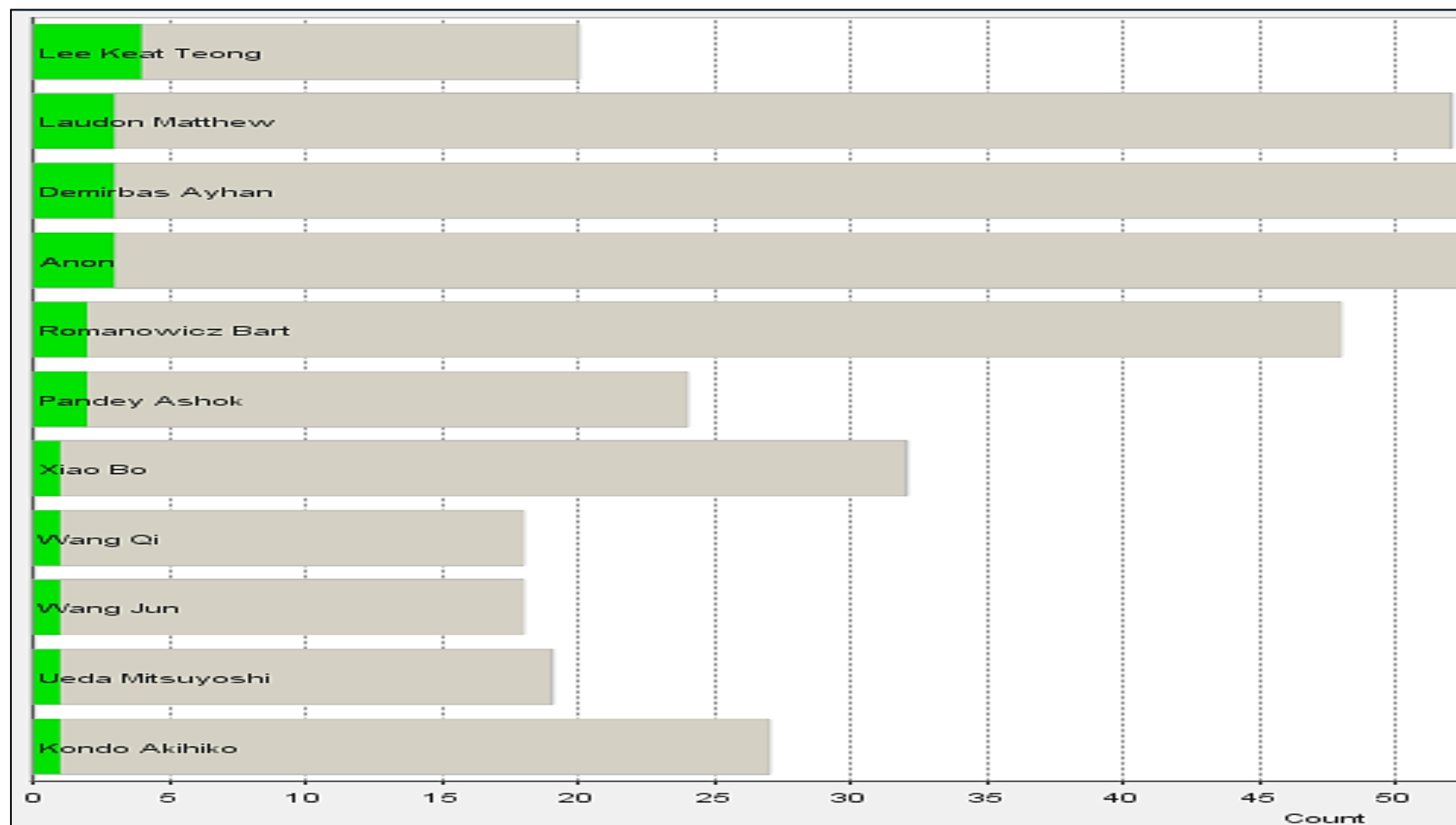
STN Anavist -visualisointi Caplus-tietokannasta haetuille 14 796 julkaisulle 2003 – 2014

Uusiutuva energia – Julkaisumaisema – Leväbiomassa – keskeiset tutkimusorganisaatiot



STN Anavist -visualisointi Caplus-tietokannasta haetuille 14 796 julkaisulle 2003 – 2014

Uusiutuva energia – Julkaisumaisema – Leväbiomassa – keskeiset tutkijat



STN Anavist -visualisointi Caplus-tietokannasta haetuille 14 796 julkaisulle 2003 – 2014

Uusiutuva energia – Innovaatio- ja patenttimalaisema

Menetelmät

Tiedonlähteet ja työkalut

- Haussa käytetty [STN](#)-tietopankkia - ammattilaisten tiedonhankintatyökalu, jossa on erinomaiset haku- ja analyysimahdollisuudet sekä laaja valikoima tietokantoja
 - [CAplus](#) (Chemical Abstracts Plus) Kemia hyvin laajasti käsitettynä sisältäen myös esim. bio-, materiaali- ja energiatekniikan. Yli 36 milj. viitettä v. 1907 alkaen, osittain jo 1800-luvun alusta lähtien: 63 patenttiviraston julkaisut + 10000 sarjajulkaisua + raportteja, konferenssiesitelmiä yms. Koko patenttiperhe samassa viitteessä. Jalostettua tietoa. Alan asiantuntijan laatima erittäin perusteellinen indeksointi julkaisun sisällön kuvaamiseksi. CAS-numerot Chemical Abstracts –tietokannassa v. 1907 lähtien esiintyneille 70 milj. org. ja epäorg. yhdisteelle ja 65 milj. biosekvenssille. Otsikot ja tiivistelmät jonkun verran laajennettuja. Tesaurus yrityksistä kokoaa yhteen tytäryrityksiä ja selvittää muutoksia yrityksen rakenteessa.
- Analyysissä käytetyt tiedonlouhinta- ja visualisointityökalu [STN AnaVist](#) / STN
 - Interaktiivisia ja dynaamisia työkaluja maisemien laadintaan patentti- ja teknistieteellisistä julkaisuista. Työkalut kokoavat samantyyppiset dokumentit klustereiksi ja visualisoivat ne kartoiksi. Paljon mahdollisuuksia toimijoiden, teknologiasektoreiden, maantieteellisten jakautumien ja vuositrendien interaktiiviseen tutkimiseen.

Aihe – Hakuprofiili ja analyysimenetelmä

- Haussa käytettiin STN-tietopankin jalostettua tietoa sisältävää tietokantaa Chemical Abstracts Plus
- Yksinkertaistettu hakuprofiili (tarkempi profiili seuraavalla sivulla): (wood fuels or biodiesel or renewable energy or bioenergy or bioethanol or biofuel or biomass or straw or agro-biomass or recycling fuel or refuse derived fuel or biorefinery or algae fuel or logging residue or sawdust or vegetable oil or municipal waste) and (incineration or combustion or energy or fuel or power)
 - Hakuun otettiin mukaan vain tieteellisteknilliset julkaisut.
 - Vuosirajauksena oli 2000 – 2014. Haku kattaa tieteellis-teknisen kirjallisuuden, joka on julkaistu 2003 - 2014
 - Tiedonhaussa löytyi 15 581 tieteellistä julkaisua
- Analysointi ja visualisointi STN AnaVist text & data mining -ohjelmalla
- Haussa löytyneet dokumentit tuotiin ohjelmaan. Epärelevantit julkaisut poistettiin.

Uusiutuva energia – Hakuprofiili, 1/2

Kattaa vain teknistieteelliset julkaisut.

Rajoitukset:

- Julkaisuvuosi 2003–2014.
- Hakusanat rajattu OBI-kenttään (otsikko ja avainasanasto)
- Rajattiin patentit pois

L1 WOOD/OBI(W)FUEL/OBI OR (FUEL/OBI OR RECYCLING/OBI)(W)WOOD/OBI OR FOREST/OBI(W)ENERGY/OBI OR ENERGY/OBI(W)(WOOD/OBI OR CROPS/OBI OR FOREST/OBI)

L2 (BIODIESEL/OBI AND ((ALTERNATIVE/OBI OR BIOMASS/OBI OR SYNTHETIC/OBI)(W)FUEL/OBI) OR (SUSTAINABLE/OBI OR RENEWABLE/OBI)(W)ENERGY/OBI) OR BIOENERGY/OBI

L3 (BIOETHANOL/OBI OR BIOGAS/OBI OR BIOFUEL/OBI) AND (BIOMASS/OBI OR SYNTHETIC/OBI OR SUSTAINABLE/OBI OR RENEWABLE/OBI)

L4 (BIOMASS/OBI OR RENEWABLE/OBI)(W)(ENERGY/OBI OR FUEL/OBI)

L5 (STRAW/OBI OR REED/OBI(W)CANARY/OBI(W)GRASS/OBI OR AGRICULTURAL/OBI(W)BIOMASS/OBI OR FIELD/OBI(W)BIOMASS/OBI OR AGROBIOMASS/OBI OR AGRO/OBI(W)BIOMAS S/OBI OR AGRI/OBI(W)BIOMASS/OBI) AND (ENERGY/OBI OR FUEL/OBI OR COMBUSTION/OBI OR GASIFICATION/OBI OR HARVESTING/OBI)

L6 ALTERNATIVE/OBI(W)FUEL/OBI OR ALTERNATIVE/OBI(W)ENERGY/OBI OR WASTE/OBI(1W)ENERGY/OBI OR RECYCLING/OBI(W)FUEL/OBI OR REFUSE/OBI(W)DERIVED/OBI(W)FUEL/OBI

L7 (BIO/OBI(W)REFINER?/OBI OR BIOREFINERY/OBI OR GREEN/OBI(W)ALGAE/OBI OR ALGAL/OBI) AND (FUEL?/OBI OR OIL/OBI OR ENERGY/OBI)

Uusiutuva energia – Hakuprofiili, 2/2

L7 (BIO/OBI(W)REFINER?/OBI OR BIOREFINERY/OBI OR GREEN/OBI(W)ALGAE/OBI OR ALGAL/OBI) AND (FUEL?/OBI OR OIL/OBI OR ENERGY/OBI)

L8 ((LOGGING/OBI OR FELLING/OBI OR BARK/OBI OR BARKING/OBI OR DEBARKING/OBI)(W)(WASTE/OBI OR RESIDUE/OBI) OR SAWDUST/OBI OR STUMPS/OBI) AND (INCINERATION/OBI OR COMBUSTION/OBI OR ENERGY/OBI OR FUEL/OBI OR POWER/OBI)

L9 (VEGETABLE/OBI(W)OIL/OBI OR OIL/OBI(1W)WASTE/OBI OR (BLACK/OBI OR SPENT/OBI)(W)LIQUOR/OBI OR DIGESTER/OBI(W)(GAS/OBI OR SLUDGE/OBI) OR MUNICIPAL/OBI(1W)WASTE/OBI) AND (INCINERATION/OBI OR COMBUSTION/OBI OR ENERGY/OBI OR FUEL/OBI OR POWER/OBI)

L10 (L1 OR L2 OR L3 OR L4 OR L5 OR L6 OR L7 OR L8 OR L9)

L11 L10 AND PY>=2003

L12 L11 NOT P/DT



VTT luo teknologiasta liiketoimintaa