

Sirkka Heinonen, Auli Keskinen & Juho Ruotsalainen

# RIIHI - RADIKAALIT INNOVAATIOT ILMASTONMUUTOKSEN HILLITSEMISEKSI

RIIHI-tulevaisuusklinikan tulokset

NANO

BIO



TUTUeJULKAISUJA 4/2011

INFO

COGNO

**Sirkka Heinonen, professori**

Tulevaisuuden tutkimuskeskus, Turun yliopisto

sirkka.heinonen@utu.fi

**Auli Keskinen, dosentti**

Ympäristöministeriö

auli.keskinen@iki.fi

**Juho Ruotsalainen, projektitutkija**

Tulevaisuuden tutkimuskeskus, Turun yliopisto

juho.ruotsalainen@utu.fi

Copyright © 2011 Kirjoittajat & Tulevaisuuden tutkimuskeskus & Turun yliopisto

Kannen kuva © Sirkka Heinonen

Raportin kuvat © Sirkka, Heinonen, Sasu Hälikkä, springwise.com, Tuvie.com

Taitto Jenni Elo

ISBN 978-952-249-066-7 (pdf)

ISBN 978-952-249-125-1 (painettu)

ISSN 1797-132

Tulevaisuuden tutkimuskeskus

Turun yliopisto

Tykistökatu 4 B, 20520 Turku

Korkeavuorenkatu 25 A 2, 00130 HELSINKI

Pinninkatu 47, 33100 TAMPERE

Puh. (02) 333 9530

Faksi (02) 333 8686

[ffrc.utu.fi](http://ffrc.utu.fi)

[tutu-info@utu.fi](mailto:tutu-info@utu.fi), [etunimi.sukunimi@utu.fi](mailto:etunimi.sukunimi@utu.fi)



# SISÄLLYSLUETTELO

ESIPUHE.....	5
TIIVISTELMÄ.....	6
ABSTRACT .....	7
1. TULEVAISUUSKLINIKAN TAUSTAA .....	8
2. ENNAKKOTEHTÄVÄT JA VASTAUKSET .....	12
2.1 Ennakkotehtävä 1: RIIHI-kuvion kiinnostavin ja lupaavin yhdistelmä.....	12
2.2 Ennakkotehtävä 2: Radikaali innovaatio .....	13
3. TULEVAISUUSIKKUNA.....	15
4. TULEVAISUUSPYÖRÄ- JA TAULUKKOTYÖSKENTELYN TULOKSET .....	17
4.1. Ryhmä 1: Liikkuminen + taloudellisuus + ICT 2050.....	19
4.2. Ryhmä 2: Energia + terveellisyys & viihtyisyys + NBIC 2050.....	24
4.3. Ryhmä 3: Viestintä, viihde ja vapaa-aika + kestävyys + NBIC 2050 .....	29
4.4. Ryhmä 4: Liikkuminen + kestävyys + NBIC 2050 .....	33
5. ARVIOINTIA JA JOHTOPÄÄTÖKSIÄ.....	38
KIRJALLISUUTTA .....	41
LIITE 1. KOTITALOUDET JA NIIHIN LIITTYVÄT UUDET TEKNOLOGIAT NBIC.....	43
LIITE 2. MAAILMAN KASVIHUONEPÄÄSTÖT .....	45
LIITE 3. RIIHI-TULEVAISUUSKLINIKAN OHJELMA.....	47
LIITE 4. OSALLISTUJAT .....	49
LIITE 5. MODERAATTORIOHJEISTUS.....	51
LIITE 6. TOIMIALAN TULEVAISUUDEN ENNAKOINNISTA .....	53
LIITE 7. RIIHI / SKENAARIOITA 2050 & TUTKIMUKSIA .....	57

*"The world is in a race between implementing ever-increasing ways to improve the human condition and the seemingly ever-increasing complexity and scale of global problems. Properly managed biotech, infotech, nanotech, and cognotech breakthroughs currently on the drawing boards and the coming synergies among them will help get humanity through the looming environmental, economic, and social conflicts as we move toward a crowded world of about 9 billion people by 2050. However, we all know that technology is not enough... We need better decisions and decisionmaking processes. Everyone has a part to play in the great race between increasingly complex problems and the ways to improve the prospects for civilization."*

Jerome Glenn, Theodore Gordon & Elizabeth Florescu "2010 State of the Future"  
Millennium Project

# ESIPUHE

Ympäristöministeriö asetti 2009 ympäristöinnovaatiopaneelin pohtimaan, miten voitaisiin mahdollisimman hyvin edistää ekoinnovaatioita ympäristöpoliittisin keinoin. Paneeli sai työnsä valmiiksi helmikuussa 2011. Se on tarkastellut ekoinnovaatioiden tarvetta, ohjauskeinojen käyttöä, rahoitusta ja EU-tason toimintaa. Työssä keskityttiin materiaalitehokkuuteen, jätteiden synnyn ehkäisyyn ja ilmastomuutoksen hillintään erityisesti niiltä osin, kun sitä voidaan edistää materiaalitehokkuuden keinoin. Työhön osallistui yritysten edustajia, viranomaisia ja tutkijoita.

Ekoinnovaatioiden edistämiseksi ympäristöpoliittisilla ohjauskeinoilla on ollut ja tulee olemaan merkittävä rooli. Ympäristöpoliittisten ohjauskeinojen perustarkoitus on luonnollisesti ympäristöhaittojen vähentäminen ja ehkäisy. Tämän tavoitteen saavuttaminen edellyttää kuitenkin, että käytetään hyväksi kaikki ne mahdollisuudet, joilla voidaan samalla edistää ympäristöä säästävien teknologioiden ja toimintatapojen kehittämistä.

Olemme erittäin suurten haasteiden edessä. Meillä on väistämättä edessä talouden vihreä rakennemuutos. Muuten ei ilmastopolitiikan ja hupenevien luonnonvarojen sekä köyhyyden synnyttämiä valtavia maailmanlaajuisia ongelmia pystytä ratkaisemaan. Tästä alkavat olla yhtä mieltä niin kehittyneiden teollisuusmaiden järjestö OECD, joka on laatinut itselleen vihreän kasvun strategian, kuin YK:n ympäristöohjelma UNEP, joka omassa vihreän talouden ohjelmassaan etsii ennen kaikkea vastausta kehitysmaiden ympäristö- ja köyhyysongelmiin.

Olemme Suomessa taitavia kehittämään olemassa olevia tuotteita ympäristöä säästäviksi. Uusien radikaalien innovaatioiden osalta saavutuksemme ovat kuitenkin vaatimattomampia. Siksi ympäristöinnovaatiopaneelin ilmastotyöpajan aiheeksi valittiin juuri radikaalit innovaatiot ja teknologian uudet suuret kehityslinjat. Näkökulma kohdistettiin kotitalouksiin, koska ilmastopolitiikassa kulutus on jäänyt tuotantoa vähemmälle huomiolle. Kotitaloudet valittiin tarkastelun kohteeksi myös siksi, että näin työpajan tuloksia voidaan suoraan hyödyntää kansallisessa kestävästä kulutuksesta ja tuotannon ohjelman tarkistustyössä.

Helsingissä 10.4.2011

Pekka Jalkanen  
Ylijohtaja  
Ympäristöministeriö

# TIIVISTELMÄ

Avainasanat: radikaalit innovaatiot, ilmastonmuutoksen hillitseminen, kotitaloudet, hiilijalanjälki, tulevaisuuslinikka

Sirkka Heinonen, Auli Keskinen & Juho Ruotsalainen (2011). RIIHI - Radikaalit innovaatiot ilmastonmuutoksen hillitsemiseksi. Ympäristöministeriön Tulevaisuuslinikka. TUTUe –julkaisuja 4/2011 ISBN 978-952-249-066-7

Tämä raportti esittelee työskentelyn taustan, kulun ja tulokset ympäristöministeriön 8.2.2011 järjestämästä ja Tulevaisuuden tutkimuskeskuksen toteuttamasta Tulevaisuuslinikasta. Tulevaisuuslinikan aiheena oli ”Radikaalit innovaatiot ilmastonmuutoksen hillitsemiseksi vuoteen 2050 mennessä (RIIHI)”. Näkökulma kohdistettiin kotitalouksiin, jotka ovat jääneet ilmastopolitiikassa tuotantoa vähemmälle huomiolle. Aikajänteeksi valittiin 2011-2050, koska EU:n ilmastopolitiikan tavoitteiden saavuttaminen edellyttää 80% päästövähennyksiä vuoteen 2050 mennessä.

Kotitalouksien hiilijalanjälkeä tarkasteltiin energian, liikkumisen, ruoan ja veden sekä vapaa-ajan, viihteen ja viestinnän näkökulmasta. Näiden suhteen tavoiteltavina päämäärinä tarkasteltiin taloudellisuutta, kestävyyttä, turvallisuutta, terveellisyyttä ja viihtyisyyttä. Tavoitteita mahdollistavina teknologioina nostettiin käsittelyyn nk. NBIC-teknologiat ja niiden konvergenssi (nano-, bio-, informaatio- ja kognitioteknologiat).

Työskentely toteutettiin Tulevaisuuslinikka –konseptin mukaisesti ryhmissä, joissa ennakkotehtävien avulla viritettyjä aiheita työstiin tulevaisuuspyörän ja tulevaisuustaulukon avulla. Kunkin ryhmän työskentelyn tuloksena syntyi useita sekä teknologisia että sosio-kulttuurisia radikaaleja innovaatioideoita.

# ABSTRACT

**Key words:** radical innovations, combatting climate change, households, carbon footprint, Futures Clinique

Sirkka Heinonen, Auli Keskinen & Juho Ruotsalainen (2011). RIIHI - Radikaalit innovaatiot ilmastonmuutoksen hillitsemiseksi. Ympäristöministeriön Tulevaisuuskliniikka. TUTUe –julkaisu 4/2011 ISBN 978-952-249-066-7 (RIIHI - Radical Innovations for Combatting Climate Change. Results from Futures Clinique by the Ministry of the Environment, In Finnish in TUTUe Publications by Finland Futures Research centre, University of Turku).

This report presents the starting points, implementations and the results of the Futures Clinique commissioned by the Ministry of the Environment and conducted by Finland Futures Research Centre. The theme for the clinique was “Radical Innovations to Constrain the Climate Change by the year 2050”. The focus was set on the households, since the attention has previously been on the industry and production. The time frame from the present to 2050 was chosen because achieving the goals set by EU’s climate policy requires emission cuts of 80% by the year 2050.

The carbon footprint of households was examined from the perspectives of energy, traffic, food and water and leisure, entertainment and communications. As desirable goals regarding these aspects the participants studied economic efficiency, sustainability and durability, safety and security, healthiness and comfortable living. The groups discussed also on converging NBIC technologies (nano, bio, information and cognitive technologies) that could enable these goals.

According to the concept of Futures Clinique the work was conducted in groups, in which topics attuned by pre-tasks done by the participants were worked on by the methods of the Futures Wheel and the Futures Table. From each group’s working resulted various both technological and socio-cultural radical innovations.

# 1. TULEVAISUUSKLINIKAN TAUSTAA

Ympäristöministeriön toimeksiannosta järjestettiin ympäristöministeriön tiloissa 8.2.2011 **RIIHI – tulevaisuuskliniikka** – Radikaalit innovaatiot ilmastonmuutoksen hillitsemiseksi ja kotitalouksien hiilijalanjäljen<sup>1</sup> pienentämiseksi vuoteen 2050 mennessä. Tulevaisuusklinikan tavoitteena oli keskittyä sellaisiin radikaaleihin ekoinnovaatioihin, joista on näkyvissä heikkoja signaaleja ja joiden voi odottaa tulevan otetuiksi käyttöön Suomessa.

Ennakkoinnin aikajänne ulottuu vuoteen 2050 asti, jolloin EU:n ilmastopoliittikan tavoitteiden saavuttaminen edellyttäisi kehittyneissä teollisuusmaissa jo noin 80 % päästövähennystavoitteita vuoden 1990 tasosta.

Tulevaisuusklinikan toteutti Tulevaisuuden tutkimuskeskus. Tulevaisuuskliniikkaan kutsuttiin osallistujia julkishallinnosta ja yrityksistä. Erityisesti pyydettiin mukaan KULTU-työryhmän jäsenistöä ja ympäristöministeriön ympäristönsuojeluosaston innovaatiopaneelin henkilöitä sekä innovaatio- ja teknologia-asiantuntijoita. Tilaisuuteen osallistujia oli 25 (ks. osallistujalista Liite 4).

RIIHI –tulevaisuuskliniikassa tarkasteltiin erityisesti kotitalouksien roolia ja mahdollisuuksia sekä niihin liittyviä teknologiainnovaatioita. Substanssialueina kiinnitettiin huomiota kotitalouksien osalta energiaan, liikkumiseen, ruokaan ja veteen sekä vapaa-ajan viettoon (sekä viihteeseen ja viestintään). Tavoiteltavat kvaliteetit olivat taloudellisuus, kestävyys (kaikissa ulottuvuuksissaan), turvallisuus, terveellisyys ja viihtyisyys. Erityisesti nostettiin esiin mahdollistavana teknologiana nk. NBIC – teknologiat ja niiden konvergenssi (nano-, bio-, informaatio- ja kognitioteknologiat, ks. tarkemmin Liite 1).

Tulevaisuusklinikan vetäjinä toimivat professori Sirkka Heinonen, tutkijat Juho Ruotsalainen ja Maria Pajuniemi Tulevaisuuden tutkimuskeskuksen Helsingin toimistosta. Ympäristöministeriöstä Tulevaisuusklinikan toteuttamisryhmään kuuluivat ympäristöneuvos Antero Honkasalo ja kehittämispäällikkö Auli Keskinen sekä puheenjohtajana ylijohtaja Pekka Jalkanen.

RIIHI- tulevaisuusklinikan avasi ylijohtaja Pekka Jalkanen (ks. esipuhe), joka valotti tilaisuuden taustaa ja tavoitteita. Työskentelyyn johdattelevan alustuksen piti tulevaisuudentutkimuksen professori Sirkka Heinonen (2011) Tulevaisuuden tutkimuskeskuksesta aiheesta ”**Radikaalit innovaatiot ja toisin ajattelemisen taito**”. Luodattaessa mahdollisuuksia radikaalien innovaatioiden avulla pienentää kotitalouksien hiilijalanjälkeä on syytä hyödyntää ennakkoinnin ja tulevaisuudentutkimuksen tarjoamaa lähtökohtaa, ajattelutapoja ja välineistöä. Ennakointi (*foresight*) on osa laajempaa tulevaisuudentutkimusta (*futures research*).<sup>2</sup> Tulevaisuudentutkimus on systemaattista, kokonaisvaltaista, monitieteistä ja kriittistä pitkän tähtäyksen analyysia tulevaisuutta koskevista teemoista ja tulevaisuuden kehitysvaihtoehtoista. Tulevaisuudentutkimuksen tarkoituksena on selvittää millaisia 1) mahdolliset, 2) todennäköiset tai 3) toivottavat (ja ei-toivottavat) tulevaisuudet voisivat olla. Tulevaisuudentutkimuksessa ja ennakkoinnissa on kyse tulevaisuustietoisuudesta: tulevaisuuteen

<sup>1</sup> Hiilijalanjäljellä (carbon footprint) tarkoitetaan kansakunnan, yksilön, tuotteen, palvelun jne. tietystä aikayksikössä tai elinkaaren aikana tuottamia kasvihuonepäästöjä. Termi on sikäli harhaanjohtava, että sillä viitataan usein hiilidioksidin lisäksi myös muihin kasvihuonekaasupäästöihin, kuten metaaniin. (<http://fi.wikipedia.org/wiki/Hiilijalanj%C3%A4lki>.) Katso lisää osoitteesta [http://www.censa.org.uk/docs/ISA-UK\\_Report\\_07-01\\_carbon\\_footprint.pdf](http://www.censa.org.uk/docs/ISA-UK_Report_07-01_carbon_footprint.pdf).

<sup>2</sup> Tulevaisuusajattelusta, ennakkoinnista ja tulevaisuudentutkimuksesta ks. tarkemmin Liite 6.



luotaamisesta, tulevaisuuteen vaikuttamisesta eli tulevaisuuden luomisesta ja kausaaliset syy-seuraussuhteet huomioivasta tulevaisuusvastuullisuudesta. Tulevaisuudentutkimuksella ja ennakkoinnilla pyritään vastaamaan kysymykseen, miten pärjäämme muuttuvassa maailmassa (globaalissa ja lokaalissa toimintaympäristössä). Ennakointiin tulee ottaa mukaan eri alojen ja sektorien edustajat: tutkijoita, suunnittelijoita, viranomaisia, yritysedustajia, taiteilijoita, toimittajia, kansalaisia jne.

Ennakkoinnin strateginen merkitys on kilpailuedun saamisessa. Sen lisäksi, että ennakoitityö ja -tietämys tuo kilpailuetua, ennakointi on myös oppimisprosessi. Ennakkoinnin aikajänne vaihtelee tapauskohtaisesti, se voi olla 2020, 2030 tai vaikkapa 2050. Tulevaisuudentutkimuksessa 2020 on varsin lyhyt tarkastelutähtäin, 2050 ei puolestaan ole mitenkään erityisen pitkä aikaväli. Esimerkiksi hallituksen ilmasto- ja energiapoliittisessa tulevaisuusselonteossa valittu aikatahtäin on juuri 2050. Tässä Tulevaisuuslinikassa valittiin tarkastelun tähtäimeksi vastaavasti 2050, jotta radikaalien innovaatioiden metsästyksessä liian lyhyt aikatahtäin ei olisi rajoitteena avoimelle ideoinnille.

Kun haettavana oli radikaaleja innovaatioita, oli paikallaan lyhyesti vielä tarkastella innovaation määritelmää - mikä on innovaatio? Schumpeterin (1934) klassisen määritelmän mukaan innovaatio on:

*1) Uuden tuotteen tai uuden laatuksen tuotteen esittely - sellaisen, joka ei ole kuluttajille entuudestaan tunnettu.*

*2) Uuden tuotantotavan tai -menetelmän esittely, jonka ei tarvitse olla tieteellisesti uusi, ja joka voi olla myös uusi tapa kaupallistaa hyödyke.*

*3) Uuden markkinan avautuminen (tuotetta ei aikaisemmin ole ollut kaupan, olivatpa nämä markkinat olleet olemassa jo aikaisemmin tai eivät)*

*4) Uuden raaka-aineen ja puolivalmisteen toimituslähteen haltuunotto, jälleen riippumatta siitä, oliko toimituslähde ollut olemassa jo aikaisemmin vai luotiinko se ensimmäistä kertaa.*

*5) Uuden teollisen markkinarakenteen toteuttaminen (esim. monopoliaseman luominen tai purkaminen)*

Schumpeter korostaa, että innovaatiot ovat talouden kasvun keskeisin käyttövoima. Markkinoille tulevat uudet tuotteet ja teknologiat ja niitä tuottavat yritykset haastavat vanhat tuotteet ja yritykset ja näin syntyvä "luova kaaos" avaa tietä kehitykselle. Rogers (2003) painottaa innovaation määritelmässä sen uudeksi mieltämisen merkitystä. Hänen mukaansa innovaatio = idea, käytäntö tai esine, jota yksilöt pitävät uutena. Innovaation ei kuitenkaan tarvitse olla upouusi – olennaista on, että yksilö kokee sen uutena. Innovaatioksi voi myös kutsua ideaa, käytäntöä tai esinettä, jonka olemassaolosta yksilö on tiennyt jo aiemmin, mutta josta hänellä ei vielä ole mielipidettä. Tekesin määritelmän mukaan innovaatio = kaupallisesti tai yhteiskunnallisesti uudella tavalla hyödynnettyä tietoa ja osaamista.

Askelta vielä vaativampaa on sitten radikaalien innovaatioiden haku tai ennakointi. Edellä kuvattuihin innovaatioihin on siis lisättä radikaalius. Radikaali -sana tulee latinan kielen juurta tarkoittavasta sanasta (lat. *radix, radicis* = juuri). Radikaali tarkoittaa siis "juuriin menemistä", juuria ja perusteita ravisuttavaa, perinpohjaisia muutoksia aiheuttavaa asiaa. Radikaali innovaatio on aivan uusi tuote, laite, tai liikeidea - ei vain suuri muutos tuotantoteknologiassa. Risto Linturi (2009) korostaa, että radikaalissa innovaatiossa vanhan liikeideakolmion: tuote – tapa toimia – asiakastarve, ainakin kaksi sivua muuttuu samanaikaisesti. Hänen mukaansa kyse ei siis ole parannuksesta aiempaan, vaan uudesta konseptista tai paradigmasta. Usein ei edes ole vertailukohtaa olemassa olevaan. Radikaalin innovaation osalla voidaan jo hahmotella revolutiivista kehitystä, läpimurtoteknologioita ja nk. "*killer applications*" -kenttää. Radikaalien innovaatioiden vastakohta on inkrementaaliset innovaatiot – vähittäin tapahtuvat ja asteittain jotain asiaa tai tuotetta parantavat innovaatiot.

Radikaalien innovaatioiden edellytyksenä pidetään vallitsevien käsitysten ja arvojen kyseenalaistamista, kykyä nähdä monia muutoksia samanaikaisesti ja kykyä yhdistää aiemmin toisiinsa kuulumattomia asioita toisiinsa. Lisäksi tarvitaan kykyä tarkastella asioita vieraissa konteksteissa. Radikaali innovaatio ei paranna vaan korvaa tai tuhoaa entisen ja yhdistää tarpeet, teknologiat ja toimintatavat uudella tavalla. Suuri osa opitusta on rasite pohdittaessa radikaaleja innovaatioita. Poisoppimisen sekä kyseenalaistamisen oppiminen on tällöin keskeistä. Vaikeudestaan huolimatta radikaalit innovaatiot ovat monilla aloilla välttämättömyys. Useat toimialat ovat ajautumassa umpikujan, kuten esimerkiksi metsäteollisuus, mikäli parannukset ovat vain vähittäisiä. Radikaalien innovaatioiden etsinnän tulee myös olla tehokasta. Se edellyttää kyseenalaistamista sekä joustavaa, avointa ja avaraa ajattelua. Ilmastopolitiikassa energia-asiat ovat keskiössä, mutta niidenkin osalta voi luoda uudenlaisia ratkaisuja uusiutuvien energiamuotojen osalta. Aurinko-, tuuli- ja vesivoiman lisäksi voisi ihmisten tuottamasta kineettisestä energiasta kehittää voimanlähdettä keräämällä sitä lattioista, esineistä ja arkipäivän elementeistä kuten esimerkiksi vaatteista. Esimerkiksi toimiston työntekijät voisivat itse generoida toimistossa tarvittun energiamäärän. Ilmastopolitiikan haasteellisena tavoitteena on hiilidioksidipäästöt 80 % v. 1990 tasosta. Yhtä aikaa kuitenkin väestöennusteen mukaan v. 2030 maapallon väestö olisi jo 9 miljardia.

Demos Helsinki muistuttaa, että ilmastofysiikan sekä luonnon resurssien kovat lait energisoivat meidät ainutlaatuisen harppauksen: tekemään sekä sukupolven mittaisen että ihmiskunnan laajuisen tuotannon ja kulutuksen muutoksen. Tuotannon on muututtava radikaalisti vähähiiliseksi ja niukkaresurssiseksi. Muutos ei koske vain energiantuotantoa vaan ulottuu syvälle arkeemme. Sen keskiössä ovat kaupungit, kuluttaminen ja poliittinen päätöksenteko. Niukkuuden yhteiskunta paljastaa kuinka lyhytjänteisesti kuntia, valtioita ja yrityksiä johdetaan juuri nyt ja kuinka huonoja sijoituksia yksilöt ovat joutuneet tekemään. (Demos Helsinki TOP 5). Thomas L. Friedman (2008) puolestaan ennakoi teoksessaan *Hot, Flat and Crowded* energiatekniikoilla olevan vieläkin suurempia vaikutuksia kuin tietotekniikalla. Seuraavassa on eräs listaus 2000-luvun teknologian kehitysnäkymistä (FutureTimeline.net):

#### 2050-2059 Contents

2050 - The World in 2050 | 45% of the Amazon rainforest has been destroyed | Wildfires have tripled in some regions; air quality and visibility is declining | Smaller, faster, hi-tech automobiles | Continent-wide "supergrids" provide much of the world's energy needs | One in five Europeans is a Muslim

- 2051 - Britain holds its centennial national exhibition
- 2052 - Hyper-fast crime scene analysis
- 2053 - Moore's Law reaches stunning new levels | Genetically engineered "designer babies" for the rich
- 2055 - Traditional media have fragmented and diversified | Global population plateaus at 9 billion
- 2056 - Fully synthetic humans are becoming technically feasible
- 2057 - Computers reach another milestone | Handheld MRI scanners
- 2058 - Construction of a radio telescope on the Moon
- 2059 - Mars has a permanent human presence by now

Edistyksen myytti ja jatkuvan kasvun logiikka on laitettava uuteen pohdintaan. Määrällisestä kasvusta voidaan osa siirtää laadulliseen kasvuun. Kestävän talouden vaatimus kasvaa merkiten vähähiilitaloutta (*Low Carbon Economy* -> *Post Carbon Economy*). Kestävien elämäntapojen vaatimus kasvaa vastaavasti, jolloin huomataan, elämän laatu ei sidoksissa materiaalisen kuluttamisen määrään. Myös aineettomien (ylellisyys)tuotteiden/palvelujen kysyntä voi kasvaa.

Teknisyiden kehittäminen onkin ihmisyyden kehittämistä. Hyvinvoinnin ja puhtaamman maailman tuottaminen tahtotilana on otettava myös teknologian kehittämisen ykkösprioriteetiksi. Avainkysymys on, miten ihmiskunta pystyy tuotannossaan ja toiminnoissaan – myös teknologian kehittämisessään - asemoitumaan osaksi luontoa – ei resursseja ja energiaa tuhlaten vaan vastuullisena toimijana ja kuluttajana viisaita valintoja tehden ja ihmisyyden eettistä ulottuvuutta tavoitellen. (Heinonen 2010).

## 2. ENNAKKOTEHTÄVÄT JA VASTAUKSET

Tulevaisuuskliniikkaan ilmoittautuneille osallistujille jaettiin ennakkoon taustamateriaaliksi tulevaisuudentutkimuksia vuodelle 2050 ja muita asiaan liittyviä tutkimuksia aiheeseen virittäytymiseksi (ks Liite 7). Lisäksi jaettiin kotitalouksien toimintaa kuvaava sektorijako, kvaliteettijako ja NBIC-esitys (nano, bio, ict ja cogno - teknologiat) (ks. Liite 1). Taustamateriaaliin kuului myös Sirkka Heinosen toimialan tulevaisuuden ennakkointia koskeva kirjoitus (ks Liite 6).

Lisäksi ilmoittautuneille laadittiin kaksi ennakkokysymystä, joihin pyydettiin vastausta Tulevaisuusklinikan sisällöllisen toteutuksen painopisteiden muodostamiseksi. Tämä osio kuuluu Tulevaisuuskliniikka -metodin osallistavaan luonteeseen. Nämä ennakkokysymykset vastauksineen esitetään seuraavissa luvuissa.

### 2.1 Ennakkotehtävä 1: RIIHI-kuvion kiinnostavin ja lupaavin yhdistelmä

Liitteenä olevassa RIIHI-kuviossa (Liite 1) on mainittu kotitalouksiin liittyviä sektoreita (sisin substanssialue), ominaisuuksia (seuraava kehä) ja teknologioita (uloin kehä). Mitkä olisivat omasta mielestäsi kuviossa kuvatuista kiinnostavimmat/kriittisimmät yhdistelmät, joita kannattaisi tutkia vuoteen 2050 mennessä kotitalouksien hiilijalanjäljen pienentämiseksi? Mistä yhdistelmistä voisi nousta radikaaleja innovaatioita?

Esimerkki yhdistelmästä, johon on valittu yksi sektori, yksi ominaisuus (kvaliteetti) ja yksi mahdollistava teknologia: lämpö (edustaen sektoria), turvallisuus (edustaen ominaisuutta/kvaliteettia) ja nanoteknologia (edustaen teknologiaa).

Vastaajia pyydettiin kirjaamaan 1-3 kpl tällaista yhdistelmää.

Tähän ennakkotehtävään saatiin vastauksia 23 kpl. Tulevaisuusklinikan toteuttajaryhmä laati niiden pohjalta Tulevaisuusklinikan työskentelyyn annettuna vaihtoehtona kaksi yhdistelmää kullekin neljälle ryhmälle, joista ryhmät valitsivat työstettäväksi toisen. Tämä osallistava ennakkotehtävä näin ollen kiinnitti huomiota suoraan ehdotettuihin yhdistelmiin. Ryhmillä oli kuitenkin mahdollisuus niin halutessaan valita myös jokin muu yhdistelmä.

**Ennakkovastauksissa saadut ehdotukset kiinnostavimmista/kriittisimmistä yhdistelmistä** (ks. luvussa 4 työryhmille annetut lopulliset vaihtoehdot työstämisen pohjaksi):

Ruoka+vesi, terveellisyys, kognitiivinen teknologia.

Lämpö, viihtyisyys, bio

Lämpö, turvallisuus, ict

Liikkuminen, taloudellisuus, cogno

Liikkuminen, taloudellisuus, ict

Viestintä, viihde, vapaa-aika/kestävyys/ICT

Ruoka+vesi/terveellisyys/nano

Energia+taloudellisuus+nano

Ruoka ja vesi+turvallisuus+nano

Lämpö, taloudellisuus ja kognitiiviset teknologiat  
Sähkö, terveellisyys ja bioteknologia  
Ruoka+vesi, kestävyys, bioteknologia  
Liikkuminen-taloudellisuus-ict  
Energia-taloudellisuus-ict  
Energia-viihtyisyys-taloudellisuus  
Energia, taloudellisuus, bio  
Liikkuminen, taloudellisuus, ict  
Energia (sähkö), taloudellisuus, ict  
Asuminen, kestävyys, cogno  
Ruoka, taloudellisuus, ict  
Ruoka, materiaalitehokkuuden parantaminen=sivuvirtojen hyödyntäminen, bio- ja nanoteknologia  
Ruoka, kansanterveys, syömiskulttuurin innovaatio  
Ruoka, yksilöllinen ravitsemus, nutrigenomiikka + nutri'ekologia'

## 2.2 Ennakkotehtävä 2: Radikaali innovaatio

Millainen olisi todella radikaalisti nykytilannetta muuttava innovaatio (sovellus, tuote, palvelu, toimintamalli), joka olisi toivottava/tarpeellinen kotitalouksien hiilijalanjäljen pienentämiseksi?

Millainen olisi todella radikaalisti kotitalouksien hiilijalanjälkeä pienentävä innovaatio?

Tähän ennakkotehtävään saatiin seuraavat vastaukset:

- Radikaali innovaatio pitää sisällään sen, että sillä on laajoja sosiaalisia vaikutuksia - yhteisön rakenteisiin, pelisääntöihin ja luottamukseen ulottuvia muutoksia.
- Poliittinen tahtotila nykyistä voimakkaamman normiohjauksen käyttöön, sisältäen riittävät sanktiot ja palkkiot loppukäyttäjille.
- Lämpötilan nopean ja helpon säädön mahdollistava tekniikka
- Liikkumisen ohjauksessa käyttäjälähtöinen ajattelu tavoitteena löytää vähemmän kuormittava toimintatapa, joka tuottaa tarvittavan liikkumispalvelun
- Nutrigenomiikan ja nutriekologian kombinaatio.
- Sähkön käytön ja laitteiden käytön optimointi ict:n avulla (etäohjaus, nopeat säädöt)
- Energiayhtiöt myyvät asiakkailleen lämmön ja sähkön sijaan sovittua olosuhdetta (valaistus, lämpötila, sisäilman laatu)
- "Virtuaalikulttuurin" syventymisen mahdollistamat paikallaan pysymisen toimintamallit, jotka voivat korvata niin työmatkailua, asiointia kuin lomamatkailua
- Jotain havainnollista ja konkreettista, joka on kuluttajien iholla; vaikka hiilipäästökauppaan perustuva veronkevennysjärjestelmä.
- Suomen oloissa pitkät kylmän ja pimeän ajanjaksot eivät suosi energian säästämistä, joten paras ratkaisu löytyy yhdistelmän tuotanto+logistiikka optimiosta.

- Tuotteet tehdään siellä missä minimoidaan tuotannon ja kuljettamisen/jakelun yhteenlaskettu hiilijalanjälki eikä pyritä optimoimaan vain toista.
- Kotitalouden rajat pitää rikkoa – mutta niin, että yksityisyys ja eri vaihtoehdot säilyvät. Kotitalous on liian pieni yksikkö tekemään radikaaleja muutoksia yhteiskunnan tapaan toimia.
- Laajennettu kotitalous työnjakoineen, resurssien yhteiskäyttöineen, yhteispalveluineen, yhteisine kommunikaatioteknologioineen jne. antaisi mahdollisuuksia vaikka mihin.
- “Kestävään kehitykseen kannustava design”, joka kilpailee design-laadullaan ja siihen liittyvillä merkityksillä, ei suoranaisesti vain sen kestävyysperustalla (joka on itsestään selvyyss tulevaisuudessa kuten tupakanpolton lopettaminen julkisissa tiloissa)
- Asumisen energian (sähkö + lämpö) tuottaminen paikallisesti saasteettomasti ja uusiutuvasti maaperän energiapotentiaalilla. Suomessa nykyoloissa tämä tarkoittaisi, että pitäisi mennä paljon totuttua syvemmälle.
- Asunto-osakeyhtiöiden patisteluun ekotehokkuuteen pitää saada lisää pakkoa - vapaaehtoisuus ei riitä. Kansalaisten päästökauppa eli jokaiselle kansalaiselle määritellään oma vuotuinen kiintiö kasvihuonekaasujen päästöoikeuksia. Niitä voi sitten ostaa tai myydä omien kulutustottumusten ja –tarpeiden mukaan.
- Progressiivinen kulutusvero kuten esimerkiksi energiaverot, joka nousisi asteittain tietyn kohtuullisen kulutuksen turvaavan perustason jälkeen.

### 3. TULEVAISUUSIKKUNA

Ryhmätyömenetelminä käytettiin Tulevaisuusikkunaa (joka esiteltiin yleiskokoukselle) työskentelyyn virittäytymisessä, ja itse ryhmätyöskentelyssä Tulevaisuuspyörää ja Tulevaisuustaulukkoa. (ks Liite 5).

Tulevaisuusikkuna (Futures Windows) on ennakointimethodi, jossa visualisoidaan heikkoja signaaleja eli orastavista ilmiöistä (*emerging issues*) kertovia merkkejä. Heikkoja signaaleja (tai nousevia uusia ilmiöitä, joihin kyseiset signaalit viittaavat) voidaan esittää visuaalisessa muodossa valokuvien ja piirrosten avulla esimerkiksi seinälle heijastettavana (tai tietokoneen näytöltä katseltavana) kalvoesityksenä. Tulevaisuusikkuna on ikään kuin ikkuna tulevaisuuden kehitysilmiöihin ja niistä kertoviin heikkoihin merkkeihin, joita katsojat voivat tunnistaa, analysoida ja tulkita.

Kuvia Tulevaisuusikkunaan voidaan kerätä kollektiivisesti tai tiettyjen nk.

"tulevaisuusreportterien" toimesta. Tulevaisuusikkuna on Elina Hiltusen<sup>3</sup> Tulevaisuuden tutkimuskeskuksessa kehittämä ennakointityökalu. Sitä on alettu testata ja soveltaa etenkin Tulevaisuuden tutkimuskeskuksen Luova tulevaisuustila -hankkeen piloteissa ja Tulevaisuusklinikoissa (<http://www.lib.hel.fi/fi-FI/kohtaamispaikka/luovatulevaisuustila>).<sup>4</sup>

Tulevaisuuslinikassa näytettiin ennen varsinaisia työskentelysessioita Tulevaisuusikkuna tulevaisuuden kehityskulkuja signaloivana kuvakavalkadina - siitä miten monenlaiset asiat saattavat vaikuttaa kotitalouksien hiilijalanjäljen muotoutumiseen. Kyseessä oli visuaalinen viritys ympäristöministeriön RIIHI –tulevaisuusklinikan työskentelyyn. Kuvien tarkoitus oli herättää tunnistamaan merkkejä asioista ja ilmiöistä, joita saattaa nousta esiin kotitalouksien hiilijalanjäljen suhteen. Tulevaisuusikkunan kuvat oli kerätty kollektiivisesti seitsemän henkilön toimesta. Ne oli järjestetty sattumanvaraisesti herättämään katsojissa vapaita assosiaatioita ja virittämään työskentelyyn.<sup>5</sup> TulevaisuusIkkunan esittämisen jälkeen siirryttiin työstämään tulevaisuuspyöriä ja tulevaisuustaulukoita neljässä työryhmässä (ks. työskentelyn esittely luvussa 4). Työskentelyn tulokset purettiin yhteiseen loppukatselmukseen.

---

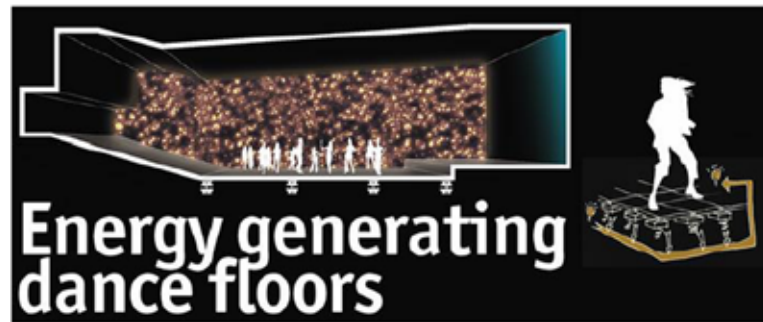
<sup>3</sup> Elina Hiltunen väitteli Aalto-yliopiston kauppakorkeakoululla kesäkuussa 2010 heikoista signaaleista "Weak Signals in Organizational Futures Learning".

<sup>4</sup> Ks. Video Luovan TulevaisuusTilan esittelystä <http://vimeo.com/9744293>

<sup>5</sup> Tulevaisuusikkunaan valittujen kuvien (37 kpl) keräämisen ja tuottamisen tekivät suurimmalta osalta Sirkka Heinonen, Auli Keskinen ja Juho Ruotsalainen ja yksittäiset kuvat oli saatu käyttöön seuraavilta henkilöiltä: Sasu Hälikkä, Jari Koskinen, Sofi Kurki, Rami Ratvio ja Anita Rubin.

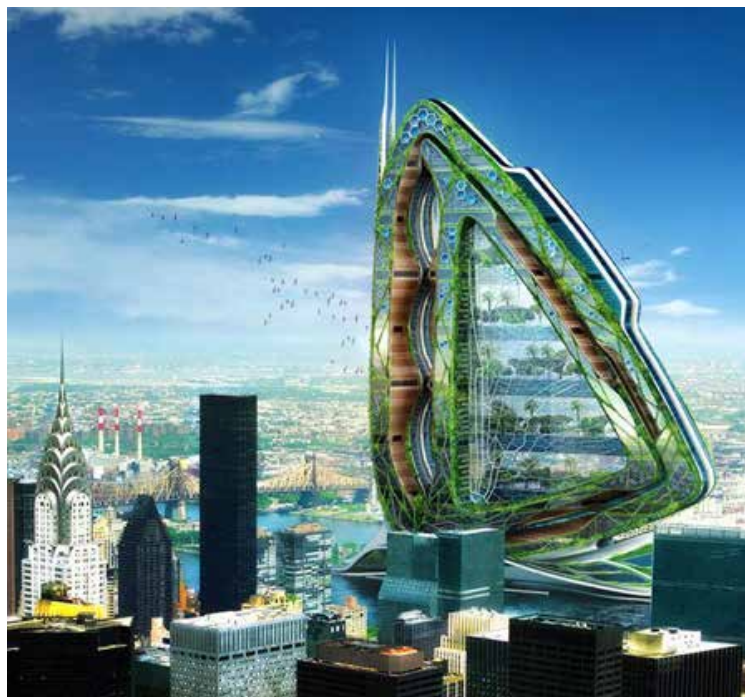


©SasuHälikkä



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

©springwise.com



©Tuvie.com.Dragonfly

Kuva 1.

*Energia-aiheisia esimerkkejä Tulevaisuusikunnan kuvakavalkadista.*



## 4. TULEVAISUUSPYÖRÄ- JA TAULUKKOTYÖSKENTELEN TULOKSET

Ryhmään jakautuminen tapahtui käyttäen umpimähkäisen otannan menetelmää (*simple random sampling*). Sitä mukaa kuin henkilö saapui ilmoittautumaan hänelle annettiin ryhmännumero täysin riippumatta asiantuntijuusalueesta tai työyhteisöstä. Tällä tavalla pyrittiin varmistamaan mahdollisimman monitieteinen ja organisatorisesti monitaustainen yhdistelmä kuhunkin ryhmään.

Ryhmätyöhuoneiden seinälle jaettiin nähtäväksi edellä mainittu kotitalouksien toimintojen sektorijako sekä kuva maailman kasvihuonepäästöistä (lähde: Valtioneuvoston pitkätähtäimen energia- ja ilmastopolitiikka v 2050). Moderaattoreina toimivat RIIHI-klinikan vetäjät, ja heille oli myös laadittu toimintaohjeet (ks Liite 5). Ryhmä 1:n moderaattorina toimi Antero Honkasalo (ympäristöministeriö), Ryhmä 2:n moderaattorina toimi Juho Ruotsalainen (Tulevaisuuden tutkimuskeskus), Ryhmä 3:n moderaattorina toimi Auli Keskinen (ympäristöministeriö) ja Ryhmä 4:n moderaattorina toimi Maria Pajuniemi (Tulevaisuuden tutkimuskeskus). Tulevaisuuslinikka -konseptin mukaisesti Sirkka Heinonen (Tulevaisuuden tutkimuskeskus) kiersi kussakin ryhmässä sparraamassa työskentelyä.

### **Työskentelyn kulku**

Ryhmille annettiin mahdollisuus valita kahdesta perusyhdistelmästä, joihin Tulevaisuuspyörä ja Tulevaisuus-taulukko laaditaan. Vaihtoehdot annettiin toisaalta osallistavassa mielessä, koska ne pohjautuivat ennakkotehtäviin vastanneiden ehdotuksiin, ja toisaalta ajan voittamiseksi työskentelyyn siirryttäessä. Nämä vaihtoehdot pohjautuivat ennakkotehtävä 2:sta saatuihin vastausehdotuksiin. RIIHI-klinikan vetäjäryhmä vielä muotoili niitä ryhmille työskentelyä varten ryhmiteltyinä seuraavasti:

Ryhmä 1:	Vaihtoehto1	<i>Viestintä/viihde/vapaa-aika, kestävyys, NBIC</i>
	Vaihtoehto2	<i>Liikkuminen, taloudellisuus, NBIC</i>
Ryhmä 2:	Vaihtoehto1	<i>Energia, terveellisyys+viihtyisyys,NBIC</i>
	Vaihtoehto2	<i>Ruoka+vesi, kestävyys, NBIC</i>
Ryhmä 3:	Vaihtoehto1	<i>Ruoka+vesi, taloudellisuus, NBIC</i>
	Vaihtoehto2	<i>Viestintä/viihde/vapaa-aika, viihtyisyys, NBIC</i>
Ryhmä 4:	Vaihtoehto1	<i>Energia, taloudellisuus, NBIC</i>
	Vaihtoehto2	<i>Liikkuminen, viihtyisyys+terveellisyys, NBIC</i>

Ryhmätyöt tehtiin annetun aikataulun mukaan. Lopussa yleiskokouksessa ryhmät esittelivät tuloksensa kaikille ja niistä käytiin vielä keskustelua kunkin ryhmän työskentelyn purun yhteydessä että yhteisessä ja yleisessä loppukeskustelussa.

Tulosten arviointia suoritetaan ympäristöministeriössä myöhemmin, kun tulokset on saatu raportoitua. Raportointia varten ryhmätöiden tulokset lähetettiin kommenttikierrokselle kaikille osallistujille.



*Kuva 2. Täyteen työstettyjä Tulevaisuuspyöriä ja -taulukoita kolmelta työryhmältä.*

## 4.1. Ryhmä 1: Liikkuminen + taloudellisuus + ICT 2050

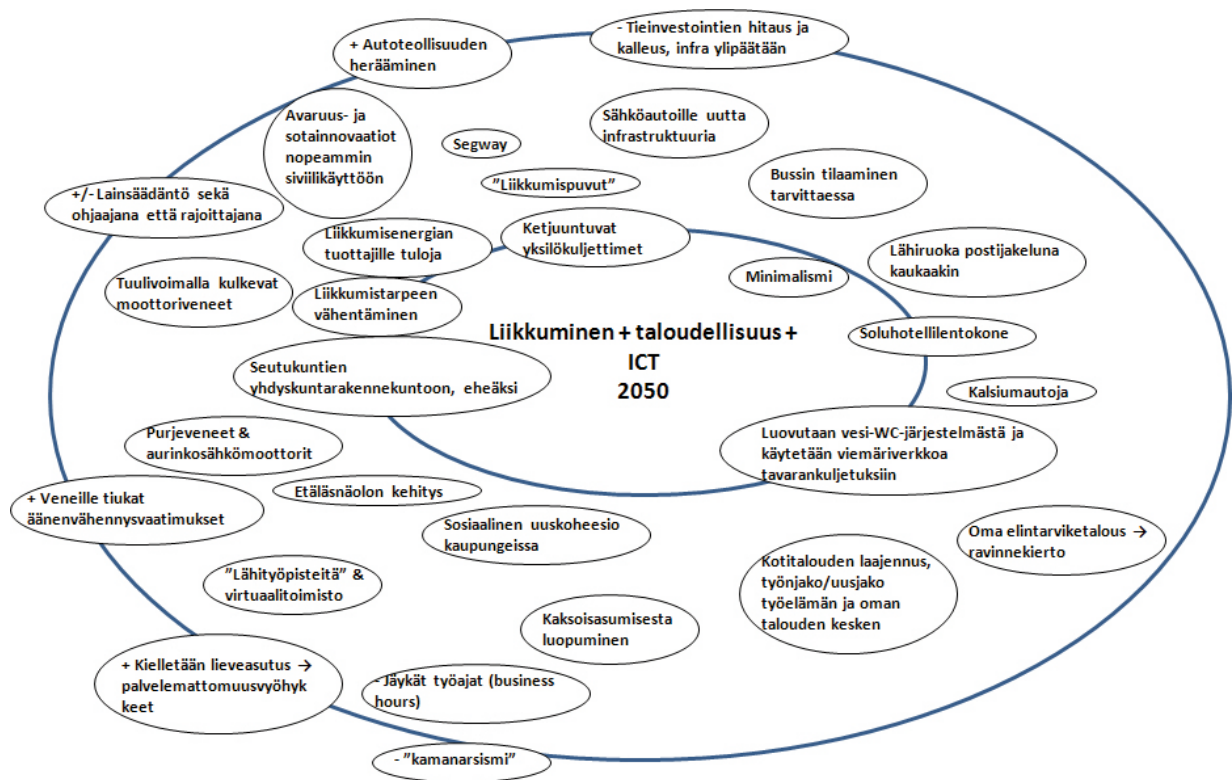
### Tiivistelmä ryhmän ideoista ja innovaatioista

Työn uudelleen järjestäminen sekä uudenlaiseen yhteisöllisyyteen perustuva kaupunkieläminen synnyttävät **sosiaalista uuskoheesiota**. Innovaationa tässä ovat eri organisaatioiden työntekijöitä yhteen tuovat **lähityöpisteet ja lähipalvelut**, eräänlainen etäläsnäolo. Innovaationa myös paikalliset **palveluiden ja hyödykkeiden vaihtojärjestelmät**, joita tukee **paikallisraha**, sekä **adoptiomummut**, kortteli- tai lähiökohtaiset mummut. Vesivessoista hankkiudutaan eroon, ja **viemärijärjestelmä otetaan uuskäyttöön**, avuksi erilaisissa kuljetustehtävissä. Tähän liittyy **kotitalouden laajentaminen ja omavaraistalous**: elintarviketuotanto sekä ravinne- ja vesikierto kotitaloudessa ja kortteleissa. **Auto korvataan liikkumispuvuilla ja ketjuuntuvilla yksilökuljettimilla**. Kaupunkeihin vapautuu uutta tilaa, päästöt ja jätteet pienenevät ja auto- ja tekstiiliteollisuuden konvergensi tuo suomalaisille vaatetehtaille uusia liiketoimintamahdollisuuksia.



*Kuva 3. Kukin tuotti vuorollaan ajatuksia jalostettavaksi yhteisessä keskustelussa.*

## Tehtävä 1. Tulevaisuuspyörä



Kuva 4. Ryhmä 1:n työstämä Tulevaisuuspyörä teemayhdistelmästä "Liikkuminen + taloudellisuus + ICT".

## Tehtävä 2. Tulevaisuustaulukko

Taulukko 1. Ryhmä 1:n Tulevaisuustaulukko.

<b>Radikaali idea</b>	<b>Innovaatio</b>	<b>Toimijat</b>	<b>Muut kuin aiotut vaikutukset</b>	<b>Vaikuttavuus = tehokkuus ja merkittävyys hiilijalanjäljen pienentämisessä</b>
Irti vesi-WC-järjestelmästä -viemäriverkko uusikäyttöön -Ome elintarviketalous <b>(9)</b>	-Kauko-ohjattu kuljetuskapseli -Suljettu vesikierto ja omavaraistalous -Kortteli-kohtainen, hajautettu ravinnekierto -Suljettu vesitalous	-Pilottihankkeet -Kunnallinen vesi- ja viemärilaitos -Alan yritykset (Biolan, Kemira, jne.) -Tekes	-Ulosteiden uusarvostus -Terveystieto lisääntyy -Uusia paikallistyötilaisuuksia ja ammatteja	++
Autojen korvaus liikkumispuvuilla <b>(9)</b>	-Sähköautojen latausveturit moottoriteille <b>(1)</b> -Liikkumisalusta ja -puku	-SA/perustutkimus -Avaruusteknologian kehittämiskeskuks et -Yhteistyö Japanin kanssa (autot ym.) -Suomalaiset pukutehtaat -Idän ruuhkakaupungeista mallia	-Auto- ja tekstiiliteollisuuden konvergenssi -Kaupunkiin uutta, autoilta vapautuvaa tilaa -Sosiaalinen erottautuminen puvuilla	+++
Sosiaalinen uuskoheesio kaupungeissa <b>(11)</b>	-Lähityöpisteet ja lähipalvelut, joissa etäläsnäolo <b>(1)</b> -Paikallisraha → palveluiden ja hyödykkeiden vaihtojärjestelmä -Adoptio-mummot <b>(1)</b>	-Oranssi-yhdistys -Kaupunginosa-yhdistykset - "Ystävyys-kaupunginosat" ja -yhteisöt (Saksa...) -Hotelliketjut -Yritykset -Kaupungin-suunnittelu ja päätöksenteko	-Paikallis-demokratia vahvistuu -Globaalit toimijat mukaan (ICT) -Positiivinen innovaatiovaikutus	+++(+)

**Tulosten suullinen esittely muille ryhmille Tulevaisuustaulukon avulla**

Ryhmiteltiin ideoita, jotka liittyvät yhteisöllisyyteen. Työ, työn uudelleen järjestäminen, mutta myös koko kaupunkieläminen perustuisi uuteen yhteisöllisyyteen, eli nostettiin sosiaalinen uskoheesio kaupungeissa. Toinen liittyi tekniseen ratkaisuun, eli vesivessoista eroon ja viemärijärjestelmä uuskäyttöön. Eli siinä voidaan kuljettaa sitten mitä halutaan. Tähän liittyy kotitalouden laajentaminen, elintarviketuotanto ja ravinnekierto, vesikiertojärjestelmät. Autokritiikkinä lähti liikkeelle kulutusjärjestelmän muuttaminen. Auto korvataan liikkumispuvuilla ja ketjuuntuvilla yksilökuljettimilla.

Innovaationa vesi- ja viemärijärjestelmän uudelleen järjestelyssä viemärijärjestelmässä käytetään kauko-ohjattuja kuljetuskapseleita, suljettu vesikierto, omavaraistalous, korttelikohtainen, hajautettu ravinnekierto. Osittain tällaista on jo olemassakin, mutta tämä on systemaattinen kehittämissuunta.

Sitten tietenkin tarvitaan pilottihankkeita, koska tämä selvästi on hankalaa. Kunnalliset vesi- ja viemärilaitokset, alan yritykset, esim. Biolan ja Kemira, sekä Tekes ovat toimijoita.

Muissa vaikutuksissa ovat tietenkin hygieniakysymykset, ulosteita täytyy arvostaa uudelleen, sisältävät paljon hyviä juttuja, ovat meidän omia tuotteita. Lapsetkin arvostavat kun pottaan tulee ihania juttuja... Terveystieto lisääntyy, koska todella pitää olla selvillä siitä, mitä järjestelmässä kulkee. Mutta järjestelmä luo uusia ammatteja ja paikallistyötilaisuuksia, siis uudenlaista paikallistaloutta.

Sitten autojen korvaus, niin tarvitaan sähköautojen latausvetureita moottoriteille. Liikkumispuku on sellainen, että tiedetään jo nyt, että on tällaisia pehmeitä materiaaleja, jotka kuitenkin kovettuvat heti kun törmää johonkin, eli antavat suojan. Tässä tarvitaan auto- ja tekstiiliteollisuuden konvergenssia. Tarvitaan myös perustutkimusta, eli Akatemia, avaruusteknologian kehittämiskeskustoja, yhteistyötä Japanin kanssa, siellähän tällaista kehitystyötä on jossain muodossa olemassa. Ja suomalaiset pukutehtaat rupeavat tästä kehittämään. Vietnamin sata tuhatta skootteria kulkee kaduilla törmäilemättä kuin kalaparvi, antaa mielikuvaa siitä, mihin suuntaan tällaisilla voidaan edetä, kun väkeäkin tulee lisää. Muissa kuin aiotuissa vaikutuksissa on auto- ja tekstiiliteollisuuden konvergenssi, joka voi poikia mitä vain. Ja yllättäen kaupunkiin tulee uutta tilaa autoilta. Ja koska autot korvautuvat, täytyy löytyä uusi tapa sosiaaliseen erottautumiseen, ja sehän käy näillä liikkumispuvuilla.

Seuraavana keskusteltuna teemana sosiaalinen uskoheesio - tässä on innovaationa lähityöpisteet ja lähipalvelut, siis etäläsnäolo. Koettiin, että työ turmelee ja saastuttaa kodin, että pitäisi olla myöskin tai jopa pääsääntöisesti varsinaisten työpaikkojen ohella lähityöpisteitä ja lähipalvelupisteitä. Tarvitaan lisäksi paikallisraha, jota voi täydentää ulkoinen raha. Ja palveluiden ja hyödykkeiden vaihtojärjestelmät, joita on jo olemassakin. Ikääntymiskysymyksessä innovaationa ovat adoptiomummit, kortteli- tai lähiökohtaisia mummoja. Toimijoina ovat Oranssi-yhdistys, kaupunginosayhdistykset, ystävyyskaupunginosat. Tällaisiahan on jo, esimerkiksi Saksassa on paikallisrahalla toimivia kaupunginosia ja yhteisöjä. Hotelliketjut voivat lähteä liikkeelle ja yritykset, eli tässä on bisnesmahdollisuuksia. Kaupunkisuunnittelu ja päätöksenteko kytkeytyvät tähän tietysti myös, tästä tulee uusi suunnittelukohde.

Muissa kuin aiotuissa vaikutuksissa, paikallisdemokratia ilmeisesti vahvistuu, ja toisaalta sitten globaalit toimijat tulevat kun välitoimijat häviävät, eli maailmanlaajuinen informaatioverkko yhteisöllisyyden yhtenä areenana. Tällä on selvästi positiivinen innovaatiovaikutus, joka voi poikia mitä tahansa.

Muissa on kolme plussaa, paitsi viemärijärjestelmän uuskäytössä ja kotitalouden laajentamisessa, koska siinä painopiste on ensisijaisesti ravinnekierrossa eikä niinkään hiilijalanjäljen pienentämisessä.

## Kysymyksiä

Mikä on liikkumispuke konkreettisesti?

Autot eivät kompostoidu, ja samalla pyritään pääsemään eroon "möykyistä" ja välineistä. Liikkumispuke vie vain vähän tilaa, se on kätevä ja ketterä, ei tarvitse miettiä pysäköintipaikkaa. Liikkumispuvet ovat sähkökäyttöisiä, ja muutenkin huomattavasti ekologisesti kestävämpiä kuin autot. Moottoripyöräilijöille on tehty jo turvapukuja, jotka kovettuvat, jos ajaja kaatuu. Puvuilla voi liikkua itsekseen tai liittyä "raiteisiin", ikään kuin Eduskunnassa on paternoster-hissi, mutta horisontaalisesti, ei tarvitse odottaa pysäkillä. Sähköautot kulkevat yhdellä latauksella vain parisataa kilometriä, liikkumispuvet voisivat ketjuuntua latauskuljettimeen, jotka kuljettavat pukuja moottoritiellä ja lataavat samalla, kaupunkiin päästyä on täysi lataus.



Kuva 5. Sauli Rouhinen esittelee ryhmän 1 työskentelyn tuloksia.

## 4.2. Ryhmä 2: Energia + terveellisyys & viihtyisyys + NBIC 2050

### Tiivistelmä ryhmän ideoista ja innovaatioista

Radikaalit ideat **rajatusta elinpiiristä** ja **asukkaaseen reagoivista tiloista** yhdistyvät innovaatioissa **kehon ympärille rajautuvasta elinpiirikentästä**, joka pitää asukkaan lämpimänä – muu asuintila voi olla ylläpitolämmöllä – sekä **kognitiokypärän** avulla tarjoaa pääsyn tietoverkkoon ja virtuaalitodellisuuteen. Kenttä/kypärä toimii myös ”viihdekeskuksena”, johon voisi sisältyä mahdollisuus asuintilan esteettisen ilmeen yksilökohtaiseen virtuaaliseen tai augmentoituu muokkaamiseen. Rajatun elinpiirin mahdollistavat myös **asuntokohtaiset lähiruoka- ja vesikiertoratkaisut**. Toinen idea ”**yhdestä ikuisesta tavarasta**” toteutuu innovaationa sekä paluussa menneeseen, jolloin **funktiokohtaisia tavaroita oli vain yksi per henkilö**, että äärimmäisen muokattavissa äly- ja nanomateriaaleista valmistetuissa ”**monitavaroissa**”. Kolmas idea on **energian haltuunoton ja sen muuntamisen integroiminen ”kaikkeen”**. Tämän toteuttavat teknologiset innovaatiot, jotka ottavat talteen asuinympäristön rakenteisiin asennetun teknologian avulla ihmisten liike- ja lämpöenergian sekä innovaatiot, jotka hyödyntävät luonnonkatastrofien ja ylipäättään monenkirjavien luonnonilmiöiden energiaa. Osaltaan myös tässä palataan menneeseen, kun liikkumiseen käytetään aurinkoenergian lisäksi vain ihmisen omaa energiaa.



Kuva 6. Tulevaisuuspyörä on vuorovaikutuksen tulos.



## Tehtävä 1. Tulevaisuuspyörä



Kuva 7. Ryhmä 2:n työstämä Tulevaisuuspyörä teemayhdistelmästä "Energia + terveellisyys + viihtyisyys + NBIC".

## Tehtävä 2. Tulevaisuustaulukko

Taulukko 2. Ryhmä 2:n tulevaisuustaulukko

Radikaali idea	Innovaatio	Toimijat	Muut kuin aiotut vaikutukset	Vaikuttavuus =tehokkuus ja merkittävyys hiilijalanjalan pienentämisessä
Rajattu elinpiiri (1)	-Kehon ympärille rajautuva "elinpiirikenttä" (1) -Lähiruoka asunnon sisällä/pihassa, vesikierto (1) -"Kognitio-kypäri" -Virtuaali-todellisuus	-Nasa -Tekes -Tiedeyhteisö -Sitra  -Kansalaisyhteis-kunta; asenteet ja arvot -Yli vaalikausien toimivat kansalliset think tankit -Hollywood (arvot, asenteet)	-Sosiaalinen eristäytyminen -Paikalliset romahtamiset	+++
Yksi, "ikuinen tavara" (8)	- "Yhden ruokailuvälineet" -Äärimmäisen muokattavat nano- ja älymateriaalit (1)	-Kehittynyt yhteiskunnallinen mainonta -Kansainväliset, virtuaaliset think tankit ja organisaatiot	-Degrowth -Monimutkaistuva teknologia yhä vaikeammin käsitettävissä ja hallittavissa	+++
Energian haltuunotto ja muuntaminen integroitu kaikkeen (6)	-Liikkumiseen vain oma energia (1) -Täydellisen johtavat ja eristävät materiaalit, varastoitavuus -Katastrofien ja luonnonprosessien energia talteen	-Sosiaalinen media ja "avoimen lähdekoodin" periaatteet	-Ehtyvät raaka-aineet -Odottamattomat terveysvaikutukset	+++

### Tulosten suullinen esittely muille ryhmille Tulevaisuustaulukon avulla

Aivan aluksi lähdettiin isoista trendeistä, että pitääkö eliniän olla yli kahdeksankymmentä vuotta, ehkä eutanasia pitäisi hyväksyä. Vapaa liikkuminen ei välttämättä ole tulevaisuudessa enää mahdollista, niin voisiko elinpiiri olla maksimissaan esimerkiksi 20 km, tai jotakin, jossa voi lihasvoimalla liikkua. Ensimmäinen radikaali idea on rajattu elinpiiri. Toisena ideana syntyi "yksi ikuinen tavara" –periaate, eli ihmisten funktiot täytyy tyydyttää vähemmällä välineillä, se ei ole yksi tavara vaan funktiokohtaisesti yksi tavara. Sitten energian haltuunotto, muuntaminen ja integroiminen kaikkeen oli kolmas.

Innovaationa ensimmäisessä on kehon ympärille rajautuva elinpiirikenttä. Siihen liittyy lähiruoka- ja lähivesikiertoratkaisut, hoidetaan hyvin pienessä piirissä. Koska sosiaalinen yhteys rajoittuu

tällaisesta, niin täytyy virtuaalitodellisuuden ja kongitiokypärien kautta ratkaista asiaa. Eli liikkumista tarvitaan hyvin vähän. Osahan meidän jälkeläisistä jo tyytyy siihen hämärään huoneeseen, pulloon kokista ja ruutuun.

Toimijat olivat samat jokaiselle idealle ja innovaatiolle. Nasa, Tekes, tiedeyhteisö, mutta ylimmäksi täytyy nostaa toimijat, jotka eivät ole konkreettisen tulosohjauksen piirissä – täytyy välttää lyhyttä aikaperspektiiviä. Mallista ja ylipäätään vaikeista pitkän tähtäimen asioista tulisi tiedeyhteisön ohella keskustella laajasti kansalaisyhteiskunnassa. Kansalliset think tankit tuottaisivat arvokasta informaatiota ja keskustelua. Kansainvälisille yhteisöille annettaisiin uusien paradigmojen demonstraatiomandaatti, tuottaisivat strategiapaperien sijaan konkreettisia tuloksia ja muutoksia. ”Hollywood ja Bollywood” ja tehokas yhteiskunnallinen mainonta vaikuttavat arvoihin, teknologiset ratkaisut eivät riitä. Sosiaalinen media ja ”avoimen lähdekoodin periaate” sisältää valtavasti mahdollisuuksia myös, etenkin mikro- eli kotitalous- ja yksilötasolla.

Muissa kuin aiotuissa vaikutuksissa sosiaalinen eristäytyminen on ilmeinen vaara. Paikalliset romahtamiset ovat vaarana yksittäisiin kotitalouksiin perustuvassa ruuantuotannossa, varsinkin jos sosiaalisen eristämisen uhkakuva toteutuu.

Toinen radikaali idea lähti sen ihmettelystä, miksi meillä ei ole yhtä ikuista mukia, kuten on ollut tapana antaa kummimuki, joka pysyy mukana elämän läpi. Sen sijaan käytetään hyvin usein kertakäyttömukeja muualla kuin kotona. Tästä lähti ajatus, että pitäisikö avaintoiminnoille olla harvalukuinen määrä tavaroita. Teknologinen ratkaisu tähän ovat äärimmäisen muokattavat materiaalit, jossa apuna olisivat äly- ja nanomateriaalit.

Tässä muina vaikutuksina voisi olla degrowth-tyyppinen trendi. Monimutkaistuva teknologia on yhä vaikeammin käsitettävissä ja hallittavissa.

Kolmas idea oli energian haltuunotto ja muuntaminen, integroitu kaikkeen (rakenteisiin jne.). Liikkumiseen vain oma energia tai aurinkoenergia, joka on ainut todella uusiutuva energialähde. Jos elinpiiri on rajattu, oma energia riittää liikkumiseen. Ylimääräistä tuotettua energiaa voi käyttää omaan kotitalouteen tai myydä verkkoon; tässä apuna toisaalta täydellisen johtavat ja toisaalta eristävät materiaalit. Varastointiin tulee kyetä, liike-energiaa pitää pystyä varastoimaan. Katastrofien ja luonnonprosessien energiaa tulisi myös kyetä ottamaan talteen. Muissa kuin aiotuissa vaikutuksissa ehtyvät raaka-aineet: tämän tyyppiset ratkaisut voivat vaatia paljon raaka-aineita. Myös odottamattomat terveysvaikutukset, sekä positiiviset että negatiiviset.



Kuva 8. Mikko Ylhäisi esittelee kaikille osallistujille ryhmän 2 tulevaisuuspyörän ja -taulukon.

### 4.3. Ryhmä 3: Viestintä, viihde ja vapaa-aika + kestävyys + NBIC 2050

#### Tiivistelmä ryhmän ideoista ja innovaatioista

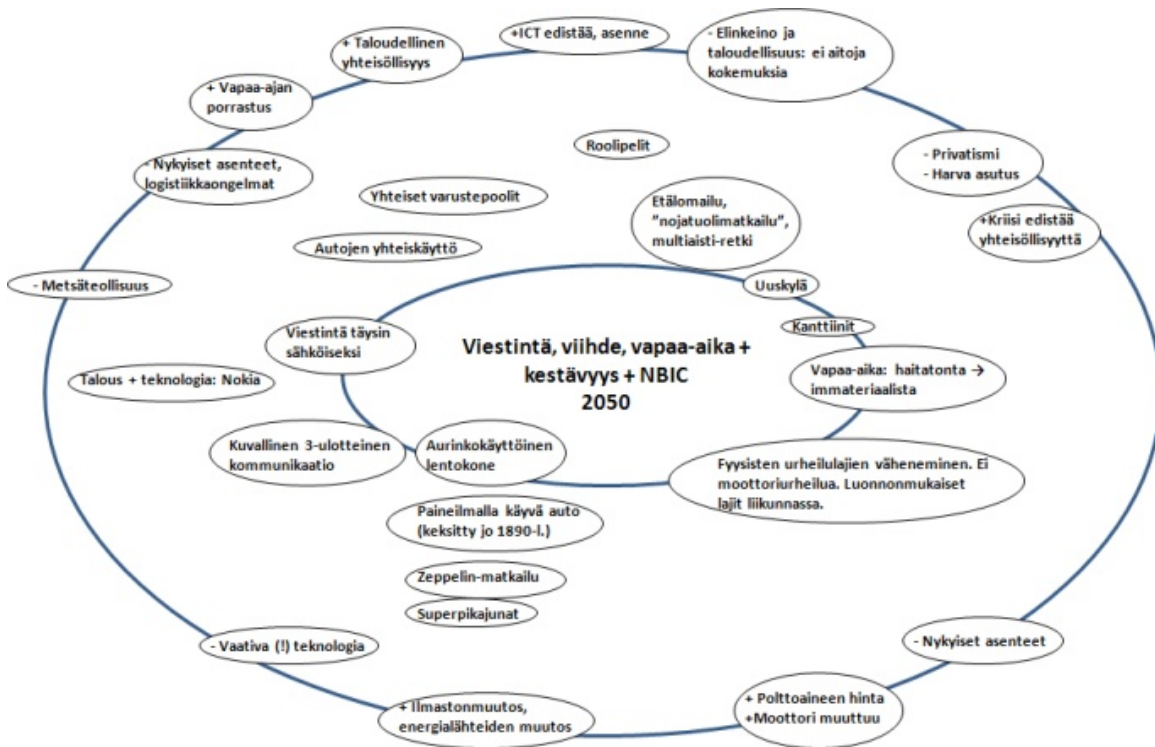
Ryhmän ensimmäinen radikaali idea on **päästötön kaukomatkailu**. Mahdollistavat innovaatiot ovat toisaalta **aurinko- tai fuusioenergia** – tai joku aivan muu energialähde, uusi keksintö – sekä toisaalta **slow travel** – elämysmatkat, joissa minimoidaan kiirettä ja liikutaan vaikkapa kävellen. Lisäksi **virtuaalinen, moniaistinen matkailu** – totaaliaistikokemus – poistaisi liikkumisen tarpeen kokonaan. Toinen ryhmän radikaali idea on **kestävä arki ja vapaa-aika**, jossa pysytellään kotipiirissä eikä kuluteta, mutta joka kuitenkin on viihtyisää ja antoisaa.

Tätä auttavat innovaatiot ovat **kolmiulotteinen kommunikaatio, 100% sähköinen viestintä, sekä Farmia, virtuaalihuone tai jonkinlainen päihde ilman haittavaikutuksia**. Kolmantena radikaalina ideana on **yhteisöllisyys**, jota toteuttavat ”menneeseen paluun innovaatiot” **kylätalot ja kanttiinit**. Nämä toisivat fyysistä läsnäoloa ja paikallisuutta virtuaalisuuden vastapainoksi. Yhteisöllisyyttä edistäisivät myös **yhteiset varusteet ja ylipäättään tavaroiden yhteiskäyttö, mitä tukisi kirjaston toimintojen laajentaminen**. Myös **arkkitehtuuri ja uusi yhdyskuntasuunnittelu** kannustaisivat yhteisöllisyyteen.



Kuva 9. Keskustelun tulokset tiivistettiin post it –lapuille.

## Tehtävä 1. Tulevaisuuspyörä



Kuva 10. Ryhmä 3:n työstämä Tulevaisuuspyörä teemayhdistelmästä "Viestintä, viihde, vapaa-aika + kestävyys + NBIC".

## Tehtävä 2. Tulevaisuustaulukko

Taulukko 2. Ryhmä 2:n tulevaisuustaulukko

Radikaali idea	Innovaatio	Toimijat	Muut kuin aiotut vaikutukset	Vaikuttavuus =tehokkuus ja merkittävyys hiilijalanjäljen pienentämisessä
Päästötön kaukomatkailu (6)	-Aurinkoenergian käyttö (fuusioenergia) -Slow travel + etämatkailu	-Energia-ala, IEA -Matkailuala -Viihdeteollisuus	-Elinkaaren jossain vaiheessa voi tulla negatiivisia vaikutuksia	+++
Kestävä arki ja vapaa-aika (2)	-3-ulotteinen kommunikaatio (1) -100% sähköinen viestintä -Farmia (virtuaalihuone) (4)	-ICT-toimijat, T&K-panostus -Julkinen toimija valmistuttaa	-Liikuntakyvyn heikkeneminen	+
Yhteisöllisyys (1)	-Kylätalot, kanttiinit -Uusi yhdyskuntasuunnittelu (arkkitehtuuri + teknologiat)	-Kaavoitus, rakennus -Liike-elämä -Arkkitehtien koulutus	-Syrjäytyminen?	++

### Tulosten suullinen esittely muille ryhmille Tulevaisuustaulukon avulla

Ensimmäisenä ideana päästötön kaukomatkailu. Apuna tässä aurinkoenergia tai fuusioenergia – tai sitten joku ihan muu energialähde, joku täysin uusi keksintö. Toisena innovaationa on slow travel, jota mm. matkatoimistot kehittelevät jo – elämysmatkat, joissa minimoidaan kiirettä ja liikutaan esimerkiksi kävellen. Virtuaalinen, moniaistinen matkailu poistaisi liikkumisen tarpeen kokonaan – totaaliaistokokemus. Toimijoina energia-ala, IEA, matkailuala, viihdeteollisuus ja media.

Muita kuin aiottuina vaikutuksina elinkaaren jossain vaiheessa voi tulla ikäviä seurauksia, ratkaisujen tuottaminen voi viedä energiaa enemmän kuin kuluisi ”perinteisessä” matkustamisessa.

Toinen radikaali idea on kestävä arki ja vapaa-aika. Ei liikuta, ollaan lähellä eikä kuluteta, mutta kuitenkin pitäisi olla sellaista, mitä ihmiset haluavat. Innovaatioina näihin kolmiulotteinen kommunikaatio, 100% sähköinen viestintä ja Farmia, virtuaalihuone, tai jokin päihde, joka toisi hyviä fiiliksiä ilman ikäviä haittavaikutuksia.

Toimijoina ICT-toimijat ilman muuta, jonkinlaista T&K-panostusta, varsinkin jos fyysinen viestintä kokonaan pois, Farmia Altian tilalle olisi julkisen toimijan vastuulla.

Muina kuin aiottuina vaikutuksina todettiin se, että eläminen piuhan varassa vähentää liikkumista ja voi tuoda mukanaan sairauksia.

Toinen teema mistä puhuttiin paljon oli yhteisöllisyys ja siihen liittyvä innovaatio, eli kylätalot ja kanttiinit. Tämä olisi fyysistä läsnäoloa ja paikallisuutta virtuaalisuuden vastapainoksi. Voisi käydä syömässä, tankata henkisesti ja fyysisesti. Ideoitiin myös yhteisiä varusteita ja erilaista yhteiskäyttöä, kirjaston toimintoja voisi laajentaa. Olennaista tässä uusi yhdyskuntasuunnittelu, arkkitehtuuri ja teknologiat. Toimijoina kaavoitus- ja rakennussektori, asuntotuotanto ja rakennustuotanto, arkkitehtuurien koulutus ja siinä panostus toiminnallisuuteen, miten kannustaa ihmisiä arkkitehtuurin kautta yhteisöllisyyteen. Liike-elämä mukaan myös, ei pelkästään julkisesti järjestettynä.

Muina kuin aiottuina vaikutuksina syrjäytyminen, pohdittiin kuitenkin myös sitä, voiko syrjäytyä enemmän kuin nykyään. Mutta jos tässä systeemissä syrjäytyy, niin sitten todella syrjäytyy.

Todettiin, että kaukomatkailu ei ehkä kuitenkaan ole niitä suurimpia päästölähteitä.



*Kuva 11. Auli Keskinen ja Sini Puntanen esittelevät ryhmän 3 tuloksia.*



#### 4.4. Ryhmä 4: Liikkuminen + kestävyys + NBIC 2050

##### **Tiivistelmä ryhmän ideoista ja innovaatioista**

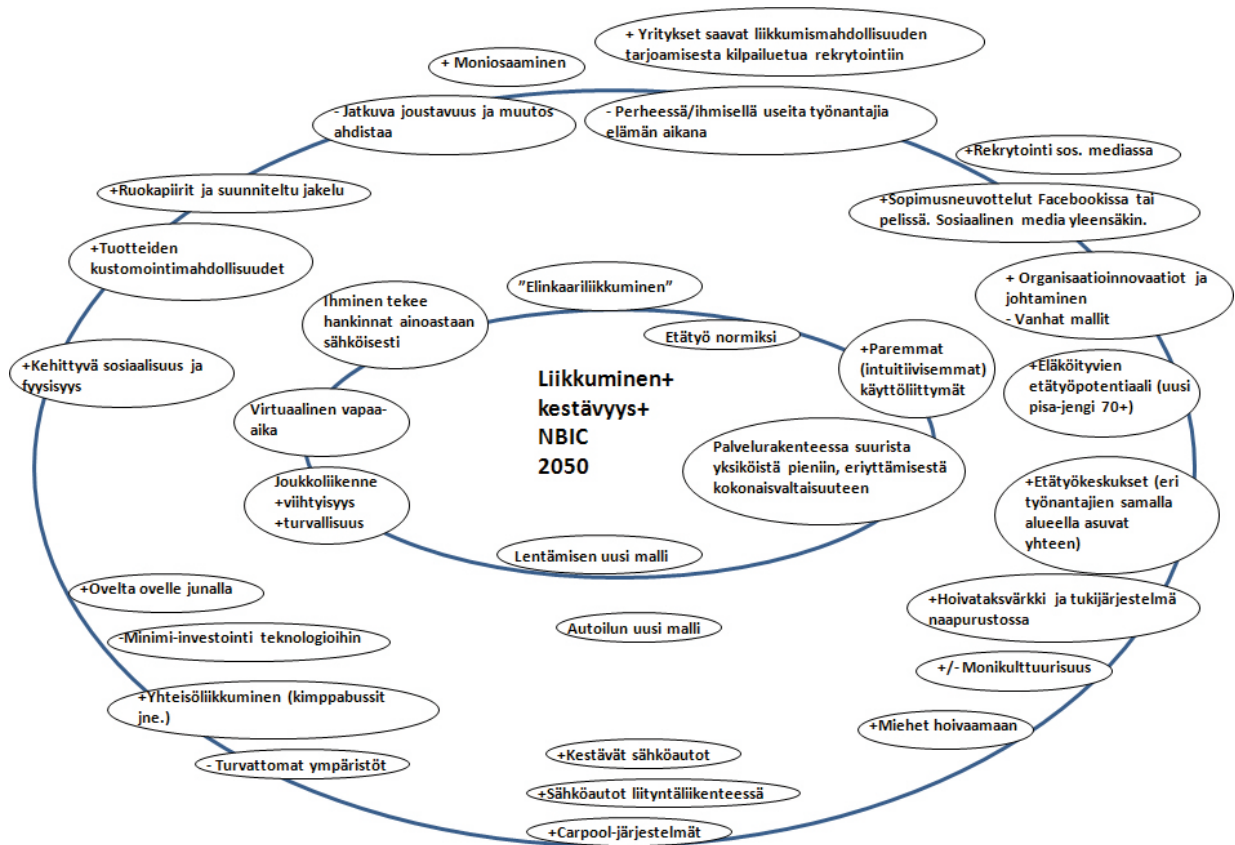
Ryhmän ensimmäisenä radikaalina ideana on **"etätyö normiksi"**. Tätä edistäviä innovaatioita ovat **ratkaisut täsmätoimintoihin**, kuten sopimusten tekemiseen, jotta etätyö saadaan toimivaksi ja sujuvaksi – näistä muodostuu erilaisia **etätyöpaketteja**. Tarvitaan myös **etätyön tuotekehittelyä**, joka mahdollistaisi muun muassa etätyöryhmittymiä eri organisaatioiden ja toimijoiden välillä. Etätyön avulla myös **eläkkeellä olevat** voisivat osallistua työelämään ja muihin yhteiskunnan toimintoihin. Toisena ideana ryhmä kehitteli **palvelurakenteen muutosta**. Mahdollistava innovaatio tässä olisi ensinnäkin **hoivataksvärkki**: pienten, kylämäisten yhteisöjen kotitaloudet toimisivat palveluiden vapaaehtoistuojajina; toiminnalle annettaisiin verotukia. Toiseksi **hoivatyössä painotettaisiin yhteisöllisyyttä**. Kolmantena innovaationa ovat **sosiaaliseen muotoon ja sisältöön keskittyvät etätyökeskukset, "avoimet toimistot" ja niissä tapahtuva etätyörekrytointi**. Näissä olisi töissä ihmisiä eri organisaatioista ja ne olisivat monikäyttöisiä, ei pelkästään työntekoon tarkoitettuja. Hoivataksvärkki ja etätyökeskukset auttaisivat etätyö- ja virtuaaliyhteiskuntaa uhkaavaan **vieraantumiseen**. Lisäksi palvelurakennetta tehostaisivat **anturiteknologiat ja hoitavat tekoälyrobotit**; näihin liittyy kuitenkin paljon eettisiä ongelmia. Kolmanneksi ryhmä ideoi **turvallista ja viihtyisää, immateriaalisia ja esteettisiä seikkoja painottavaa joukkoliikennettä**. Tässä innovaationa **viihtyisiä, turvallisia ympäristöjä luova arkkitehtuuri sekä anturit, jotka ilmoittaisivat häiriökäyttäytymisestä vartijoille**. Toisekseen liityntäliikenne tapahtuisi **sähköautoilla ja liikennevirrat uudistettaisiin ja uudelleenkonfiguroitaisiin turvallisille alueille ja turvallisuutta lisääviksi**. Ylipäätään siirryttäisiin pois **suurten lukujen, kustannusten ja massojen laista** kuitenkin niin, että **tehokkuus säilyy**.



*Kuva 12. Työstämisen aluksi keskusteltiin teeman keskeisistä näkökulmista.*

## Tehtävä 1.

## Tulevaisuuspyörä



Kuva 13. Ryhmä 4:n työstämä Tulevaisuuspyörä teemayhdistelmästä "Liikkuminen + kestävyys + NBIC".

## Tehtävä 2. Tulevaisuustaulukko

Radikaali idea	Innovaatio	Toimijat	Muut kuin aiotut vaikutukset	Vaikuttavuus =tehokkuus ja merkittävyys hiilijalanjäljen pienentämisessä
Etätyö normiksi	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Ratkaisuja täsmätoimintoihin.</li> <li>Sopimuksen tekeminen Facebookissa. <b>(5)</b></li> <li>-Etätyökeskukset.</li> <li>Avoim virasto.</li> <li>Sosiaalisuus. <b>(1)</b></li> <li>-Etätyön tuotekehittäminen.</li> <li>Yritykselle valmis "etätyöpaketti". <b>(6)</b></li> <li>-Aikaerojen hyödyntämisen työvälineet. <b>(1)</b></li> <li>-Ikäpolvietätyön kehittäminen</li> <li>-Etätyörekrytointi ja avoin virasto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Koulujärjestelmä</li> <li>-Työmarkkina-järjestöt</li> <li>-Yritykset, julkisen sektorin työnantajat</li> <li>-Työterveyslaitos</li> <li>-Etätyön tuki- ja konsultointiyritykset</li> <li>-Teknologian kehittäjät ja tuottajat</li> <li>-Käyttäjät (etätyön tekijät)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Vieraantuminen</li> <li>-Ylikuormittuminen</li> <li>-Vaikutukset kodin dynamiikkaan</li> <li>-Vaikutus tilan tarpeeseen kotona</li> </ul>	+++
Palvelurakenteen murros <b>(1)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Hoivataksvärkki ja siihen liittyvä tukijärjestelmä naapurustossa <b>(4)</b></li> <li>-Työtilojen muuttuminen monikäyttöisiksi</li> <li>-Hoivatyön koulutus (yhteisöllinen koulutus) ja teknologia (robotti joka hoitaa; tekoäly apuna), anturilaitteet</li> <li>-Näytteenotto tapahtuu kotona, turha liikkuminen vähenee</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Lainsäätäjä (säätelee tuesta)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Yksilön suoja kyseenalaistuu, kun käytetään antureita</li> <li>-Valinnanvapaus kaventuu (jos palvelut pienemmissä yksiköissä, valinnanvara pienenee)</li> </ul>	++

<b>Joukkoliikenne (6)</b>	-Liityntäliikenne sähköautoilla (mieluiten tehokkaasti organisoitu niin, että yhteen kyytiin tulee monta henkilöä) <b>(3)</b> -Liikennevirtojen uudelleenorganisointi siten, että turvallisuus lisääntyy -Asemanhoitajat ja sosiaalinen vastuu -Sensorit tunnistavat henkilöt, jotka eivät kuulu tiettyyn vaunuun → vartijat reagoivat -Ympäristön valaistuksen kehittäminen viihtyvyyden ja turvallisuuden lisäämiseksi	-Aalto-yliopisto -Espoon kaupunki	-Sähköautojen väyläpaineet -Suuruuden ekonomia -Tuo myös joustavuutta energiaratkaisuihin (jos esim. öljy loppuu) -Arkkitehtuuri ja kustannukset -Herkkyyys ja huonosti hyödynnetyt pisteet	+++
---------------------------	--	--------------------------------------	---	-----

### **Tulosten suullinen esittely muille ryhmille Tulevaisuustaulukon avulla**

Meidän ryhmäämme luonnehti jonkinlainen realismi, mutta samalla tiukka eettinen ote. Monet ideoista eivät ole kovin radikaaleja, mutta täällä on piilossa paljon mielenkiintoisia ehdotuksia. Pyrimme kehittämään ajatuksia, joita joku voisi todella nyt jo kehittää.

Idea "etätyö normiksi" ei ole kovin seksikkään kuuloinen. Mutta täältä syntyi paljon kiinnostavia juttuja. Tarvitaan ensinnäkin ratkaisuja täsmätoimintoihin, jotta etätyösystemi saadaan toimimaan – ratkaisuja spesifeihin ongelmiin. Esimerkiksi sopimuksen tekeminen. Etätyön tuotekehittely edesauttaisi etätyökonstellaatioiden syntyä eri osapuolten yritysten, organisaatioiden, työntekijöiden ja ylläpitävien operaattorien välillä.

Sitten tällainen tosi kiinnostava juttu. Meillä on hurja potentiaali eläkkeelle siirtyvissä ihmisissä, joiden ei tarvitse liikkua mihinkään. Heidät voisi pitää hyvin tehokkaasti mukana yhteiskunnan toiminnoissa etätyömalleilla. Muuten he lähtevät bingoihin ja golf-radoille.

Puhuttiin palvelurakenteen muutoksesta. Muutkin ryhmät olivat huolissaan virtuaalivieraantumisesta, etätyövieraantumisesta. Meilläkin oli ajatus, että voisiko olla tällaisia ikään kuin sosiaaliseen muotoon ja sisältöön keskittyviä etätyökeskuksia, ikään kuin työpaikkoja, joissa on eri organisaatioista töissä ihmisiä. Hoivataksvärkki-idea perustuu pieniin, kylämäisiin yhteisöihin, tuotanto tapahtuisi myös pienemmissä yksiköissä. Kotitaloudet voisivat toimia palveluiden tuottajina: esimerkiksi veroin tuetulla hoivataksvärkkijärjestelmällä hoidettaisiin yhteisön vanhuksia ja lapsia. Työtilat

muuttuisivat monikäyttöisiksi. Hoivatyössä voisi hyödyntää erilaisia anturiteknologioita. Tähän liittyy kuitenkin eettisiä ongelmia, mihin ja keihin antureita saisi asentaa, miksi jne.

Yhtenä ideana olisi joukkoliikenne, joka olisi viihtyisää, immateriaalisilla seikoilla olisi suurempi paino. Toinen tähän liittyvä idea olisi sähköautoilla tapahtuva liittymäliikenne. Liikennevirrat tulisi uudistaa ja uudelleenkonfiguroida. Sitten, minkä takia joukkoliikenne keskittyy niin turvattomille alueille. On tavallaan tällainen suurten lukujen, kustannusten ja massojen laki. Arkkitehtuuri suosii oikeastaan tällaisia epäilyttäviä ympäristöjä. Tässä olisi tarve saada jotain aikaiseksi. Toimijana Espoon kaupunki... Ja varmaan muutkin tahot, Aalto-yliopisto mahdollisesti. Muissa kuin aiotuissa vaikutuksissa sähköautojen oma paine, jonka tuovat haasteet, miten saada suuruuden ekonomia aikaiseksi. Toisaalta toisi myös mahdollisesti joustavuutta energiaratkaisuihin.

Toimijoina etätöyön suhteen olisivat tietysti yritykset, mutta myös koko koulujärjestelmä, jossa tuotaisiin uusia malleja. Työterveyslaitos ja uuden teknologian kehittäjät myös, ja lainsäätäjät.

Muissa kuin aiotuissa vaikutuksissa vieraantuminen ja ylikuormittuminen oli myös meillä. Etätö varsinkin on kuormittavaa, toisin kuin moni ajattelee, koska moni tekijä sotkee työaika; arki ja työaika menee sekaisin. Sillä on myös isoja vaikutuksia kodin dynamiikkaan: miten hoitaa yhtä aikaa parisuhdetta, lapsia, perhettä ja työtä. Kodin tilan tarve voi myös olla ongelma. Palvelurakenteen muutoksessa, vanhusten seuraamisessa anturein esimerkiksi, muina kuin aiottuina vaikutuksina on tietenkin yksilösuojakysymykset jne.



Kuva 14. Göte Nyman jakaa ajatuksia ryhmän 4 työskentelyn tuloksista.

## 5. ARVIOINTIA JA JOHTOPÄÄTÖKSIÄ

Tulevaisuusklinikan ennakkotehtävien pohjalta annetuista vaihtoehdoista ryhmät työstivät yhdistelminä liikkuminen + kestävyys/taloudellisuus, viestintä-viihde-vapaa-aika + kestävyys sekä energia + viihtyisyys yhdistettyinä NBIC-teknologioihin. Ryhmät kehittivät teknologisten innovaatioiden lisäksi myös sosiaalisia radikaaleja ideoita ja innovaatioita.<sup>6</sup> Ryhmien töiden tuloksista syntyi varsin yhtenäinen ja tasapainoinen näkemys. Ryhmiä tulkiten radikaalisti vähäpäästöinen yhteiskunta syntyy teknologioiden ennakkoluulottomalla ja uskaliaallakin hyödyntämisellä sekä sellaisella sosio-kulttuurisella rakenteella, joka perustuu toisaalta tieteen ja taiteen, toisaalta kaupunkiasumisen, paikallisuuden, yhteisöllisyyden ja yksilöllisyyden liittoon. Kulutuksessaan tällainen yhteiskunta on säästävä ja materiaalien käytössä ja kierrätyksessä tehokas, mutta myös elämisen mielekkyyttä ja kokemuksia painottava. Menneeseen ja niukkuuteen ei palata, vaan ekologinen kriisi todella pakottaa ihmiset ja yhteiskunnat pohtimaan ja muuttamaan elämistään ja järjestäytymistään radikaalisti, *juuria myöten*. Kun perustavan sosiaalis-eettis-eksistentiaalisen pohdinnan läpikäynyt yhteiskunta hyödyntää harppauksin kehittyvää teknologiaa ja kehittyneen yhteiskunnan valtavaa tieto- ja osaamisperustaa, utopia alkaa tuntua aivan todelliselta vaihtoehdolta.

Tulevat teknologiat mahdollistavat ryhmien visioissa liikkumisen, jossa yhdistyvät joukko- ja henkilöliikenteen edut. Liikkuminen on tehokasta, mutta sen lähtökohtana ovat ihmisten viihtyvyys ja yksilölliset mieltymykset. Vähäpäästoiset tai päästöttömät henkilökohtaiset kuljettimet ja liikkumispuvut voivat ketjuuntua tarvittaessa toisiinsa. Koska varsinainen joukkoliikenne on turvallista, viihtyisää ja sen arkkitehtuurissa ja suunnittelussa painotetaan esteettisyyttä, sitä *halutaan* käyttää. Teknologian ja paremman suunnittelun mahdollistama tehokkuus tekevät liikkumisesta paitsi

---

<sup>6</sup> Kysyimme innovaatioehdotuksia myös heiltä, jotka olivat ilmoittautuneet, mutta estyneitä osallistumaan

Tulevaisuusklinikkaan. Jufo Peltomaa ZenRobotics Oy:stä nosti esiin kierrätyksen, sen puutteet ja tulevaisuuden mahdollisuudet. Koska kierrätysmenetelmät ovat jääneet hyvin alkeelliselle tasolle, kaatopaikalle päätyy suurin osa raaka-aineista. Yli 90 prosenttia kulutushyödykkeistä (kaikesta ostamastamme) päätyy kaatopaikalle kuuden kuukauden kuluessa. Raaka-aineiden hankkiminen ja mineraalien louhinta tuottavat valtavasti hiilidioksidipäästöjä. Kierrätysteknologia on ollut jo vuosikymmeniä Peltomaan mukaan melko stagnoitunutta. Käytössä olevat keinot ovat verraten primitiivisiä: murskaus, seulonta, kellutus, käsinpoiminta jne. Kuitenkin valmistavan pääntö teollisuus on hiottu huippunopeaksi ja tehokkaaksi. Yhtä suurella panostuksella olisi rakennettava tuottavan teollisuuden peilikuva – purkava eli kierrättävä teollisuus. Jäte on kuitenkin alati muuttuvaa, ei koskaan saman muotoista, vaan täysin strukturoimatonta. Perinteiset koneen- ja robotinohjausjärjestelmät ovat taustansa vuoksi kykenemättömiä toimimaan tällaisten ei-ennalta määrättyjen ongelmien parissa. Ratkaisuna voisi olla oppiva ja sopeutuva tekoäly, joka kykenee toimimaan vaihtelevassa, ei-strukturoidussa ympäristössä. Kierrätyksessä tulisi päästä samanlaiseen tehokkuuteen kuin tuotteiden valmistuksessa. Kehittyneiden, tekoälyä hyödyntävien lajittelurobottien avulla saadaan Peltomaan mukaan nostettua materiaalien kierrätys aivan uudelle tasolle; tavoitteena tulisi olla, ettei jo jalostettuja raaka-aineita päätyisi kaatopaikalle lainkaan. Kotitalouksiin robottien tekemä kierrätys vaikuttaisi esimerkiksi syntypaikkalajittelun tarpeen vähenemisenä ja todellisen (piilotetun) hiilijalanjäljen pienenemisenä.

Pauli Saloranta (Suomen kotikaupunkipolut) puolestaan ehdotti innovaatioksi taloyhtiöiden osakkaiden ”rääteläintä”. Tämä tarkoittaa sitä, että eri keinoin saatettaisiin yhteen arvopohjaltaan samankaltaisia asunnonostajia sekä toisiin asunnonostajiin että sopiviin taloyhtiöihin. Näin taloyhtiöiden päätöksenteko tehostuisi ja yhteisestä talosta saataisiin kaikki hyvä irti asukkaiden elämään. Hiilijalanjälkeen sovellettuna tämä tarkoittaisi sitä, että ympäristövalveutuneita autettaisiin löytämään toisensa ja sopivat yhtiöt asuntoa etsiessään niin uusissa kuin vanhoissa yhtiöissä. Jos muihin yhtiöihin sitten jää enemmän ympäristövihamielisiä tai välinpitämätöntä väkeä, niin heitä pitäisi Salorannan mukaan ohjata pakolla ainakin minimitasolle saakka. Tällöin ei tarvitsisi käydä kädenvääntöä ihan perusasioistakin.

ekologisesti kestävä, myös turvallista, luontevaa, helppoa ja vähän tilaa vievää – kaupungit saavat aivan uuden ilmeen, kun autojen viemä tila vapautuu. Liikkumisen ei tarvitse olla fyysistä, vaan kehittynyt virtuaalitekniikka mahdollistaa todellisen nojatuolimatkailun. Merkityksellistä vapaa-aikaa tarjoaa ja päihdeongelman ratkaisee haitaton päihde – tätä on ideoinut jo Aldous Huxley utopiaromaanissaan *Island*. Kaikki viestintä on sähköistä ja tiedon lähteille pääsy helppoa. Viihtymisen, informaationhankinta ja aivokemian muokkaus hoituvat kätevästi kognitiokypärän avulla.

Energiaa tuotetaan monipuolisesti ja uusiutuvasti. Aurinko- ja mahdollisesti fuusioenergia ovat laajassa käytössä – sekä luultavasti myös aivan uudet energiantuotantomuodot. Rakennukset voivat olla peruslämmöllä, sillä ihmisten ympärille rajautuvan kentän ansiosta lämmitettävä tila on vain ihmisten kehon välitön ympäristö. Tilat reagoivat asukkaaseen ja tulkitsevat tämän kognitioita, muuntavat valaistusta, värejä, esteettistä ilmettä jne. tarpeen mukaan. Kotitalouksien energiaa tuotetaan muiden keinojen ohella tilojen rakenteissa olevilla ratkaisulla, jotka ottavat talteen ihmisten liike- ja lämpöenergian. Omaa energiaa käytetään myös liikkumiseen, sillä tiiviisti rakennetuissa kaupungeissa ja asuinympäristöissä välimatkat ovat lyhyitä.

Tarvittava ruoka tuotetaan lähipiirissä ja jäte- ja ravinnekierto on tehokkaasti järjestetty asunto- tai korttelikohtaisesti. Näin wc- ja viemärijärjestelmä vapautuu erilaiseen kuljetuskäyttöön. Tavaroiden käyttö tehostuu, sillä tavaroita on funktiokohtaisesti yksi kappale, ja esineiden ja materiaalien moninaisuuden tarpeeseen vastaavat äärimmäisen muokattavat nano-älymateriaalit.

Sosiaalisissa ideoissa ja innovaatioissa ryhmissä toistuvat teemat liittyvät **uusyhteisöllisyyteen**, **lähi-etätyöhön** sekä monipuoliseen **omavaraistalouteen**. Myös tällä hetkellä usealla eri alueella näkyvänä heikkona signaalina **uusi jakamisen kulttuuri** tuli usean ryhmän ideoinnissa esiin. Elinpiiri on eri keinoin rajattu hyvin tiiviiksi, ja myös ihmisten välinen kanssakäyminen, tietojen, tavaroiden ja kokemusten vaihto on tiheää. Yhteisöllisyys perustuu kuitenkin vahvoille yksilöille ja moniarvoisuudelle – yhteisö tukee yksilöiden kehitystä. Koulutuksessa painotetaan sosiaalisuutta, osallistumista ja yhteisvastuuta. Etätyö on yleistä ja se vastaa osaltaan yhteisöllisyyden ja kanssakäymisen tarpeeseen, sillä työtä tehdään usein eri aloja ja organisaatioita yhteen tuovissa etätyöpisteissä. Koska työn ja muun elämän rajat ovat liudentuneet, työpaikan käsite on menettänyt merkitystään, ja ”työpaikoista” on tullut ylimalkaan inhimillisen toiminnan ja kanssakäymisen keskuksia. Talous paikallistuu ruuan, materiaalien ja energian tuotannon ohella myös sikäli, että erilaiset paikallisrahat ja tavaroiden ja palveluiden vaihtojärjestelmät ovat runsaassa käytössä. Lisäksi jokaisella kansalaisella on henkilökohtainen päästökiintiö, jonka käyttämättömän osan voi myydä markkinoilla. Erityistä painoa annetaan elinympäristön suunnittelulle siten, että se on viihtyisää, elämyksiä tarjoavaa, monipuolista ja yhdessä olemiseen ja tekemiseen kannustavaa.

Kestävyys nähtiinkin ryhmissä kokonaisuutena, jossa ekologinen, sosiaalinen, kulttuurinen ja esteettinen kestävyys tukevat toisiaan. Yhteiskunta voi olla ekologisesti kestävä vain, jos sen jäsenet kokevat elävänsä mielekästä, viihtyisää ja antoisaa elämää yhteisössä ja ympäristössä, joita arvostaa ja kunnioittaa. Tämä on keskeinen osa vastuullisuuden perustaa. Tällaisessa yhteiskunnassa korostuvat immateriaalinen kulutus ja vauraus materiaalsen sijaan. Itseisarvoja tavoitellaan välinearvoin. Konvergoituvat ja harppauksin kehittyvät teknologiat avaavat ihmisten toiminnalle, tavoitteille ja arvojen ja unelmien toteuttamiselle ennen näkemättömiä mahdollisuuksia. Vaikka yhteiskunnalliset ristiriidat ja eriarvoisuudet eivät häviäkään, kokonaisvaltaiseen kestävyteen pyrkivä yhteiskunta muistuttaa todellista utopiaa – todellista siksi, että se on niin järkeenkäypä.



*Kuva 15. Tulevaisuusklinikan yhteisessä loppukeskustelussa puitiin työskentelyn tuloksia.*



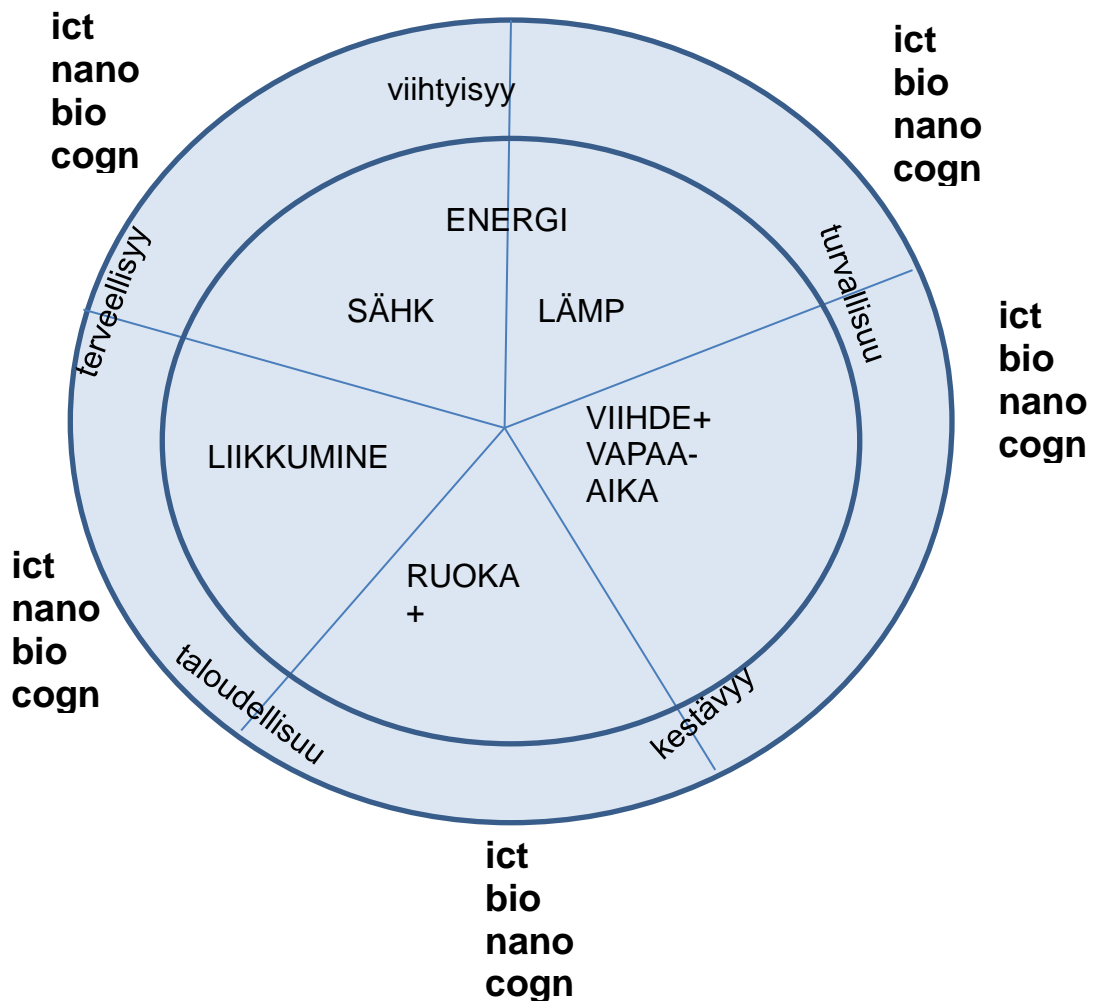
# KIRJALLISUUTTA

- Baumert, K. A. et al. (2005). Navigating the Numbers – Greenhouse Gas Data and International Climate Policy. World Resources Institute.
- Demos Helsinki TOP 5. <http://www.demos.fi/top5>. Luettu 28.2.2011.
- Friedman, Thomas (2008). Hot, Flat and Crowded. Farrar, Strauss & Giroux, New York.
- Glenn, Jerome, Gordon, Theodore & Florescu, Elisabeth (2010). 2010 State of the Future. Millennium Project. Washington D.C.
- Heinonen, Sirkka (2011). Radikaalit innovaatiot ja toisin ajattelemisen taito. RIIHI-Tulevaisuusklänikka 8.2.1011. Ympäristöministeriö, Ppt slides.
- Heinonen, Sirkka (2010). Tekniikka ja ihminen - hybrisi vai harmonia uuden liiton askelkuviona? Tulevaisuuden tutkimuksen seuran 30-vuotisjuhlaseminaari 27.5.2010. Tieteiden talo, Helsinki.
- Linturi, Risto (2009).  
[http://www.dipoli.tkk.fi/europro/radikaalit/TeollisuusNyt\\_Radikaalit\\_innovaatiot.pdf](http://www.dipoli.tkk.fi/europro/radikaalit/TeollisuusNyt_Radikaalit_innovaatiot.pdf).  
Luettu 28.2.2011
- Rogers, Everett M. (1962). Diffusion of Innovation. New York, NY: Free Press.
- Schumpeter, Joseph (1934). The Theory of Economic Development. Cambridge, MA: Harvard University Press.



# LIITE 1. KOTITALOUDET JA NIIHIN LIITTYVÄT UUDET TEKNOLOGIAT NBIC

RIIHI: INNOVAATIOTYÖPAJAN KEHIKKO -



RIIHI= RADIKAALIT INNOVAATION ILMASTONMUUTOKSEN HILLITSEMISEKSI

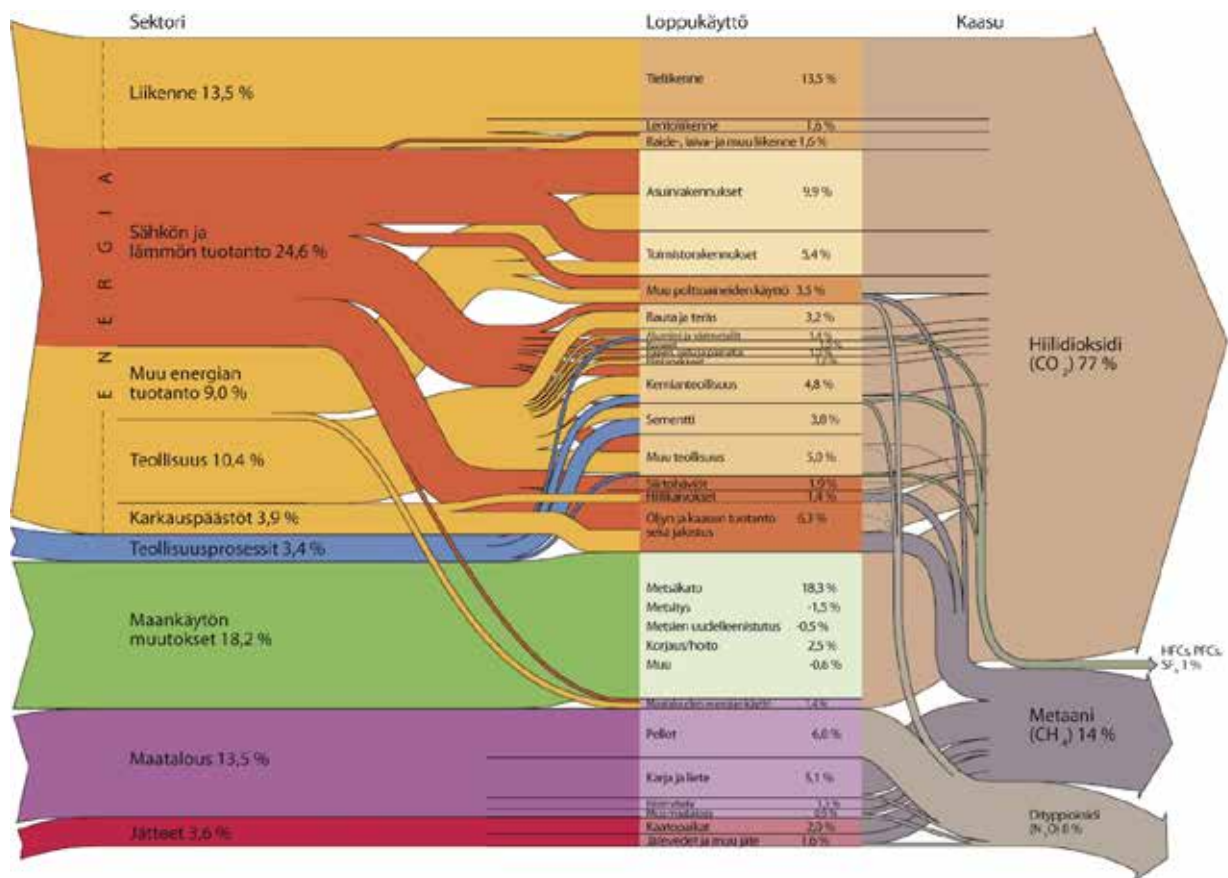
\*NBIC= nano+bio+ict+cogno

**NBIC**, an acronym for **N**anotechnology, **B**iototechnology, **I**nformation technology and **C**ognitive science, is currently the most popular term for emerging and converging technologies, and was introduced into public discourse through the publication of *Converging Technologies for Improving Human Performance*, a report sponsored in part by the U.S. National Science Foundation.

**Emerging technologies** generally denote significant technological developments that broach new territory in some significant way in their field. Examples of currently emerging technologies include information technology, nanotechnology, biotechnology, cognitive science, robotics, and artificial intelligence. (Wikipedia)



## LIITE 2. MAAILMAN KASVIHUONEPÄÄSTÖT



### Lähde:

Baumert, K. A. et al. 2005. Navigating the Numbers – Greenhouse Gas Data and International Climate Policy. World Resources Institute.



## LIITE 3. RIIHI-TULEVAISUUSKLINIKAN OHJELMA



©Rafael Clares (deviantart.com)

# RIIHI-tulevaisuuslinikka

**Aika ja paikka: 8.2.2011 Ympäristöministeriö (kokoustila Kuukkeli)**

**Radikaalit Innovaatiot Ilmastomuutoksen Hillitsemiseksi kohteena kotitaloudet ja niihin liittyvät konvergoituvat teknologiat NBIC (nano, bio, ict, cogno)**

klo 12-12.30

*Avaussanat*

Ylijohtaja Pekka Jalkanen, ympäristöministeriö

*Radikaalit ekoinnovaatiot ja toisin ajattelemisen taito*

Professori Sirkka Heinonen, Tulevaisuuden tutkimuskeskus

klo 12.30-13.00

Tulevaisuusikkuna

Tulevaisuustyöskentelyn ohjeistus ja jako ryhmiin

klo 13.00-15.00

Ryhmätyöt 1 ja 2: metodeina tulevaisuuspyörä ja tulevaisuustaulukko

Kahvitarjoilu

klo 15.00-16.00

Ryhmätöiden purku

klo 16.00-16.30

Loppukeskustelu





# LIITE 4. OSALLISTUJAT

## RIIHI-tulevaisuusklänikka 8.2.2011

### **Ryhmä 1.**

Koskinen Mika Ilari

Linnanen Lassi

Rouhinen Sauli

Sallner Patrik

Vilkamo Sirkka

Honkasalo Antero (moderaattori)

Yatta Ltd.

Lappeenrannan teknillinen yliopisto

Ympäristöministeriö

F-Secure Oyj

Työ- ja elinkeinoministeriö

Ympäristöministeriö

### **Ryhmä 2.**

Kinnunen Jouko

Lyytimäki Jari

Nikula Taina

Ylhäisi Mikko

Ruotsalainen Juho (moderaattori)

Motiva

Suomen ympäristökeskus

Ympäristöministeriö

Tekes

Tulevaisuuden tutkimuskeskus

### **Ryhmä 3.**

Jalkanen Pekka

Kojo Ilkka

Puntanen Sini

Seppänen Ari

Talola Mikko

Keskinen, Auli (moderaattori)

Ympäristöministeriö

Outotec Oyj

Liikennevirasto

Ympäristöministeriö

Lassila & Tikanoja Oyj

Ympäristöministeriö

### **Ryhmä 4.**

Kurppa Sirpa

Nyman Göte

Puhakka Pentti

Saarnilehto Merja

Valve Helena

Pajuniemi Maria (moderaattori)

Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus

Helsingin yliopisto

Työ- ja elinkeinoministeriö

Ympäristöministeriö

Suomen ympäristökeskus

Tulevaisuuden tutkimuskeskus

Heinonen Sirkka (Tulevaisuusklänikan vetäjä)

Tulevaisuuden tutkimuskeskus



# LIITE 5. MODERAATTORIOHJEISTUS

**Tulevaisuuden tutkimuskeskus 3.2.2011**

**Sirkka Heinonen ja Juho Ruotsalainen**



## **RIIHI-tulevaisuusklinikan työskentelyn ohjeistus**

Työryhmät jaetaan ilmoittautumisen yhteydessä 4 ryhmään, joille on työskentelyyn varattu kullekin ryhmälle oma tila. Ryhmien kokoonpano on tarkoituksella satunnainen, jotta eri taustaisia ihmisiä osallistuisi tasaisesti kaikkiin ryhmiin. Jokaisella työryhmäpöydällä on valmiiksi tehty pohja Tulevaisuuspyörästä (sessio I) ja sen alla Tulevaisuustaulukko (sessio II).

### **Sessio I TULEVAISUUSPYÖRÄ**

1. Jokainen ryhmä saa valmiina ehdotuksena (ennakkotehtävävastausten pohjalta modifioituina) kaksi sektorin, ominaisuuden ja teknologian yhdistelmää (annetaan valmiiksi työryhmäpöytiin). Näistä kahdesta yhdistelmästä ryhmän jäsenet **valitsevat työstettäväksi** toisen. Valittu yhdistelmä sekä aikaraami 2050 kirjoitetaan tulevaisuuspyörän keskelle (moderaattori kirjoittaa). Mikäli ryhmän jäsenet haluavat välttämättä valita jonkun muun yhdistelmän kuin jompikumpi annetusta kahdesta, se sallitaan, mutta valinnan tulee tapahtua varsin ripeästi. Aikaa ryhmiin siirtymiseen ja valintaan 10 min.

2. Tämän jälkeen ryhmät ideoivat, aluksi keskustellen **radikaaleja ideoita** ensimmäiselle kehälle. Ideat kirjoitetaan post-it –lapuille, jotka asetetaan kehälle. Kukin ryhmän jäsen kirjoittaa oman ideansa selkeästi lapulle. Ideoiden lukumäärää ei rajoiteta, mutta kunkin ryhmän jäsenen tulisi tuottaa vähintään yksi radikaali idea. Moderaattori voi osallistua lappujen kirjoittamiseen, jos tarvetta; moderaattori voi esimerkiksi tiivistää yhdeksi ideaksi jostakin aiheesta käydyin keskustelun tai useamman saman idean muotoilun. Moderaattori siten valvoo, että esitetty idea ei jää kirjaamatta. Kehälle voi kirjata myös yleisiä ajatuksia, jotka liittyvät yhdistelmään. Moderaattori ja ryhmän jäsenet voivat siirrellä tuotettuja ideoita lapuilla eri järjestykseen kehällä (saman tyyppiset ideat toistensa lähelle). Tähän on aikaa n. 30 min.

3. **Toiselle kehälle** kirjataan ensimmäisen kehän radikaaleja ideoita **edistäviä tai ehkäiseviä tekijöitä**, jälleen post-it –lapuille kirjattuina. Edistävä tekijä merkataan lappuun plussalla, ehkäisevä miinuksella. Aikaa 20 min. - Kahvia voi käydä hakemassa työskentelyn lomaan (toki myös työskentelyn aikana tarvittaessa).

## **Sessio II TULEVAISUUSTAULUKKO**

5. Ryhmä valitsee työstämältään tulevaisuuspyörältä **kolme** kotitalouksien hiilipäästöjen vähentämisessä aikajänteellä 2011-2050 tehokkaimmaksi ja merkittävimäksi arvioimaansa **ideaa**. Moderaattori kirjoittaa valitut ideat taulukkoon vasempaan sarakkeeseen allekkain (yksi kuhunkin ruutuun). Aikaa 10 min.

6. **Täytetään taulukko** ryhmän keskustelun tuloksena ja jälleen lapuille kirjoitettuina sekä taulukon sarakkeisiin kiinnitettyinä. Erityisen tärkeää on täyttää ensimmäinen sarake ja keksiä **innovaatioita** (keksintö, joka mahdollistaa idean käytännössä) jokaiselle kolmelle idealle sekä kutakin innovaatiota toteuttavat toimijat. Yhtä radikaalia ideaa toteuttamaan tarvittavia innovaatioita voi siis työstää useita, mutta vähintään yksi. Toiseen sarakkeeseen tunnistetaan toimijoita, jotka joko tuottavat innovaation tai ovat merkittävässä roolissa sen levittämisessä. Kolmanteen sarakkeeseen pohditaan mitä muita kuin aiottuja vaikutuksia kyseisellä innovaatiolla voi olla (esim. eettisiä). Viimeiseen sarakkeeseen laitetaan arvio innovaation vaikuttavuudesta (tehokkuus/merkitys) kotitalouksien hiilijalanjäljen pienentämiseksi. Asteikkona + = kohtalainen, ++ = merkittävä, +++ = erityisen merkittävä. Tähän aikaa 50 min.

## **SESSIO III PURKU**

7. Työstetty Tulevaisuustaulukko **esitellään muille osallistujille**. Ryhmä päättää itse kuka tai ketkä esittävät tulokset. Kunkin ryhmän sekä Tulevaisuuspyörä että Tulevaisuustaulukko kiinnitetään pääsalin takaseinälle. Aikaa 20 min. / ryhmä.

**Esittelyn jälkeen on vielä mahdollisuus keskustella ja esittää kysymyksiä sekä käydä ”äänestämässä” tärkeiksi tunnistettuja tuloksia.**

# LIITE 6. TOIMIALAN TULEVAISUUDEN ENNAKOINNISTA

**Prof. Sirkka Heinonen**

Tulevaisuuden tutkimuskeskus/ Turun yliopisto/Helsingin toimisto

Puh. 040 5811229, email: sirkka.heinonen[at]utu.fi



## Mitä on ennakointi?

Ennakointi (foresight) on osa tulevaisuudentutkimusta (futures research/studies), jolla on erityisen konkreettinen tavoite strategisen päätöksenteon tukemisessa. Sillä pyritään vastaamaan kysymykseen, miten pärjäämme muuttuvassa maailmassa. Ennakointiin liittyvät menetelmällisesti systemaattisuus, pitkän tähtäyksen tarkastelu, kokonaisvaltaisuus, kriittisyys, kyseenalaistaminen, toisin katsominen, monitieteisyys ja monialaisuus. Ennakointiin tulee ottaa mukaan eri alojen ja sektorien edustajia mahdollisimman monipuolisesti: tutkijoita, suunnittelijoita, viranomaisia, yritys edustajia, taiteilijoita, toimittajia, kansalaisia, koululaisia, poliitikkoja, mielipidevaikuttajia, median edustajia jne.

Ennakointi on jatkuva prosessi, joka ei valmistu koskaan, koska tulevaisuus muuttaa alati muotoaan ja suuntaansa. Ennakoinnin ydinmerkitys on siinä, että se auttaa hahmottamaan mahdollisia, vaihtoehtoisia tulevaisuuskuvia ja valmentautumaan tulevaisuuden varalle. Jokaisella toimijalla: organisaatiolla, yrityksellä, yhteisöllä, kunnalla, maakunnalla, valtiolla ja yksittäisellä ihmisellä voi olla oma tulevaisuusstrategia.

Tulevaisuuskuvia luodattaessa on hyvä pitää mielessä, pyritäänkö hahmottamaan mahdollisia, todennäköisiä vai toivottavia (tai eitoivottavia) tulevaisuuden maailmoja. Ennakoinnin ja tulevaisuudentutkimuksen kolme pääperiaatetta ovat (Amara, The Futurist 1981):

- 1) Tulevaisuutta ei voi ennustaa (ei tehdä ennusteita vaan ennakoidaan);
- 2) Tulevaisuus ei ole ennalta määrätty (ei ole olemassa vain yhtä tulevaisuutta, vaan useita vaihtoehtoisia tulevaisuuksia); ja
- 3) Tulevaisuuteen voi vaikuttaa (nykyhetken valinnoilla ja tavoitteiden asettamisella vaikutetaan tulevaisuuden muotoutumiseen).

## Suomi arvostettu tulevaisuudentutkimuksen maana

Suomi on ollut edelläkävijä akateemisen tulevaisuudentutkimuksen ja ”parlamentaarisen” ennakkoinnin saralla. Suomen Tulevaisuuden tutkimuksen seura perustettiin vuonna 1980 ja se vietti toukokuun lopulla 30vuotisjuhlia Tieteiden talolla Helsingissä. Vuonna 1992 perustettiin Tulevaisuuden tutkimuskeskus Turun kaupunkorkeakoulun erillislaitokseksi ja keskus toimii vuoden 2010 alusta Turun yliopiston erillislaitoksena. Samoihin aikoihin eduskuntaan perustettiin tulevaisuusvaliokunta ja valtioneuvosto alkoi laatia tulevaisuusselontekoja jokaisella vaalikaudellaan.

Ministeriöt laativat kukin oman toimialansa tulevaisuuskuvausta, jotka pohjaavat yhteiseen,

valtioneuvoston kanslian tuottamaan toimintaympäristön muutosraporttiin. Valtionhallinnolla on siten oma ministeriöiden välinen ennakointiverkostonsa. Myös jotkut yritykset ja maakunnat harjoittavat ennakointia strategisen päätöksenteon pohjana. Tekes ja Suomen Akatemia ovat muun muassa laatineet tieteen, teknologian ja yhteiskunnan tulevaisuudennäkymistä ennakointiraportin Finnsight2015 (2006). Sitra koordinoi kansallista ennakointiverkosta KEV.<sup>1</sup> Ennakoinnin avulla voidaan myös koota innovaatioaihoita tulevan työskentelyn ja liiketoiminnan kehittämisen pohjaksi.

## **Millaisia menetelmiä käytetään ennakoinnissa?**

Ennakoinnin menetelmiä on runsaasti, useita kymmeniä, ja niistä on kuvauksia sekä suomen kielellä että englanniksi. Edellisessä luvussa kuvattiin käytännönläheistä metodia – tulevaisuusverstastyöskentelyä. Englanninkielisiä metodikuvauksia on luettavissa muun muassa Millennium -hankkeen metodiraportista Millennium Project Research Methodology v3.0 (cd). Eri menetelmät soveltuvat eri tilanteisiin. Esimerkkinä usein käytetystä menetelmästä on skenaario – tulevaisuuden käsikirjoitus, joka itse asiassa on joukko eri tekniikoita skenaarioiden laatimiseksi. Toinen yleinen tekniikka on delfoi menetelmä, jossa laaditaan kolmikierroksinen asiantuntijakysely useiden henkilöiden muodostamassa paneelissa tulevaisuutta koskevien väitteiden arvioimiseksi ja argumentoimiseksi.<sup>2</sup> Myös mallintaminen ja simulointi on tulevaisuudentutkimuksessa varsinkin aiemmin paljon käytetty metodi (jo Rooman klubin alkuajoilta 1970luvulla). Nykyisin painopiste metodikehityksessä on siirtymässä osallistavien ja vuorovaikutteisten luovien metodien hyödyntämiseen. Esimerkkinä mainittakoon Luova TulevaisuusTila. Kyseessä on Tulevaisuuden tutkimuskeskuksessa kehitetty tilallinen metodikonsepti, jossa tila itsessään on suunniteltu sekä luovuuteen että tulevaisuusajatteluun kannustavaksi (ks. virtuaaliesittely kirjastopilotin toteutuksesta <http://www.lib.hel.fi/fiFI/kohtaamispaikka/luovatulevaisuustila>). Tila myös ohjaa ennakointimetodeihin tutustumiseen ja niiden soveltamiseen.<sup>3</sup> Tulevaisuuskliniikka (Futures Clinique) on Tulevaisuuden tutkimuskeskuksessa kehitetty strukturoitu osallistava ja tutkiva tulevaisuusverstasmenetelmä, jossa hyödynnetään kuutta eri ennakointimetodia.

## **Tulevaisuus NYT!**

Tulevaisuus muotoutuu nykyhetken valintojen ja päätösten pohjalta. Tulevaisuus on ikään kuin läsnä nykyhetkessä – tässä ja nyt. Tulevaisuuden siemenet on kylvetty nykyhetkeen. Tulevaisuus voidaan mieltää myös merkkeinä. Tämä semioottinen lähestymistapa tarkoittaa sitä, että tulevaisuudesta koetaan olevan havaittavissa merkkejä, joita tunnistamalla ja tulkitsemalla voidaan hahmottaa tulevaisuuden mahdollisia kehityskulkuja. Tulevaisuuden kehkeytymistä voidaan luodata kolmella tasolla:

### **1) Megatrendit**

Näitä ovat suuret, yleisesti tunnetut, maailmanlaajuiset kehityssuunnat, joihin ei voi paljon vaikuttaa

lyhyellä tähtäyksellä. Tulevaisuustarkasteluja voidaan tehdä esimerkiksi viiden seuraavan megatrendin valossa:

- ilmastonmuutos ja energiajärjestelmien muutos

- väestönmuutos (kasvu ja ikääntyminen)
- globalisaatio (kulttuuri, ympäristö, kauppa, teknologia, media...)
- digitalisaatio (teknologian konvergenssi)
- elämysyhteiskunnan nousu (elämystalous)

## **2) Heikot signaalit**

Heikot signaalit ovat merkkejä tällä hetkellä marginaalissa olevista, mutta mahdollisesti vahvistuvista

nousevista ilmiöistä, joiden varhainen tunnistaminen antaa kilpailuetua. Tällaisia orastavia ilmiöitä

ovat esimerkiksi:

- slow life (slow design, slow cities)<sup>4</sup>
- hidas kasvu ja downshifting eli vapaaehtoinen kulutuksen vähentäminen
- vertikaaliviljely
- aineettomien hyödykkeiden merkityksen nousu

## **3) Mustat joutsenet (villit kortit)**

Mustat joutsenet ovat erittäin harvinaisia ja epätodennäköisiä tapahtumia, joiden vaikutukset ovat

kyseisen asian tapahduttua suuret. Mustat joutsenet osoittavat, että tulevaisuus ei etene lineaarisesti

ja täysin ennustettavasti, vaikka tietoa olisi kuinka paljon. Aito ennakointitieto syntyy myös epäjatkuvuuskohtien ja mahdollisten mustien joutsenten tunnistamisesta. Esimerkkejä mustista

joutsenista ovat:

- Vuoden 2001 terroristi-isku
- World Trade Centeriin
- Vuoden 2004 tsunami Intian valtameressä
- Yhdysvaltojen asuntoluottokriisi globaalien finanssikriisin alkusoittona v.2008
- Islannin tulivuoren tuhkapilven aiheuttama lentoliikennekaaos Euroopassa v. 2010

Tulevaisuutta ennakoitaessa laaditaan ensin monitoimijapohjaisesti organisaation tai toimialan tulevaisuuden visio eli tahtotila, vision toteuttamiseksi tarvittava strategia ja sen edellyttämä operatiivinen ”tiekartta” tulevaisuuteen. Tällaisessa tulevaisuusprosessissa kannattaa tarkastella tulevaisuuden mahdollisuuksia ja uhkia edellä kuvatuilla kolmella tasolla (megatrendit, heikot signaalit, mustat joutsenet/villit kortit). Tulevaisuusklänikka tarjoaa dynaamisen prosessin toimialan tulevaisuuden ennakointiin.

## Loppuviitteet

<sup>1</sup> <http://www.foresight.fi>.

<sup>2</sup> Millennium hankkeen Helsinki-noodin järjestämässä avoimessa Helsingin yliopistolla järjestetyssä III Millennium Forumissa (syksyllä 2009) käsiteltiin erityisesti delfoi -metodin käyttöä. Tilaisuuden esityksiä nähtävissä taltioituna Tulevaisuuden tutkimuksen seuran sivulla <http://www.futurasociety.fi>.

<sup>3</sup> Seuraava pilotti luovasta TulevaisuusTilasta toteutetaan syksyllä 2010 - keväällä 2011 Hämeenlinnan teknologiakeskus Innoparkissa ja Hämeen ammattikorkeakoulun pääkirjastossa.

<sup>4</sup> Hitauden liikkeestä ks. tarkemmin Heinonen, Sirkka (2010). Slow Design for Slow Living – Architectural and

Ecological Challenge. 3rd International Slow Design Conference. Organised by Lahti Institute for Applied

Sciences. Lahti 24.3.2010; Heinonen, Sirkka (2010). Hidas elämä ja tulevaisuuden työ – paradoksi vai potentiaali. Futura 1/2010, 77–85; ja Heinonen, Sirkka (2009). Slow Life elämäntapana, työssä ja ammattina.

Tulevaisuuden tutkimuksen seuran kesäseminaari ”Arki ja tulevaisuuden ammatit” 21.8.2009 Evon Metsäopisto,

Lammi. [http://www.futurasociety.fi/seminaarit/kesasem2009/Heinonen\\_alustus\\_Evo2009.pdf](http://www.futurasociety.fi/seminaarit/kesasem2009/Heinonen_alustus_Evo2009.pdf).



# LIITE 7. RIIHI / SKENAARIOITA 2050 & TUTKIMUKSIA

**22.11.2010 Auli Keskinen**

**OECD/IEA (2010) Energy technology perspectives. Scenarios and strategies up to 2050.** International Energy Agency, Paris.

Executive summary: <http://www.iea.org/techno/etp/etp10/English.pdf>

**OECD/IEA (2008) Energy Technology Perspectives -- Scenarios and Strategies to 2050**, 650 pages, Subject: Cleaner Fossil Fuels ; Energy Projections ; Technology ; G8 / G20  
<http://www.iea.org/textbase/nppdf/free/2008/etp2008.pdf>

**OECD/IEA (2003), Energy to 2050, Scenarios for a Sustainable Future**

[http://www.iea.org/textbase/nppdf/free/2000/2050\\_2003.pdf](http://www.iea.org/textbase/nppdf/free/2000/2050_2003.pdf)

**The Shell Energy Scenarios to 2050**, [http://www-](http://www-sttic.shell.com/static/public/downloads/brochures/corporate_pkg/scenarios/shell_energy_scenarios_2050.pdf)

[sttic.shell.com/static/public/downloads/brochures/corporate\\_pkg/scenarios/shell\\_energy\\_scenarios\\_2050.pdf](http://www-sttic.shell.com/static/public/downloads/brochures/corporate_pkg/scenarios/shell_energy_scenarios_2050.pdf)

**VTT - Energy Visions 2050 – suomenkielinen yhteenveto**

VTT on julkaissut Energy Visions 2050 -kirjan kesäkuussa 2009. Kirja käsittelee globaalista näkökulmasta energiasektorin pitkän aikavälin kehitystä vuoteen 2050 asti. Se sisältää arvioita teknologian kehityksestä ja tulevaisuuden teknologioista kattaen koko energijärjestelmän eli energiavarat, energian tuotannon, loppukäytön sekä energian siirron ja jakelun teknologiat.

[http://www.vtt.fi/files/vtt/energyvisions/visions2050\\_yhteenveto.pdf](http://www.vtt.fi/files/vtt/energyvisions/visions2050_yhteenveto.pdf)

**ITU/EcoDesign of ICT Society-Low-Carbon Society Scenario Toward 2050**

*Jun Fujimoto, 15 April 2008*, Research Center for Advanced Science & Technology, The University of Tokyo, [http://www.itu.int/dms\\_pub/itu-t/oth/06/0F/T060F0060080006PDFE.pdf](http://www.itu.int/dms_pub/itu-t/oth/06/0F/T060F0060080006PDFE.pdf)

**Kurkistuksia kaupunkiasumisen tulevaisuuksiin.** Tulevaisuusklinikan 14.6.2010 tulokset.

Heinonen, Sirkka (2010), Tulevaisuuden tutkimuskeskus, Turun yliopisto. 46 s. ISBN 978-952-249-051-3. [http://www.tse.fi/FI/yksikot/erillislaitokset/tutu/Documents/publications/eTutu\\_2010-5.pdf](http://www.tse.fi/FI/yksikot/erillislaitokset/tutu/Documents/publications/eTutu_2010-5.pdf)

**Tulevaisuusselonteko 2009 - TuSe VNK - raportteja:**

**1. Vähäisen päästöjen Suomi 2050. Raportti ilmasto- ja energiapoliittisen tulevaisuusselonteon skenaariotyöstä.** Ville Lauttamäki ja Sirkka Heinonen; Tulevaisuuden tutkimuskeskus; Turun kauppakorkeakoulu 2008.

Alustavat skenaariot ja niiden laadintaprosessi (verkkokyselyt ja työpajat)

liitedoc: ilmasto- ja tutu energiaskenaariot loppuraportti Final 10 12. pdf

## **2. Tulevaisuuslonteon skenaarioiden energiankulutuslaskelmat**, Gaia Consulting Oy

TkT Iivo Vehviläinen, TkT Juha Vanhanen,

liitedoc: VNK\_Skenaariolaskelmat numeeriset lisätiedot 20090515\_3\_.pdf

## **3. VERKKOKYSELY- Suomi 2050 tulevaisuuspohtinta**. Tuomo Lähdeniemi & Eija Seppänen, Fountain Park 18.2.2009, Pitkälle työstettyjen skenaarioiden pohjalta tehdyn verkkokyselyn tulokset.

liitedoc: Fountain Park raportti\_ 24022009.ppt

### **Haasteista mahdollisuuksia**

#### **– sähkön ja kaukolämmön hiilineutraali visio vuodelle 2050**

Energiateollisuus ry, Lappeenrannan teknillinen yliopisto, Tampereen teknillinen yliopisto,

Turun kauppakorkeakoulu, Tulevaisuuden tutkimuskeskus

<http://www.energia.fi/content/root%20content/energiateollisuus/fi/julkaisut%20ja%20tutkimukset/liitteet/visio%202050/haasteista%20mahdollisuuksia%20e2%80%93%20s%c3%a4hk%c3%b6n%20ja%20kaukol%c3%a4mm%c3%b6n%20hiilineutraali%20visio%20vuodelle%202050%2020091112.pdf?SectionUri=%2ffi%2fjulkaisut%2fvisiot2050>

### **FUTURE in 2050 - teknisiä unelmia xgalba00**

housing, shopping, dubai

transport, monorails

busses, cars solar, wind

PC, kännykkä, kamera, kello, nano, kypärä

keinoelimet, robotit, robodog

poreallas, wc, kitchen, fire place,

hadron collider, ant robots, nano tubes, nanbots

artificial nerves, dna research,

war, guns, space elevator, electricity from space

mars explorers, aeroplanes,space research

boats, ships, solar wind, 3d-interfaces, brain research, robots



<http://www.youtube.com/watch?v=0jU9KzsU0zo&feature=related>

**Täältä löytyy paljon muitakin tulevaisuuskuvitelmia!**

#### **Millennium Project**

<http://www.millennium-project.org/millennium/index.html>

#### **Annual State of the Future Report**

**Executive Summary:**

**<http://www.millennium-project.org/millennium/SOF2010-English.pdf>**

(koko raportti State of the Future 2010 ostettavissa

Tulevaisuuden tutkimuskeskuksesta

<http://www.tse.fi/FI/yksikot/erillislaitokset/tutu/julkaisut/Pages/default.aspx>)

**Review of projections and scenarios for transport in 2050**, Rijkee, A.G. & H.P. van Essen (2010) Task 9 Report V produced as part of contract ENV.C.3/SER/2008/0053 between European Commission Directorate-General Environment and AEA Technology plc; see website [www.eutransportghg2050.eu](http://www.eutransportghg2050.eu)

<http://www.eutransportghg2050.eu/cms/assets/EU-Transport-GHG-2050-Report-V-Review-of-projections-and-scenarios-10-03-10-FINAL.pdf>

**FAO (2006a) World Agriculture: towards 2030/2050**. FAO, Rome

[http://www.fao.org/fileadmin/user\\_upload/esag/docs/Interim\\_report\\_AT2050web.pdf](http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/esag/docs/Interim_report_AT2050web.pdf)

NBIC Reports on Converging Technologies:

**Converging Technologies for Improving Human Performance:**

***Nanotechnology, Biotechnology, Information Technology and Cognitive Science***

<http://www.wtec.org/ConvergingTechnologies/welcome.htm>

**Nano-Bio-Info-Cogno: Paradigm for the Future**

Surfdaddy Orca, Date Published: February 12, 2010

<http://www.hplusmagazine.com/articles/enhanced/nano-bio-info-cogno-paradigm-future>

**The Council for Biotechnology Information**

Did You Know? By 2050, it is predicted that global demand for food will increase by at least 250%...

<http://www.whybiotech.com/?p=1636>

**World Business Council for Sustainable Development**

**Biotechnology Scenarios: 2000-2050: Using the future to explore the present**

This report explores various scenarios - stories about possible futures and the factors that might lead to one future rather than another - for biotechnology. The objective is to help articulate the context for strategy development in biotechnology in light of public values and sustainable development issues.

<http://www.wbcd.org/plugins/DocSearch/details.asp?type=DocDet&ObjectId=Mjgz>

**Löytöretkiä biopolitiikkaan, Suomen biopolitiikan haasteita ja näkökulmia globaaleissa puitteissa 2010-2050**, Osmo Kuusi, Sirpa Kurppa ja Jussi Pakkasvirta (toim.) Eduskunnan tulevaisuusvaliokunnan

julkaisu

1/2010,

<http://www.eduskunta.fi/triphome/bin/thw.cgi/trip?S{BASE}=erekj&S{HTML}=akxpdf&S{SNHTML}=akxeiloydy&tunniste=TUVJ+1/2010>

### **Nanohiilten tulevaisuuden mahdollisuudet ja merkitys Suomelle**

Nanohiilten tulevaisuuden mahdollisuudet ja merkitys Suomelle, Esko I. Kauppinen ja Osmo Kuusi.  
Tulevaisuusvaliokunnan julkaisu 2/2010,

<http://www.eduskunta.fi/triphome/bin/thw.cgi/trip?S{BASE}=erekj&S{HTML}=akxpdf&S{SNHTML}=akxeiloydy&tunniste=TUVJ+2/2010>

### **Nanotechnology Now. Nanotechnology predictions,**

<http://www.nanotech-now.com/predictions.htm>

**The World in 2050** by Nick Bostrom, 2000, <http://www.nickbostrom.com/2050/world.html>

**TRANS**visions

How Europe will look like in 2050?  
Study Developed for DGTREN / E.C.



## **Uncertain Futures...** towards a post-carbon society

**GURU's visions - linkejä täältä näihin:**

<http://www.mcrit.com/transvisions/>

**The**

» Alesina, Alberto	» Latouche, Serge
» Attali, Jacques	» Lovelock, James
» Capra, Fritjof	» Martin, James
» Diamond, Jared	» McRae, Hamish
» Florida, Richard	» Naisbitt, John
» Giavazzi, Francesco	» Ohmae, Kenichi
» Gidden, Anthony	» Rifkin, Jeremy [1][2]
» Gore, Al	» Shapiro, Robert
» Jacobs, Jane	» Soros, George
» Joy, Billy and others.	» Taleb, Nassim Nicholas
» Kaczynski, Theodore	» Tapscott, Don
» Kennedy, Paul	» Toffler, Alvin
» Kurzweil, Ray [1][2][3]	» Watson, Richard

**Gurus:**

**ROADMAP TO EUROPE 2050, <http://www.roadmap2050.eu/>**

The Roadmap 2050 project is an initiative of the European Climate Foundation (ECF) and has been developed by a consortium of experts funded by the ECF.

**Getting into the Right Lane for 2050. A primer for debate.** Netherlands Environmental Assessment Agency

Reasoning back from 2050, specific strategic actions are identified for the EU in the coming five to ten years. Key factors in the analysis are the magnitude and inherent slow pace of change.

The European Union is placed in a visionary global perspective for 2050 of producing food for a global population of nine billion, while minimising biodiversity loss; mitigating climate change, while enhancing energy security; and developing a low-carbon transport system for the EU.

<http://www.mnp.nl/bibliotheek/rapporten/500159001.pdf>

**Thinking About the Unthinkable: On the Verge of Reality and Fiction**

José Cordeiro, September 7, 2010

[www.Cordeiro.org](http://www.Cordeiro.org), Singularity University, [www.SingularityU.org](http://www.SingularityU.org), NASA Ames, California, USA

<http://www.clubofrome.at/2010/futures/presentations/cordeiro.pdf>

**Ethical Markets: Growing the Green Economy**, Hazel Henderson, 2006, Publisher: Chelsea

Gree, excerpt: <http://www.isbnlib.com/preview/1933392231/Ethical-markets-growing-the-green-economy>, ks myös <http://www.hazelhenderson.com/>

**Revolutionary wealth, *shaping tomorrow's way of life***, Alvin and Heidi Toffler, 2006,

<http://www.alvintoffler.net/?fa=booksdetail&name=rw>

critics: <http://www.nytimes.com/2006/05/14/books/review/14gillespie.html>

**THE BLUE ECONOMY. 10 Years, 100 Innovations, 100 Million jobs**, Gunter Pauli

see [www.zeri.org](http://www.zeri.org) Zero Emissions Research and Initiatives

The Blue Economy is a Report to the Club of Rome and was realized in cooperation with UNEP. by

<http://www.blueeconomy.de/>, [http://www.clubofrome.org/eng/cor\\_news\\_bank/24/](http://www.clubofrome.org/eng/cor_news_bank/24/)

ks myös [http://www.youtube.com/watch?v=7\\_yPhRZsGoI&feature=related](http://www.youtube.com/watch?v=7_yPhRZsGoI&feature=related)

**34 tapaa estää maapallon ylikuumentuminen, Tarttis tehdä jotain, Risto Isomäki, ISBN: 978-951-31-4151-6, Luokka: 50.12, Sivuja: 253, maaliskuu 2008**

**Tulevaisuuden voittajat - Hyvinvointivaltion mahdollisuudet Suomessa**

Toim. Juho Saari. Edusk. TulV 5/2010. ISBN 978-951-53-3301-8

[http://www.eduskunta.fi/triphome/bin/thw.cgi/trip?\\${BASE}=erekj&\\${HTML}=akxpdf&\\${SNHTML}=akxeiloydy&tunniste=TUVJ+5/2010](http://www.eduskunta.fi/triphome/bin/thw.cgi/trip?${BASE}=erekj&${HTML}=akxpdf&${SNHTML}=akxeiloydy&tunniste=TUVJ+5/2010)





# AIKAISEMPIA TUTU-eJULKAISUJA

- 3/2011 Rubin, Anita & Siivonen, Katriina: Kärjet tekevät aina reikiä seiiniin, muuten ilma ummehtuu. Osallisuuden luova voima.
- 2/2011 Heinonen, Sirkka & Ruotsalainen, Juho: Kestävä monipaikkaisuus. Sitran Tulevaisuusklinikan 10.12.2010 tulokset.
- 1/2011 Turunen, Jenny -Snäkin, Juha-Pekka - Panula-Ontto, Juha -Lindfors, Heikki -Kaisti, Hanna -Luukkanen, Jyrki - Magistretti, Stefano & Mang, Chinda. Livelihood resilience and food security in Cambodia - Results from a Household Survey.
- 8/2010 Lauttamäki, Ville & Heinonen, Sirkka: Vähäisten päästöjen Suomi 2050. Raportti ilmastoto- ja energiapoliittisen tulevaisuusselonteon skenaario-työstä.
- 7/2010 Varho, Vilja & Joki, Laura: Suomen liikennesektorin tulevaisuus. Ensimmäisen Delfoi-kierroksen perusteluja.
- 6/2010 Siivonen, Katriina: Taiteen särmällä nuorille hyvinvointia. Sitoumuksia ja toiminta-ajatuksia nuorten tueksi.
- 5/2010 Heinonen, Sirkka: Kurkistuksia kaupunkiasumisen tulevaisuuksiin. Tulevaisuusklinikan 14.6.2010 tulokset.
- 4/2010 Nurmi, Timo - Vähätalo, Mikko - Saarimaa, Riikka & Heinonen, Sirkka: Ubitrendit 2020: Tulevaisuuden ubitekniologiat. Kehityskulkuja, sovelluksia, trendejä sekä heikkoja signaaleja.
- 3/2010 Ahvenainen, Marko - Heinonen, Sirkka & Hietanen, Olli: Suunnittelu- ja konsulttialan kehitys, toimintaedellytysten arviointi ja kilpailukyvyn parantaminen -hankkeen loppuraportti. Liiteosa.
- 2/2010 Hietanen, Olli: Onnellinen Varsinais-Suomi - eli visio ekologisesti, taloudellisesti, sosiaalisesti ja kulttuurisesti kestävästä Varsinais-Suomesta.
- 1/2010 Hietanen, Olli: Taustamateriaalia Varsinais-Suomen maakuntasuunnitelman päivitykseen.
- 15/2009 Hietanen, Olli - Kuusisto, Rauno & Siivonen, Katriina: Matkailun ja elämystuotannon toimialan visiot ja ennakointi -ohjelman väliraportti.
- 

## TUTU-eJULKAISUJA 4/2011

Sirkka Heinonen, Auli Keskinen & Juho Ruotsalainen

RIIHI - RADIKAALIT INNOVAATIOT ILMASTONMUUTOKSEN HILLITSEMISEKSI  
RIIHI-tulevaisuusklinikan tulokset

ISBN 978-952-249-066-7 (pdf)

ISBN 978-952-249-125-1 (painettu)



Turun yliopisto  
University of Turku

