

VAASAN YLIOPISTO
TEKNILLINEN TIEDEKUNTA
TUOTANTOTALOUDEN OPPIAINE

Mikko Tuomi

**MIKÄ ON AUTOVALMISTAJIEN HALUKKUUS PANOSTAA
TUOTEKEHITYKSEEN YMPÄRISTÖYSTÄVÄLLISEN TEKNOLOGIAN
KÄYTTÖÖNOTOSSA**

Tuotantotalous
Pro gradu tutkielma

VAASA 2011

SISÄLLYSLUETTELO:

TAULUKKOLUETTELO.....	4
KUVIOLUETTELO	5
LYHENTEET	6
TIIVISTELMÄ.....	7
ABSTRACT	8
1. JOHDANTO.....	9
Tutkimusongelma ja tavoitteet.....	9
Työn rakenne ja rajaukset	10
Tutkimusmenetelmät	12
2. Tutkimus ja kehitys (T&K)	14
2.1 T&K panostukset ja talouden kasvu	18
2.2 T&k ja verokannustimet	21
2.3 Innovaatiotoiminnan vaikuttavuuden kokonaiskuva	26
2.4 INNORISK – toimintamalli.....	29
2.5 Tutkimus ja kehitys – kaikki on jo keksitty?	32
3. Bat -Paras käytettävissä oleva teknikka.....	34
3.1 BAT- Yleisesti	34
3.2 BAT- määrittely.....	35
3.3 BAT:n soveltaminen ympäristönäkökulman osalta.....	36
4. BIOPOLTTOAINE, HYBRIDITEKNOLOGIA VAI JOKIN MUU?	39
4.1 Biopolttoaine.....	39
4.2 Sähköautot ja vuoden auto 2011	41
5. Autovalmistajat sekä heidän ympäristöstrategia	43
5.1 Bentley	43
5.1.1 Bentley ja biopolttoaine	44
5.1.2 Kannattaako biopolttoaineteknologia ottaa nyt käyttöön vai odottaa myöhempään ajankohtaan?	48
5.1.3 Voidaanko biopolttoainetta tuottaa ilman, että vaikutetaan ruuan saatavuuteen tai kasvien viljelyyn?	49
5.1.4 Bentleyyn FlexFuel teknologia ja ympäristöystävällisyys	50

5. 1.5 Biopolttoaineiden saatavuusongelmat ja suomen polttoaineuudistus vuoden 2011 alussa	52
5.2 Raceabout.....	54
5.2.1 Raceabout:n kansainvälinen X-Price kilpailu 2010	55
5.2.2 Raceaboutin tekniikka ja ympäristöystävällisyys	56
5.3 Kia Motors	57
5.3.1 Ympäristönsuojelu Kia Motorssilla ja hybriditeknologia	59
5.3.2 Kia Motorsin autojen suunnittelu, muotoilu ja rakenne	62
6. ANALYYSI.....	63
6.1 Analyysi sekä taustatietoa haastatteluista	63
6.1.1 Kian haastattelun vastaukset ja analyysi	63
6.1.2 Bentleyyn haastattelun vastaukset ja analyysi	67
6.1.3 Vertaileva pohdinta molemmista haastatteluista.....	70
6.3. Tutkimus- Hybridiauto- säästää luontoa mutta ei säästä rahaa?.....	73
6.4 Mitä toimenpiteitä voidaan tehdä, jotta ympäristöystävällinen autoilu edistyisi? 74	
6.5 Autoharrastajan näkökulma tehokkaista autoista ja ympäristöystävällisyydestä . 76	
7. YHTEENVETO	77
LÄHTEET	80
LIITTEET.....	90
Liite 1. Haastattelukysymykset (suomeksi).....	90
Liite 2. Haastattelukysymykset (englanniksi)	91

TAULUKKOLUETTELO

Taulukko 1. 15 jäsenvaltion EU:n uusien autojen keskimääräiset hiilidioksidipäästöt vuosina 1995–2004	s.11
Taulukko 2. Tutkimus ja kehittämistoiminnan menot Suomessa sektoreittain v.1995-2009	s.14
Taulukko 3. T&k:n ja talouden kasvun yhteys	s.18
Taulukko 4. Toimialojen reaalisen t&k –varannon keskimääräinen kasvu prosentteina	s.19
Taulukko 5. Yrityssektorin t&k –varannon 10% kertalisäyksen vaikutus kansantalouden kokonaistuottavuuteen.	s.21
Taulukko 6. T&k –toiminnan yksityiset ja yhteiskunnalliset tuotot	s.23
Taulukko 7. Innovatiivisten yritysten osuus kaikista PK -yrityksistä EU – maissa	s.24
Taulukko 8. PK- yritysten osuus kaikkien yritysten t&k –investoinneista eri maissa	s. 25
Taulukko 9. Ensimmäisen sukupolven polttoaineiden nimikkeet ja käytettävät valmistusprosessit	s.39
Taulukko 10. Toisen sukupolven polttoaineiden nimikkeet sekä käytettävät valmistusprosessit.	s.40

Taulukko 11. Huoltoasemien määrä huoltoketjuyrityksittäin suomessa 31.12.2008 s.52

Taulukko12. Skenaario A - Ympäristöystävällisten autojen tarve s.48

Taulukko 13. Skenaario B - Odotukset paremmasta biopolttoaineteknologista s.48

KUVIOLUETTELO

Kuvio 1. Innovaatiotoiminnan vaikuttavuuden kokonaiskuva s.27

Kuvio 2. INNORISK- toimintamalli yleisesti s.30

Kuvio 3. Biopolttoaineen valmistusprosessi: kasvista polttoaineeksi s.46

Kuvio 4. Alueet, jossa maailmalla voidaan viljellä/valmistaa biopolttoaineita s.49

Kuvio 5. Bentley Continental Supersports W12 –moottori FlexFuel teknologiallas.51

Kuvio 6. Tekniset ominaisuudet Raceabout E-RA:ssa s.56

Kuvio 7. Kia Motorsin kierrätys -ja ongelmajätteiden kierrätysjärjestelmä
End-of-life-vehicle processing system s.61

Kuvio 8. Kia-autojen valmistukseen liittyvät ympäristöä kuormittavat tekijät s.62

Kuvio 9 Bat- teknologia s.34

LYHENTEET

CO ²	Hiilidioksidi
EK	Elinkeinoelämän keskusliitto
ETLA	Elinkeinoelämän tutkimuslaitos
GM	General Motors
KL	Kauppalehti
PK	Pieni ja keskisuuri yritys
R&D	Research and development
T&K	Tutkimus ja kehitys
TM	Tekniikan Maailma
VTT	Teknologian tutkimuskeskus
WWW	World Wide Web
ÅA	Åbo Akademi

VAASAN YLIOPISTO**Teknillinen tiedekunta****Tekijä:**

Mikko Tuomi

Tutkielman nimi:

Mikä on autovalmistajien halukkuus panostaa tuotekehitykseen ympäristöystävällisen teknologian käyttöönotossa

Ohjaaja:

Marja Naaranoja

Tutkinto:

Kauppätieteiden maisteri

Laitos:

Tuotantotalouden laitos

Oppiaine:

Tuotantotalous

Opintojen aloittamisvuosi:

2007

Tutkielman valmistumisvuosi:

2011

Sivumäärä: 91

TIIVISTELMÄ

Ympäristöystävällisyys on tämän päivän suunta autoteollisuudessa. Mitä enemmän saadaan kilometrejä yhdellä tankillisella polttoainetta, sitä tehokkaampaa on moottoritekniologia. Tutkielmani tarkoitus on antaa lisää tietoa siitä miten paljon autoteollisuus on valmis panostamaan tutkimukseen ja kehitykseen ympäristöystävällisen teknologian edistämiseksi.

Kyseessä eivät ole pelkästään autovalmistajan tuotot seuraavan kymmenen vuoden aikana, vaan ne ulottuvat vuosikymmenien päähän, joka johtuu autoteollisuuden öljyriippuvaisuudesta. $1/3 \text{ CO}^2$ – päästöistä aiheutuu liikenteestä ja tulevaisuuden ympäristöystävällisen teknologian aseointi tehdään jo nyt.

Tämän tutkimuksen teoriaosuus painottuu syihin miksi tehdään t&k:ta, millaiset kannustimet yritykselle luodaan, jotta yritys hyötyy siitä tulevaisuudessa ja esitetään tulevaisuudenkuvia t&k:sta. Empiirisessä osuudessa esitellään kolmen autovalmistajan ympäristöstrategiaa, moottoritekniologiaa ja tulevaisuuden näkymiä. Autovalmistajat on valittu sillä periaatteella, että ne poikkeavat mahdollisimman paljon toisistaan ja sen tarkoitus on luoda tutkimukseen kontrastia. Empiriaa täydentää myös kahden autoyrityksen edustajien haastattelu.

Loppuyhteenvedossa ja analyysissä mainitaan, että ympäristönäkökulma autoilussa on tärkeä, koska on varmistettava tulevien sukupolvien autoilun tarpeet, puhtas elinympäristö sekä autoilusta johtuva hiilijalanjäljen koko. Kerrotaan myös millaisia tuloksia haastattelu autoyritysten edustajien kanssa antoi ja säästääkö ympäristöystävällinen autoilu rahaa.

AVAINSANAT Tutkimus & kehitys, tuotekehitys, innovaatiot, hiilidioksidi,

ympäristöystävällisyys, autoteollisuus, biopolttoaine, hybriditekniologia, Bentley

UNIVERSITY OF VAASA**Faculty of technology****Author:**

Mikko Tuomi

Topic of Master thesis:

Mikä on autovalmistajien halukkuus panostaa tuotekehitykseen ympäristöystävällisen teknologian käyttöönotossa

Instructor:

Marja Naaranoja

Degree:

Master of Science in Economics and Business Administration

Department:

Department of production

Degree programme:

Industrial Management

Year of entering the University:

2007

Year of completing the Master Thesis:

2011

Pages: 91

ABSTRACT

Environmental thinking is today's direction in car industry. The more kilometers you get from a single tank on fuel, the more efficient the motor technology is. The idea of my thesis is to explore more how much car industry is willing to use their r&d resources to improve environmental technology. It is not the case of how much profit the car manufacture gets for the next ten years, the relevant matter is to think further because the car industry today is dependent on oil and 1/3 of pollution comes from traffic. Future positioning in environmental technology will be done now.

The theory of this thesis is weight to reasons why companies do r&d, what are the incentives to make r&d and what is the net benefit for the company. Also the thesis represents future scenarios in research and development.

In the empirical part of the thesis will be represented three different car manufacturers environmental strategy, engine technology, and future outlook. The principle how the car manufacturers are chosen, is that they are less similar to each other and it gives more contrast. The empirical part will supplement by an interview of the car manufacturer's representatives.

In the summary and analysis chapter has been mentioned that the environmental view is important because the future generations' needs for the oil reserves has to be secure. Furthermore the clean environment and the size of carbon footprint are essential. Also there is a summary of the interview and does the environmental friendly driving save money.

KEYWORDS Research and development, product development, innovations, carbon dioxide, environment, car industry, bio fuel, hybrid technology, Bentley

1. JOHDANTO

Vasta kymmenen vuoden sisällä 2000-luvun alussa autoteollisuus on huomannut, että sen on kehitettävä ympäristöystävällisempiä tapoja liikkua. Paljon polttoainetta kuluttavat Amerikkalaiset autot eivät ole enää kuluttajien suosiossa, vaan Japanilaiset autovalmistajat kuten Toyota ovat vallanneet myös ”jenkkimarkkinat”. Tämä on aiheuttanut ongelmia General Motorsilla ja finanssikriisi vuonna 2008 täydensi GM:n kohtalon ja se oli vaarassa mennä konkurssiin.

Viime vuoden lopussa olevan tutkimuksen mukaan ihmisten subjektiivisiin preferensseihin tänä päivänä kuuluu uuden auton ostossa se, että se kuluttaa mahdollisimman vähän polttoainetta (osuus vastanneista 24%). Tutkimuksen oli toteuttanut ruotsalainen autovaraosaketju Mekomen ja se käsitti 1000 suomalaisen suhtautumisesta autoiluun. Muita tärkeitä arvoja olivat turvallisuus (18%) ja hinta (15%) (Kauppalehti 2010)

Tavallaan on myös perusteltua ilmaston lämpenemisen ja kestävä kehityksen kannalta, että paljon saastuttava autoilija, jolla CO² -päästöt ovat korkeat, saa maksaa enemmän autoveroa ja sen lisäksi uuden auton lisävarusteet ovat kalliimmat enemmän päästöjä omaavassa autossa.

Tutkimusongelma ja tavoitteet

Tutkimus ja kehitys ovat yrityksen kulmakivi siinä asiassa, että se voi kehittää uusia tuotteita ja olemassa olevien tuotteiden parannuksia markkinoille. T&k:n yrityksissä käytetään yhä enemmän rahaa, vaikka innovaatioiden määrä on vähentynyt kymmenen vuoden takaisesta.

Tämän tutkielman tarkoitus on selvittää ovatko yritykset halukkaita panostamaan tutkimukseen ja kehitykseen ympäristöystävällisen teknologian käyttöönotossa vähän kuluttavien autojen ja sähköautoteknologian suhteen vai onko niin, että sähköautojen tulevaisuus on kaukana, että olemassa oleva teknologia ei pysty vastaamaan sähkökapasiteetin kysyntään sähköautoihin liittyen.

Tutkielmassa pyrkimyksenä on käyttää pääasiassa lähteitä, jotka asettuvat mahdollisimman lähelle vuotta 2011. Tässä varmistutaan siitä, että kyseessä on mahdollisimman ajankohtaista ja ajan tasalla olevaa tietoa.

Työn rakenne ja rajaukset

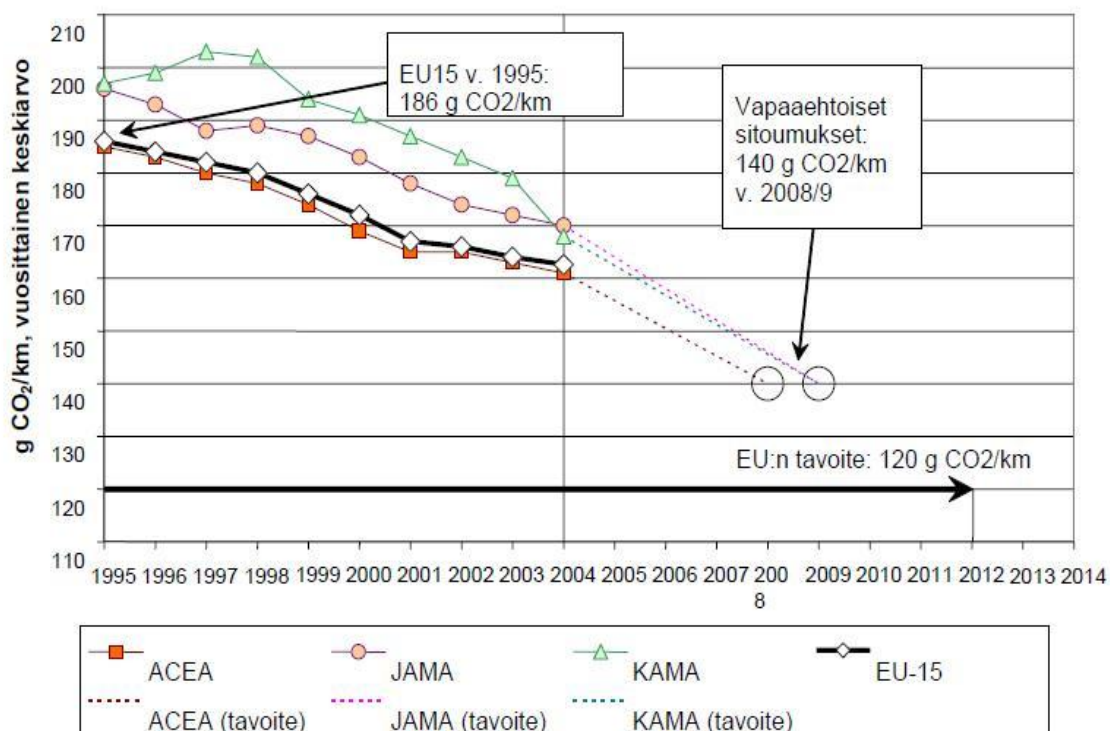
Tutkielmani käy läpi ensin kertoen lyhyesti mitä tutkimus ja kehitys yrityksissä ovat, mitä t&k tarkoittaa ja minkälaisia malleja yritys käyttää, kun puhutaan uudenlaisen tuotteen konseptoinnista ja siihen liittyvästä merkittävästä teknologisesta uudistuksesta. Paneudutaan myös tällä hetkellä vallitsevaan trendiin, jossa sähköautot tekevät tuloaan markkinoille ja paljon kuluttavat autot väistyvät ekoautojen tieltä.

Toyota esitteli hybridimallinsa vuonna 1997, joka kantaa nimeä Prius. Prius on saanut paljon ympäristöpalkintoja. Tämän lisäksi Toyota Priusta on myyty yli 115 000 kpl joka tarkoittaa sitä, että se on maailman myydyin ympäristöystävällinen hybridauto. (TL verkkotoimitus 2003a).

Tämän jälkeen muut autovalmistajat ovat reagoineet tulevaan markkinatrendiin eli ovat ruvenneet valmistamaan hybridipohjaisia sähköautoja. Myös Ferrari on julkaissut oman hybridautonsa Geneven autonäyttelyssä vuonna 2010 joka on nimeltään 599 Fiorano Hybrid, ja se tulee tuotantoon vuonna 2015. (English 2010)

Vuoden 2012 EU:n lainsäädännön mukaan uusien autojen keskimääräinen hiilidioksidipäästö on 120g/km kohti. Tämä ehdotus on osa EU:n tavoitetta vähentää kasvihuonekaasupäästöjä 20%:lla vuoteen 2020 mennessä. (Euroopan Yhteisöjen komissio 2007)

Isot autovalmistajat mm. Bentley ovat aloittaneet ajoissa vuonna 2008 julkistamalla CO² –strategiansa ja tehneet tutkimus -ja kehitystyötä biopolttoaineiden suhteen, josta saadaan uusi kilpailukykyinen teknologia luksusautoihin. (Bentley Motors Limited 2008)



Taulukko 1: 15 jäsenvaltion EU:n uusien autojen keskimääräiset hiilidioksidipäästöt vuosina 1995–2004 (Euroopan Yhteisöjen komissio (2007))

Koska kyseessä on EU:n lainsäädännön antama keskiarvo, niin pienemmät auton valmistajat mm. Aston Martin ovat joutuneet palaamaan suunnittelupöydän äärelle ja julkaisemaan vähäpäästöisen pikkuauton, joka nimettiin Cygnetiksi.

Auton ideana on tuottaa luksusta pikkuautoissa, josta normaalisti joudutaan tinkimään mm. sisätilojen materiaalien ja viimeistelyn suhteen. (Aston Martin 2011)

Pikkuautoja sekä vähäpäästöisempiä malleja tullaan jatkossakin näkemään lisää pieniltä urheiluautovalmistajilta, joiden on pakko laskea uusien autojen CO² -päästöjen keskiarvoa. Jos päästörajoitteita ei saavuteta, seuraa toimenpiteitä mm. sakkoja. (Euroopan Yhteisöjen komissio 2007)

Asia mikä antaa myös lisää toimenpiteitä autovalmistajien suhteen on se, että vuoden 2011 autoksi on valittu täysin sähköllä toimiva Nissan Leaf. Suosio maailmalla on ollut niin suuri, että kysyntään ei ole pystytty vastaamaan. Poliitikot, kuten Matti Vanhanen ja ovat antaneet myös tukensa sähköautoille, jotta käyttövoimaveroa voitaisiin vähentää ja jopa jossain tapauksissa poistaa kokonaan. (Linnake 2008; YLE Uutiset 2010).

Sähköautoissa on kuitenkin otettava huomioon seuraavia asioita, kuten millä lailla sähkö on tuotettu ja millä tavalla sähköautot ja hybridautot on valmistettu. Jos siis sähköä tuotetaan ydinvoimaan käyttämällä, niin se ei ole ympäristöystävällistä. Energia yhtiö ST1:sen omistaja Mika Anttosen mukaan mikäli kaikki siirtyisivät nykyautoista sähköautoihin, se vaatisi 12 000 ydinvoimalaa 430:nen sijasta maailmanlaajuisesti. (Saastamoinen 2009)

Tutkimusmenetelmät

Olen valinnut tutkimustavakseni pro-gradu –tutkielmassani vertailututkimuksen. Vertaillaan siis kolmen eri autovalmistajan tapoja käyttää hyväkseen tämän päivän teknologiaa ympäristöystävällisen autoilun edistämiseksi ja sitä kautta myös

näkökulmaa miten paljon autovalmistajat ovat valmiita panostamaan tutkimus & kehitys rahojaan eko-autoihinsa.

Olen valinnut tutkimukseeni kolme automerkkiä, jotka ovat Korealainen autovalmistaja Kia Motors; alun perin Brittiläinen nyt Saksalaisten omistuksessa oleva Bentley sekä suhteellisen uusi autovalmistaja Suomesta vielä konseptiasteella oleva Raceabout. Perusteet sille miksi juuri nämä automerkit on valittu on se, että jokainen autovalmistaja on erikoistunut johonkin ja ne poikkeavat vertailussa toisistaan mahdollisimman paljon.

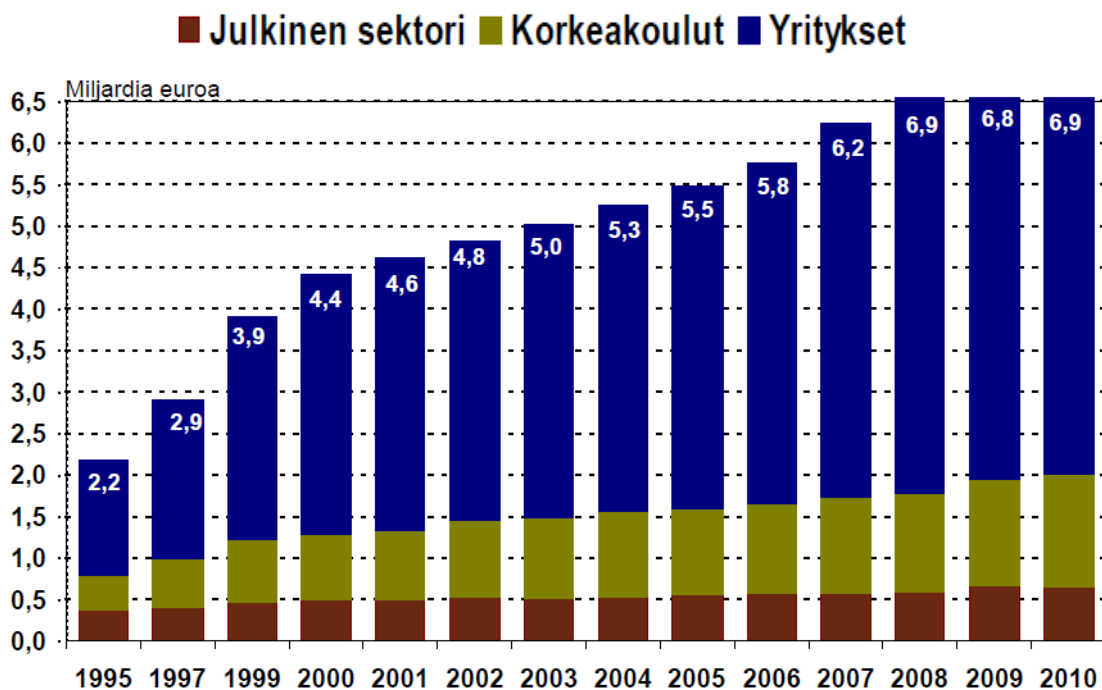
Kian tarkoitus on tarjota jokaiselle autoilijalle jotain. Heidän valikoimasta löytyy pieniä autoja, keskikokoisia neliovisia, maastureita ym. Kian tuotantokapasiteetti on vuodessa yli miljoona autoa. (Kia Motors 2011) Täten voidaan todeta Kia Motorsin olevan ”massa-autovalmistaja”.

Bentley on erikoistunut luksusautoihin, jonka ideana on tarjota käsin tehty auto korkealla moottorin suorituskyvyllä. Yhden Bentley Continental GT:n kokoamiseen Bentley käyttää aikaa 3,5 viikkoa (Sundell 2008) ja samassa ajassa massoille suunnittelevat autovalmistajat pystyvät tekemään yli sata autoa. Autovalmistaja Bentley'n näkökulma antaa jo hyvin suuntaa siihen, että auto on pelkästään muutakin kun liikkumisväline. Se voi olla elämäntapa.

Kolmantena vertailututkimuksen kohteena on Raceabout. Raceabout ei ole vielä tuotantoasteella, mutta auto on saanut hyvän vastaanoton automaailmassa, joten se tulee olemaan vain ajan kysymys milloin Raceaboutia voi tilata tehtaalta. Raceabout ei käytä voimalähteenään bensiiniä eikä dieseliä vaan sähköä. Eli ainakin paperilla hiilidioksidipäästöjä ei ole. Kuitenkin päästötön sähköauto ei ole, sillä on otettava huomioon miten sähkö on tuotettu. (Saastamoinen 2009)

2.TUTKIMUS JA KEHITYS (T&K)

”Tutkimus- ja kehittämistoiminta on keskeinen osa innovaatiotoimintaa ja tutkimus- ja kehittämistoiminta on keskeinen innovaatiotoiminnan osa-alue. Yritysten t&k-toiminnan investoinnit tuottavat innovaatioita, parantavat yritysten kilpailukykyä ja lisäävät siten taloudellista kasvua sekä yhteiskunnan hyvinvointia”. (EK 2010)



Taulukko 2: Tutkimus ja kehittämistoiminnan menot Suomessa sektoreittain v.1995–2009. (EK (2010))

”Tutkimus ja kehitystoiminta ei välittömästi lisää yrityksen kassavirtaa vaan ainoastaan niin sanottua osaamispääomaa. Osaamispääoma puolestaan nostaa myöhemmin tuotannollisessa toiminnassa mukana olevan henkilöstön tuottavuutta”. (Määttänen,

Maliranta 2007; 2) ”Innovaatioiden syntyä voidaan edistää systemaattisesti t&k-toiminnalla”. (Hyvärinen, Rautiainen 2006: 5)

”Pääomakannan laadun paraneminen tapahtuu investointitavaroiden ja aineettomien investointien (tietokoneohjelmistojen) laadun paranemisen välityksellä. Pääomakanta voi uusiutua laadultaan vain vähitellen uusien investointien ja vanhan pääomakannan poistuman kautta. Samantyyppistä asteittaista parantumista tapahtuu työvoiman laadussa siltä osin, että koulutuspanostukset suunnataan lähinnä nuorempiin ikäluokkiin. Työpanos uusiutuu vähitellen laadultaan, kun osaavampia ikäluokkia tulee työmarkkinoille”. (Rantala 2004: 2)

”Suuren t&k varannon ja -osaamisen omaavilla korkean teknologian toimialoilla tarvitaan tietyn tuotannon laatutason nousun aikaansaamiseen euromääräisesti paljon suurempia lisäpanostuksia tuotekehitykseen kuin matalan teknologian toimialoilla. T&k -varannon samansuuruisen suhteellisen muutoksen muodossa tapahtuvalla t&k panostuksen lisäyksellä on suurin vaikutus kansantalouden kokonaistuottavuuden kasvuun, jos lisäpanostus tehdään elektroniikkateollisuuteen. Toiseksi suurin vaikutus aikaansaadaan panostuksella liike-elämän palveluiden ohjelmistotuotannon tuotekehitykseen”. (Rantala 2004: 3)

”Kolmanneksi suurin vaikutus on koneteollisuuden t&k -varannon ja -osaamisen kasvattamisella. Kaikki nämä toimialat tuottavat investointihyödykkeitä ja menestyvät vertailuissa suurelta osalta siksi, että näille toimialoille tehdyillä t&k -panostuksilla voidaan aikaansaada merkittävä ja pitkäaikainen investointitavaroiden ja pääomakannan laadun paranemisen kauttasyntävä vaikutus kansantalouden kokonaistuottavuuden kasvuun”. (Rantala 2004: 3)

”Sen sijaan vertailuissa neljänneksi sijoittuvan paperiteollisuuden t&k panostuksen lisäyksen vaikutus rajoittuu toimialan tuotannon laadun paranemiseen ja tämän vaikutus kansantalouden kokonaistuottavuuden kasvuun häviää paljon nopeammin kuin investointitavaroita tuottavien toimialojen t&k -panostusten kasvun vaikutus”. (Rantala 2004: 3)

”Toimialojen väliset erot t&k –panostuksen vaikuttavuudessa heijastavat eroja sekä toimialojen t&k varannon vaikutuksissa tuotannon laatuun että niiden merkityksessä osana kansantaloutta ja investointitavaroiden tuottajina. Elektroniikkateollisuuden t&k –panostuksen kasvulla on suurin vaikutus kansantalouden kokonaistuottavuuden kasvuun sekä toimialan t&k –panostusten tehokkuuden, että toimialan suuren koon takia”. (Rantala 2004: 3)

”T&k –menojen ennustejärjestelmässä toimialojen t&k –panostusten kehitystä määrittävät keskeisesti toimialojen tuotoksen kasvu ja julkinen rahoitus. Yritysten t&k –menot kasvoivat Suomessa voimakkaasti 1990-luvun jälkipuoliskolla ja tähän vaikutti keskeisesti elektroniikkateollisuuden vahva panostus tuotekehitykseen. 2000-luvun alun taantumassa tuotannon kasvu pysähtyi ja samoin kävi elektroniikkateollisuuden t & k –menoille. Elektroniikkateollisuuden t&k –menojen kasvu määrittää nykyisin pitkälti koko yrityssektorin t&k –menojen kehitystä, koska elektroniikkateollisuudessa on viime vuosina tehty suunnilleen puolet kaikista yrityssektorin t&k –panostuksista”. (Rantala 2004: 33)

”Koska pääomakannan volyymin ja reaalisen t&k –varannon suhteellisen muutoksen vaikutus työn tuottavuuden kasvuun on likimain samanlainen, tarvitaan tietyn työn tuottavuus vaikutuksen aikaansaamiseen nykyisistä varannoista lähtien euromääräisesti arvioiden monikymmenkertainen investointien lisäys verrattuna yritysten t&k –menojen lisäykseen”. (Rantala 2004: 33)

”T&k –panostusten lisäämiseen nojaavan kasvustrategian eduksi on luettava vielä sekin, että tällä keinoin aikaansaadaan pysyvä paraneminen investointitavaroiden laatuun ja pitkäaikainen positiivinen vaikutus tuotantoteknologiaan ja sen kautta myös kokonaistuottavuuteen ja työn tuottavuuteen”. (Rantala 2004: 41)

”T&k –menoihin ennustetun kehityksen perusteella t&k –henkilöstön tarve kasvaa vuoteen 2015 mennessä kaikkiaan 20 000 hengellä, eniten elektroniikkateollisuudessa ja

liike-elämän palveluissa. Merkittäviä t&k –panostuksia tekevillä toimialoilla t&k henkilöstön tarve kasvaa selvästi nopeammin kuin suorittavaa työtä tekevien tarve. Työn tuottavuuden kasvun hidastumisesta huolimatta teollisuuden kokonaistyöllisyys jatkaa valtaosassa teollisuutta arvion mukaan samankaltaista laskusuuntaan, joka teollisuuden työllisyydessä on ollut vallalla jo pitkään historiassa. Sen sijaan teollisuuden t&k –henkilöstön määrä lisääntyy, vaikkakaan ei yhtä nopeasti kuin esimerkiksi liike-elämän palveluiden tutkimushenkilökunnan tarve”. (Rantala 2004: 41)

”Tutkimus ja kehitys toiminta voidaan yrityksessä myös ulkoistaa. Kustannussäästöt ja joustavuuden lisääminen ovat olleet tärkeimpiä tuotannon ulkoistuksen motiiveja ja niitä tavoitteita ei ole aina täysin saavutettu”. (Ali-Hörkkö 2007: 11–14)

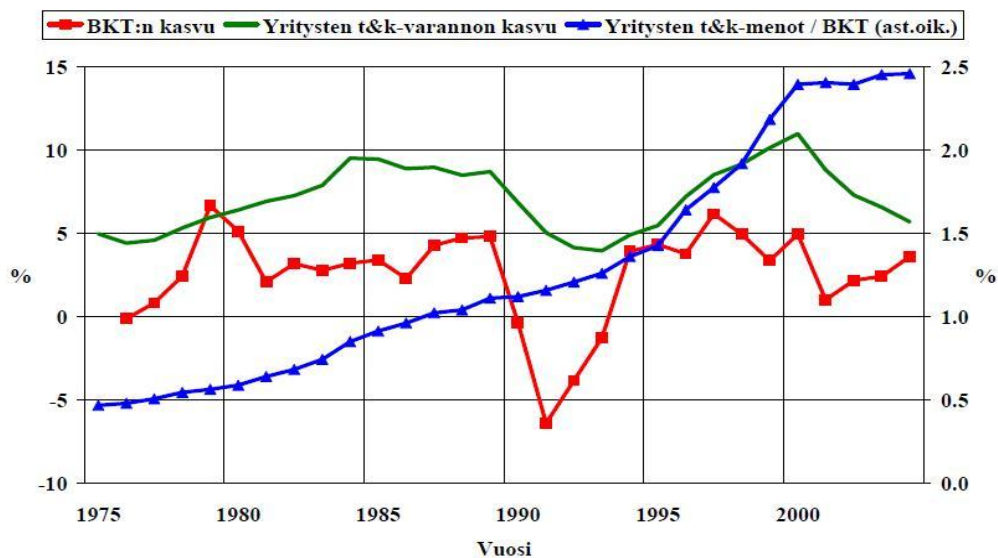
”Kustannukset eivät silti ole ainoa syy näihin ulkoistuksiin. Muita keskeisiä motiiveja ovat olleet joustavuuden lisääminen, fokusointi sekä lisäkapasiteetin hankkiminen. Joustavuutta on onnistuttu lisäämään noin puolessa tapauksista”. (Ali-Hörkkö 2007: 11–14)

”Tavoitellut kustannussäästöt on puolestaan saavutettu reiluissa 40 % ulkoistuksista. Tuotannon ulkoistuksen alkuperäiset tavoitteet ovat monesti olleet korkeampia kuin mitä käytännössä on saavutettu eli ulkoistuksen tavoitteet ovat olleet liian optimistisia”. (Ali-Hörkkö 2007: 11)

2.1 T&K panostukset ja talouden kasvu

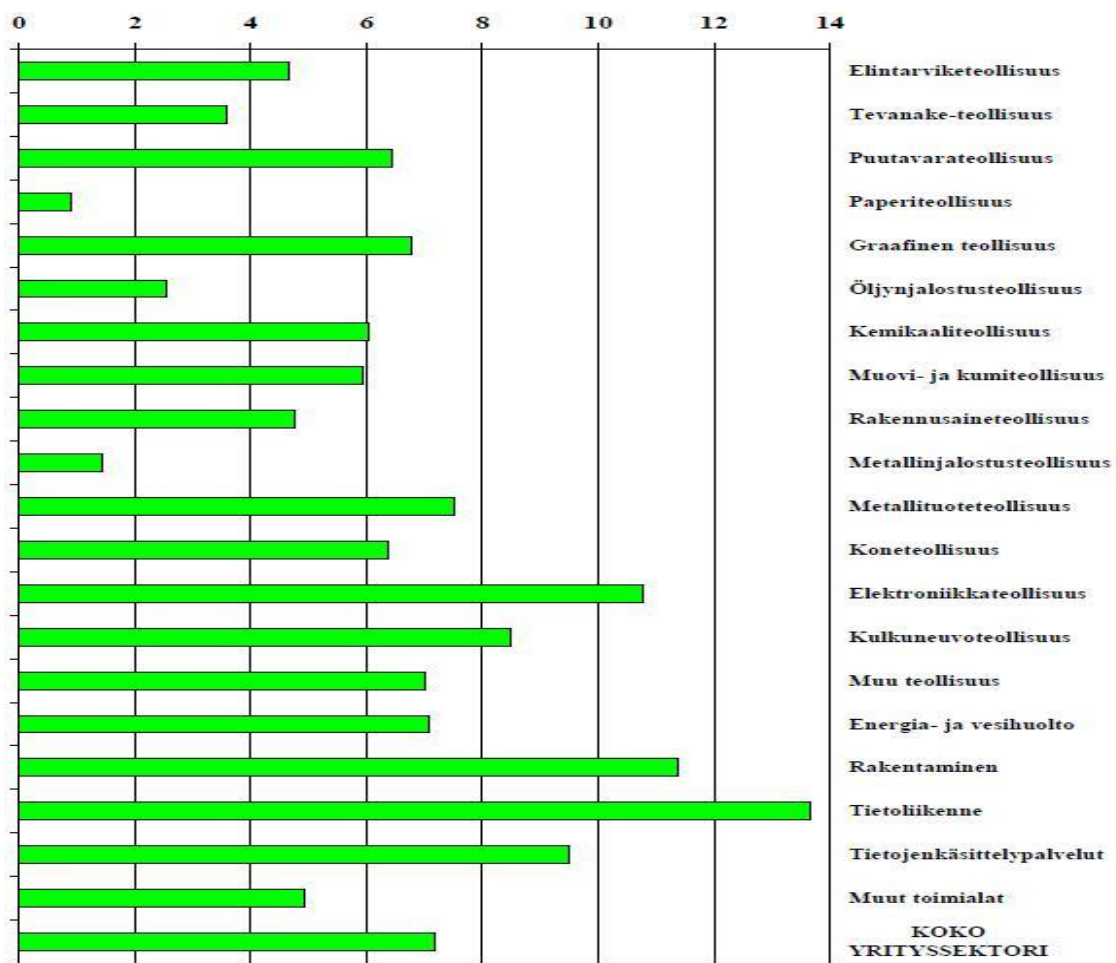
”T&k –menojen osuus bruttokansantuotteesta on Suomessa nykyisin n.3,5 prosenttia (tilanne vuodesta 2006) ja sen ei voida olettaa hyppäävän kerralla 0,5 prosenttiyksikköä eli 4%:iin, koska tällainen kasvu vastaa yli 6000 hengen lisäästä kerralla t&k henkilöstöön. Realistisempaa on olettaa, että t&k panostusten lisäys tapahtuu vähitellen muutaman vuoden kuluessa”. (Rantala 2006: 3-4)

”Talouskasvu on ollut pikemminkin vaihtelua vakiotason ympärillä kuin jatkuvasti kiihtyvää, vaikka t&k intensiteetti on jatkuvasti noussut. Sen sijaan reaalisen t&k –varannon kasvu on ollut bkt:n kasvun lailla kutakuinkin stationaarinen. Tässä mielessä t&k panostusten ja t&k –osaamisen mittaamisessa on olennaista ottaa huomioon t&k –varannon poistuma, joka tarkoittaa, että t&k panostusten lisäyksiin voidaan aikaansaada enintään tilapäistä nopeutumista tuotannon ja tuottavuuden kasvuun. Tilapäisyydellä tarkoitetaan tässä yhteydessä sitä, että kasvuvaikutukset voivat kestää vuosikymmeniä, mutta eivät äärettömän kauan.” Suomen viimeisimpien kolmen vuosikymmenen kehitys t&k:n ja talouden kasvun yhteys nähdään taulukosta 3. (Rantala 2006: 3-4)



Taulukko 3: T&k:n ja talouden kasvun yhteys (Rantala 2006)

Niin kuin taulukosta (4) huomataan, ”reaalisen t&k –varannon keskimääräinen kasvu on ollut kulkuneuvoteollisuudessa verrattavissa koko yrityssektoriin muutaman prosenttiyksikön yläpuolella. Kuitenkin tietoliikenneteollisuuteen verrattuna t&k -varanto on huomattavasti suurempi verrattuna kulkuneuvoteollisuuteen. Voidaan siten tässä vaiheessa todeta, että kulkuneuvoteollisuudella on ollut Suomessa jo kiinnostusta parantaa tehokkuutta”.

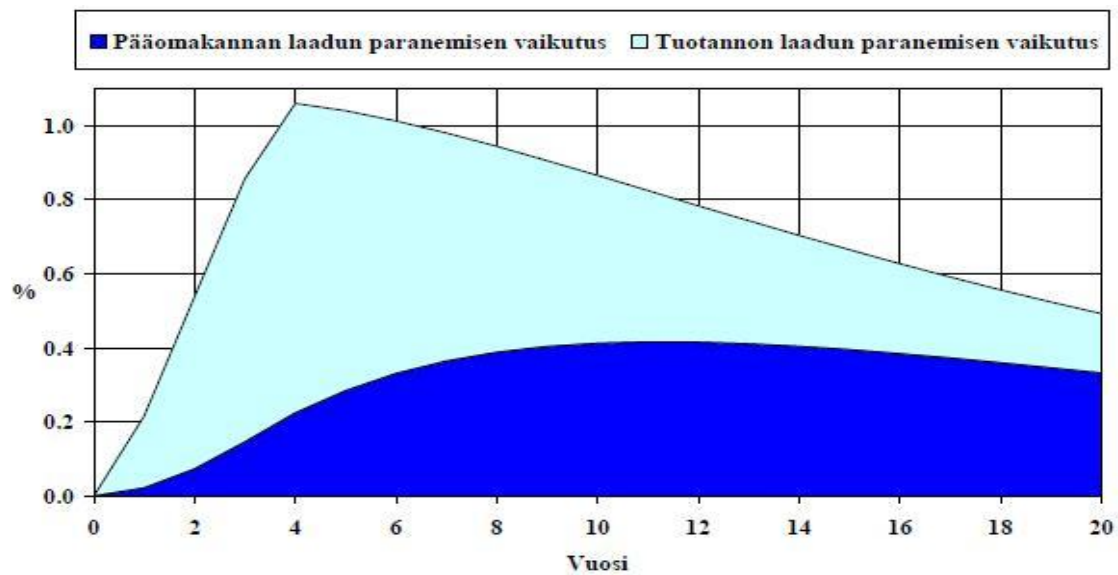


Taulukko 4: Toimialojen reaalisen t&k –varannon keskimääräinen kasvu prosentteina (%) vuosina 1976-2004 (Rantala 2006)

”Tuotekehityksen lisäyksen aikaansaama kokonaistuottavuuden kasvu jakaantuu taulukon (5) esittämällä tavalla kahteen komponenttiin, eli tuotannon laadun paranemisen vaikutukseen sekä pääomakannan laadun ja tuotantoteknologian paranemisen vaikutukseen. Tuotannon laadun paraneminen riippuu reaalisen t&k -varannon kasvu-urasta, Almon-viivejakaumalla mallinnetusta t&k -panostusten vaikutusviiveestä sekä mallissa sovellettavista toimialojen t&k -osaamisen vaikuttavuusparametreista”. (Rantala 2006: 24)

”T&k-varannon kertalisäyksen seurauksena tuotannon laadun paraneminen ja sen aikaansaama tuottavuusvaikutus on taulukon (5) esittämällä tavalla suurin kolmen vuoden kuluttua t&k -varannon lisäyksestä ja sen jälkeen t&k -varannon vuotuisen poistuman määrittämän t&k -varannon kehitysuran mukaisesti vähenevä”. (Rantala 2006: 24)

”Pääomakannan ja tuotantoteknologian paranemisesta seuraava kokonaistuottavuuden kasvu poikkeaa aikauraltaan merkittävästi tuotannon laadun paranemisen tuottavuusvaikutuksesta. Pääomakannan laatu paranee tuotekehitysmenojen lisäyksen jälkeen alkuvuosina nopeutuvalla tahdilla, kun investointitavaroiden tuotannon laadun paraneminen on voimakkaimmillaan. Pääomakannan laadun paranemisen vaikutus kokonaistuottavuuteen on taulukon (5) esittämässä mallisimuloinnissa voimakkaimmillaan vasta kymmenentenä vuonna tuotekehitysmenojen tilapäisestä lisäyksestä vuonna 1”. (Rantala 2006: 24)



Taulukko 5: Yrityssektorin t&k -varannon 10% kertalisäyksen vaikutus kansantalouden kokonaistuottavuuteen (Rantala 2006)

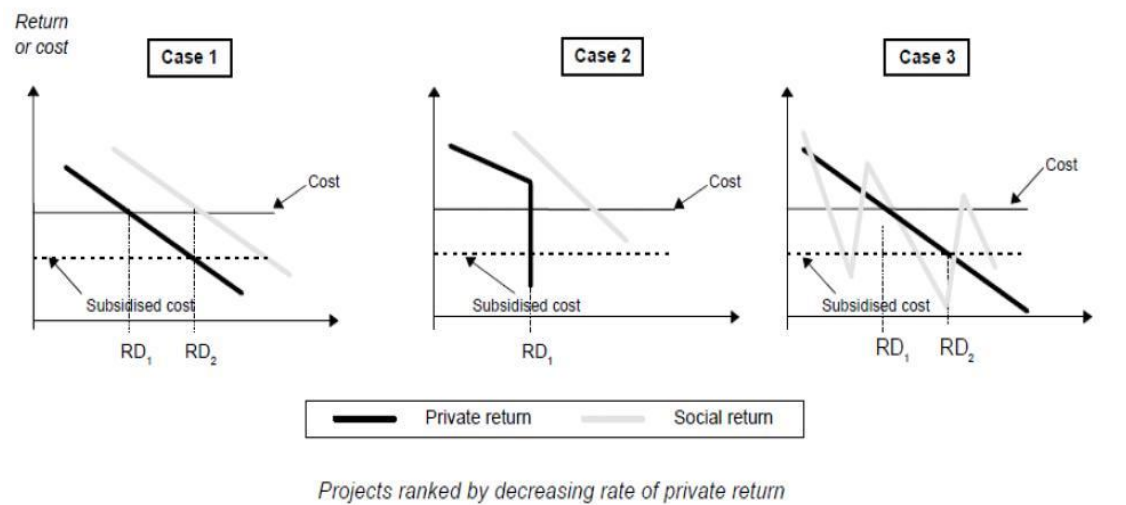
2.2 T&k ja verokannustimet

”Verokannustimien osalta keskeinen kysymys on, missä määrin yritykset valitsevat projekteja, jotka ovat yhteiskunnan näkökulmasta hyviä. Yritykset käynnistävät innovaatioprojekteja niiden odotettujen yksityisten tuottojen mukaan, jolloin olennaista on missä määrin yhteiskunnalliset ja yksityiset tuotot korreloivat keskenään. Taulukko 6 havainnollistaa asiaa. Yrityksen näkökulmasta verokannustimet laskevat innovaatio toiminnan kustannuksia, jolloin voi käydä niin, että yrityksen kannattaakin käynnistää projekti, joka aiemmin näytti kannattamattomalta. Kustannusten laskun myötä yrityksen t&k -investoinnit kasvavat ja yritys käynnistää projektin, jonka odotetut yksityiset tuotot ovat jäljellä olevista projekteista suurimmat.

Jos yhteiskunnalliset ja yksityiset tuotot kulkevat käsi kädessä, on tämä päätös myös yhteiskunnan näkökulmasta paras mahdollinen”. (Tanayama, Ylä-Anttila 2009: 2)

”Yritys käynnistää jäljellä olevista projekteista juuri sen jossa yhteiskunnalliset hyödyt ovat suurimmat. Case 2 ja Case 3 puolestaan tilanteita, jossa verokannustin ei toimi. Case 2:ssa julkinen rahoitus vain syrjäyttää yksityistä rahoitusta. Verokannustin ei vaikuta lainkaan yrityksen innovaatiotoimintaan. Case 3 kuvaa taas tilannetta, jossa projektien yksityisen ja yhteiskunnallisen tuoton mukainen paremmuusjärjestys poikkeaa huomattavasti, jolloin on sattumanvaraista kuinka yrityksen valitsema lisäinvestointi heijastuu yhteiskunnallisiin tuottoihin. Sen lisäksi mitä projekteja valitaan, suorilla tuilla ja verokannustimilla on myös ero, että suorien tukien tapauksessa julkisella sektorilla on mahdollisuus vaikuttaa siihen miten projektit toteutetaan. tällä voi olla merkitystä syntyviin ulkoisvaikutuksiin”. (Tanayama, Ylä-Anttila 2009: 2)

”Yleisesti ottaen verokannustimet ovat yritysten ja projektien valinnan suhteen neutraalimpi instrumenttikuin suorat tuet. Verotukien kannustinvaikutus on kaikille sen piiriin kuuluville projekteille ja yrityksille samanlainen. Toisin kuin suorien tukien tapauksessa verokannustimilla ei pyritä vaikuttamaan niinkään tehtävän innovaatiotoiminnan luonteeseen vaan sen määrään. Käytännön implementoinnin kannalta verokannustimia pidetään yritysten näkökulmasta läpinäkyvämpänä ja ennustettavampana instrumenttina kuin suoraa tukia. Tämä pitäneee yleisellä tasolla paikkansa, mutta riippuu pitkälti siitä, missä määrin kannustin sisältää valikoivia elementtejä tai kuinka laajasti/selkeästi hyväksyttävät t&k -kustannukset on määritelty”. (Tanayama, Ylä-Anttila 2009: 2)

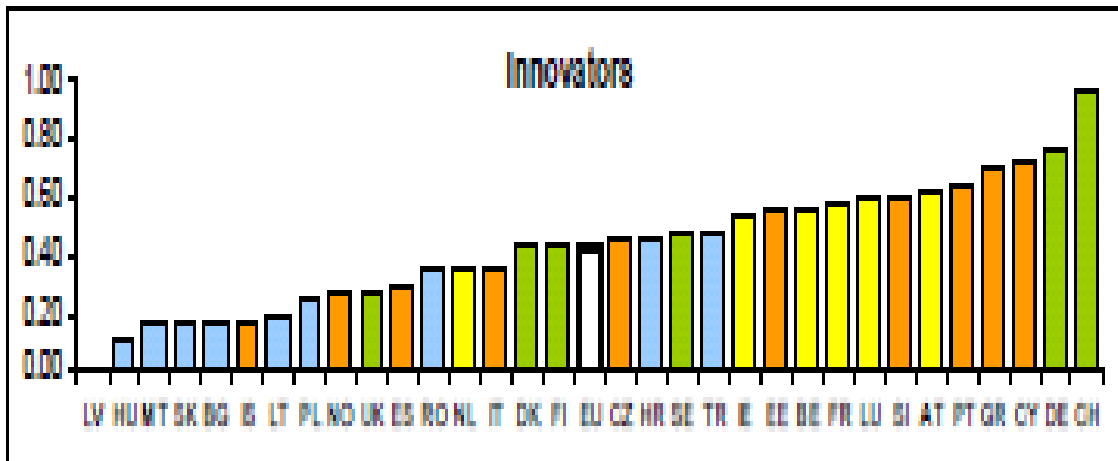


Taulukko 6: T&k –toiminnan yksityiset ja yhteiskunnalliset tuotot (Tanayama, Ylä-Anttila 2009)

”Yleisin kritiikki verokannustimia kohtaan on huoli siitä, että ne palkitsevat yrityksiä toiminnasta, jota ne muutenkin tekisivät. Verokannustimien toimivuudesta ja tehokkuudesta on tehty lukuisia ekonometrisia tutkimuksia. Erityisesti on tutkittu verokannustimien additionaliteettia eli sitä, millainen vaikutus verokannustimilla on yrityksen omiin t&k -investointeihin. Tulokset poikkeavat jossain määrin toisistaan, mutta perusviesti on se, että verokannustimet näyttäisivät aidosti lisäävän yrityksen t&k -investointeja vähintään verokannustimen verran. Verokannustimien keskeinen tavoite – t&k -investointien kasvu – näyttäisi siis keskimäärin toteutuvan. Tulos ei tietysti vielä ole tae siitä, että yritysten innovaatiotoiminnan tukeminen verokannustimien muodossa on yhteiskunnan näkökulmasta kannattavaa. Tämän toteamiseen tarvitaan luotettava kustannus-hyöty -analyysi, jonka toteuttaminen onkin jo paljon hankalampaa”. (Tanayama, Ylä-Anttila 2009: 3)

”Kansainvälisten vertailujen valossa Suomea pidetään monessa suhteessa innovaatiotoiminnan mallimaana. Yksi suhteellisesti heikompi ominaisuus on kuitenkin

innovatiivisten PK- yritysten osuus. Taulukko 6 osoittaa, että Suomi on tässä suhteessa EU-maiden keskikastia. Taulukko 7 puolestaan näyttää, että Suomessa PK -yritysten t&k -investoinnit kattavat vain noin 20 % kaikkien yritysten t&k -investoinneista. Innovaatiotoiminnan laajentaminen onkin asetettu yhdeksi politiikkatavoitteeksi”. (Tanayama, Ylä-Anttila 2009: 20)

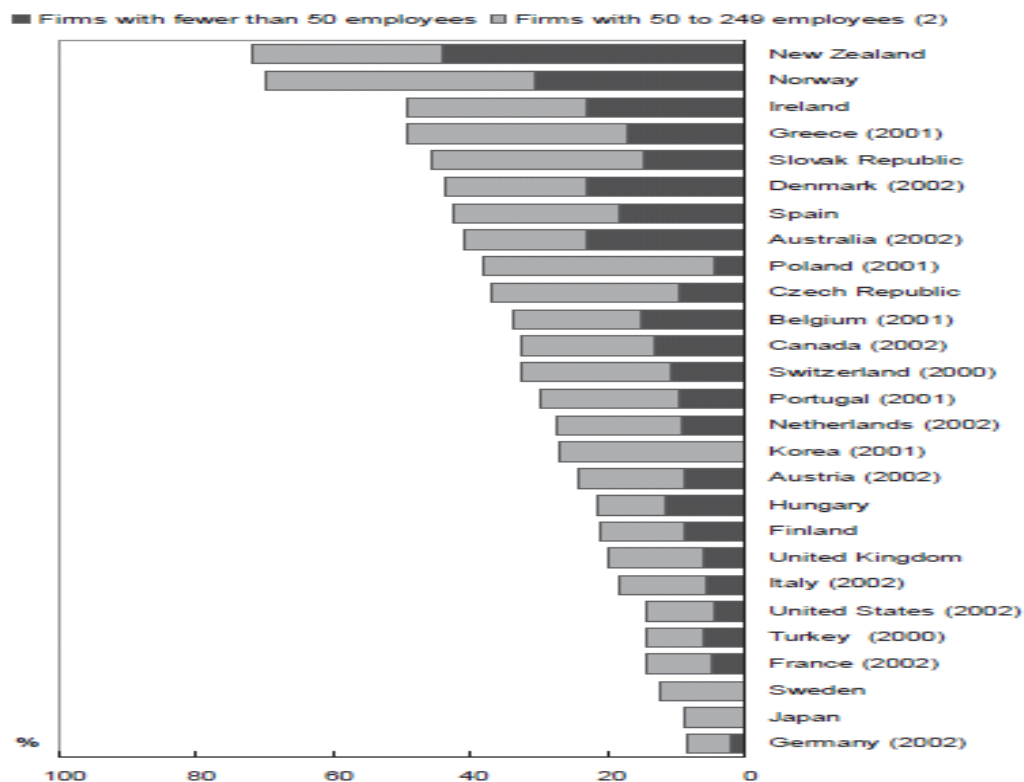


Taulukko 7: Innovatiivisten yritysten osuus kaikista PK -yrityksistä EU – maissa (Tanayama, Ylä-Anttila 2009)

”Innovaatiotoiminnan laajentaminen voidaan ymmärtää usealla eri tavalla. Yksi näkökulma on kannustaa uusia yrityksiä innovaatiotoiminnan piiriin. On olemassa evidenssiä siitä, että merkittävä joukko pieniä yrityksiä jää syystä tai toisesta Tekesin tukiohjelmien ulkopuolelle. Verokannustimien osalta keskeinen kysymys on tällöin voisiko t&k -toiminnan verohelpotuksilla kannustaa näitä yrityksiä innovaatiotoiminnan pariin. Norjassa t&k -toiminnan verohelpotuksista ovat hyötynneet erityisesti pienet, aiemmin vähän tai ei ollenkaan innovaatiotoimintaa harjoittaneet yritykset. Oma kysymyksensä on, missä määrin tämä on yhteiskunnan kannalta tuottoisaa”. (Tanayama, Ylä-Anttila 2009: 20)

”Mikäli t&k -verohelpotusten halutaan kattavan innovaatiotoiminta sen laajassa merkityksessä, on kyse kannustimen piiriin hyväksyttävän toiminnan määrittelystä. On

syystä kuitenkin pitää mielessä, että hallinnollisen keveyden takaamiseksi hyväksyttävä t&k -toiminta tulisi pystyä määrittelemään mahdollisimman selkeästi. Tämä merkitsee myös sitä, että määritelmän tulisi selkeästi rajata, mikä toiminta ei kuulu kannustimen piiriin. Esimerkiksi liiketoimintainnovaatioiden osalta tämä voi olla hankalaa. Mitä laajempaa innovaatiotoiminnan määritelmää käytetään, sitä hankalampaa on rajanveto t&k-toiminnan ja yritysten muun toiminnan välillä. Tämä lisää yritysten mahdollisuuksia sisällyttää tuen piiriin myös toimintaa, jota järjestelmän ei ole tarkoitus tukea. Lisäksi on hyvä pitää mielessä, että verotuen piiriin tulisi kuulua vain sellaista innovaatiotoimintaa, jonka uskotaan olevan yhteiskunnan kannalta tuottoisaa, mutta jota yritys ei ilman tukea käynnistäisi. Osa toiminnasta kuuluukin rajata tuen piiriin hyväksyttävän toiminnan ulkopuolelle”. (Tanayama, Ylä-Anttila 2009: 20)



Taulukko 8: PK- yritysten osuus kaikkien yritysten t&k -investoinneista eri maissa vuonna 2003 (Tanayama, Ylä-Anttila 2009)

”Innovaatiotoiminnan verokannustin onkin yleensä yrityksen näkökulmasta ennustettavampi ja läpinäkyvämpi tukimuoto kuin suora tuki. Käytännössä verokannustimien käyttöön – eli verohelpotuksen muodossa saatavaan tukeen – on kuitenkin useimmiten liitetty ehtoja, jotka rajoittavat sen käyttöä. Kaikki t&k –hankkeet tai kaikki yritykset eivät ole verotukeen oikeutettuja. Näitä rajoituksia on eri maissa tehty sen vuoksi, että tarkoitus ei ole tukea sellaista t&k -toimintaa, jota yritykset tekisivät muutoinkin eikä sellaista toimintaa joka ei kuulu t&k –toiminnan piiriin”. (Tanayama, Ylä-Anttila 2009: 24)

2.3 Innovaatiotoiminnan vaikuttavuuden kokonaiskuva

”Innovaatiotoiminnan vaikuttavuus on monien tekijöiden summa. Innovaatiopolitiikan avulla kannustetaan yrityksiä, yliopistoja ja korkeakouluja sekä tutkimuslaitoksia entistä tuottavampiin tutkimus- ja kehityspanostuksiin, joiden hyödyt leviävät ulkoisvaikutuksina laajemmin koko yhteiskuntaan. Innovaatiopanostukset näkyvät yrityksissä uutena osaamisena, uusina toimintatapoina ja uusina tuottavina innovaatioina sekä viime kädessä yritysten menestymisenä liikevaihdon ja tuottavuuden kasvaessa. Tutkimuksen ja koulutuksen kautta syntyy puolestaan uutta tietämystä ja kyvykkyyttä, uusia toimintatapoja ja innovatiivisuutta. Innovatiivisuuden vaikutukset leviävät monelle eri tasolle yhteistyön ja innovatiivisten yritysten kautta ja näkyvät lopulta elinkeinoelämän uudistumisena. Tuottavuus ja talouden kasvu ovat kansallisia tavoitteita, joihin uudet liiketoiminnat, palvelut ja toimivimmat instituutiot omalta osaltaan myötävaikuttavat”. (Hyvärinen, Rautiainen 2006: 8)

”Samalla syntyy verkostotalouden kehittyneempiä muotoja, uusia kilpailuetuja ja elinvoimaisuutta Suomen alueilla. Innovaatiotoiminnan yhteiskunnalliset vaikutukset ovat moniulotteiset”. (Hyvärinen, Rautiainen 2006: 8)

”Kansalaisten hyvinvointi ja kestävä kehitys näkyvät esimerkiksi uusien innovaatioiden soveltamisessa terveydenhuoltoon ja vanhustyöhön sekä ympäristökysymysten huomioimisessa”. (Hyvärinen, Rautiainen 2006: 8)



Kuvio 1: Innovaatiotoiminnan vaikuttavuuden kokonaiskuva (Hyvärinen, Rautiainen 2006)

”Innovaatiopolitiikalla pyritään vaikuttamaan tiedon tuottamiseen ja hyödyntämiseen – siis pitkän aikavälin talouskasvun yhteen keskeisimmistä lähteistä 2000-luvulla. Nykytietämyksen mukaan tiede, teknologia ja innovaatiot ovat keskeisiä talouskasvun lähteitä. Uuden tiedon tuottamisen markkinoiden katsotaan kuitenkin toimivan epätäydellisesti, minkä vuoksi julkisen sektorin mukana olon katsotaan olevan perusteltua ja tarpeellista. Perinteinen taloustieteellinen perustelu innovaatiopolitiikalle perustuu ajatukseen markkinapuutteista”. (Hyvärinen, Rautiainen 2006: 9)

”Tämän mukaan yritykset ali-investoivat tutkimukseen ja kehitykseen (t&k) koska innovaatiotoimintaan sisältyy riskejä, se on kallista ja koska innovaation kehittänyt yritys ei saa itselleen kaikkea siitä koituvaa hyötyä. Innovaatioista saatava etu leviää nimittäin asiakkaille tai kuluttajille tuoteparannusten kautta ilman eri korvausta”. (Hyvärinen, Rautiainen 2006: 9)

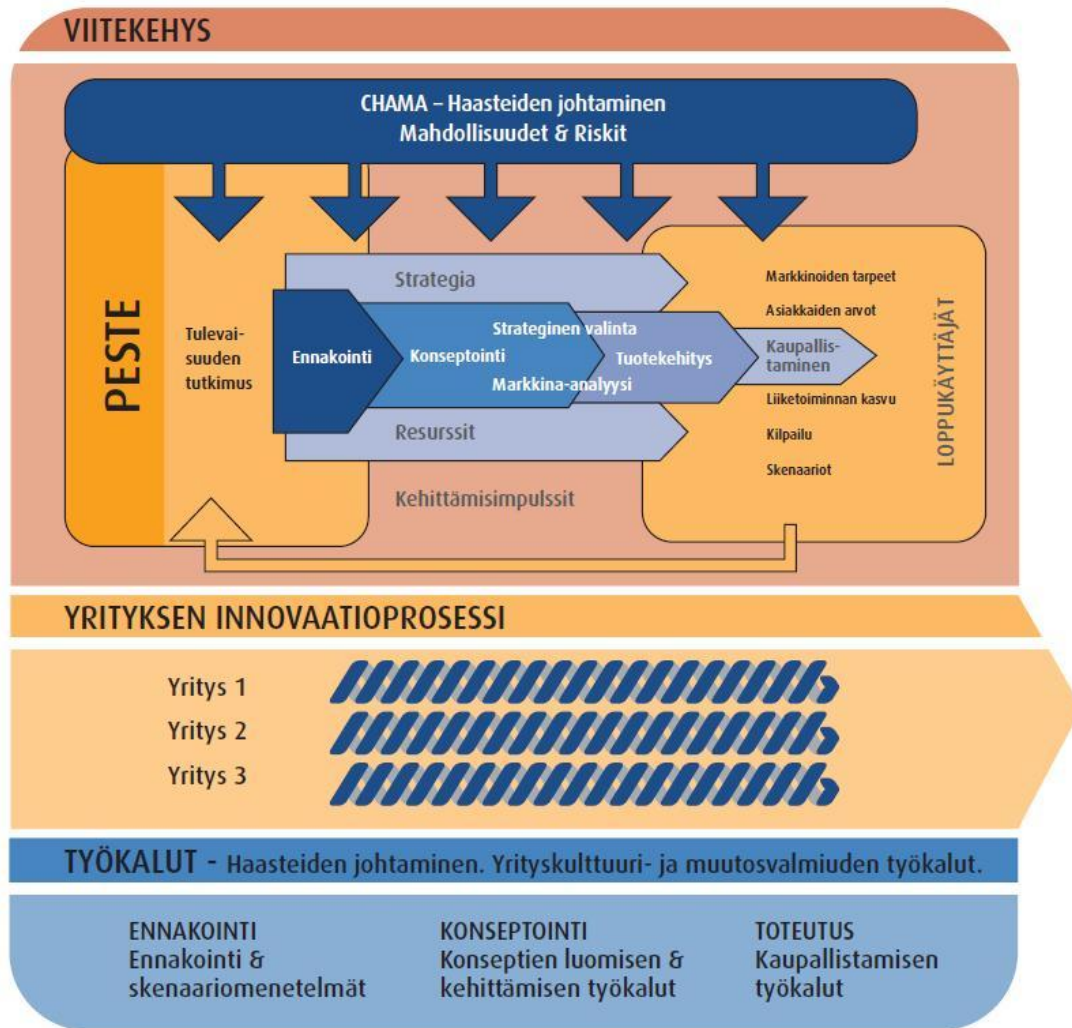
”Viimekädessä kilpailijat ja koko kansantalous voivat hyödyntää uutta teknologiaa ilmaiseksi tai halvemmalla. Näin innovaatiotoiminnan tuottoaste voi olla merkittävästi korkeampi kuin sen yksityinen tuottoaste. Tuorempi taloustieteellinen innovaatiopolitiikan perustelu (ns. systeeminen näkökulma) liittyy ajatukseen, jonka mukaan tutkimus- ja kehitysrahoituksen tavoitteena on korjata järjestelmätason ja erityisesti oppimiseen ja osaamiseen liittyviä puutteita. Tällöin innovaatiopolitiikan tavoitteena on kehittää ja ohjata toimijoiden osaamista ja tietoa. Julkinen sektori myös osallistuu innovaatiotoiminnan koordinointiin liittyvien ongelmien ratkaisemiseen. Innovaatiopolitiikalle on siten lukuisia talousteoriasta ja –tutkimuksesta johdettavia perusteluja, jotka lähes kaikki liittyvät tiedon erityisluonteeseen taloudellisena hyödykkeenä”. (Hyvärinen, Rautiainen 2006: 9)

”Tieto ja sen ominaisuudet ovat myös innovaatiopolitiikka- ajatteluun ehkä eniten viime vuosina vaikuttaneen uuden kasvuteorian ydin, joka korostaa kansallisen politiikan mahdollisuuksia ja merkitystä. Uusi kasvuteoria ei sinänsä tuo mitään uutta perustelua julkisen sektorin väliintulolle vaan siirtää politiikan painopistettä innovaatioihin, koulutukseen ja tiedon tuottamiseen. Uuden kasvuteorian mukaan tieto ja osaaminen ratkaisevat pitkän aikavälin kasvun”. (Hyvärinen, Rautiainen 2006: 9)

2.4 INNORISK – toimintamalli

”INNORISK -hanke on CoFi/ ÅA:n ja VTT:n 3-vuotinen yhteishanke, jonka ensimmäinen vaihe käynnistyi 1.1.2006 Tekesin LIITO -teknologiaohjelmassa. Innorisk -hankkeen tavoitteena on tehostaa liiketoiminnan uudistumista ja innovaatioprosessin johtamista tulevaisuuden tutkimuksen, teknologian ennakoinnin ja riskienhallinnan keinoin. Sen tuloksena saadaan INNORISK -toimintamalli, joka sisältää prosessin ja työkalut, joilla yritys pystyy hyödyntämään tehokkaasti tulevaisuuden ja teknologian ennakkointia sekä kattavaa riskienhallintaa läpi uudistuvaan liiketoimintaan tähtäävän innovaatio- ja strategiaprosessin”.(Meristö, Leppimäki 2008: 2)

”INNORISK-toimintamallissa (kuviot 8) hankkeessa luotu yleinen innovaatioprosessin viitekehys yhdistyy yrityksen olemassa olevaan innovaatioprosessiin. Yrityksen omaa innovaatiotoimintaa ei pakoteta toimintamallin mukaiseen toimintaan, vaan tarkastellaan, mitä annettavaa toimintamallilla on kullekin yritykselle. Yritysten innovaatioprosessit poikkeavat toisistaan ja erot johtuvat mm. toimialasta, paikasta arvoketjussa, yrityskoosta, yrityskulttuurista ja liiketoimintamallista. Yleispätevää prosessia ei ole mahdollista luoda. Myös yritysten kullekin kehitysprojektille asettamat tavoitteet vaikuttavat siihen mitä osaa toimintamallista voidaan hyödyntää ja mistä näkökulmasta lähdetään liikkeelle”. (Meristö, Leppimäki 2008: 7)



Kuvio 2: INNORISK- toimintamalli yleisesti (Meristö, Leppimäki 2008)

”INNORISK- toimintamallin tavoite on tuottaa sitä soveltaville toimijoille hyötyä innovointiprosessin eri vaiheisiin, ottaen huomioon niihin liittyvät riskit ja mahdollisuudet. Koska toimintamallia soveltavat toimijat voivat olla hyvinkin erilaisia, joudutaan mallin kehittämisessä pohtimaan vastauksia mm. seuraaviin käytännön kysymyksiin”: (Meristö, Leppimäki 2008: 6)

- Elinkaarivaiheen mukainen uudistuminen. Eri elinkaarivaiheissa olevilla yrityksillä motivaatio innovaatioprosessin kehittämiseen saattaa poiketa toisistaan. Tuoreen juuri aloittaneen pienen toimijan kannalta onnistuneen innovaation luominen saattaa olla toiminnan elinehto. Suuret asemansa vakiinnuttaneet yritykset joutuvat pohtimaan innovaatioprosessin roolia suhteessa yrityksen kokonaisstrategiaan: panostetaanko innovaatioiden luomiseen ja suunnataan yritystä kenties jopa uudelle toimialalle vai jatketaanko entisin eväin eteenpäin?
- Perusparannuksista radikaali-innovaatioihin. Yritykset voivat uudistaa toimintaansa asteittain pienillä uudistuksilla tai panostamalla radikaali-innovaatioihin. INNORISK -toimintamalli keskittyy radikaali-innovaatioiden luomiseen. Radikaali-innovaatioita voidaan luoda mm. erilaisten ääriskenaarioiden avulla ja onnistuttaessa niiden avulla voidaan saavuttaa hetkellinen monopoliasema liiketoiminnassa.
- Nopea tuotteistaminen/kaupallistaminen. Menestyksekkään innovaatioprosessin haasteena on myös nopea tuotteistaminen ja kaupallistaminen. INNORISK-toimintamallissa tähän haasteeseen vastataan mm. ennakoivan markkinatiedon hyödyntämisellä.
- Yrityskoon/toimialan/arvoketjuaseman mukainen tarkastelu. Yritykset poikkeavat toisistaan kokonsa, toimialansa ja arvoketjuasemansa suhteen. Tämän vuoksi on tärkeä pohtia, mikä merkitys näillä seikoilla on yrityksen innovaatioprosessiin. INNORISK -toimintamalli pyrkii ottamaan nämä seikat huomioon, jotta kukin yritys voisi soveltaa mallia mahdollisimman menestyksekkäästi. (Meristö, Leppimäki 2008: 6)

2.5 Tutkimus ja kehitys – kaikki on jo keksitty?

”Brittiläisen Columbian yliopiston taloustieteen professori James Brander arvioi, että ratkaisevien innovaatioiden määrä on vähentynyt dramaattisesti niin maataloudessa, energiateollisuudessa, kuljetusalalla kuin terveydenhuollossakin. Brander kirjoittaa *Canadian Journal of Economics* -julkaisussa pohtivansa vakavissaan sitä vaihtoehtoa, että kaikki tarpeellinen olisi jo keksitty”. (Korhonen, P. 2010)

Taloussanomien artikkelin mukaan innovaatioiden määrä on hidastunut, jos verrataan tilannetta kymmenen vuoden takaiseen tilanteeseen. ”Teollisuus ja lahjakkaat nerot eivät enää suolla uusia keksintöjä läheskään samaan tahtiin kuin vielä muutama vuosikymmen sitten”. (Korhonen, P. 2010)

”Merkittävä osuus vuosittain kohutuista innovoinneista ja uusiksi mainostetuista kehityspoluista meneekin ikivanhojen ideoiden parantelemiseen. Energiaa tehdään yhä 1800-luvulta tutuilla fossiilisilla polttoaineilla, vaikka insinööreillä olisi ollut vuosikymmenet aikaa etsiä tosissaan muitakin voimanlähteitä. Lääketieteessä rokotteiden ja antibioottien tulo muutti aikoinaan parantuvuutta kertaheitolla. Nyt vastaavanlaisia, koko ihmiskuntaa hyödyttäviä yleisrohtoja ei ole julkistettu aikoihin. Lääkefirmat ovat keskittyneet mieluummin rahaa tuoviin viihdetuotteisiin, kuten potenssilääkkeisiin”. (Korhonen, P. 2010)

”Vuoden 1910 T-Fordin ajaja tunnistaisi nykyauton autoksi, tietokone ei ole toimintaperiaatteeltaan muuttunut yli vuosikymmeneen ja viljanviljelykin sujuu samoilla periaatteilla kuin tuhansia vuosia sitten Mesopotamiassa”. (Korhonen, P. 2010)

Koska tutkimus ja kehitys investointeihin liittyvät rahavirrat ovat suuria maailmalla, niin suomessa tilanne näyttää suhteellisen samalta. Tämän vuoden alussa on herättänyt keskustelua ns. ”SHOK-rahak”. SHOK tarkoittaa strategisen huipputason tutkimusyksiköille ja tutkimustuloksia hyödyntäville yrityksille uuden tavan tehdä tiivistä ja pitkäjänteistä yhteistyötä keskenään. ”Keskittymässä toteutetaan yritysten, yliopistojen ja tutkimuslaitosten yhdessä määrittelemää tutkimusstrategiaa. Keskittymät ovat sovelluslähtöisiä ja ne tukevat monitieteisyyttä”. (Tekes 2010)

SHOKit käynnisti Matti Vanhasen hallitus vuonna 2006 ja pääideoija oli tiede- ja teknologia neuvosto. Ajatuksena oli luoda avainaloille soveltavaa tutkimusta painottavat ja keskeiset yritykset, yliopistot ja yhteisöt yhdistävät tutkimusohjelmat. (Kauppalehti 2011)

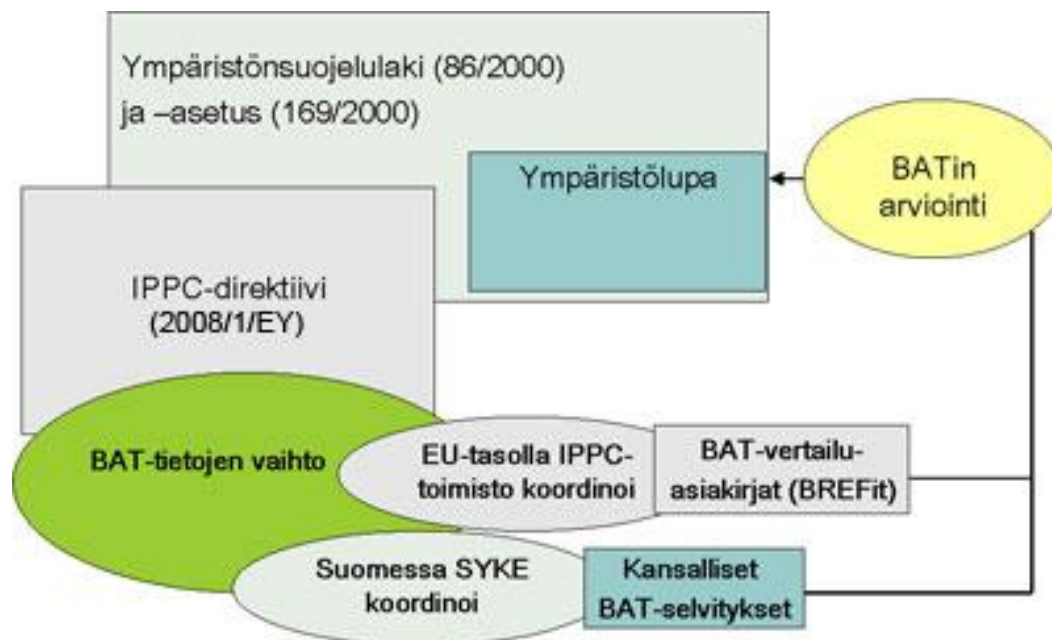
Tutkimusta rahoittaa Tekes ja se käyttää budjetistaan 20% SHOK-ohjelmiin. Tänä vuonna (2011) ne saavat rahaa 100M€ ja ensi vuonna 115M€ ja vuonna 2013 jo 125M€. Tämän lisäksi elinkeinoelämän puolelta on tullut vaatimuksia rahoituksen lisäämisestä. Veli-Pekka Saarnivaaran mukaan EU asettaa rajoituksia Tekesin rahoitusosuudelle ja rahaa on käytetty jo enemmän kuin t&k –neuvosto esittänyt. Innovaatiojärjestelmän toimivuutta arvioinut kansainvälinen professoriryhmä muistutti myös SHOKin riskeistä. SHOKien tuloksia arvioidaan vuonna 2013.(Kauppalehti 2011)

Joten se mitä maailmalla sanotaan siitä, että kaikki on jo keksitty, Suomessa tilanne on erilainen. Tutkimus- ja kehitysrahoja nostetaan ja anotaan sekä uusia innovaatioita pyritään rahoittamaan kasvamassa määrin.

3. BAT -PARAS KÄYTETTÄVISSÄ OLEVA TEKNIKKKA

3.1 BAT- Yleisesti

”Teollisuuden ja myös maatalouden ympäristöhaittoja voidaan merkittävästi vähentää käyttämällä uutta ja entistä kehittyneempää tekniikkaa. Tämä tarkoittaa materiaali- ja ainevirtojen aikaisempaa tehokkaampaa hallintaa, energian tehokkaampaa käyttöä ja pienempiä päästöjä. Ympäristönsuojelulaissa (3 §) parhaalla käyttökelpoisella tekniikalla, BAT (Best Available Techniques) tarkoitetaan tietyn toiminnon ja siinä käytettävien tapojen tehokkainta ja edistyneintä astetta, jolla voidaan osoittaa olevan sellaiset tekniset ja käytännölliset ominaisuudet, jotka soveltuvat periaatteessa käytännön pohjaksi raja-arvoille, joiden tarkoituksena on estää tai milloin se ei ole mahdollista, vähentää yleisesti päästöjä ja vaikutuksia ympäristöön”. (Suomen Ympäristökeskus 2011)



Kuvio 9: Bat teknologia (Suomen Ympäristökeskus 2011)

3.2 BAT- määrittely

”BATin määrittelyä on tarkennettu ympäristönsuojeluasetuksen (YSA 169/2000) 37 §:ssä. Alla luetellut tekijät tulee ottaa huomioon yleisesti tai yksittäistapauksissa parhaista käyttökelpoisista tekniikoista päätettäessä, kun otetaan huomioon toimenpiteestä mahdollisesti aiheutuvat kustannukset ja edut sekä varovaisuus- ja ennaltaehkäisyn periaatteet”: (Suomen Ympäristökeskus 2011)

- jätteiden määrän ja haitallisuuden vähentäminen
- käytettävien aineiden vaarallisuus sekä mahdollisuudet käyttää entistä haitattomampia aineita
- tuotannossa käytettyjen aineiden ja siinä syntyvien jätteiden uudelleen käytön ja hyödyntämisen mahdollisuus
- muodostuvien päästöjen laatu, määrä ja vaikutus
- käytettyjen raaka-aineiden laatu ja kulutus
- energian käytön tehokkuus
- toimintaan liittyvien riskien ja onnettomuusvaarojen ennaltaehkäisy sekä onnettomuuksien seurausten ehkäiseminen
- parhaan käyttökelpoisen tekniikan käyttöön ottamiseen liittyvä aika ja toiminnan suunnitellun aloittamisajankohdan merkitys sekä päästöjen ehkäisemisen ja rajoittamisen kustannukset ja hyödyt
- kaikki vaikutukset ympäristöön
- teollisessa mittakaavassa käytössä olevat tuotantoa ja päästöjen hallintaa koskevat menetelmät

- tekniikan ja luonnontieteellisen tiedon kehitys
- Euroopan yhteisöjen komission tai kansainvälisten toimielinten julkaisemat tiedot parhaasta käyttökelpoisesta tekniikasta.
- BAT-tekniikkaa määritettäessä on huomioitava myös osatekijöiden yhteisvaikutus.

3.3 BAT:n soveltaminen ympäristönäkökulman osalta.

Helsingin seudun kuntayhtymän (HSY) ympäristöpalvelujen sivulla oli annettu avoimia kysymyksiä ja tehtävä liittyen siihen millainen tulisi olemaan tulevaisuuden eko-auto. ”HSY siis tarjoaa yli miljoonalle Helsingin seudun asukkaalle jäte- ja vesihuoltopalveluja sekä seudullista tietoa muun muassa ilmanlaadusta, ilmastosta ja asumisesta”. (HSY 2011)

Omat vastaukseni kysymyksiin:

- mitä polttoainetta tulevaisuudet autot käyttävät•
Tulevaisuudessa ei tulla turvautumaan yhteen tai muutamaaan polttoainevaihtoehtoon. Tulee olemaan edelleenkin bensiinillä ja dieselillä toimivia autoja vielä seuraavan 50 vuoden ajan, silti vaihtoehdot tulevat olemaan edellä mainittujen lisäksi vety, maakaasu, sähkö ja etanoli
- kuinka suuri on kulutus päästöjen määrät nykyisiin verrattuna
Kulutus tulee olemaan pienempi uusien EU:n laatimien ympäristödirektiivien takia. Suomen valtio suosii tällä hetkellä vähäpäästöisiä autoja, koska verokohtelu niissä on paljon edullisempi kuin paljon kuluttavissa autoissa.

- miten ympäristönäkökohdat on muutoin otettu huomioon auton suunnittelussa, rakenteessa ja auton osissa
 Pyritään tekemään laadultaan kestäviä autoja, jotka ovat rakenteeltaan kevyitä, sillä ne ovat myös ympäristöystävällisiä. Sisätilan materiaalit ovat laadukkaita sekä rakenteeltaan ohuita ja mukavia kehittyneen ergonomian ansiosta. Valtaosa auton osista tulee olemaan kierrätettäviä, joka edistää kestävästä kehityksestä ja vähentää jätteen määrää
- millainen on autojen turvallisuusvarustelu
 Turvavarustelut kehittyvät kokoajan. Uudessa S-sarjan Mercedes Benz:ssä on automaattiset tutkat (engl. radar guided cruise control), jotka tarkkailevat muuta liikennettä ja mikäli kuljettaja on joutumassa vaaratilanteeseen (esim. kolariin), tutka havaitsee tämän ja pysäyttää auton. Reaktioaika on nopeampi kuin ihmisellä. Uskon, että tämä varuste tulee n. kymmenen vuoden kuluttua eli vuonna 2021 massa-autoihin (esim. Opel, Kia, Mazda jne.)
- millainen on auton moottori
 Auton moottorit tulevaisuudessa tulevat olemaan vähäpäästöisempiä sekä moottoritehoa tulee olemaan enemmän, vaikka autot kuluttavatkin vähemmän suhteessa kW:n
- millaiset ovat hallintalaitteet ja millainen on auton tietokone
 Tietokoneiden määrä tulee lisääntymään enemmän autoissa joka tekee autoista vähemmän vikasietoisempia. Nykyautoihin saa navigaattorin integroituna, dvd-soittimen, ajotietokoneen, sekä em. radar guided cruise control:in ym. Tietotekniikka sekä tietokoneet autoissa ovat tulleet jäädäkseen.
- miten auton ajo-ominaisuudet poikkeavat nykyisestä
 Mitä enemmän autoon laitetaan tietokoneita, sitä helpommaksi turvallisuus ja sen myötä ajo-ominaisuudet paranevat, koska ne helpottavat auton käsittelyä. Vielä 15 vuotta sitten kaikissa autoissa ei ollut edes ohjaustehostinta.
- miten autoja korjataan, miten korjaus eroaa tämän päivän työstä
 Nykyautoja on vaikeaa korjata itse, ajovalojen polttimon vaihtaminen on myös annettu valtuutetulle huollolle. Käytännössä autoon liitetään tietokone kaapelin avulla ja katsotaan mikä autossa on vikana. Tietokone ilmoittaa mitä korjauksia

autoon pitää tehdä ja mitä mahdollisia huollettavia asioita autoon tulla lähikuukausina tekemään perustuen ajokilometreihin, ajotyylisiin ym.

- mikä on autojen käyttöikä

Auton käyttöikä tulee lyhenemään, koska uutta ympäristöystävällisempää tekniikkaa sekä auton ominaisuuksia tulee tulevaisuudessa entistä enemmän. Auton taloudellinen käyttöikä taloussanomien tekemien tutkimusten mukaan on kymmenen vuotta. (www.talousanomat.fi 2008)

- mitä autoille lopulta tapahtuu

Yhä suurempi osa auton materiaaleista on kierrätettäviä osia ja siten ne voidaan uusiokäyttää uusissa autoissa. Mm. Kia Motors ottaa talteen autoistaan kaiken kierrättävän materiaalin ja hävittää ei kierrätettävät materiaalit ympäristöstandardien mukaisesti. Lisätietoa ko. prosessista on kappaleessa 5.3.1.

4. BIOPOLTTOAINE, HYBRIDITEKNOLOGIA VAI JOKIN MUU?

4.1 Biopolttoaine

”Biopolttoaineet jaetaan ensimmäisen ja toisen sukupolven polttoaineisiin riippuen siitä mitä raaka-aineita tuotannossa käytetään. Ensimmäisen sukupolven polttoaineiden raaka-aineina käytetään tuotteita, jotka useimmiten ovat elintarvikkeita. Tyypillisiä esimerkkejä ovat maissi, sokeriruoko, peruna sekä rypsi ja rapsi. Useimmiten raaka-aineet ovat sellaisia, että niitä voitaisiin käyttää elintarvikkeina. Tämän takia ensimmäisen sukupolven biopolttoaineet usein kyseenalaistetaan puhtaasti eettisesti”. Taulukkoon on koottu eri ensimmäisen sukupolven polttoaineiden nimikkeet sekä käytettävät valmistusprosessit (Romar H 2009)

Ensimmäisen sukupolven biopolttoaineet			
Polttoaine	Nimike	Raaka-aine	Valmistusprosessi
Bioetanoli	Tavanomainen bioetanoli	Sokeriruoko, -juurikkaat Vehnä, maissi	Hydrolyysi + fermentointi
Kasviöljyt	Puhtaat kasviöljyt	Rapsi, rypsi	Kylmäpuristus Uutto
Biodiesel	RME FAME	Rapsi, rypsi	Kylmäpuristus Uutto Transesteröinti
Biodiesel	Biodieseliä jätteistä	Jäterasvoja ja öljyjä, eläinrasvaa	Transesteröinti
Biokaasu	Puhdistettu biokaasu	(Märkä) biomassa	Metabolisointi
Bio-ETBE		Bioetanoli	Kemiallinen synteesi

Taulukko 9: Ensimmäisen sukupolven polttoaineiden nimikkeet ja käytettävät valmistusprosessit (Romar H 2009)

”Toisen sukupolven biopolttoaineiden raaka-aineina käytetään pääasiassa lignoselluloosa pitoista jätettä kuten hakkuujätettä, maatalousjätettä sekä purkupuutavaraa ja erikoisviljeltyä energiaviljaa kuten ruokohelmiä. Jossain määrin voidaan käyttää myös elintarviketuotannon jäännöstuotteita, esimerkiksi tärkkelyspitoista jätettä perunateollisuudesta”. (Romar, H.2009)

”Ajatuksena toisen sukupolven polttoaineiden takana on, että raaka-aineiden ei pidä kilpailla elintarviketuotannon kanssa vaan käyttää jäte- ja jäännöstuotteita. Koska materiaali koostuu lignoselluloosasta, vaaditaan yhdisteiden vapauttamiseen kovempaa käsittelyä. Käytettyjä tekniikoita ovat entsyymattinen tai hapan hydrolyysi, jonka jälkeen on fermentointi, vaihtoehtoisesti kaasutus, jossa biomassa muunnetaan vetykaasuksi ja hiili- monoksidiksi, niin kutsutuksi tuotekaasuksi”. Taulukkoon 7. on koottu eri toisen sukupolven polttoaineiden nimikkeet sekä käytettävät valmistusprosessit. (Romar, H.2009)

Toisen sukupolven biopolttoaineet			
Polttoaine	Nimike	Raaka-aine	Valmistus-prosessi
Bioetanoli	Selluloosapohjainen bioetanoli	Lignoselluloosa	Vaativa hydrolyysi + fermentointi
Synteettiset biopolttoaineet	Biomass-to-liquid (BTL) Fischer-Tropsch diesel Biometanoli Seosalkoholit Biodimetyylieetteri (Bio-DME)	Lignoselluloosa	Kaasutus + Synteesi
Biodiesel	Vetykäsitelty Biodiesel	Kasviöljyt Eläinrasva	Hydraus
Biokaasu	SNG (synteettinen luonnonkaasu)	Lignoselluloosa	Kaasutus + Synteesi
Biovety		Lignoselluloosa	Kaasutus + synteesi vaihtoehtoisesti Biologisia prosesseja

Taulukko 10: Toisen sukupolven polttoaineiden nimikkeet sekä käytettävät valmistusprosessit. (Romar H 2009)

”Biopolttoaineen suuren mittaluokan valmistusta ajatellen tulee koko prosessia arvioida monesta eri näkökulmasta kun se tuodaan markkinoille, jota hallitsee fossiiliset polttoaineet. Etenkin neljä kriteeriä on tärkeitä, nimittäin: tehokkuus, ekonomia, ympäristövaikutus ja loppukäyttö”. (Romar 2009)

4.2 Sähköautot ja vuoden auto 2011

”Sähköautokeskustelua vääristää se tosiseikka, että työllisyyspolitiikka kytkeytyy sähköautoihin melko suorasti. Maissa jossa autoteollisuus ja sähköautokehitys ovat vahvoja, julkisia varoja kannattaa suunnata sähköauton omistamisen tukemiseen. Tällä saadaan sekä vauhditettua tuotteiden kysyntää että tuettua työllisyyttä. Tällaiset maat ”lobbaavat” mielellään muita vastaaviin tukiin, vaikka näiden valtioiden olisi mielekkäämpää tukea itselleen tärkeitä toimialoja”. (Tekniikan Maailma 2011)

”Julkiset yhteisöt suosivat sähköautoja, koska niihin liittyvä myönteinen mielikuva parantaa yrityksen profiilia. Sähköauton aseman vakiintumisen myötä myös alan tutkimus on virinnyt. Tutkimuksia tarvitaan, sillä kokonaiskuvan muodostaminen on vaikeaa. Sähköauton hiilidioksidipäästöt vaihtelevat voimakkaasti sähkön tuotantotavan mukaan, eli maakohtaiset arvot auton päästöille eivät ole samat”. (Tekniikan Maailma 2011)

”Runsaasti hiiltä käyttävässä maassa Kiinassa sähköauto ei ole suuri ympäristöteko, vaikka se on puhdas tuuli ja -vesivoimaa käytettäessä. Vastaavasti sähköautosta on

hyötyä vasta siinä tilanteessa kun se korvaa suurempi päästöisemmän auton. Työmatkaansa kävelevä tai pyöräilevä ei voi mitenkään pienentää hiilijalanjälkeään ostamalla auton. Asia otetaan yleensä esille, koska sähköautoa markkinoidaan kakkosautoksi tai vaihtoehdoksi joukkoliikenteelle, mikä päästöjä ajatellen on huono myyntiargumentti”. (Tekniikan Maailma 2011)

”Sähköautojen hyvänä puolena voidaan pitää perinteisten polttomoottoriautojen haastamista. Vasta nyt polttomoottoreita aletaan käyttää polttoainetalouden kannalta optimoituina vakiokierroskoneina, joka pyörittävät generaattoria. Tällainen polttomoottori on nykyisiä yksikertaisempi valmistaa ja sillä päästään parempaan polttoainetalouteen. Jos moottoria ei tarvitse ylimitoitaa nykyautojen tapaan, vaan tyydytään sähköautojen suorituskykyyn, lopputuloksesta saadaan vieläkin parempi”. (Tekniikan Maailma 2011)

”Nykytilanteen paras yleisesti hyväksytty arvaus on, että sähköautot yleistyvät hitaasti, mutta eivät tee sen suurempaa läpimurtoa tai kuihdu pois”. (Tekniikan Maailma 2011) Ensimmäinen läpimurto on kuitenkin saavutettu siten, että vuoden 2011 autoksi on valittu Nissan Leaf. Auto on neliovinen ja sähköauton moottoriteho on 80 kW/109 hv. Sähköä saadaan litium-ioni-akuista. Jarrutusenergiaa hyödynnetään syöttämällä sitä generaattorin avulla akkuihin. (Heikura, M, 2010, TL Verkkotoimitus 2009)

Kiinnostavinta Leafissä on se, että Nissanin ilmoituksen mukaan auton hinta ei juuri ole tavallista polttomoottorilla varustettua autoa korkeampi. Auton toimintasäde riittää täysillä akuilla 160 kilometriin. Auto myös kertoo kuljettajalle, kuinka pitkä matka akuilla kulloinkin on mahdollista ajaa. (TL Verkkotoimitus 2009)

5. AUTOVALMISTAJAT SEKÄ HEIDÄN YMPÄRISTÖSTRATEGIA

5.1 Bentley

Bentley Motors perustajan nimi oli W. O Bentley ja yhtiö perustettiin vuonna 1919. Aluksi Bentley oli moottorivalmistaja, mutta 19 vuotta myöhemmin Bentley teki ensimmäisen autonsa vuonna 1946. Yritys on alun perin Englannista, mutta nykyään se kuuluu saksalaiselle autovalmistajalle nimeltä Volkswagen vuodesta 1998. Bentley työllistää 4000 ihmistä ympäri maailman ja Bentley:llä on toimipisteitä Englannissa, USA:ssa, Saksassa, Japanissa, Kiinassa, Singaporessa, Sydneyssä, Koreassa, Dubaissa ja Meksikossa. Tämän lisäksi Bentleyllä on tuotantolaitoksia ja huoltopisteitä maailmalla yhteensä 212 kpl. (Bentley Motors Limited 2011e).

Bentleyn visio on olla ylivermainen Englantilainen luksusautovalmistaja, joka on omistautunut kehittämään ja tekemään käsin maailman halutuimmat korkean suosituskäyvyn autot. (Bentley Motors Limited 2011f).

Tällä hetkellä Bentleyn autoportfolioon eli myytävissä oleviin autoihin kuuluu Mulsanne, Bentley Brooklands, Azure T, Continental Supersports, Continental GT, Continental GTC ja Continental Flying Spur. (Bentley Motors Limited 2011g)

Bentley Mulsanne on Bentleyn lippulaiva, se on myös samalla kaikkein kallein auto Bentleyn autovalikoimassa. Mulsannessa on 6 $\frac{3}{4}$ litrainen V8, joka tuottaa 505 hevosvoimaa ja sitä kontrolloi 8-vaihteinen automaattivaihteisto. Moottori voidaan tarvittaessa säätää niin, että käyttää vain osan tehosta, jolloin siitä tulee ympäristöystävällisempi. Mulsanne on profiloitu edustuskäyttöön. (Bentley Motors Limited 2011h).

Bentley Brooklands on kaksi ovinen auto, jota Bentley kutsuu ”maailman hienoimmaksi coupéksi.” Sen pituus on 5,4metriä ja leveys 2,07metriä ja moottorin teho on 530 hevosvoimaa. Tämä auto on profiloitu niille, jotka haluavat nauttia ajamisen ilosta itse. Brooklandsiin saa myös mielenkiintoisia lisävarusteita, kuten keraamiset jarrut (yleensä ovat vakiona nopeimmissa Lamborghinissa ja Ferrareissa), timanteista tikattu sisätilan urheiluistuimet ja osaksi pianopuusta tehty ratti. (Bentley Motors Limited 2011i)

Bentleyn tärkein malli on Bentley Continental GT. Sitä myydään kaikkein eniten ja sen kokoamiseen menee aikaa 3 ½ viikkoa ja Continental GT:n hinta on 157 000€ Saksassa ja näitä autoja löytyy suomestakin muutama yksilö eli yhteensä (6kpl) (Mobile.international GmbH 2011, Sundell, K.2008)

5.1.1 Bentley ja biopolttoaine

Bentley ilmoitti helmikuussa 2008, että se aikoo ruveta kehittämään autoissaan toimivaa biopolttoainetta. Tämä aloite tuli maailmanmarkkinoilta, kun globaali autoteollisuus on alkanut panostamaan uuteen teknologiaan, jonka tarkoituksena on vähentää hiilidioksidipäästöjä, lisätä polttoainetehokkuutta sekä vähentää riippuvuutta fossiilisiin polttoaineisiin. (Bentley Motors Limited 2008a: 1)

Bentley vakuuttaa, että tulevaisuus on biopolttoaineissa ja siihen perustuen on hyviä esimerkkejä Ruotsista ja Brasiliasta. Tämä kehitystyö jatkuu vuoteen 2012, jolloin tullaan näkemään tämän projektin ensimmäiset tulokset. (Bentley Motors Limited 2008a: 2)

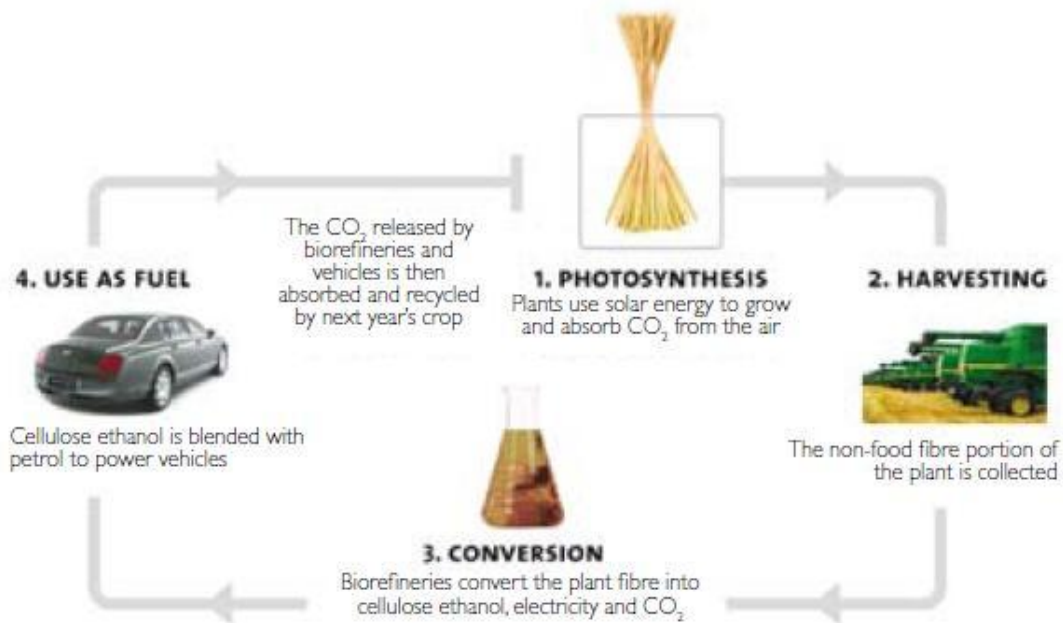
Bentley tulee tekemään seuraavia sitoumuksia keskittyen hiilidioksidipäästöihin ja fossiilisten polttoaineiden turvaamiseen liittyen.

1. Bentley vähentää CO² – päästöjä ainakin 15 % kaikista automalleistaan. Se saadaan aikaan käyttämällä kehittyntä teknologiaa auton voimanlähteissä (lähinnä moottoreissa) ja esittelemällä uusi voimansiirtotapa sekä vähentämällä tuotettujen autojen painoa.

2. Bentley Motors tulee esittelemään uuden voimanlähteen vuonna 2012, joka on 40% energiatehokkaampi muihin vastaaviin verrattuna.

3. Myös vuonna 2012 Bentleyyn kaikki autot tulevat olemaan yhteensopivia uusiutuvien polttoaineiden suhteen ja sen myötä saadaan aikaan huomattavia CO² päästöjen vähenemistä. (Bentley Motors Limited 2008a: 2)

Tämä uusiutuvien polttoaineiden ratkaisu tulee perustumaan FlexFuel voimanlähteisiin eli moottoreihin joissa voi käyttää bensiiniä tai biopolttoainetta. (kts. kuvio 3)



Kuvio 3: Biopolttoaineen valmistusprosessi: kasvista polttoaineeksi (Bentley Motors Limited 2008a)

Kiinnostus biopolttoaineita kohtaan on noussut, koska öljyn hinta on epävaka. Samaan aikaan vedyn mahdollisuudet ja käytännönläheisyys polttoaineena sekä siihen liittyvä teknologia on kallista. Uusimpien tutkimuksen mukaan sähköautojen puhtaus ja energiatehokkuus riippuu siitä miten sähkö on tuotettu. Tämän takia monet autovalmistajat ovat keskittyneet tutkimuksessa ja kehityksessä biopolttoaineisiin, jotka ovat tehokkaita ja samaan aikaisesti ympäristöystävällisiä (Bentley Motors Limited 2008a: 3)

Olellainen kysymys on se, että voidaanko biopolttoaineita tuottaa ilman, että elinympäristö vahingoittuu? Jotta ensimmäisen sukupolven biopolttoaineita voidaan tuottaa sokerista/ maissista ja siihen tarvitaan paljon viljelykelpoista maata. Tähän liittyy kolme asiaa, jotka pitää ottaa huomioon biopolttoaineteollisuudessa. (Bentley Motors Limited 2008a: 4)

1. Luonnon monimuotoisuus – luontaisen elinympäristön tuhoamisen vaikutukset kasvien ja eläinten osalta
2. Hiilen polttaminen maaperässä – maaperässä olevan hiilen polttaminen ja sen sitoutuminen ilmakehään
3. Metsien hakkaaminen ja ihmisten ”pakkosiirto” pois viljelyiden tieltä
4. Biopolttoaineen hyödyt - Biopolttoaineeseen liittyviä hyötyjä on paljon ja suurimmat hyödyt niistä ovat seuraavat:
 - Biopolttoaine on ympäristöystävällisempi, koska hiilidioksidipäästöt ovat pienemmät
 - Investoinnit biopolttoaineeseen on melkein sama asia kuin sijoitus maatalouteen/ maanviljelyyn
 - Biopolttoaineplantaasi tukee maaseudulla asuvia köyhiä kehittyvillä markkinoilla.

Koska bioetanoli tehdään sokeriruoikosta ja toisen sukupolven biopolttoaineet tehdään ei-syömäkelpoisesta ”kasvimassasta”, niin tällöin toisen sukupolven biopolttoaineet ovat hyvä vaihtoehto fossiilisille polttoaineille. (Bentley Motors Limited 2008a: 7)

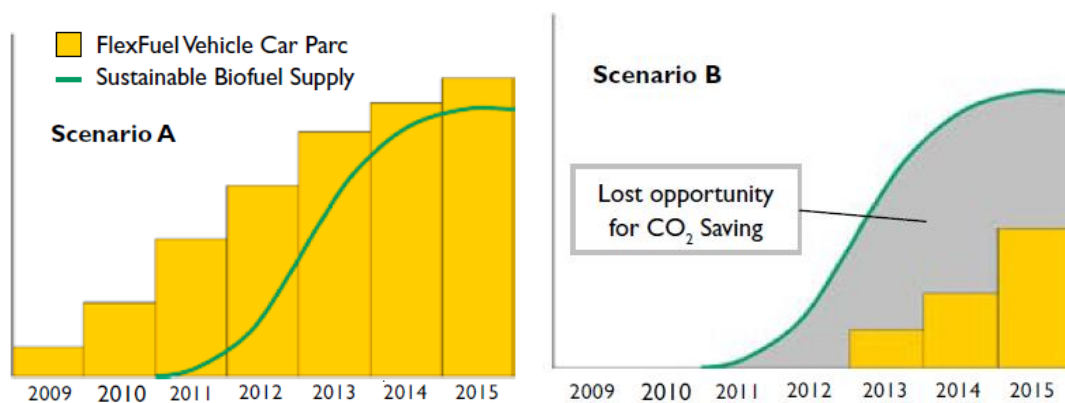
On olemassa muutamia kasvilajeja (kuten durra) josta voi tehdä biopolttoainetta. Näitä kasveja voidaan kasvattaa normaalissa viljeltävässä maastossa, joissa tavanomaiset viljelykasvit eivät menesty. Tämä on myös etu siihen verrattuna, että siitä ei koidu haittaa maaperälle eikä paikallisille asukkaille kehittyvissä maissa. Biopolttoaineiden kasvattaminen ei ole pelkästään ympäristöystävällistä, vaan myös kansantaloudellinen näkökulma on otettava huomioon. Biopolttoaineen ”kasvattaminen” saa aikaan työpaikkoja paikallisille asukkaille sekä se tuo myös talouskasvua. (Bentley Motors Limited 2008a: 7)

5.1.2 Kannattaako biopolttoaineteknologia ottaa nyt käyttöön vai odottaa myöhempään ajankohtaan?

Voimansiirtotekniikka kehittyä jatkuvasti. Tasaisin väliajoin tulee markkinoille yhä ympäristöystävällisempiä moottoritekniologioita, joissa polttoaineen kulutus on pienempää ja hiilidioksidipäästöt vähäisiä. Siksi pohditaan, onko nyt oikea aika ottaa käyttöön ympäristöystävälliset teknologia vai odottaa innovoinnin lopullista läpimurtoa biopolttoaineissa. Kts. skenaariot A ja B

Skenaario A korostaa tarvetta rakentaa FlexFuel yhteensopivia autoja ennen kuin biopolttoaine tulee hyvin saataville. Tekemällä näin, hiilidioksidipäästöjen vähennykset maksimoituvat, jota ainoastaan rajoittaa bioetanolin tarjonta markkinoilla. (Bentley Motors Limited 2008a: 15)

Skenaario B korostaa hiilidioksidivähennyksiin liittyvää potentiaalista riskiä jos FlexFuel ajoneuvot on rakennettu sen jälkeen kun ympäristöystävällinen biopolttoaine tulee markkinoille. (Bentley Motors Limited 2008a: 15)

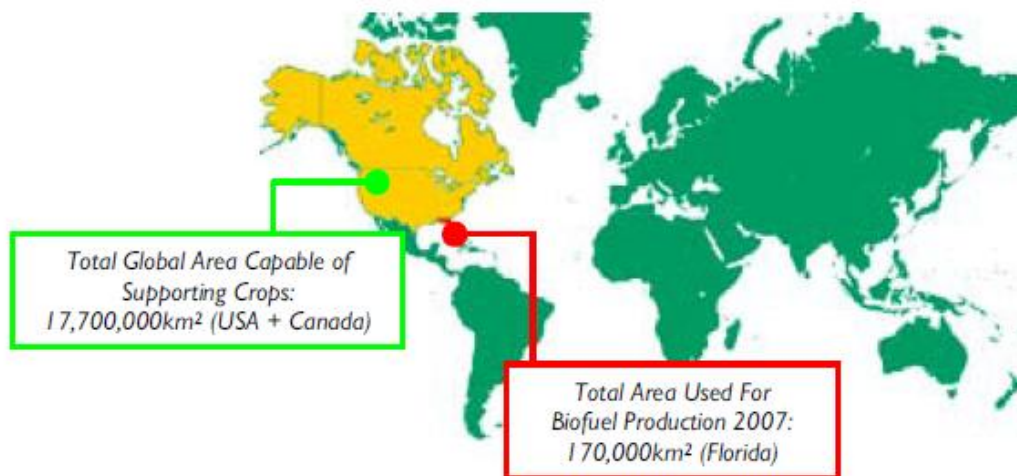


Taulukot 12 ja 13: Skenaario A- Ympäristöystävällisten autojen tarve Skenaario B – Odotukset paremmasta biopolttoaineteknologiasta (Bentley Motors Limited 2008a)

Ympäristöystävällisen bioetanolin tarjontakäyrä - harmaan alueen alapuolella - korostaa mennyttä mahdollisuutta hiilidioksidin vähentämiseen jonka siis johtuu FlexFuel ajoneuvojen vähydestä markkinoilla, jotta voidaan hyödyntää koko tarjonta. (Bentley Motors Limited 2008a: 15)

5.1. 3 Voidaanko biopolttoainetta tuottaa ilman, että vaikutetaan ruuan saatavuuteen tai kasvien viljelyyn?

Paljon keskustelua on herättänyt se asia, että biopolttoaineen viljely tulee siirtämään resursseja pois normaalista maanviljelystä. Viimeaikaiset ruuan hinnan nousut ovat seurausta tästä. Yleisen käsityksen vastaisesti koko alue, jossa biopolttoainetta voidaan viljellä on globaalisti 0,1% maaperästä. Kuvio 4 havainnollistaa asiaa. (Bentley Motors Limited 2008a: 8)



Kuvio 4: Alueet, jossa maailmalla voidaan viljellä/valmistaa biopolttoaineita (Bentley Motors Limited 2008a)

On todennäköistä, että ruuan hinta nousee seuraavien tekijöiden yhdistelmästä:

- Kysynnän lisääntyminen kehittyvillä markkinoilla
- Epävarmuus globaaleilla energiemarkkinoilla sekä öljyn hinnan nousu
- Futuurien markkinaspekulaatio
- Maantaluusteollisuudella ei ole mahdollisuutta vastata kysyntään
- Biopolttoaineen kasvanut kysyntä siihen liittyvien kannustimien kautta (Bentley Motors Limited 2008a; 8)

5.1.4 Bentleyyn FlexFuel teknologia ja ympäristöystävällisyys

Sen lisäksi että polttoainetehokkuutta lisätään, Bentley on tarkastellut erilaisia vaihtoehtoisia teknologioita tukeakseen omaa tuotepohjaista ympäristöstrategiaansa. Kaikista vaihtoehdoista teknologioiden suhteen Bentley päätti, että FlexFuel oli kaikkein sopivin alusta tulevaisuuden keskeiselle mallille. (Bentley Motors Limited 2008a: 14)

Bioetanoli säästää merkittävästi CO² päästöjä, koska se sopii hyvin nykyisen infrastruktuurin kanssa ja sen lisäksi bioetanoli pystyy tarjoamaan riittävästi suorituskykyä Bentleyyn autoihin. Bioetanoli on parempi vaihtoehto CO² -päästöjen vähentäjä kuin vety –tai hybridautot. (Bentley Motors Limited 2008a: 14)



Kuvio 5: Bentley Continental Supersports W12 –moottori FlexFuel teknologialla (Bentley Motors Limited 2008j).

FlexFuel teknologia mahdollistaa asiakkaan käyttää millaista sekoitusta tahansa bioetanolipitoisuudessa suhteessa 0-85 %. Tämä ominaisuus vaatii täydellistä moottorin hallinnan järjestelmän uudelleenkaliointia ja sen lisäksi polttoainesensorien järjestelmän hallintaa. (Bentley Motors Limited 2008a: 14)

Se tarkoittaa sitä, että miten moottori toimii tietyillä etanolipitoisuuksilla ja kuinka paljon bioetanolita polttoainetankissa on. Bentleyyn autojen voimansiirron täytyy käydä läpi uudelleenkaliointi ja varmistusohjelma käyttäen joko normaalia polttoainetta tai E85:sta. Tämä sisältää koeajot äärimmäisissä olosuhteissa kuten kylmässä ja kuumassa ilmastossa, sen lisäksi miljoonien kilometrien testiajot. Auton moottoritekniikkaan sijoittaminen on todiste Bentleyyn sitoutumisesta tarjota kaikkiin autoihinsa bioetanolia ennen vuotta 2012. (Bentley Motors Limited 2008a: 14)

5. 1.5 Biopolttoaineiden saatavuusongelmat ja suomen polttoaineuudistus vuoden 2011 alussa

Ongelmana biopolttoaineiden suhteen on saatavuus. BBC:n tuottaman Top Gear: in 15. tuotantokauden 1. jaksossa koeajettiin Bentley Continental Supersports joka tuottaa 621 hevosvoimaa ja käyttää hyväkseen bioetanolia. Ainoastaan ongelmana tällä hetkellä on se että mm. Britanniassa on 808000 huoltoasemaa, josta vain 20 voi tarjota biopolttoainetta. Toisena ongelmana Top Gear: in juontaja Jeremy Clarkson mainitsee ympäristöystävällisyyden, jota se ei hänen mukaan ole. (Top Gear 2010).

Suomessa tilanne on se, että meillä on 2029 huoltoasemaa ja näiden huoltoasemien kokonaismäärä on pysynyt samana 30 vuoden ajan. Taulukko 9 kertoo miten ne menevät huoltoasemaketjuittain. (Öljy- ja kaasualan keskusliitto 2008)

Huoltoasemat 31.12.2008

	Huoltoasemat	Automaattiasemat	Yhteensä	Raskaan kaluston jakelupisteet ¹⁾
ABC	110	255	365	0
Neste Oil	358	197	555	317
SEO	90	82	172	0
Shell	178	52	230	166
St1	169	195	364	93
Teboil	156	187	343	214
YHTEENSÄ	1 061	968	2 029	790

Lähde: Öljy- ja Kaasualan Keskusliitto

¹⁾ Osa raskaan kaluston jakelupisteistä sijaitsee huoltamoiden tai automaattiasemien yhteydessä.

Taulukko 11: Huoltoasemien määrä huoltoketjuyrityksittäin suomessa 31.12.2008 (Öljy- ja kaasualan keskusliitto 2008)

”Suomessa normaalit polttoaineet 95, 98 korvattiin etanolipitoisilla bensiineillä vuoden 2011 alussa. Bensiinin peruslaaduksi tuli enintään 10 tilavuusprosenttia etanolia sisältävä bensiini 95 E10. Enintään 5 tilavuusprosenttia etanolia sisältävää bensiiniä 98

E5 on saatavilla niitä moottoreita varten, joissa 95 E10-bensiiniä ei voi käyttää. Moottorin oktaanilukuvaatimus on aina ensisijainen: jos vaatimus on korkeampi kuin 95, ei 95 E10 sovellu käyttöön, vaan on käytettävä 98 E5 –bensiiniä”. (Motiva Oy a 2011)

”Tämän prosessin taustalla oli se, että polttoaineita kehitetään jatkuvasti ja biopolttoaineiden käyttöä lisätään, jotta tieliikenteen hiilidioksidipäästöt pienenevät ja se on osa Euroopan ja maailmanlaajuisia toimintaa ilmastonmuutoksen hillitsemiseksi”. (Motiva Oy c 2011)

Eniten keskustelua on herättänyt yhteensopivuus Suomen nykyisen autokannan kanssa, koska autokanta suomessa on hyvin ikääntynyt ja uusi E10 polttoaine sopii hyvin vain mahdollisimman uusiin autoihin.

”Vanhemmalle autokannalle, joka ei voi käyttää E10-bensiiniä, tulee olemaan edelleen tarjolla myös nykyisenkaltaista moottoribensiiniä, jossa etanolipitoisuus voi olla 0-5 tilavuusprosenttia. Tästä bensiinistä käytetään usein englanninkielistä nimitystä ”protection grade”, suomeksi suojalaatu tai E5-laatu. Eli kaikille ajoneuvoille on saatavilla sopivaa polttoainetta jatkossakin”. (Motiva Oy b 2011)

Eri lobbausryhmät ovat väittäneet, että biopolttoaineiden laaja hyväksyntä pitäisi siirtää myöhempään ajankohtaan, kunnes he ovat tyytyväisiä siitä, että tehokas ympäristökriteeri on arvioitu ja tarkastettu. Yhdistyneessä kuningaskunnassa (Isossa-Britanniassa ja Pohjois-Irlannissa) tämä on saanut aikaan Hallitukselta estää suosimasta biopolttoainetta autoihin. (Bentley Motors Limited 2008a:15)

Pitkällä aikavälillä tämä haittaa biopolttoaineiden yleistymistä ja sen vaikutusta hiilidioksidin vähentämiseen. Kannustamalla asiakkaita ostamalla biopolttoaineeseen yhteensopivia autoja voidaan tehdä kokonaisia autotuoteperheitä ja lopputuloksena on CO² -päästöjen vähentäminen, kun biopolttoaineiden tarjonta kasvaa.

Tällä on oleellinen vaikutus parantaa kasvavaa biopolttoaineteollisuutta ja kasvattaa investointien tasoa korkeammaksi. (Bentley Motors Limited 2008a: 15)

5.2 Raceabout

Raceabout on suomalainen urheiluauto, jonka ovat suunnitelleet Metropolia-ammattikorkeakoulun opiskelijat yhdessä taideteollisen korkeakoulun kanssa. Raceaboutin ensiesittely oli vuonna 2000 Geneven autonäyttelyssä ja pääyhteistyökumppani Raceabout- hankkeessa on Valmet Automotive. (Raceabout 2010a)

Autoja on tehty useita yli kymmenen vuoden ajan ja uusi Raceabout Era- auto painaa 500 kg ja tuottaa 200 kilowattia tehoa (272 hv) sekä vääntömomentti on 420 Newton-metriä. Koska auto on kokonaan hiilikuitua, sen paino-tehosuhde on 4 kg 1 kW:ta kohti. Raceabout kiihtyy 0-100km/h kuudessa sekunnissa, joka vastaa perusurheiluauton suorituskykyä. Tästä esimerkkinä on BMW 335i sedan mallinen auto, jonka kiihtyvyys on 0-100km/h 5,6 sekuntia. (Raceabout 2010, BMW 2011)

BMW 335i painaa kuitenkin kolme kertaa enemmän (1610 kg) kuin Raceaboutin auto, joten paino teho suhde on pienempi. Täten voidaan todeta, että Raceabout Era on suhteellisesti tehokkaampi, vaikka BMW kiihtyykin 0,6 sekuntia nopeammin 0-100km/h. , (BMW 2011)

5.2.1 Raceabout:n kansainvälinen X-Price kilpailu 2010

”X-Price on yhdysvaltalainen kilpailu, jossa on suunnattu ekologisille autoille. jonka pääpalkintona on 2,5 miljoonaa dollaria (1,9 miljoonaa euroa). Tässä kilpailussa on osanottajina suuria autoalan yrityksiä sekä kansainvälisiä yliopistoja. Raceaboutin suunnitelmiin ei kuulunut alun perin osallistua kilpailuun. Syy miksi tähän osallistuttiin oli se, että auto sattui olemaan sopiva X-Price kilpailuun”. (Autobild Suomi 2011)

Kilpailun lopputuloksena Raceabout sijoittui toiseksi 0,197 sekuntia hitaampana, kuitenkin Tekniikan maailman automaailman ilmiöt artikkelissa oli vuoden 2010 yhdeksi kohokohdaksi valittu Raceaboutin Era – sähköauton toinen sija X-Price kilpailussa 16.9. (Tekniikan maailma 2011) Tämä kertoo sen, että Raceabout on noteerattu myös suomen autolehdistössä korkealle sijalle.

Toukokuussa 2011 Berliinissä järjestetään Michelinin tapahtuma jota kutsutaan virallisesti nimellä ”Michelin Challenge Bibendum” Raceabout E-RA:n tulee olemaan esillä kyseisessä tapahtumassa omaa osaamistaan sähköautoista. (Challenge Bibendum 2011)

5.2.2 Raceaboutin tekniikka ja ympäristöystävällisyys

Raceabout on kokonaan urheiluauto, jonka sisällä on nykyaikainen teknologia. Tämän kappaleen tarkoitus on kertoa siitä enemmän.



Kuvio 6: Tekniset ominaisuudet Raceabout E-RA:ssa (Raceabout 2010b)

1. **Hiilikuitukori ja urheiluauto** – Sähkö – ja akkuteknologia ovat painavia ja näiden vastapainoksi on kehitetty kori joka painaa 130 kg joka vastaa noin 50% siitä mitä nykyisen auton paino on. 1700kg:n omamassa on suuri, silti maksimissaan 3200 newtonmetrin turvin E-RA:n maksiminopeus on 220 km/h ja kiihtyvyys 0-100km on 7 sekuntia. Toimintamatka E-RA: lla on 220km.

2. **Edistynyt ajonvakautus ja ilmalämpöpumppu** – Jokaista moottoria voidaan kiihdyttää ja jarruttaa täysin itsenäisesti. Lisäksi on vielä erikseen lukkiutumattomat jarrut. Järjestelmä antaa erinomaiset mahdollisuudet auton käytöksen sävyttämiseen ja vaarantilanteista selviytymiseen. Omakotiasujille tuttu, energiatehokas ilmalämpöpumppujärjestelmä tulee hoitamaan matkustamon lämmityksen ja jäähdytyksen

3. **Audi R8:n alusta sekä kaksi jarrujärjestelmää** – Auton akselistot ovat lainaa Audin R8-autosta, joita on hieman muokattu – Tavalliset hidastukset tehdään sähkömoottoreilla ja samalla auton akut latautuvat

4. **Neljä sähkömoottoria ja lähes suomalainen auto** – Jokaisella pyörällä on oma moottori, mutta vaihteistoa autossa ei ole. Voima tulee suoraan pyörälle vetoakselia pitkin. Kyseessä eivät ole napamoottorit, sillä ne kasvattaisivat liikaa jousittamatonta massaa. E-RA: n sähköautotekniikka on akkuja ja niiden latausta lukuun ottamatta kotimaista suunnittelua ja valmistusta. (Autobild Suomi 2011)

5.3 Kia Motors

”Kiinalaisissa merkeissä "Ki" tarkoittaa nousua ja "a" Aasiaa. Aluksi Kia valmisti käsityönä polkupyörän osia, mutta vuonna 1952 alkoi myös polkupyörien valmistus. Silloin otettiin käyttöön nimi Kia Industrial Company. Yli 60-vuotias Kia Motors Corporation on Korean vanhin autonvalmistaja. Kia tunnettiin alun perin Kyungshung Precision Industry -nimisenä yrityksenä ja yhtiön perustamispäivä joulukuussa 1944”. (Kia Motors 2011)

”1960-luvun alussa Kia käynnisti Korean moottoriajoneuvotuotannon aloittamalla ensin moottoripyörien ja hieman myöhemmin myös kolmipyöräisten tavara-autojen valmistuksen. Ensimmäinen nelipyöräinen tavara-auto oli vuonna 1971 syntynyt nimeltään Titan. Vuonna 1974 valmistui ensimmäinen korealainen henkilöauto, Kia Brisa. Autonvalmistajana Kia teki yhteistyötä mm. Mazdan, Fordin, Fiatin ja Peugeotin kanssa”. (Kia Motors 2011)

”Kian kansainvälistyminen alkoi voimakkaammin, kun se perusti tutkimuskeskuksen Japaniin 1989 ja tytäryhtiön Yhdysvaltoihin 1992. Uuden yritysilmmeen vuoksi yhtiönimi muutettiin 1990 Kia Motorsiksi. Euroopan valloituksen Kia aloitti 1993 Sephia-mallillaan. Aasian talouskriisin jälkimainingeissa Kia siirtyi Hyundai Motorsin omistukseen 1998. Konsernin vuonna 2000 perustettu autoryhmä avasi uusia kehitysresursseja ja synergiaetuja”. (Kia Motors 2011)

”Tänään Kia-Hyundai on maailman viidenneksi suurin autonvalmistaja ja Kia Euroopan nopeimmin kasvava automerkki. Kian tuotanto oli vuonna 2007 lähes 1,3 miljoona ajoneuvoa vuodessa ja liikevaihto yli 20 miljardia dollaria. Kia työllistää n. 40 700 henkilöä ja merkin jakeluverkosto toimii 168 maassa”. (Kia Motors 2011)

”Henkilö-, paketti-, kuorma- ja linja-autoja valmistetaan 14 tehtaassa 8 eri maassa. (Kia 2011) Esimerkiksi Kian Itä-Euroopan tehtaassa Slovakiassa valmistetaan 300 000 autoa vuodessa mm. Kia Ceed’, Kia Pro_ceed’, Kia Ceed SW(Kia Ceed’:in farmariautomalli josta SW tulee sanoista Sport Wagon) sekä Kia Sportage”. (Kia Motors 2011)

5.3.1 Ympäristönsuojelu Kia Motorssilla ja hybriditeknologia

”Kia kehittää jatkuvasti innovatiivisia tuotteita yhä parempaa ja puhtaampaa tulevaisuutta varten. Toimintatapa koskee ajoneuvon koko elinkaarta aina auton suunnittelusta kierrätykseen saakka. Kia soveltaa Design for Recycling (DfR) toimintaohjeita, mikä varmistaa ekologisen kierrätyksen ajoneuvon elinkaaren lopussa”.
(Kia Motors 2011)

”Kian Slovakian tehdas toimii vastuullisesti ympäristöasioissa ja tästä osoituksena on ISO14001 -ympäristösertifikaatti. Kia edellyttää myös eurooppalaisilta yhteistyökumppaneiltaan ympäristöystävällistä toimintatapaa haitallisten aineiden käsittelyssä. Aineet, jotka eivät sovellu kierrätykseen, otetaan talteen ja hävitetään asianmukaisesti luonnonvarojen suojelemiseksi. Ympäristöystävällisen toiminnan mukaisesti Kia Motors Finland toimii yhteistyössä Suomen Autokierrätyksen kanssa”.
Kia Eco Dynamics c (2010)

Kia, samalla tavalla kuten Toyota luottaa biopolttoaineiden sijasta hybriditeknologiaan. Hybridiauto tarkoittaa siis autoa, jossa on sekä bensiini, että sähkömoottori. Sähkömoottoria käytetään kaupunkiajossa, koska kulutus kaupungissa on suurinta kiihdytysten ja jarrutusten takia. Bensamoottoria käytetään maantieajossa, koska akun teho, tekniikka ja kestävyys eivät riitä voimakkaissa kiihdytyksissä ja pitkän matkan maantieajossa. (Kia Eco Dynamics 2010a)

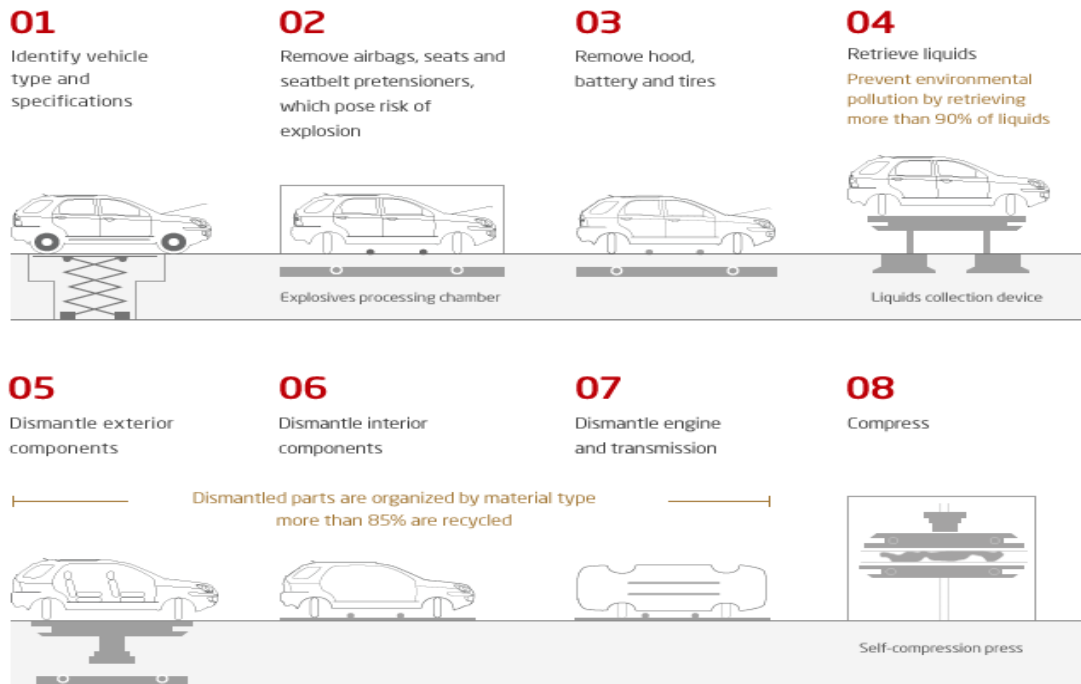
Jos halutaan täysin sähköinen auto, vaatii se hyvää akun kestoa autolta. Hybriditeknologian pääasiallinen tarkoitus on vähentää bensamoottorin polttoaineen kulutusta.

Kia Motors on lanseerannut ala-brandin, jonka nimi on EcoDynamics. Sen avulla Kia pyrkii lisäämään autojensa arvoa samalla vähentäen polttoaineen kulutusta ja saasteiden määrää. (Kia Eco Dynamics 2010a)

Kian ympäristöautojen valikoimaan kuuluu myös CUV- joka on lyhennys sanoista Compact urban electric crossover utility vehicle. Kyseessä on siis pieni auto, jossa on isot tilat sisällä. CUV- pitää sisällään uusinta akkuteknologiaa, jossa on litium-ioni akku sekä sähköautoihin suunniteltu erityskomponentti. CUV on suunniteltu sekä kaupunkiajaja varten sekä tavaroiden kuljetuksiin. (Kia Eco Dynamics 2010d)

Kialla on oma kierrätysprosessi, jota kutsutaan nimellä ”end-of-life-vehicle processing system”. Tätä prosessia käytetään, kun auto on saavuttanut elinkaarensa lopun. Kuvassa ensimmäisenä vaiheena (01) otetaan ylös auton tyyppi- ja mallimerkintä. Toisessa vaiheessa (02) otetaan pois turvatyyny, penkit, turvavyöt sekä turvavyön kiristimet jotka voivat aiheuttaa räjähdysvaaran. (Kia Eco Dynamics 2010b)

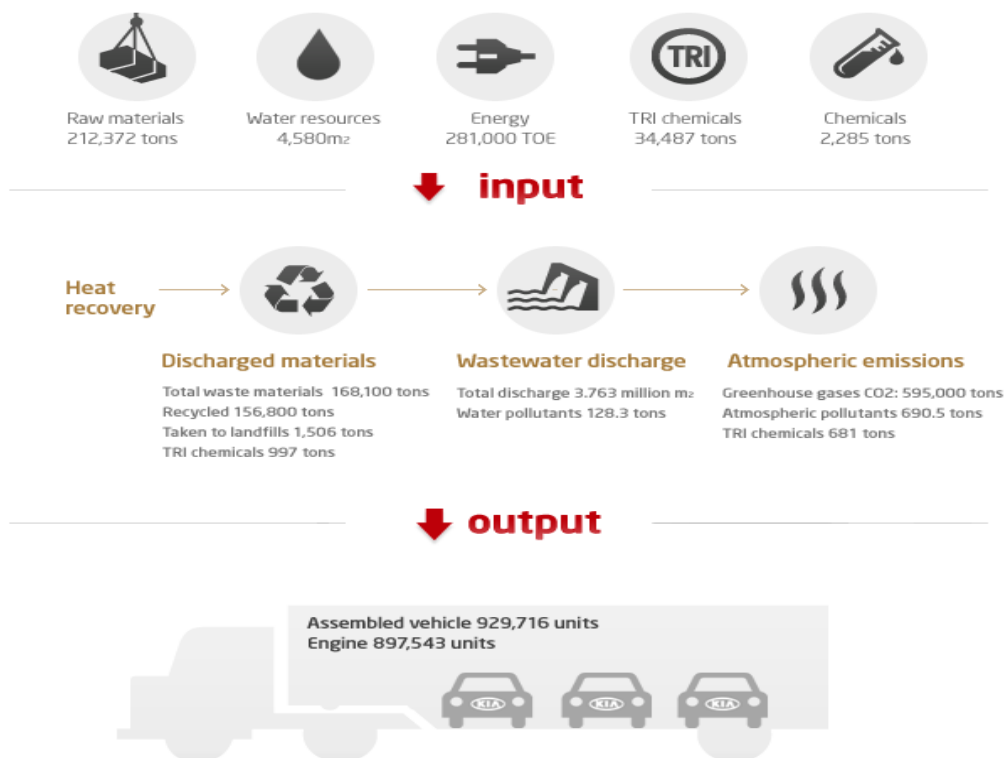
Kolmannessa vaiheessa (03) poistetaan konepelti, akku sekä renkaat sekä neljännessä vaiheessa (04) otetaan talteen autossa olevat nesteet. 04- vaihe estää merkittävästi luonnon saastuttamista. Viidennessä ja kuudennessa (05, 06) vaiheessa otetaan pois auton ulkoiset komponentit ja sisustuskomponentit. Toiseksi viimeisessä vaiheessa (07) poistetaan moottori ja vaihdelaatikko. Viimeisessä vaiheessa (08) puristetaan auton kori kasaan. (Kia Eco Dynamics 2010b)



Kuvio 7: Kia Motorsin kierrätys -ja ongelmajätteiden kierrätysjärjestelmä End-of-life-vehicle processing system (Kia Eco Dynamics 2010b)

5.3.2 Kia Motorsin autojen suunnittelu, muotoilu ja rakenne

Kia tarvitsee erilaisia raaka-aineita sekä muita aineellisia hyödykkeitä, jotta se pystyy tuottamaan tehtailtaan autoja. Kuvio 8 havainnollistaa, miten paljon kutakin ainesosaa tarvitaan ja miten paljon se tuottaa saasteita sekä muita ympäristöön kohdistuvia vaikutuksia. (Kia Eco Dynamics 2010e)



Kuvio 8: Kia-autojen valmistukseen liittyvät ympäristöä kuormittavat tekijät (Kia Eco Dynamics 2010e)

6. ANALYYSI

6.1 Analyysi sekä taustatietoa haastatteluista

Empiirisen osuuden tärkein ja mielenkiintoisin osio on autoyritysten haastattelu. Autoyritysten edustajien (Bentley, Kia sekä Raceabout) piti vastata yhteentoista erilaiseen kysymykseen (Liite 1 ja 2).

Nämä liitteinä olevat kysymykset liittyvät t&k:een, ympäristöystävälliseen teknologiaan, Eu-säännöksiin/ direktiiveihin CO² -määräyksistä sekä autoteollisuuden tulevaisuuteen. Suomalainen Raceabout kieltäytyi vastaamasta, mutta sekä Bentleyllä ja Kialla vastaanotto oli positiivinen tutkimuksen suhteen. Haastattelut suoritettiin sekä puhelimitse sekä sähköpostilla. Pieneen osaan vastauksista sain autoyrityksen lähettämän lisämateriaalin kautta, muuten vastaukset tulivat normaalilla tavalla haastattelun muodossa.

6.1.1 Kian haastattelun vastaukset ja analyysi

Kian haastattelu tehtiin sähköpostitse 16.3.2011 ja haastateltava oleva henkilö oli Saksassa työskentelevä Kia Motors European markkinointi- ja viestintäjohtaja Panu Väinämö.

Vastaukset:

1.Kia Motorsin panostukset tutkimukseen ja kehitykseen 3 Miljardin euron vuositasolle kokonaisbudjetista on 5-6% eli 165M€.

Mm. materiaaleihin vaikuttamalla Kia voi parantaa polttoainetehokkuutta. Teräksen vaihtoehtoisia materiaalivaihtoehtoja ovat alumiini, magnesium sekä vahvistettu teräs (sekoite).

2. Ympäristöystävällisen teknologian parissa Kia Motorssilla työskentelee viidessä eri T&k- keskuksissa 10 000 ihmistä ja tutkimukseen ja kehitykseen käytetään 165M€.

3. Tuotekehitys ottaa direktiivin huolella huomioon ja kaikki organisaatiossa tiedostavat kyseiset rajat. Itse asiassa sisäiset tavoitteemme ovat huomattavasti tiukemmat.

4. Kyllä. Kia on juuri lanseerannut Geneven autonäyttelyssä uuden Picanton (A-segmentti) ja uuden Rion (B-segmentti). Noiden kahden segmentin yhteinen osuus koko euroopan automyynnistä on n. 50%, joten uusilla ja erittäin ympäristöystävällisillä moottoreilla ja muilla EcoDynamics -varustuksilla (mm. ISG, matalakitkarenkaat) nämä autot tulevat jo kertaheitolla muuttamaan Kian keskimääräiset CO² -päästöt direktiivien mukaisiksi. Mainittakoon vain esimerkkinä, että Rion 1.1 litran ”U2” dieselmoottori, 70 hv, tulee olemaan uskomattomalla 85g/km CO₂ päästöillään koko Euroopan vähäpäästöisin ei-sähköauto (siis myös puhtaampi kuin kaikki hybridit).

5. Ympäristöystävälliset autot myydään aivan kuten muutkin autot, sillä ihmiset alkavat olla yhä valveutuneimpia ympäristökysymyksistä ja myös monien maiden autoverotus tukee selkeästi vähäpäästöisiä autoja.

6. Sähköpostin liitteenä annetun materiaalin mukaan Etelä-Koreassa Mambukin kaupunginosassa sijaitsee yhteensä pinta-alaltaan 46634,4m² (153000ft²) kokoinen eko-teknologiaan erikoistunut tutkimuskeskus. Siellä sekä Hundain että Kian T&K ympäristöystävällisiä autoja kehitetään jatkuvasti tasapainottaen ja ottaen huomioon ympäristökysymykset. Ratkaisut moottoriteknologiaan ovat FCV ja EV. Uuden teknologian suhteen tehdään erilaisia testejä, kuten törmäystesti, moottorin käynnistämistesti -20 asteen pakkasessa, vuototesti vedylle sekä tuli/polttotesti.

Edellä mainittujen testien lisäksi testataan polttoainetehokkuutta eli voidaanko yhdellä tankillisella ajaa yli 600km. Lähetetyn materiaalin mukaan Vuoteen 2015 mennessä Kialla on tarkoitus myydä 10 000 FCV -tyyppistä viidennen sukupolven ympäristöystävällistä autoa.

7. Erittäin tärkeä. Jatkuva laadun parannus on ympäristökysymysten ohella tärkein yksittäinen korporaation tavoite. Koko Kia -malliston kattava 7-vuoden autovalmistajan antama takuu on paras esimerkki tästä.

8. Jatkovasti. Tällä hetkellä painopiste on vielä lehdistön informointi ja koulutus, mutta tapahtumat laajenevat yhä enemmän kuluttajapuolelle. Seuraava puhtaasti ympäristökysymyksiin keskittyvä Euroopan laajuinen lehdistötapahtumamme on Rüsselheimin T&K keskuksessamme 29–31.3.2011

9. Kilpailu sen kuin kiristyy ja heikot sortuvat elon tiellä. Vaihtoehtoisten teknologioiden kehittäminen tulee entisestään kiihtymään, sillä uusia ratkaisuja on löydyttävä pian, ja niiden tulee jossain vaiheessa olla myös kohtuuhintaisia (eräs suurimmista haasteista).

10. Pelkän kuluttajakäyttämisen kannalta kyllä. Ongelmana on se, että esim. puhtaiden sähköautojen tukeminen verohelpotuksilla ei itse asiassa puhdistaa ilmastoa CO²:sta, sillä tarvittavan sähkön tuottaminen synnyttää vielä enemmän päästöjä.

11. Kia:lle se ei tule olemaan ongelma. En heittäydy poliitikoksi, mutta tavoite on joillekin merkeille mahdoton tällä aikataululla.

12. Poliitikkojen ei voi olettaa voivan ymmärtää kaikkia teknologian monimutkaisuuksia, mutta kaikkia ympäristöä suojelevien teknologioiden tarkastelussa tulisi aina yrittää ottaa kokonaisvaikutukset huomioon eikä tarkastella kapeita siivuja irrallaan kokonaisuuksista (ks. esim. kysymys # 10). Tällä hetkellä ilmassa on valtavasti milloin minkäkin ”ratkaisun” vouhotusta (koko Euroopassa, ei vain Suomessa!). Japanin tapahtumat ovat valitettavasti aiheuttaneet jopa surkuhupaisia piirteitä

muutamien maiden oppositioiden toiminnassa. Asiantuntijoiden objektiivinen kuuleminen todellisista vaihtoehdoista (kaikissa ympäristökysymyksissä) ja niiden aiheuttamista mahdollisista kustannusvaikutuksista ja muutoksista kaikkien ihmisten elämäntapoihin olisi kaikille hyväksi.

Analyysi:

Vastausten perusteella voidaan todeta, että kaikkiin kysymyksiin vastattiin myönteisesti. Tämä tarkoittaa lyhyesti ilmaistuna positiivista suhtautumista ympäristöystävälliseen teknologiaan.

Kia Motors pyrkii julkaisemaan tulevaisuudessa uusia automalleja, jotka ovat vähäpäästöisiä. Myös olemassa olevat sekä tulevat EU:n antamat ympäristödirektiivit ovat Kialla vielä tiukemmat. Kian edustajan mielestä ympäristöystävällisen teknologian käyttöönottoon pitäisi antaa verohelpotuksia kuluttajakäyttäytymisen kannalta, mutta on otettava huomioon myös sähkön tuottamiseen liittyvät ympäristöhaitat, jotta ei tulisi harhaluuloa ympäristöystävällisyyden kannalta. Tämän lisäksi Väinämö mainitsi haastattelussa, että kokonaisuus ympäristöasioissa on otettava huomioon.

Kuluttajat, jotka ostavat Kia -merkkisen auton ovat tietoisia ympäristöystävällisyydestä jo ostopäätöstä tehdessään. Ympäristötietoisuus on lisääntynyt autoverouudistuksen myötä, kun autovalmistajan on ilmoitettava CO² – päästöarvot auton oston yhteydessä. Kialla on hyvä peruste jatkaa ympäristöystävällisen imagon rakentamista uusien moottoritekniikoiden avulla ja haastattelun perustella lisää ekoautoja Kialta on tulossa.

6.1.2 Bentleyyn haastattelun vastaukset ja analyysi

Bentleyn haastattelu tehtiin puhelimitse 18.3.2011 ja haastateltava henkilö oli nimeltään Franziska Rothe tittelillä corporate and government affairs manager. Rothe työskentelee Bentley Motorsilla Englannissa.

Vastaukset:

1. Bentley Motors R&D investment in 2010 was 229,6M£ (273,64M€)- BIS 2010 Scoreboard (Bentley Motorsin t&k -panostus vuonna 2010 oli 229,6M£(273,64M€)- BIS 2010 Scoreboard)

2. Bentley is committed to improve environmental performance and will reduce fleet CO2 emissions by 15% in 2012. This will be achieved by introducing new technologies, a new powertrain and by reducing weight. (Bentley on sitoutunut parantamaan ympäristöön liittyvää tehokkuutta ja tulee vähentämään hiilidioksidipäästöjä 15% vuoteen 2012 mennessä. Tähän päämäärään päästään esittelemällä uutta teknologiaa, uusi voimanlähde (moottori) ja vähentämällä autojen painoa).

3. Continued RandD investigating ways of further environmental performance improvements always aspiring to expand market share. (Jatkuva tutkimus ja kehitys mahdollistavat lisää keinoja parantaen ympäristöystävällisyyttä. Nämä parannukset t&k:ssa tavoittelevat aina laajentamaan markkinaosuutta).

4. Customers know the benefits of the environmental technology which Bentley uses, in this matter FlexFuel technology. (Asiakkaat tietävät ympäristöystävällisen teknologian hyödyt joita Bentley käyttää, tässä tapauksessa FlexFuel teknologia).

5. The r&d is always going on including environmental improvements, and Bentley invests much on it, and the Bentley brand is globally known and the strategy supports it.

(Tutkimus ja kehitys on aina jatkuva prosessi, joka sisältää ympäristöön liittyvät parannukset ja Bentley investoi siihen. Sen lisäksi Bentley tuotemerkki on maailmanlaajuisesti tunnettu ja strategia tukee sitä).

6. Because today Bentley is owned by VW-group and the quality standards in the VW group are very relevant for Bentley because the Bentley is known for excellent quality. (Koska Bentleyyn uusi omistaja on Volkswagen ja laatustandardit VW-konsernissa ovat hyvin oleellisia Bentleylle, koska Bentley tunnetaan korkeasta laadusta).

7. Because Bentley is a small company, we can only refer people to a range of government and non government information on such driving tips if requested. (Koska Bentley on pieni yritys, voimme neuvoa ihmisiä valikoimaan informaatiota vain pyynnöstä joko viranomais- tai ei viranomaispohjaista liittyen ympäristöystävälliseen ajotapaan).

8. The auto industry is recovering from the crises including the high luxury sector. There is a future for high luxury cars and individual mobility will remain relevant. (Autoteollisuus sekä korkean luksustason sektori on toipumassa kriiseistä. Hyviä tulevaisuuden näkymiä on kuitenkin näköpiirissä korkean luksustason autoille ja individualistiselle liikkuvuudelle).

9. Yes, tax incentives should be used to help kick start a market to development but should later be removed. (Kyllä, verokannustimia tulisi käyttää, joka saisi aikaan markkinoilla kehitystä ympäristöystävällisyyteen, mutta myöhemmin nämä kannustimet tulisi poistaa).

10. All auto manufacturers are working to meet EU-directive requirements, and one must see what will be delivered. (Kaikki autovalmistajat tekevät töitä, jotta EU-direktiivin vaatimukset täyttyvät ja täytyy nähdä mitä toimitetaan).

11. Three suggestions: technology neutral RandD support, government incentives as described above and Government should show example in environmental thinking by eg introducing related procurement measures. (Kolme ehdotusta: teknologianeutraali tutkimus ja kehitys, viranomaisten kannustimet kuten kysymyksessä 9, viranomaisten kuuluu näyttää esimerkkiä ympäristöystävällisessä ajattelussa esim. esitellä viimeaikaisia hankintaperusteita esim. miten ympäristöystävällisiä ne ovat).

Analyysi:

Bentley Motors suhtautuu ympäristöystävälliseen teknologiaan positiivisesti ja suurella budjetilla, koska Bentleyyn t&k -panostukset ovat 108 M€ enemmän kuin Kia Motorssilla. Bentley on pienempi yritys kuin Kia. Bentley kuitenkin kuuluu isompaan konserniin, joka mahdollistaa ympäristöystävällisen teknologian tietotaidon hyödyntämistä VW- konsernista. Rothe painottaa tutkimuksen ja kehityksen jatkuvuutta, joka pitkällä aikavälillä mahdollistaa moottoriteknologian paranemista sekä suorituskyvyn ja ympäristöystävällisyyden kannalta.

Bentley pyrkii vähentämään autojensa päästöjä FlexFuel – teknologiaa hyödyntämällä, kuitenkin ottamalla huomioon Bentleyyn vahva ja globaali brändi. Laatustandardit tukevat Bentleyyn mainetta myös ympäristökysymyksissä.

F. Rothen mielestä viranomaisten sekä valtiovallan kuuluisi näyttää hyvää esimerkkiä ympäristöystävällisessä ajattelussa. Valtion pitäisi tukea neutraaleja tutkimus ja kehityshankkeita ja verokannustimet saisivat myös aikaan positiivisen alun markkinoilla ympäristöystävällisen teknologian kehittämiseksi ja käyttöönottoon. Kaikkien autovalmistajien on mukauduttava EU:n antamiin direktiivisäännöksiin, jolloin ympäristöystävällinen ajattelu toteutuisi myös käytännön tasolla.

6.1.3 Vertaileva pohdinta molemmista haastatteluista

Kia Motors ja Bentley Motors poikkeavat toisistaan ympäristöystävälliseen näkökulmaan liittyen. Bentley'n budjetti tutkimus ja kehitysprosesseissa verraten Kian t&k panostukseen on 108 miljoonaa euroa suurempi.

Autoedustajien haastattelun vastauksia verraten voidaan todeta, että Kialla toiminta on määrätietoisempaa. Kian edustajan Panu Väinämön mukaan Kialta on tulossa uusia automalleja, joissa on hyvin alhaiset hiilidioksidipäästöt. Bentley luottaa enemmän automallien keventämiseen sekä moottoriteknologiaansa hienosäätöön, että parantamiseen.

Bentley lähestymistapa ympäristökysymyksissä on konservatiivisempi. Autovalmistajan on otettava huomioon myös Bentley tuotemerkkinsä, koska heidän asiakkaat ovat tärkeitä Vip- ihmisiä, kuten globaaleja julkisuuden henkilöitä, yritysjohtajia sekä valtiovallan edustajia.

Bentleylle on tärkeää olla numero yksi luksusauto -ja edustusautomarkkinoilla ja se näkyy heidän suurissa suuntaviivoissa. Kilpailu on kiristynyt tällä sektorilla ja se tekee sitä vielä enemmän haasteellista, koska tänä päivänä valinnanvaraa on. On vanhoja tekijöitä kuten Bentley, Rolls Royce ja Maybach.

Näiden lisäksi on tullut uusia edustusautoja kuten Fisker Karma ja Aston Martin on myös suuntautunut edustusautomarkkinoille Rapide -mallillaan. Valitun ympäristöstrategian pitää tukea brändin strategiaa, jotta asiakkaat pysyvät uskollisena Bentleylle.

6.2 Lähdemateriaalin analysointi

Sähköautot eivät tule korvaamaan lyhyellä aikavälillä bensiini -ja dieselpolttoaineella toimivia nykyautoja, koska sähkön tuottamiseen vaadittaisiin lisää voimalaitoksia. Näitä voimalaitostyyppisiä ovat tuuli, -kivihiili, -tai ydinvoimaloita. Myös autoverotus ja käyttövoimaverotus pitävät huolen siitä, että myös ympäristöystävällisten autojen hinnat pysyvät korkealla. Televisiokanava nelosen auto-ohjelma Start! mainitsi Nissan Leafin auton esittelyssä, että liikenneministeriön pitää keksiä keino, miten Nissanin Leaf – automallia voidaan verottaa, koska sen päästöt ovat nolla CO²/ km. Mielestäni ajatuskin on outo pelkästään siinä, että nyt pitää verottaa liikkumistapaa, joka ei kuormita liikennettä pakokaasupäästöillä ollenkaan.

Virtanen J (2006) mukaan Ruotsissa tilanne on eri, sillä ympäristöystävälliset autot saavat verohelpotuksia, kuten etanolikäyttöiset autot (E85), luonnonkaasua/biokaasua käyttävät autot, bensiini- tai dieselkäyttöiset autot sekä hybridit, joiden hiilidioksidipäästöt ovat korkeintaan 120 g/km (Virtanen, J. 2006)

Ajoneuvopohjaiseen tutkimukseeni empiirisessä osassa painettuihin lähteisiin olen käyttänyt autoihin erikoistuneita autolehtiä, jotka ovat ilmestyneet jo pitkään suomessa. Näitä ovat Auto Bild, Tuulilasi sekä TM. Tämän lisäksi olen hyödyntänyt painettujen lähteiden kotisivuja, jossa on arkistoituna menneet julkaistut artikkelit sekä ajankohtaiset aiheet. Automerkit.fi on myös kuulunut lähdevalikoimiini joka on luotettavammasta päästä verraten TM:ään.

Autovalmistajien www- sivut ovat olleet hyvin keskeisessä asemassa, sillä Bentley sekä Kia ovat käyttäneet paljon resursseja omien ympäristöstrategioidensa implementointiin ja julkaisseet paljon artikkeleja kotisivuillaan. Suomalainen Raceabout on ollut

aktiivinen myös ympäristöasiassa, koska auto ei käytä moottorien energialähteenään fossiilista polttoainetta, vaan sähköä.

Myös Suomen ympäristökeskus, öljy- ja kaasualan keskusliitto sekä Motiva Oy ovat olleet hyviä lähteitä pro gradu tutkielmaani. Olen käyttänyt heidän www-sivuilta otettuja tietoja täydentääkseni mm. ympäristönäkökulmaa.

Teoriaosuus on painottunut Tekesin ja Etlan tekemiin julkaisuihin tutkimuksesta ja kehityksestä ja olen käyttänyt hyväksi myös VTT:n julkaisuja heidän kotisivuiltaan. Talousaiheiset julkaisut kuten Kauppalehden painettu lehti ja Taloussanomien – www julkaisut ovat olleet tärkeässä asemassa sekä empirian ja teorian lähteinä tutkielmassani.

Sekä empirian, että teoriaosuuden paino ovat olleet reliabiliteetiltaan korkea tasoisia ja tämän lisäksi myös ajan tasalla olevia artikkeleita. Yhteisöjen hyvä maine sekä kansainvälisyys ovat täydentäneet reliabiliteettia. Validiteetti on myös ollut korkea, sillä autot ja ympäristönäkökulma on ajankohtainen aihe mediassa ja materiaalia on ollut paljon ja se on mahdollistanut myös eri lähteiden artikkelien vertailuun.

Painettujen lähteiden, www-sivujen sekä haastattelujen lisäksi olen hyödyntänyt myös televisiota tietolähteenä. Televisiokanavat joiden ohjelmatarjontaa olen hyödyntänyt ovat: Nelonen, BBC, Bloomberg sekä YLE tv1.

Englantilainen Top Gear auto-ohjelma testasi vuonna 2008 kesäkuussa ensimmäisessä episodissa, miten paljon Toyota Prius kuluttaa polttoainetta BMW M3:seen verrattuna. Molemmat ajoivat peräkkäin kymmenen kierrosta moottoriradalla ja BMW:n piti pysyä Toyota Priuksen vauhdissa mukana. Lopputulos oli se, että Toyota Priuksen polttoainekulutus oli suurempi verrattuna BMW M3:seen.

Toyotalla pystyi ajamaan 17,2 mailia yhdellä gallonalla bensiiniä ja BMW M3:lla 19,4 mailia. Jeremy Clarkson sanoikin videon lopussa, että: ”It isn’t what you drive that matters, change your driving style”. Tämä video on ladattavissa Word Wide Webissä osoitteessa www.youtube.com, hakusanalla ” Prius more enviromentally damaging than BMW M3”

6.3. Tutkimus- Hybridauto- säästää luontoa mutta ei säästä rahaa?

Vuonna 2008 tehdyn tutkimuksen mukaan Suomen suuren ajoneuvoveron ja käyttövoimaveron takia hybridauton hankinta ei säästä ollenkaan rahaa. Jos autonhankinnalla haluaa säästää luontoa, asia on tällöin eri. Vuonna 2008 kirjoitettu artikkeli hybridautovertailusta kertoo oleellisimman jossa vertaillaan yhden tavallisella polttoaineella (esimerkiksi dieselillä tai bensiinillä) olevaa automallia ja vaihtoehtona tarjotaan hybriditeknologiaan perustuvaan automallia.

”Honda Civic hybridin 1,4 litran bensamoottorin teho on 95 hevosvoimaa, yhdistetty kulutus 4,6 litraa/100 km ja CO₂-päästöt 109 g/km. Samankokoinen 1,4 litran bensamoottori löytyy myös mallista Honda Civic 5d, teholtaan on 83 hevosvoimaa. Civic 5d:n kulutus puoliautomaattisella vaihteistolla on 5,7 litraa/100 km, ja CO₂-päästöt 143 g/100 km. Näitä lukuja vertaamalla Civic hybridi vakuttaa fiksulta valinnalta, mutta tilanne muuttuu, kun hinta otetaan mukaan vertailuun:” (Kokko 2008)

Näillä autoilla hintaeroa on 9000 euroa. Mikäli bensiinin hinta on 1,25 euroa litralta ja vuosittainen ajettu ajomäärä on 20 000 km, rahan tienaa takaisin autojen hintaeron säästyneinä polttoainekustannuksina 33 vuodessa. Nykyään vain hyvin harva ajaa autollaan niin pitkään, joten kyse on lähinnä teoreettisesta luvusta sekä

moottoritekniologia paranee kokoajan. 33 vuoden kuluttua tämä auto voi olla yksi eniten saastuttavista autoista. (Kokko 2008)

Samaan artikkeliin viitaten: ”Kun vertaillaan tavallista Toyota Corollaa ja Toyotan hybridimallia Priusta, loppuyhteenveto ei kamalasti poikkea Honda Civicistä. Hintaero automalleilla on yli 10 000€, ja hybridimoottorin takaisinmaksuaika 17 vuotta”. (Kokko 2008)

”Polttoaineen säästön perusteella laskettu hybridimoottorin takaisinmaksuaika on noin 19 vuotta, jos vertaillaan Lexuksen GS450h:n ja Lexus GS 300:n eroa. Toisaalta luksusautojen luokassa Lexus hybridi vaikuttaa järkevältä vaihtoehdolta. Kun hybridimalli Lexus GS 450h:n 296 hevosvoiman moottori kuluttaa 7,7 litraa sadalla ja päästää 181 g CO₂/km, kuluttaa Lexus GS 300 23% enemmän polttoainetta (9,5 litraa/100 km) ja tuottaa sillä 16% pienemmän tehon (249 hv)”. (Kokko 2008)

6.4 Mitä toimenpiteitä voidaan tehdä, jotta ympäristöystävällinen autoilu edistyisi?

Koska valtion byrokratia on hidasta eivätkä kaikki uudistukset tapahdu hetkessä, on mietittävä myös sitä, että mitä itse voi tehdä ympäristöystävällisen autoilun hyväksi jos ei ole mahdollista investoimaan tällä hetkellä ympäristöystävälliseen autoteknologiaan.

Ratkaisevassa asemassa ympäristöystävällisen autoilun suhteen ovat päättäjät. Suomi on harvaan asuttu maa ja auton käyttäminen haja-asutusalueilla on välttämättömyys, koska linja-autot menevät näillä alueilla n. 2-3 kertaa päivässä keskusta-alueelle jossa ihmiset käyvät töissä ja palvelut on suunnattu mm. kauppakeskuksiin. Ajoneuvoverotus on loppuun asti käytetty keino saada lisää verotuloja valtiolle, koska on otettava huomioon, että kaikilla ei ole mahdollisuutta julkisten kulkuvälineiden käyttöön.

Valtion on pakko miettiä uudestaan kaikki kysymykset liittyen ympäristöystävälliseen autoiluun. Hyvä kysymys olisi, että voidaanko esimerkiksi tukea hybridauton tai sähköauton hankintaa pienemmällä ajoneuvoverolla tai otetaanko käyttöön korkeampi polttoainevero, mutta pienempi ajoneuvovero. Jälkimmäisessä vaihtoehdossa olisi hyvänä puolena se, että kuluttaja maksaisi käytöstä, ei auton omistamisesta. Jos verokäytäntöä muutetaan, niin jotkut joutuvat kärsimään muutoksista enemmän ja se voi johtaa autoilijan epäedulliseen tilanteeseen.

Toinen mahdollisuus on, että haja-asutusalueella autovero on kiinteä ja kaupunkiasutusalueella polttoainevero on korkeampi, mutta ajoneuvovero on matalampi. Toisaalta miten määritellään haja-asutusalue? Onko 20km matka lähikauppaan kaukana vai lähellä tai miten monta kertaa bussin pitää mennä päivän aikana haja-asutusalueelta kaupunkialueelle?

Kaikkein helpointa on aloittaa ajotyylillä, koska itse voi vaikuttaa ympäristöystävälliseen autoiluun. Jos tapanasi on lähteä liikennevaloista kaasupohjassa liukkaalla kelillä, kuskata takaluukussa olevia tavaroitasi joita et ikinä käytä ym.

Säästät luontoa, tuet ympäristöystävällistä autoilua ja säästät rahaa, jos autossa mahdollisimman vähän ylimääräisiä tavaroita (liika ylimääräinen paino autossa lisää polttoaineen kulutusta), kaupunkiajossa lähdetään liikennevaloista varovasti pintakaasulla kytintuntumalla (tämän ilmiön voi seurata auton ajotietokoneesta miten paljon polttoainetta kuuluu kiihdytyksissä). Jos perheessä on kaksi autoa, voi kaupunkiajon suorittaa vähäpäästöisemmällä mallilla tai käyttämällä julkista liikennettä.

6.5 Autoharrastajan näkökulma tehokkaista autoista ja ympäristöystävällisyydestä

Jos paljon kuluttavat V8, V10 ja V12 -moottorit, jotka kehittävät yli 400 kW kielletään tai niitä verotetaan kohtuuttomasti, mitä autoharrastajat tekevät? Autoportaali www.mobile.de sivustosta löytyy nyt (tilanne 24.2.2011) 881 Bentleyä, 2438 Ferraria, 610 Lamborginia, 1024 Maseratia, 13 720 Porschea, 648 Aston Martinia, 444 Rolls Roycea ja 69kpl Maybachia.

Nämä autot odottavat tulevia omistajiaan ja autoharrastajia maailmassa on paljon ja tehokkaiden autojen kieltäminen saisi aikaan globaalin protestin. Tämän maailmanlaajuisen vastalauseen lisäksi Saksan ja Italian (vrt. BMW, Mercedes Benz, Ferrari ja Lamborghini) autoteollisuus romahtaisi ja sillä olisi myös kansantaloudellisia vaikutuksia. BKT laskisi, ihmisiä jäisi työttömäksi sekä kaikkien autovalmistajien osakkeiden hinnat laskisivat.

Kesämökit, veneily, ulkomaan matkailu lentokoneella tai junalla kuormittavat myös ympäristöä. Elämä on täynnä valintoja sekä vain hyvin varakkailta ihmisillä on mahdollisuus ostaa iso asunto, tehokas auto, mukava kesämökki, iso vene sekä matkustella toiselle puolelle maailmaa. Verottamalla ankarasti autoharrastajia tai ottamalla autot pois on sama asia kuin takavarikoida kesämökkiläisiltä huvilan katto ja laiturei.

Tämän lisäksi on otettava huomioon, että paljon polttoainetta kuluttavilla autoilla sekä harrasteautoilla ei ajeta Suomessa kuin kesällä. Autoharrastajilla on kaksi autoa josta toinen on ”arkiauto”(tai sitten autoharrastajalla ei ole toista autoa ollenkaan), jota he käyttävät muina vuodenaikoina. Ja tämä arkiauto on yleensä vähemmän saastuttava kuin ”harrasteauto”. Formula 1 – kilpailut tulisivat olemaan myös päästörajoitusten kohteena. Tuleeko autoharrastus olemaan tulevien sukupolvien ulottumattomissa kiristyvien päästörajoitteiden ja ympäristöystävällisen ajattelun myötä?

7. YHTEENVETO

Autoteollisuus on panostamassa tulevaisuudessa paljon ympäristöystävälliseen teknologiaan ja vähän kuluttaviin automalleihin. Edellä mainittu Mekomenin tutkimus, paljon kuluttavien autovalmistajien, kuten mm. Ruotsalaisen Koenigseggin ja Italianlaisen autovalmistajan Ferrarin autot ovat olleet vähemmän polttoainetta kuluttavia kuin edeltävien mallien. Moottoriteknologia on parantunut vähemmän päästöiseen suuntaan, sekä asiakkaat ovat saaneet autosta myös enemmän tehoa käytettäväksi.

Haastattelut yritysten edustajien kanssa kertovat sitä, että autoteollisuuden yritykset ovat halukkaita panostamaan ympäristöystävälliseen teknologiaan, koska potentiaaliset auton ostajat ja uudet päästönormit, kuten EU- direktiivit vaativat sitä.

Toinen syy miksi ympäristöystävällisyyttä korostetaan autoteollisuudessa on se, että pyritään pois öljyriippuvuudesta ja auton voimanlähteeksi kehitetään vähäpäästöisiä ja vaihtoehtoisia moottoriteknologioita. Kolmas syy on valtiovalta, sillä paljon polttoainetta kuluttavia verotetaan enemmän kuin vähäpäästöisiä automalleja.

Strategiat autoteollisuuden yrityksissä eroavat toisistaan, koska asiakkaat ovat tärkeitä ja ei pyritä tekemään suurien suuntalinjojen täyskäännöstä pelkän ympäristöystävällisyyden takia. Bentley pyrkii pitämään huolen ympäristöystävällisen teknologiastrategian rinnalla myös asiakkaistaan. Kian asiakkaat ovat tavallaan jo valmiiksi ympäristötietoisia, jolloin siirtymä taloudellisten autojen suhteen on helpompi tehdä kuin Bentleyyn tapauksessa.

Syy miksi Bentleyyn budjetti t&k:ssa on suurempi on se, että Kian autoportfolio on huomattavasti monipuolisempi kuin Bentleyyn. Kialla se mahdollistaa sen, että se pystyy käyttämään hyväksi suurtuotannon etuja ympäristöystävällisten autojen julkaisemisessa. Tämä tarkoittaa sitä, että jos autoportfolio on suuri, lasketaan EU-direktiiviin keskiarvo kaikista automalleista mitä tehdas valmistaa.

Kialla määrä on siis suuri, joten se mahdollistaa suuremman pelivaran. Jos kuitenkin kävisi niin, että Kian keskimääräisen autojen päästöt lähenisivät 120g/km rajoitetta, voisi Kia tehdä niin, että se julkaisee edullisia pieniä autoja, joiden keskikulutus on pieni tai jopa sellainen joissa CO² – päästöjä ei ole. Tämä edellä mainittu päätelmä voi syynä siihen, miksi t&k –budjetti on pienempi verrattuna Bentleyyn t&k –budjettiin.

Bentleyllä tätä edellä mainittua mahdollisuutta ei ole. Kaikki autot mitä Bentley Motors valmistaa ovat isoja autoja ja niissä on V8 tai V12 – moottorit, jotka kuluttavat paljon polttoainetta. Bentleyyn autoportfolioon ei kuulu compact –mallisia autoja eikä sähköautoja, koska ne eivät sovellu Bentleyyn strategiaan.

Siksi Bentley panostaa enemmän moottorivalikoiman ekologisuuteen sekä auton painon hallintaan liittyvillä ratkaisuilla. Nämä panostukset maksavat enemmän, siksi siihen pitää investoida enemmän yrityksen kokonaisbudjetista. Haastattelussa Bentleyyn edustaja mainitsi, että he pääsevät tavoitteeseen vuoden 2012 mennessä.

Koska Suomalainen Raceabout kieltäytyi haastattelusta ja tähän tutkimukseen osallistumisesta, ei heidän tulevista automalleista saatu selvää kuvaa. Kuitenkin lehtiartikkeleiden ja www- sivujen perusteella voidaan kuitenkin todeta, että tutkimus ja kehitysprojektit jatkuvat. Seuraava tapahtuma jossa Raceabout esiintyy on vuosittain Michelinin järjestämä ”Challenge Bibendum”. Raceabout etsii myös rahoittajia, jotka pystyisivät mahdollistamaan Suomalaisen urheiluauton sarjatuotantoon.

Innovaatiot ovat myös keskeisessä asemassa polttoaineteknologian ja kestävä kehityksen osalla. Tutkielmassa mainittu SHOK- rahan voisi myös kohdistaa joko kokonaan tai osaksi ympäristöystävällisen teknologian kehittämiseen. Jos innovaatioita syntyisi ja lopputuloksena saataisiin merkittävä ympäristöteknologinen uudistus polttoaineongelmaan, se voitaisiin käyttää kokonaan Suomalaisten autoilijoiden hyväksi. Se pystyisi luomaan lisää työpaikkoja, joka mahdollistaisi Suomen taloudellisen kasvun ja maailmanlaajuisen erikoistumisen polttoaineteknologiassa.

Lyhyellä aikavälillä ei tule muutoksia Suomen autokantaan, pidemmällä aikavälillä eli noin kymmenen vuoden kuluttua vähäpäästöiset automallit hallitsevat autokantaamme, koska verotuskäytäntöä tuskin muutetaan paljon kuluttavien autojen osalta. Valtiovallan on luotava järkeviä, kestävästä kehitystä tukevia keinoja sekä kannustimia. Oikean tyyppisten kannustimien ja verotuskäytäntöjen perusteella Suomi voisi olla ensimmäinen tai ensimmäisten maiden joukossa oleva maa, joka tulee ympäristöystävällistä autoilua. Tämä lisäisi myös suomibrändin tunnettavuutta globaalisti.

LÄHTEET

Ali-Yrkkö, J. (2007) Tuotannon ja T&k -toiminnan ulkoistaminen – motiivit ja onnistuminen, Helsinki, Etna Elinkeinoelämän tutkimuslaitos, Tekes, *18, Nro 1071 ISSN 0781-6847

Aston Martin (2011) Cygnet [online] Aston Martin [siteerattu 14.2.2011] Saatavana World Wide Webistä: <URL: <http://www.astonmartin.com/thecars/cygnet>>.

Autobild Suomi (2011) Reportaasi: Electric Raceabout -Kunnianhimoinen kotimainen Hansaprint, Turku, 21.1.2011 *ISSN 1459-949X *66 s. 34–37

Bentley Motors Limited a (2008) Bentley and the future of the biofuels [online] Bentley [siteerattu 12.1.2011] Saatavana World Wide Webistä: <URL:http://www.bentleymotors.com/media/med/Libraries/1/Bentley_and_the_future_of_biofuels.pdf>.

Bentley Motors Limited b (2008) Detailed specification- technical [online] Bentley [siteerattu 26.1.2011] Saatavana World Wide Webistä: <URL:http://www.bentleymotors.com/models/bentley_brooklands/detailed_specification/>.

Bentley Motors Limited c (2008) Engineering passion - At the heart of every car lies a great engine [online] Bentley [siteerattu 26.1.2011] Saatavana World Wide Webistä: <URL: http://www.bentleymotors.com/models/mulsanne/engineering_passion/>.

Bentley Motors Limited d (2011) Environmental policy Bentley and co2 [online] Bentley [siteerattu 8.2.2011] Saatavana World Wide Webistä: <URL:http://www.bentleymotors.com/world_of_bentley/bentley__the_environment/bentley__co2/>.

Bentley Motors Limited e (2011). Key facts & figures [online] Bentley [siteerattu 3.1.2011] Saatavana World Wide Webistä:
<URL: http://www.bentleymotors.com/world_of_bentley/about_bentley/key_facts__figures/>.

Bentley Motors Limited f (2011). Our Vision [online] Bentley [siteerattu 3.1.2011] Saatavana World Wide Webistä:
<URL: http://www.bentleymotors.com/world_of_bentley/about_bentley/our_vision/>.

Bentley Motors Limited g (2011). Bentley Motors homepage- models [online] Bentley [siteerattu 3.1.2011] Saatavana World Wide Webistä:
<URL: <http://www.bentleymotors.com>>.

Bentley Motors Limited h (2011). The Pinnacle of British motoring [online] Bentley [siteerattu 3.1.2011] Saatavana World Wide Webistä:
<URL: <http://www.bentleymotors.com/models/mulsanne/>>.

Bentley Motors Limited i (2011). Bentley Brooklands [online] Bentley [siteerattu 3.1.2011] Saatavana World Wide Webistä:
<URL: http://www.bentleymotors.com/models/bentley_brooklands/>.

Bentley Motors Limited j (2011). Bentley Supersports Convertible [online] Bentley [siteerattu 30.3.2011] Saatavana World Wide Webistä:
<URL: <http://www.supersports.bentleymotors.com/#/en/home/performance/index/?mode=l=convertible>>.

Bmw (2011) Bmw 3-sarjan sedan-tunne ilon voima [online] Bmw efficient dynamics [siteerattu 4.1.2011] Saatavana World Wide Webistä:
<URL: http://213.157.92.70/bmw/hinnastot/down.php?esite=1&file=3series_sedan_catalogue_FIN.pdf>.

Challenge Bibendum (2011) Challenge Bibendum: rallying together towards sustainable mobility [online] Challenge Bibendum [siteerattu 25.1.2011] Saatavana World Wide Webistä: <URL:[http://www.challengebibendum.com/en/Challenge-Bibendum/About-Challenge-Bibendum/Challenge-Bibendum-rallying-together-towards-sustainable-mobility/\(return\)/no](http://www.challengebibendum.com/en/Challenge-Bibendum/About-Challenge-Bibendum/Challenge-Bibendum-rallying-together-towards-sustainable-mobility/(return)/no)>.

EK (2010) Tutkimus ja kehittämistoiminta [online] Elinkeinoelämän keskusliitto EK [siteerattu 2.2.2011] Saatavana World Wide Webistä: <URL:http://www.ek.fi/www/fi/innovaatiot/tutkimus_kehitys.php>.

English, A.(2010) Ferrari unveils hybrid car [online] The Telegraph [siteerattu 19.1.2011] Saatavana World Wide Webistä: <URL:<http://www.telegraph.co.uk/motoring/motor-shows/geneva-motor-show/7354962/Geneva-Motor-Show-Ferrari-unveils-hybrid-car.html>>.

Euroopan Yhteisöjen komissio (2007) Yhteisön strategia henkilöautojen ja kevyiden hyötyajoneuvojen hiilidioksidipäästöjen vähentämiseksi: uudelleentarkastelun tulokset [online] Euroopan Yhteisöjen komissio [siteerattu 14.2.2011] Saatavana World Wide Webistä: <URL: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2007:0019:FIN:fi:PDF>>.

Heikura, M, (2010) Nissan Leaf vuoden auto 2011 [online] Kaleva Oy [siteerattu 11.1.2011] Saatavana World Wide Webistä: <URL:<http://www.kaleva.fi/uutiset/nissan-leaf-on-vuoden-auto/879835> >.

HSY (2010) Ideoi tulevaisuuden Eko-auto [online] HSY [siteerattu 20.2.2011] Saatavana World Wide Webistä: <URL:<http://www.hsy.fi/fiksu/ammattiaoppimassa/autoala/tehtavat/Sivut/ideoitulevaisuudenekoauto.aspx> >.

HSY (2011) Helsingin seudun ympäristöpalvelut [online] HSY [siteerattu 20.2.2011] Saatavana World Wide Webistä: <URL: <http://www.hsy.fi/Sivut/Etusivu.aspx>>.

Hyvärinen J. Rautiainen A-M. (2006) Innovaatiotoiminnalla kilpailukykyä ja kasvua-
Tutkimus ja kehitystoiminnan vaikuttavuus yhteiskunnassa [online] Tekes [siteerattu
22.12.2010] Saatavana World Wide Webistä:
<URL: http://www.tekes.fi/fi/gateway/PTARGS_0_34330_0_0_18/out.html>. ISBN
952-457-227-3

Kapanen, A.(2008) Auton arvo haihtuu vähälläkin ajolla [online] Taloussanomat
[siteerattu 21.2.2011] Saatavana World Wide Webistä:
<URL: <http://www.taloussanomat.fi/omatalous/2008/04/04/auton-arvo-haihtuu-vahallakin-ajolla/20089026/139>>.

Kauppalehti (2010), Auton ostoon vaikuttaa eniten pieni kulutus, Alma Manu Oy
*Kauppalehti Oy, 26.11.2010*ISSN 0451-5560 s. 19

Kauppalehti (2011), Pidetään maltti SHOK-rahoissa, Alma Manu Oy *Kauppalehti Oy,
7.1.2011*ISSN 0451-5560 s. 3

Kia Eco Dynamics a (2010) A new century, ushering in the era of eco-friendly cars
[online] Kia Motors [siteerattu 27.1.2011] Saatavana World Wide Webistä:
<URL: <http://www.kiamotors.com/experience-kia/environment/eco-dynamics.aspx> >.

Kia Eco Dynamics b (2010) End-of-life vehicle processing sequence [online] Kia
Motors [siteerattu 29.1.2011] Saatavana World Wide Webistä:
<URL: <http://www.kiamotors.com/experience-kia/environment/buildingeco-disposal.aspx> >.

Kia Eco Dynamics c (2010) Facilities [online] Kia Motors [siteerattu 29.1.2011]
Saatavana World Wide Webistä:
<URL: <http://www.kiamotors.com/experience-kia/factory-tour/factory-tour.aspx>>.

Kia Eco Dynamics d (2010) HEV-hybrid electric vehicle [online] Kia Motors [siteerattu
27.1.2011] Saatavana World Wide Webistä:
<URL:<http://www.kiamotors.com/experience-kia/environment/hev.aspx>>.

Kia Eco Dynamics e (2010) Kia Motors-Production [online] Kia Motors [siteerattu 29.1.2011] Saatavana World Wide Webistä:
<URL:<http://www.kiamotors.com/experience-kia/environment/buildingeco-production.aspx> >.

Kia Motors (2011) KIA MOTORS "The Power to Surprise" [online] Delta Motor Group [siteerattu 5.1.2011] Saatavana World Wide Webistä:
<URL:<http://www.delta.fi/kia/Etusivu/Valmistaja/tabid/375/Default.aspx>>.

Kokko, J. (2008) Hybridiauto säästää luontoa mutta ei rahaa [online] Interactive Auto Media Oy [siteerattu 27.1.2010] Saatavana World Wide Webistä:
<URL: <http://www.automerkit.fi/uutiset-trendit/kaikki-uutiset/artikkelit/hybridiauto-saeaestaeae-luontoa-mutta-ei-rahaa.html>>.

Korhonen, P. (2010) T&k-miljardit hukkaan: Kaikki ehkä jo keksitty [online] Taloussanomat [siteerattu 6.1.2011] Saatavana World Wide Webistä:
<URL:<http://www.taloussanomat.fi/ymparisto/2010/12/31/tk-miljardit-hukkaan-kaikki-ehka-jo-keksitty/201017959/12>>.

Linnake, T. (2008) Matti Vanhanen puhui sähköautojen puolesta [online] Digitoday [siteerattu 19.1.2011] Saatavana World Wide Webistä:
<URL:<http://www.digitoday.fi/bisnes/2008/08/05/matti-vanhanen-puhui-sahkoautojen-puolesta/200820232/66>>.

Meristö, T. Leppimäki, S. (2008) INNORISK- Väliraportti II - Innovaatiot Liiketoiminnan uudistajana: Yrityskokemuksia eri toimialoilta ja erikokoisista yrityksistä toimintamallin kehittämiseksi [online]. Tampere: VTT. [siteerattu 14.12.2010]. Saatavana World Wide Webistä:
<URL: http://virtual.vtt.fi/virtual/proj3/innorisk/INNORISK_valiraportti2.pdf> ISBN: 952-12-1799-5

Mobile.international GmbH (2011) Bentley Continental GT 6.0 W12 Automaat verkocht [online] mobile.de [siteerattu 26.1.2011] Saatavana World Wide Webistä: <URL:http://suchen.mobile.de/fahrzeuge/showDetails.html?id=130321014&__lp=5&scopeId=C&sortOption.sortBy=price.consumerGrossEuro&sortOption.sortOrder=ASCENDING&makeModelVariant1.makeId=3100&makeModelVariant1.modelId=5&makeModelVariant1.searchInFreetext=false&makeModelVariant2.searchInFreetext=false&makeModelVariant3.searchInFreetext=false&vehicleCategory=Car&segment=Car&minFirstRegistrationDate=2011-01-01&siteId=GERMANY&negativeFeatures=EXPORT&damageUnrepaired=NO_DAMAGE_UNREPAIRED&export=NO_EXPORT&customerIdsAsString=&lang=en&pageNumber=1>.

Motiva Oy a (2011) Kysymyksiä ja vastauksia [online] Motiva Oy [siteerattu 24.1.2011] Saatavana World Wide Webistä: <URL:http://www.e10benssiini.fi/kysymyksia_ja_vastauksia/>.

Motiva Oy b (2011) Miksi 95-oktaanisen bensiinin etanolipitoisuus nousi vuoden 2011 alussa? [online] Motiva Oy [siteerattu 24.1.2011] Saatavana World Wide Webistä: <URL:http://www.e10benssiini.fi/kysymyksia_ja_vastauksia/1._mita_muutoksia_bensiinissa_on_tapahtumassa_ja_miksi_mita_on_e10>.

Motiva Oy c (2011) Uusi E10-bensiini markkinoille [online] Motiva Oy [siteerattu 24.1.2011] Saatavana World Wide Webistä: <URL:<http://www.e10benssiini.fi>>.

Määttänen N. Maliranta M. (2007) T&k –toiminnan verokannustimet ja yritysdynamiikka, Helsinki, Etla – Elinkeinoelämän tutkimuslaitos, Tekes, *25 Nro 1065, ISSN 0781 -6847

Raceabout (2010a) ERA Electric Raceabout [online] Raceabout [siteerattu 4.1.2011] Saatavana World Wide Webistä:<URL: http://www.raceabout.fi/index_3.html>.

Raceabout (2010b) ERA Electric Raceabout [online] Raceabout [siteerattu 30.3.2011] Saatavana World Wide Webistä:<URL: <http://www.raceabout.fi/era/> >.

Rantala, O. (2004) Toimialojen t&k –panostusten ja tuottavuuden ennustejärjestelmä – Julkisen t&k –rahoituksen vaikuttavuus ja tuottavuuden kasvu, Helsinki, Etna – Elinkeinoelämän tutkimuslaitos, Tekes, *54, Nro 948, ISSN 0781- 6847

Rantala, O. (2006), T&k- panostusten kansataloudelliset vaikutukset, Helsinki, Etna Elinkeinoelämän tutkimuslaitos, Tekes, *43Nro. 1028 ISSN 0781-6847

Romar, H.(2009) Biopohjaiset polttoaineet [online] European Regional Development Fund [siteerattu 6.1.2011] Saatavana World Wide Webistä:
<URL:https://ciweb.chydenius.fi/project_files/HighBio%20projekti%20INFO/INFO%20HighBio%20F54.pdf>.

Saastamoinen, J.(2009) Bensaparoni turhautui: Päättäjät kemian alkeisoppiin [online] Kauppalehti[siteerattu 19.1.2011] Saatavana World Wide Webistä:
<URL:<http://www.kauppalehti.fi/5/i/talous/uutiset/etusivu/uutinen.jsp?oid=2009/06/23128>>.

Sundell, K.(2008) Bentley vaalii loistavia perinteitä [online] Helsingin Sanomat [siteerattu 26.1.2011] Saatavana World Wide Webistä:
<URL:<http://www.hs.fi/autot/artikkeli/Bentley+vaalii+loistavia+perinteit%C3%A4/1135233227481>>.

Suomen Ympäristökeskus (2011) BAT- Paras käytettävissä oleva tekniikka –paras käyttökelpoinen tekniikka [online] Suomen Ympäristökeskus [siteerattu 2.2.2011] Saatavana World Wide Webistä:
<URL: <http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=372133&lan=FI>>.

Suomen Ympäristökeskus (2011) BAT:n määritelmä [online] Suomen Ympäristökeskus [siteerattu 3.2.2011] Saatavana World Wide Webistä:
<URL: <http://www.ymparisto.fi/default.asp?node=4917&lan=fi> >.

Tanayama, T. Ylä Anttila, P.(2009) Verokannustimet innovaatiopolitiikan välineenä, Helsinki, Etna Elinkeinoelämän tutkimuslaitos, Tekes, *27, Nro 1189 ISSN 0781 -6847

Tekes (2010) Strategisen huippuosaamisen keskittymät [online] Tekes- teknologian ja innovaatioiden kehittämiskeskus [siteerattu 11.1.2011] Saatavana World Wide Webistä: <URL:[http://www.tekes.fi/fi/community/Osaamisen%20keskittymät%20\(SHOK\)/505/Osaamisen%20keskittymät%20\(SHOK\)/1379/](http://www.tekes.fi/fi/community/Osaamisen%20keskittymät%20(SHOK)/505/Osaamisen%20keskittymät%20(SHOK)/1379/)>.

Tekniikan maailma (2011) Automaailman ilmiöt 2010 Forssa Print, Tampere *Otavamedia Oy, 29.12.2010 *ISSN 0355-4287 *130 s.65–66

TL verkkotoimitus a (2003) Toyota Prius THS II [online] Tuulilasi [siteerattu 19.1.2011] Saatavana World Wide Webistä: <URL:<http://www.tuulilasi.fi/artikkelit/toyota-prius-ths-ii>>.

TL Verkkotoimitus b (2009) Nissan Leaf -sähköauto bensiinikäyttöisen hinnalla [online] Tuulilasi [siteerattu 24.2.2011] Saatavana World Wide Webistä: <URL:<http://www.tuulilasi.fi/artikkelit/nissan-leaf-sahkoauto-bensiinikayttoisen-hinnalla>>.

Top Gear (2010) Bentley Continental Supersports Originally aired on June 27th 2010 [online] Youtube [siteerattu 17.1.2011] Saatavana World Wide Webistä: <URL:<http://www.youtube.com/watch?v=1PYLJps9wYI>>.

Virtanen, J. (2006) Ympäristöystävällinen auto Ruotsissa [online] Tuulilasi verkkotoimitus [siteerattu 14.2.2011] Saatavana World Wide Webistä: <URL:<http://www.tuulilasi.fi/artikkelit/ymparistoystavallinen-auto-ruotsissa>>.

YLE Uutiset (2010) Tältä näyttää suomalainen sähköauto [online] Yleisradio Oy [siteerattu 19.1.2011] Saatavana World Wide Webistä: <URL:http://yle.fi/uutiset/kotimaa/2010/03/talta_nayttaa_suomalainen_sahkoauto_1572554.html?origin=rss>.

Öljy- ja kaasualan keskusliitto (2008) Huoltoasemat 31.12.2008 [online] Öljy- ja kaasualan keskusliitto [siteerattu 19.1.2011] Saatavana World Wide Webistä:
<URL:<http://feed.necision.com/wpyfs/00/00/00/00/00/0E/8F/DB/wkr0009.pdf>>.

Öljyalan keskusliitto (2009) Huoltoasemien määrä pysynyt Suomessa ennallaan [online]

Öljyalan keskusliitto [siteerattu 19.1.2011] Saatavana World Wide Webistä:

<URL: <http://www.cisionwire.fi/oljyalan-keskusliitto/huoltoasemien-maara-pysynyt-suomessa-ennallaan>>.

LIITTEET

Liite 1. Haastattelukysymykset (suomeksi)

1. Millä tavalla yrityksessänne panostetaan tutkimukseen ja kehitykseen?
2. Mikä on ympäristöön liittyvien teknologian osuus t&k panostuksissa?
3. Miten yrityksenne on varautunut 2012 EU:n direktiiviin keskimääräisten CO² päästöjen pitää olla autovalmistajalla 120g/ km
4. Pyrittekö saamaan lisää markkinaosuutta julkaisemalla enemmän ympäristöystävällisiä autoja?
5. Miten (ympäristöystävälliset) autot myydään?
6. Miten T&K:ta tehdään ja millä tavalla se saadaan aikaan?
7. Mikä on laadun merkitys ympäristöystävällisyyden lisäksi?
8. Annatteko asiakkaille vinkkejä/ järjestättekö koulutusta ympäristöystävällisiin ajotapoihin liittyen?
9. Millaisia tulevaisuuden näkymiä teillä on autoteollisuudelle?
10. Pitäisikö ympäristöystävällisen auton joka käyttää uusinta ja puhtainta saatavilla olevaa teknologiaa saada verohelpotuksia?
11. Onko Teidän mielestänne EU:n ehdotus uusien autojen ensi vuoden 2012 CO² päästöjen keskiarvo 120g/km realistinen olettamus mihin kaikki pääsevät?
12. Jos Te olisitte päättävässä asemassa, miten muuttaisit vallitsevaa vihreää ajattelua ympäristön osalta ja ympäristöpolitiikkaa?

Liite 2. Haastattelukysymykset (englanniksi)

1. How much does your company invest on research and development on a yearly basis?
2. The new EU directive about CO² effluent (the new car has to have less than 120g/km CO²) will be executed in early 2012, how has your company has been prepared for it?
3. Does your strategy belong a release more environmentally friendly cars to get more market share?
4. How are the environmentally friendly cars sold?
5. What is in strategy in R&D and do you implement it?
6. What is the meaning of quality and how does it effect on environment?
7. Does your company give hints/ tips/ training for the environmental friendly driving?
8. How do you see the car industry's future?
9. Should environmentally car receive tax benefits if it uses best available technology which is green?
10. Do you think that the EU directive proposal about CO² emissions in new cars is a realistic target that everyone can attain?
11. If you would be in a decision making body, how would you change the green thinking and environmental policy?