



Liikenne- ja
viestintäministeriö

Liikennepolitiikan ilmasto

Baseline-kehitys sekä
asiantuntijoiden ja nuorten visiot
liikenteen hiilidioksidipäästöistä
vuoteen 2050

Liikenne- ja viestintäministeriön

visio

Hyvinvointia ja kilpailukykyä hyvillä yhteyksillä

toiminta-ajatus

Liikenne- ja viestintäministeriö edistää väestön hyvinvointia ja elinkeinoelämän kilpailukykyä. Huolehdimme toimivista, turvallisista ja edullisista yhteyksistä.

arvot

Rohkeus

Oikeudenmukaisuus

Yhteistyö



Liikenne- ja viestintäministeriö

Julkaisun päivämäärä
26.9.2011

Julkaisun nimi

Liikennepolitiikan ilmasto. Baseline-kehitys sekä asiantuntijoiden ja nuorten visiot liikenteen hiilidioksidipäästöistä vuoteen 2050

Tekijät

Petri Tapio, Vilja Varho ja Nina Nygrén, Tulevaisuuden tutkimuskeskus, Turun yliopisto; Tuuli Järvi ja Anu Tuominen, VTT

Toimeksiantaja ja asettamispäivämäärä

Liikenne- ja viestintäministeriö

Julkaisusarjan nimi ja numero

Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisuja 19/2011

ISSN (verkkajulkaisu) 1795-4045
ISBN (verkkajulkaisu) 978-952-243-244-5
URN <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-243-244-5>
HARE-numero

Asiasanat

liikenteen ilmastopolitiikka, ilmastonmuutos, liikenteen kasvihuonekaasupäästöt, skenaario

Yhteyshenkilöt

Saara Jääskeläinen

Muut tiedot

Tiivistelmä

Sektoritutkimuksen ilmastopolitiikkaa tukevan tutkimuskokonaisuuden (SETUILMU) ILARI-hanke (2010–2012) arvioi erilaisten ilmastonmuutoksen hillinnän toimenpiteiden vaikutuksia ja vaikuttavuutta liikennesektorilla. Tämä raportti esittelee ILARI-hankkeen työpakettien 1 ja 2 tulokset.

Työn ensimmäisessä vaiheessa laadittiin Suomen liikenteen hiilidioksidipäästöjen perusennuste (Baseline). Baseline-ennusteen päästökehitys perustuu Liikenneviraston ja Liikenteen turvallisuusviraston (aik. Tiehallinnon ja Ajoneuvohallintokeskuksen) keräämiin tilastotietoihin ja liikenne- ja autokantaennusteisiin, VTT:n ennusteeseen henkilöautojen energiatehokkuuden paranemisesta (ILPO 2008) sekä VTT:n LIPASTO -laskentajärjestelmään. Ennustejakso ulottuu vuoteen 2050. Erityiset tarkasteluvuodet ovat 2020 ja 2050.

Työn toisessa vaiheessa liikennealan asiantuntijat tuottivat delfoi-tutkimuksen ja lukiolaisnuoret esseiden ja kyselylomakkeen avulla määrällisiä ja laadullisia aineistoja, joista koostettiin tulevaisuustaulukkomenetelmällä kahdeksan tulevaisuudenvisiota. Visiot Urbaani syke, Transito-Suomi, Ekomoderni, Pienet askeleet, Business as usual ja Materian kasvu muodostettiin asiantuntija- ja nuorisoinaistoja yhdistelemällä. Lisäksi nuorisoinaistosta muodostui Runsaudentarvi-visio ja asiantuntija-aineistosta Kehittyvä kohtuutalous -visio. Useimmissa visioissa kulutapajakauma muuttuu teiltä raiteille ja kevyeen liikenteeseen. Kolmessa visiossa saavutetaan EU:n CO₂-päästövähennystavoitteet. Kahdessa visiossa talouskasvu pysähtyy tai kääntyy jopa laskuun. Toisaalta esiintyi myös näkemyksiä talouden, liikennemäärien ja päästöjen voimakkaastakin kasvusta.



Publiceringsdatum
26.9.2011

Publikation

Klimat av trafikpolitiken. Baseline-utveckling samt experternas och ungdomarnas visioner på trafikens koldioxid utsläpp till 2050

Författare

Petri Tapio, Vilja Varho och Nina Nygrén, Institutet för Framtidsforskning, Åbo universitet; Tuuli Järvi och Anu Tuominen, VTT

Tillsatt av och datum

Kommunikationsministeriet

Publikationsseriens namn och nummer

Kommunikationsministeriets
publikationer 19/2011

ISSN (webbpublikation) 1795-4045
ISBN (webbpublikation) 978-952-243-244-5
URN <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-243-244-5>
HARE-nummer

Ämnesord

klimatpolitik för trafiken, klimatförändring, växthusgasutsläpp från trafiken, framtidsscenario

Kontaktperson

Saara Jääskeläinen

Rapportens språk

Finska

Övriga uppgifter

Sammandrag

I denna rapport presenteras resultaten av arbetspaket 1 och 2 i ILARI -projekt. ILARI -projektet (2010-2012) uppskattar effekterna och effektiviteten av olika transportsektorns CO2 -utsläpp reduktionsåtgärder. Projektet är finansierat av Delegationen för Sektorsforskning.

Det första arbetspaketet producerade ett Baseline -scenario för CO2-utsläppen från transportsektorn i Finland. Baseline -scenariot baseras på statistik och prognoser på transportvolym och fordonsbestånd av Trafikverket och Trafiksäkerhetsverket (f.d. Vägförvaltningen och Fordonsförvaltningscentralen), energieffektivitet prognoser för privata fordon av VTT (ILPO 2008) och det nationella beräkningsmodell för trafikens utsläpp och energiförbrukning i Finland, LI-PASTO. Det Baseline-scenariot sträcker sig till år 2050.

I det andra arbetspaketet, producerade experter i trafikbranschen (i en Delphi-forskning) samt gymnasieungdomar (med essäerna och enkäten) kvantitativ och kvalitativ material, som analyserades med hjälp av framtidsstabeller till åtta framtidsvisioner. Visionerna Urban puls, Transit Finland, Ekomodernitet, Små steg, Business as usual och Materiell tillväxt bildades utav kombinationen av expert- och ungdomsmaterialen. Därtill gav ungdomsmaterialet till visionen Ymnighetshorn och expertmaterialet till visionen Framsträvande nerväxtekonomi. I de flesta av visionerna anser man, att andelen av cykel-, kollektiv- och spårtrafik växer i relation mot motoriserad vägtrafik. I tre av visionerna uppnås de inom EU ställda målsättningarna till förminskade CO2-utsläpp. I två av visionerna stannar den ekonomiska tillväxten eller vänder sig till och med till ekonomisk förminskning. I andra visioner anser man däremot att ekonomin, trafikmängder och utsläpp växer, och att tillväxten även kan vara kraftig.



Date
26 September 2011

Title of publication Climate Policy Programme for the Ministry of Transport and Communications' administrative sector for 2009-2020 – a progress report 2011	
Author(s) Petri Tapio, Vilja Varho and Nina Nygrén, Finland Futures Research Centre, University of Turku; Tuuli Järvi and Anu Tuominen, VTT	
Commissioned by, date Ministry of Transport and Communications	
Publication series and number Publications of the Ministry of Transport and Communications 19/2011	ISSN (online) 1795-4045 ISBN (online) 978-952-243-244-5 URN http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-243-244-5 Reference number
Keywords climate policy in the transport sector, climate change, greenhouse gas emissions from transport, scenario	
Contact person Saara Jääskeläinen	Language of the report Finnish
Other information	
Abstract This report presents the results of work packages 1 and 2 of the ILARI project. ILARI project (2010-2012) assesses impacts and effectiveness of transport sector climate change mitigation and adaptation measures. The project is financed by the Sustainable Development Committee of the Advisory Board for Sectoral Research. The first phase of the project produced a Baseline scenario for CO2 emissions of transport in Finland. The Baseline scenario is based on statistics and forecasts on transport volume and vehicle fleet by the Finnish Transport Agency and the Finnish Transport Safety Agency (former Finnish Road Administration and the Finnish Vehicle Administration), energy efficiency forecasts of private vehicles by VTT Technical Research Centre of Finland (ILPO 2008) and the national calculation system for traffic exhaust emissions and energy consumption in Finland, LI-PASTO. The Baseline –scenario extends to the year 2050. In the second phase, transport experts produced in a Delphi-study and high school students through essays and a questionnaire quantitative and qualitative material that were integrated with the futures table and expressed as eight visions for the future. Six visions were found both in the views of experts and young people: Urban beat, Transit Finland, Ecomodernity, Small steps, Business as usual and Material growth. In addition, the students produced a vision called Cornucopia and experts the vision called Developing degrowth. In most visions there will be a modal shift from road to rail and soft modes. In three visions, the EU CO2 emission reduction targets will be met. In two visions, economic growth will stop or even decrease. On the other hand, the material included insights of rather high growth of economy, transport volumes and even emissions.	

Sisällysluettelo

1.	Johdanto	2
1.1	Taustaa.....	2
1.2	Raportin sisältö.....	2
2.	Baseline-ennuste.....	3
3.	Keskeisiä Suomen liikennesektorin tulevaisuuden haasteita	7
4.	Asiantuntijoiden ja nuorten visiot – aineisto ja menetelmät	10
4.1	Visioaineiston keruu.....	10
4.1.1	Asiantuntijoiden näkemykset	10
4.1.2	Nuorten näkemykset.....	11
4.2	Visioaineiston käsittely.....	13
4.2.1	Klusterianalyysi numeerisesta aineistosta.....	14
4.2.2	Sisällönanalyysi haastatteluista ja ainekirjoituksista.....	15
4.2.3	Tulevaisuustaulukko	16
4.2.4	Varauksia.....	17
4.3	Asiantuntijoiden ja nuorten tulevaisuuskuvioiden yhdistäminen.....	18
5.	Kahdeksan visiota liikenteestä ja hiilidioksidipäästöistä	19
5.1	Yleiskatsaus visioihin	19
5.2	Kehittyvä kohtuutus.....	22
5.3	Urbaani syke	23
5.4	Transito-Suomi	23
5.5	Ekomoderni	24
5.6	Pienet askeleet.....	24
5.7	Business as usual (BAU).....	25
5.8	Materiaalin kasvu	25
5.9	Runsaudensarvi	25
6.	Pohdinta.....	27
6.1	Yhteenveto tuloksista.....	27
6.2	ILARI-hankkeen jatkovaiheet.....	27
7.	Lähteet	29
	Liitteet	31
	Liite 1. CO ₂ -päästöt baseline-skenaarioiden mukaisesti [tonnia/vuosi]	31
	Liite 2. Nuorten tulevaisuuskuvioiden analysoinnin teemarunko	33
	Liite 3. Haastatellut asiantuntijat	34
	Liite 4. Asiantuntijajavisioiden klusterianalyysin painotukset	35
	Liite 5. Asiantuntija-aineiston dendrogrammit	36
	Liite 6. Tulevaisuustaulukko asiantuntija-aineistosta	41
	Liite 7. Nuorten tulevaisuustaulukko.....	49

1. Johdanto

1.1 Taustaa

Vuonna 2009 Suomen kotimaan liikenteen kasvihuonekaasupäästöt olivat noin 12,9 miljoonaa tonnia hiilidioksidiekvivalenttia (CO₂ ekv.) eli noin 20 % maan kaikista kasvihuonekaasupäästöistä (Tilastokeskuksen julkistus 28.4.2011).

Liikenne- ja viestintäministeriön hallinnonala on sitoutunut kansallisiin ja Euroopan unionin yhteisiin kasvihuonekaasupäästöjen vähentämistavoitteisiin. Tavoitteiden mukaan Suomen tulee vähentää liikenteen ja muiden ei-päästökauppasektoriin kuuluvien sektoreiden kasvihuonekaasupäästöjä 16 % vuoden 2005 tasosta vuoteen 2020 mennessä. Suomessa Pääministeri Matti Vanhasen II hallituksen hyväksymä pitkän aikavälin ilmasto- ja energiastrategia (Valtioneuvosto 2008) asetti liikenteelle 15 % päästövähennystavoitteen samalle aikavälille. Tämä tarkoittaa, että liikenteen kasvihuonekaasupäästöt saavat vuonna 2020 olla korkeintaan n. 11,4 miljoonaa tonnia (CO₂ ekv.) (LVM 2009). Hallituksen ilmasto- ja energiapolitiisessa tulevaisuusselonteossa taas asetettiin tavoitteeksi vähentää koko Suomen kasvihuonekaasupäästöjä 80 % vuoden 1990 tasosta vuoteen 2050 mennessä (Valtioneuvosto 2009).

Euroopan komission liikenteen Valkoinen kirja *"Kohti kilpailukykyistä ja resurssitehokasta liikennejärjestelmää"* (2011) nostaa liikenteen kasvihuonekaasupäästöjen vähentämisen keskeisimmäksi liikenteen tulevaisuuden haasteeksi. EU:n liikennesektorille on asetettu vuodelle 2050 kasvihuonekaasupäästöjen 60 prosentin vähennystavoite vuoteen 1990 verrattuna. Velvoitteen taakanjaosta ei ole vielä sovittu jäsenmaiden kesken, mutta 60 prosentin velvoite tarkoittaisi Suomelle liikenteen kasvihuonekaasupäästöjen vähentämistä n. 5. miljoonan tonnin (CO₂ ekv.) tasolle vuoteen 2050 mennessä.

Sektoritutkimuksen ilmastopolitiikkaa tukevan tutkimuskokonaisuuden (SETUILMU) ILARI – hanke (2010-2012) arvioi erilaisten ilmastonmuutoksen hillinnän toimenpiteiden vaikutuksia ja vaikuttavuutta liikennesektorilla. Hankkeessa selvitetään vaihtoehtoisten liikenteen kasvihuonekaasupäästöjä ja energiankulutusta vähentävien ohjauskeinokokonaisuuksien (pakettien) vaikutuksia Suomessa ilmastovelvoitteiden tavoitevuosina 2020 ja 2050. Menetelminä käytetään perinteisten (kvantitatiivisten) liikennesektorin vaikutusarviointien ohella ennakoinnin menetelmiä, erityisesti skenaariotyökentelyä. Työn lopputuloksena saadaan vaihtoehtoiset tulevaisuuden visiot ja skenaariot visioiden saavuttamiseksi ohjauskeinopaketteineen. Työn tulosten perusteella voidaan osoittaa millä esitetyistä ohjauskeinopaketeista on kasvihuonekaasupäästöjen vähentämistavoitteiden kannalta suurimmat vaikutukset ja minkä toimenpidekokonaisuuksien vaikutukset ovat marginaalisia.

1.2 Raportin sisältö

Tässä raportissa esitellään ILARI-hankkeen työvaiheiden 1 ja 2 tulokset. Näistä ensimmäinen on VTT:n laatima perusennuste (Baseline) liikenteen hiilidioksidipäästöille Suomessa vuoteen 2050 asti, perustuen liikenteen ja siihen vaikuttavien tekijöiden kehittymisen nykyennusteisiin ja jo tehtyihin päätöksiin infrastruktuurin rakentamisen osalta. Suomen liikennesektorin keskeisiä tulevaisuuden haasteita kuvataan luvussa 3. Raportin toinen osio (työvaihe 2) sisältää liikennealan asiantuntijoiden sekä nuorten tulevaisuudenvisiota (luvut 4 ja 5). Tulevaisuuden tutkimuskeskuksen työn mukaisesti asiantuntijoiden ja nuorten näkemykset esitetään kahdeksana tulevaisuudenkuvana vuodelle 2050. Asiantuntijavisiot on tuotettu yhteistyössä Suomen akatemian rahoittaman CAST-hankkeen kanssa.

2. Baseline-ennuste

Suomen liikennemäärien kehityksen ja siten liikenteen energiankulutuksen ja CO₂-päästöjen sekä BKT:n välillä on ollut selkeä yhteys, joka tosin 1990-luvun puolivälin jälkeen jatkuneina nopean taloudellisen kasvun vuosina ei ole ollut suoraviivainen, koska liikennemäärien ja liikenteen CO₂-päästöjen kasvu on ollut selvästi hitaampaa kuin BKT:n kasvu. Tuotantorakenteen, yhdyskuntarakenteen, ajoneuvojen energiatehokkuuden ja liikennemuotojen suoritesuhteiden muuttuessa energiankulutuksen suora riippuvaisuus BKT:n kasvusta on eriytynyt. Erityisesti tieliikenteen suorite tulee kuitenkin ratkaisemaan suuren osan Suomen liikennejärjestelmän kasvihuonekaasupäästöistä pitkällä tähtäimellä. Erillisellä BKT:n kasvuennusteella ei baseline-skenaariossa kuitenkaan ole suurta merkitystä, sillä kunkin liikennemuodon oma kasvuennuste sisältää BKT:n muutoksen.

Seuraavassa esitetty päästökehitys perustuu Liikenneviraston ja Liikenteen turvallisuusviraston (aik. Tiehallinnon ja AKE:n) keräämiin tilastotietoihin ja liikenne- ja autokanta-ennusteisiin sekä näistä saataviin trendeihin, VTT:n ennusteeseen henkilöautojen energiatehokkuuden paranemisesta (ILPO 2008) sekä VTT:n LIPASTO -laskentajärjestelmään. Ennustejakso ulottuu vuoteen 2050. Erityiset tarkasteluvuodet ovat 2020 ja 2050.

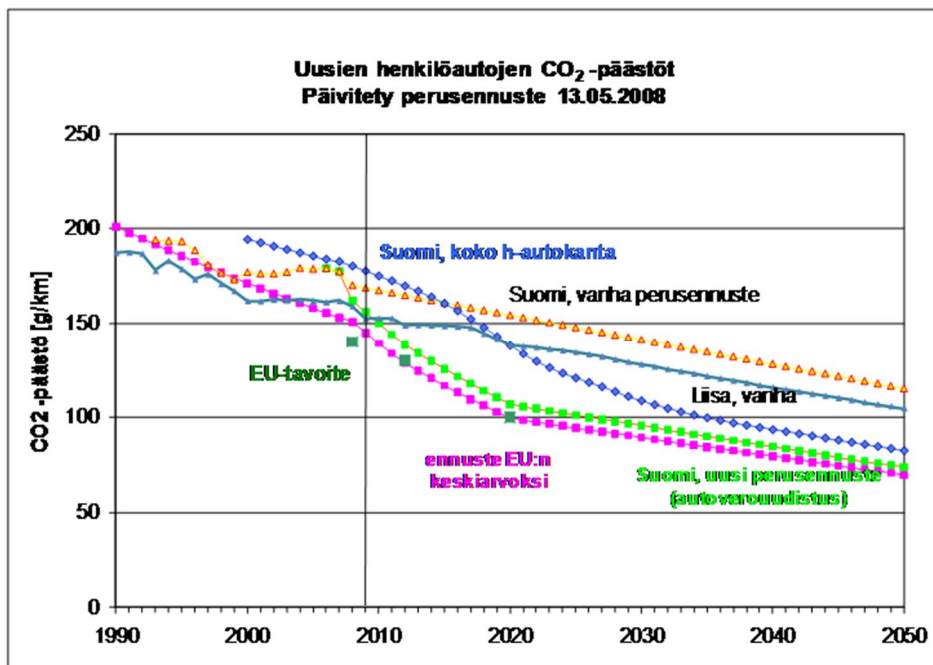
Tilastokeskuksen väestöennuste vuodelle 2050 on 6,09 miljoonaa (30.9.2009), mikä on n. 0,3 miljoonaa suurempi (5,6 %) kuin aikaisempi ennuste vuodelta 2007, johon Tiehallinnon (nyk. Liikennevirasto) liikenne-ennusteet pohjautuvat. Väestöennusteessa oletetaan, että syntyvyys ja muuttovoitto ulkomailta pysyvät havaitulla tasolla (vuotuiseksi nettomaahanmuutoksi on oletettu 15 000 henkeä) ja kuolevuuden aleneminen jatkuu havaitun kaltaisena. Työikäisten (15–64-vuotiaiden) osuus väestöstä pienenee nykyisestä 66 prosentista 57 prosenttiin vuoteen 2050 mennessä, mutta pysyy absoluuttisena määränä lähes samansuuruisena, n. 3,5 milj. henkenä. Alle 15-vuotiaiden lasten osuus koko väestöstä laskee hieman, mutta absoluuttisena lukumääränä tarkasteltuna nousee hieman. Eniten muuttuu ikääntyvien ja iäkkäiden osuus ja määrä. V. 2050 mennessä ennustetaan yli 65-vuotiaiden määrän lähes kaksinkertaistuvan v. 2010 0,94 miljoonasta 1,7 miljoonaan henkilöön, väestöosuuden kasvaessa nykyisestä 18 %:sta 28 %:iin. Uusimman ennusteen mukainen väestönkasvu on nykyisestä 5,37 miljoonasta (v. 2010) 5 % v. 2020 mennessä ja 13 % v. 2050 mennessä.

Baseline-ennuste perustuu Tiehallinnon (nyk. Liikennevirasto) liikenne-ennusteeseen 2007/2004, jonka mukaisesti tieliikenne kasvaa ennustejakson 2007–2040 alkupäässä keskimäärin 1,3 % vuodessa ja loppupäässä alle 0,5 % vuodessa. Tiehallinnon liikenne-ennustetta 2007 on jatkettu v. 2050 asti käyttäen jaksolle 2040-2050 n. 0,35 % kasvua vuodessa sekä henkilö- että tavara-autoliikenteelle. Tämän jälkeen henkilöautoliikenteen suoritetta on korjattu väestön kokonaismäärän ja ikärakenteen muutoksella (ikärakenteen muutos on otettu huomioon jo 2004 ennusteesta lähtien, sillä sitä ei ollut huomioitu tiehallinnon v. 2007 ennustekorjauksessa). Erityisesti yli 65-vuotiaiden määrän ja osuuden kasvu väestöstä on otettu huomioon ja aikaisempaa suurempi osa heistä on otettu mukaan aktiiviseen, liikkuvaan ja kuluttavaan väestöön. Myös ajokortillisten nykyistä suurempi osuus vanhemmissa ikäluokissa, erityisesti naisissa, vaikuttaa osaltaan tieliikenteen suoritteeseen. Toisaalta tulee muistaa, että vaikka nuorin ikäluokka yli 65-vuotiaista olisikin entistä aktiivisempi, he kuitenkin liikkuvat keskimäärin vähemmän kuin aktiivi-ikäiset 16-64-vuotiaat. Lisäksi hyvin iäkkäiden määrän kasvu ja liikkumisen radikaali väheneminen vaikuttaa keskimääräistä suoritetta vähentävästi iäkkäiden ryhmässä. Tiehallinnon ennusteesta jatkettuna ja korjatun ennusteen mukaan henkilöautoliikenteen kasvu verrattuna nykytilanteeseen (v. 2010) on vuonna 2020 11 % ja vuonna 2050 31 % ja tavara-autoliikenteen 16 % ja 39 % vastaavasti. Korjauksista huolimatta absoluuttisena liikennemäärän kasvuna henkilöautoliikenteen kasvu pysyy samana kuin v. 2007 ennusteessa, sillä väestön kasvun ja ikärakenteen muutoksen vaikutukset kumoavat toisensa, koska ikääntyneemmän väestön liikennesuorite on pienempi kuin aktiivivä-

estön. Mikäli liikennemäärien kasvu jaettaisiin tasaisesti koko tarkastelujaksolle 2010-2050 tarkoittaa ennuste henkilöautoliikenteessä vajaa 0,7 % kasvua/vuosi ja tavara-autoliikenteessä noin 0,8 % kasvua/vuosi. Tieliikenteen kasvu on siis tässä ennustettu hieman aiemmin arvioitua maltillisemmaksi ottaen huomioon suuremman väestönkasvun.

Ajoneuvoteknologian kehitys ts. henkilö- ja pakettiautojen energiatehokkuuden paraneminen ja sen vaikutus ajoneuvokantaan on baseline-skenaariossa otettu Liikenne- ja viestintäministeriön hallinnonalan ilmastopoliittisessa ohjelmassa eli ILPO:ssa tehdyn ennusteen (ILPO 2009–2020) mukaisina. Henkilöautojen uusmyynnin päästökertoimien ennuste perustuu ajoneuvoteknologian kehitykseen ja siihen, miten autonvalmistajia koskeva EU-asetus uusien henkilöautojen CO₂-päästöjen raja-arvoista toteutuu ja millaisia autoja Suomessa tulee myyntiin. Lisäksi ennuste huomioi verotuksen voimakkaan ohjausvaikutuksen kuluttajavalintoihin (sekä autoveron että ajoneuvoveron uudistukset). Ennusteen mukaan Suomen uusmyynti noudattelee EU:n ennustetta pienellä viipeellä kuitenkin ottaen huomioon, että esim. pienillä city-autoilla ei Suomessa juuri ole käyttöpotentiaalia. Uutena myytyjen henkilöautojen keskimääräinen hiilidioksidipäästö on v. 2010 loppuun mennessä toteutunut täysin ennustetun mukaisesti, eikä ennusteen korjaamiseen näin ollut tässä yhteydessä tarvetta. V. 2010 uusmyynnin keskimääräiset CO₂-päästöarvot diesel- ja bensiinikäyttöisille henkilöautoille olivat lähes yhtä suuret, 149,6 ja 149,5 g/km vastaavasti. Ennusteessa henkilöautokannan keskimääräinen CO₂-vähenemä tehokkuuden paranemisen vuoksi on v. 2020 noin 22 % ja 2050 noin 53 % perusvuodesta 2009 (Kuva 2.1.).

Uusmyynnin oletetaan olevan n. 6-7 % autokannasta, mikä tarkoittaa 15–16-vuoden keskimääräistä ikää henkilöautoilla. Diesel-autojen osuus uusmyynnistä nousi puoleen v. 2008, mutta on sen jälkeen taas vähentynyt runsaaseen 40 %:iin. Auton käyttövoimalla ei kuitenkaan ole merkitystä Baseline-ennusteessa, sillä laskennassa merkitsevä tekijä on uusmyynnin keskimääräinen CO₂-päästö, auton käyttöikä ja ikään perustuva vuotuinen suorite. Tämän vuoksi ei mm. sähkö- tai hybridautojen määrää ole erikseen ennustettu.



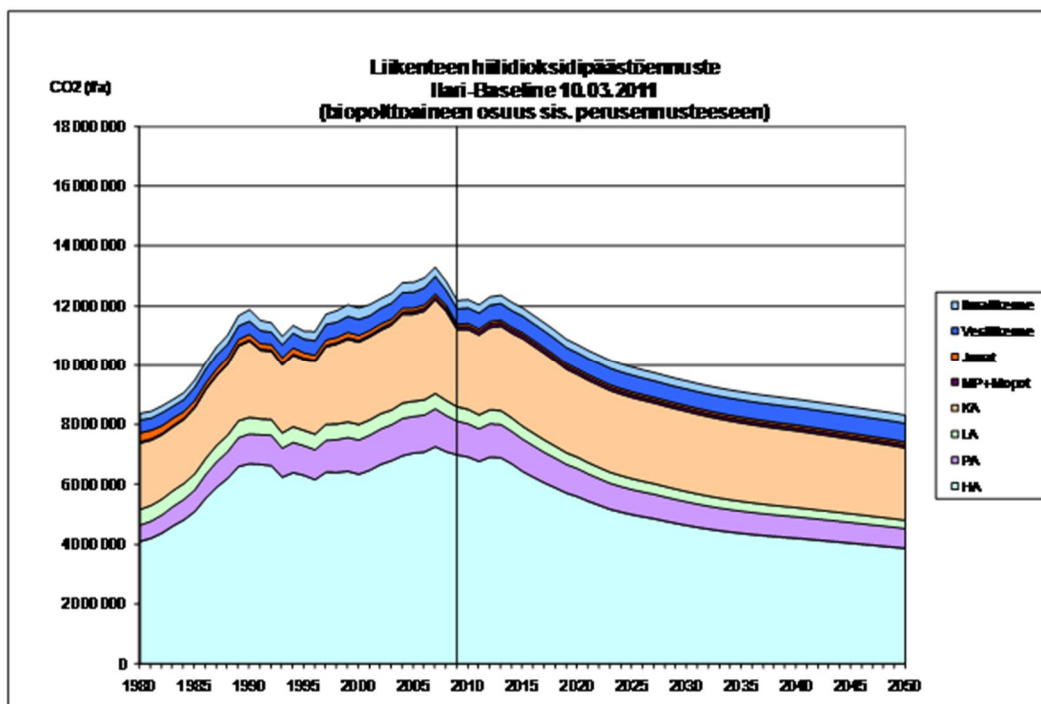
Kuva 2.1. Henkilöautojen uusmyynnin ja autokannan keskimääräinen hiilidioksidipäästö: Suomen uusi ja vanha ennuste sekä EU:n tavoitepisteet.

Kuorma-autojen osalta teknologian kehityksen tuoma energiatehokkuuden paraneminen on vähäisempää kuin henkilöautoilla. V. 2050 on ennustettu tekniikan avulla saavutettavan runsaan 30 % energiatehokkuussäästö verrattuna perusvuoteen 2009.

Liikenteen biopolttoaineiden ja muiden vaihtoehtoisten energialähteiden osuuden oletetaan Suomessa kasvavan EU-tavoitteita enemmän. Vuonna 2010 tieliikenteen biopolttoaineiden osuus on 4 % polttoaineiden energiasisällöstä ja vuodesta 2020 eteenpäin osuuden tulee olla 20 %. EU on asettanut tavoitteeksi 10 % biopolttoaineosuuden vuonna 2020. Asiantuntija-arvioiden mukaan tavoitteen tuplaaminen ei kuitenkaan välttämättä nostaisi liikenteen päästövähennystä 10 %:sta, jos valtaosa uudesta tavoiteluvusta saavutettaisiin RES-direktiivin mukaisen ns. tuplalaskennan kautta. Liikenteen biopolttoaineiden absoluuttinen, myyty määrä ei tällöin nousisi juurikaan yli 10 %:n, jolloin päästöt eivät liikenteessä vähenisi 10 %:a enempää. Tuplalaskettavien biopolttoaineiden käyttö mahdollistaisi kuitenkin 20 % laskennallisen tavoitteen saavuttamisen. Ennusteissa päästövähennemän oletetaan olevan noin 15 % (noin puolet "ylimääräisestä" tavoitteesta olisi tuplalaskettavia). Nämä vähenemät on huomioitu jo LIPASTO:n lähtöluvuissa.

Liikenneinfrastruktuurin osalta liikenneverkon on oletettu pysyvän ennallaan sekä laajuutensa että kunnon suhteen. Uusista hankkeista sekä Länsimetron että Kehäradan on oletettu valmistuvan v. 2015.

Muiden liikenteen päästöihin vaikuttavien tekijöiden on oletettu kuuluvan uusien liikennepoliittisten toimenpiteiden joukkoon ja niiden vaikutuksia ei ole otettu mukaan tähän baseline-skenaarioon (Kuva 2.2.).



Kuva 2.2. Liikenteen "baseline" hiilidioksidipäästöennuste vuoteen 2050 liikennemuodittain (biopolttoaineiden osuus sisältyy ennusteeseen).

Ennusteen mukaan tieliikenteen CO₂-päästöt heilahtelevat jonkin verran vuoteen 2013 asti johtuen biopolttoaineiden käyttöön ottamisesta sopimusten mukaisesti sekä v. 2009 lamasta toipumisesta ja sen jälkeisestä liikenteen kasvusta. Kaikkien liikennemuotojen suoritteiden odotetaan kasvavan vielä ennustejakson lopullakin, mutta etenkin ajoneuvo-

teknologian kehityksen vaikutuksen vuoksi päästöt kääntyvät laskuun jo 2010-luvun puolivälissä. Tähän vaikuttaa myös biopolttoaineen lisääntynyt käyttö jo ennen v. 2020 tavoitetta. Ennusteen mukaan CO₂-päästöt laskevat ennustejakson lopulla v. 1980-tasolle. Liitetaulukossa 1 on esitetty hiilidioksidipäästöt liikennemuodoittain vuosille 1980 – 2050.

Suurimmat epävarmuudet ennusteessa liittyvät:

- lentoliikenteen kasvuun (kotimaan reittiliikenteen kenttiä ja vuoroja ollaan vähentämässä)
- logistisen järjestelmän muutoksiin (kuljetuseräkoot, ajoneuvotyypit)
- pakettiautojen suoritteeseen
- ajoneuvokannan energiatehokkuustavoitteiden toteutumiseen ajoneuvolajeittain
- vaihtoehtoisten polttoaineiden yleistymiseen ja tuotantoon
- energian reaalihintaan

Näitä tekijöitä arvioidaan politiikkatoimenpiteitä tarkasteltaessa ja herkkyystarkasteluissa.

3. Keskeisiä Suomen liikennesektorin tulevaisuuden haasteita

Euroopan komission liikenteen Valkoinen kirja (2011) "*Kohti kilpailukykyistä ja resurssi-
tehokasta liikennejärjestelmää*" nostaa liikenteen kasvihuonekaasupäästöjen vä-
hentämisen keskeisimmäksi liikenteen tulevaisuuden haasteeksi. EU:n liikennesektorille
on asetettu vuodelle 2050 kasvihuonekaasupäästöjen 60 prosentin vähennystavoite vuo-
teen 1990 verrattuna.

Kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiseen liittyvä haaste on liikenteen öljyriippuvuus.
Öljy käy tulevina vuosikymmeninä niukemmaksi. Ellemme pysty ratkaisemaan liikenteen
öljyriippuvuusongelmaa, kasvavien kasvihuonepäästöjen ohella kansalaisten
matkustusmahdollisuudet – samoin kuin taloudellinen turvallisuutemme – saattavat
tulevaisuudessa heikentyä vakavasti. Tästä voi koitua ikäviä seurauksia inflaatioon,
kauppataseeseen sekä EU:n ja Suomen talouden kokonaiskilpailukykyyn liittyen.
(Euroopan komissio 2011)

Ennen öljyriippuvuusongelman ratkaisemista Suomen kannalta merkittävää on se, että
arktisten alueiden merkitys öljyn ja kaasun tuotantoalueena sekä energian kuljetuksessa
tulee lisääntymään. Muutokset tarjoavat taloudellisia mahdollisuuksia avaamalla
merireittejä ja helpottamalla luonnonvarojen hyödyntämistä. Erityisesti Barentsin alueelle
odotetaan tulevaisuudessa miljardi-investointeja. Suomen ja Luoteis-Venäjän kaupan
odotetaan kasvavan merkittävästi.

Kasvihuonekaasujen vähentämisen ohella merenkulun rikki- ja typpipäästöjen
vähentäminen ovat Suomessa ja Itämeren alueella haasteellisia liikenteen
ympäristöteemoja tulevaisuudessa. Myös melun vähentäminen kaikkien
liikennemuotojen osalta on edelleen haasteellista. Kansainvälisen sääntelyn ja
sopimusten merkitys ympäristö-, mutta myös talousasioissa tulee mitä ilmeisemmin
kasvamaan edelleen. Tämä voidaan nähdä liikenteen osalta näkökannasta riippuen joko
haasteena tai mahdollisuutena.

Yhdyskuntarakenteen muutokset, erityisesti kaupungistuminen, maaseudun väestön
vähentyminen, metropolialueen ongelmat (mm. ruuhkautuminen sekä toisaalta
kaupunkirakenteen hajoaminen) vaikuttavat olennaisesti tulevaisuuden
liikennejärjestelmien suunnitteluun. Suomen aluerakenne on muuttunut viimeisten
vuosikymmenien aikana. Maaseudun väestömäärä on pienentynyt noin 33 % vuosina
1970–2007. Tiheään asuttujen taajama-alueiden väestömäärä on samassa ajassa
kasvanut 42 %. Kaupunkiseuduilla asuu 80 % väestöstä vuonna 2020 eli noin miljoona
enemmän kuin vuonna 2010. Suomen aluerakenteesta tehdyn kehitysarvion mukaan
kasvualueita tulevat olemaan etenkin Oulu, Tampere, Turku, Helsinki, Jyväskylä ja Vaasa
ympäristöineen. (Liikennevirasto 2011.) Kasvussa on myös ns. monipaikkaisuus, eli
ihmiset asuvat, viettävät vapaa-aikaansa ja käyvät töissä useassa paikassa. Käyttöön
otetaan kakkos- ja kolmosasuntoja, joiden välillä matkustetaan (Haukkala 2011,
Heinonen & Ruotsalainen 2011).

Suomessa kuten muissakin teollisuusmaissa on ollut tyypillistä edellä kuvatun alueellisen
keskittymisen lisäksi samanaikainen yhdyskuntarakenteen hajautuminen näiden
keskusten reunoilla ja ympärillä. Hajautuminen on ollut Suomessa selvästi
voimakkaampaa kuin muissa maissa. Suomen taajamissa käytetään maata asukasta
kohden moninkertainen määrä muihin länsimaihin ja myös Pohjoismaihin verrattuna.
(Harmaajärvi et al. 2001). Viime vuosien trendi näyttää kaupunkiseutujen rakenteen
hajautumisen jatkuvan (Lahti & Moilanen 2010).

Taajamien kasvu merkitsee liikenteen kysynnän kasvua näillä alueilla. Väestön
keskittyminen parantaa edellytyksiä paikallisen ja kaupunkien välisen joukkoliikenteen

kysynnän kasvulle. Toisaalta, samanaikainen yhdyskuntarakenteen hajautuminen keskusten ympärillä merkitsee työssäkäynti- ja asiointietäisyyksien, autoliikenteen määrän ja liikenteen energiankulutuksen ja kasvihuonekaasupäästöjen kasvua, joten kokonaisvaikutusten määrän arviointi on hyvin haasteellista.

Suomi on tähän mennessä menestynyt globaalissa kilpailussa hyvin, mutta globalisaation Aasia -vetoinen toinen aalto johtaa entistä kovempaan alueiden ja maiden väliin kilpailuun toimipaikkojen ja työtehtävien sijainnista. Tämä tarkoittaa liikenteen osalta mm. sitä, että Suomen kilpailukyvyyn ja kestäväen kasvun edistämiseksi logistiikan kustannuspaineet kasvavat ja laatu- ja toimintavarmuusvaatimukset erityisesti keskeisillä kuljetuskorridooreilla lisääntyvät (ml. satamien ja kansainvälisten lentoyhteyksien toimivuus). Kuljetusmarkkinoiden toimivuuden ohella kuljetusten energiatehokkuudella tulee tulevaisuudessa olemaan entistä suurempi merkitys.

Nopea teknologiakehitys (tieto- ja viestintäteknologia, biopolttoaineet, sähköajoneuvoteknologiat, jne.) on luonut uusia mahdollisuuksia myös liikennesektorille. Yhteiskunta on digitalisoitunut. Älykkäiden teknologioiden kehittyminen ja niiden soveltaminen liikenteeseen (mm. ajoneuvoihin ja liikenteenhallintaan liittyvät uudet teknologiat) nähdään avaintekijänä ruuhkautumisen vähentämisessä ja liikennepäästöjen alentamisessa EU:ssa sekä muualla maailmassa. EU:n valkoisen kirjan mukaan (Euroopan komissio 2011) viivästynyt toiminta ja uusien teknologioiden varovainen käyttöönotto voisi johtaa EU:n (ml. Suomen) liikennealan peruuttamattomaan taantumiseen. Toimivien liikenteen kansallisten ja EU:n laajuisten markkinoiden luonti on erittäin tärkeää, sillä EU:n liikenneala kohtaa kasvavaa kilpailua nopeasti kehittyvillä liikenteen maailmanmarkkinoilla.

Suomalainen yhteiskunta ikääntyy Euroopan nopeimmin. Tämä tuo haasteita liikennejärjestelmän kehittämiseksi. Väestön ikääntyessä huollettavien määrä kasvaa, työllisten määrä vähenee ja ikärakenteen muutos muuttaa toimintatapoja. Yli 70-vuotiaiden kansalaisten määrä kaksinkertaistuu nykyisestä vuoteen 2040 mennessä. Suuri osa ikääntyneistä on aiempaa varakkaampia ja myös ikääntyvillä naisilla on ajokortti. Ikääntyminen vaikuttaa olennaisesti työ-, asiointi- ja vapaa-ajan matkojen kysynnän määrään ja laatuun. Esteettömyys ja liikennejärjestelmien helppokäyttöisyys muuttuvat yhä tärkeämmiksi laatukriteereiksi. Vaikutus on kahdensuuntainen: Yhtäältä nuoret eläkeläiset ovat parempikuntoisia ja pystyvät halutessaan myös autoilemaan entistä pitempään, mikä oleellisesti parantaa elämän laatua (Hjorthol & al. 2009). Toisaalta 70-80 ikävuoden jälkeen edellytykset ja halu liikkua putoaa nopeasti.

Myös työelämä on muutoksen kourissa. Työpaikkasidonaisuus vähenee, työtä voidaan tehdä paikasta riippumattomasti ja työn ja vapaa-ajan rajapinta hämärtyy, ainakin osittain. Kansalaiset ovat myös yhä koulutetumpia ja valistuneempia ja vaativat yhä parempia ja räätälöidympiä palveluita. Suomi tarvitsee ulkomaalaisia osaajia paikkaamaan eläkkeelle siirtyviä ihmisiä ja luomaan uusia innovaatioita. Muutosten vaikutusten arviointi suhteessa ihmisten liikkumisen tarpeeseen on tässä yhteydessä hyvin haastavaa ja monitahoista.

Julkisten resurssien niukkuus on merkittävä liikennesektorin haaste. Lisääntyvät palvelutarpeet ja resurssien niukkuus edellyttävät uusia hallinnon rakenteita ja palvelutapoja. Nykyinen hallinnon siiloutunut toiminta rajoittaa julkisen sektorin kykyä vastata joustavasti käyttäjien ja yhteiskunnan tarpeisiin (Kostiainen & Linkama 2011). Liikennesektorin tehtävien hallittu uudelleenjärjestäminen on saatu käytiin virastouudistuksen avulla. Hallinnonalojen välillä sen sijaan parhaiden yhteistyön muotojen ja keinojen löytäminen on huomattavasti haasteellisempaa, mutta sitäkin tärkeämpää.

Liikennepolitiikan nykyinen keinovalikoima on suppea. Yli kolme neljäsosaa liikenteen hallinnonalan vuotuisista budjetin määrärahoista kohdistuu liikenneväylien kunnossapi-

toon ja väyläinvestointeihin. Nykyinen budjettimenettely ei suosi uusien ja erilaisten keinoyhdistelmien käyttöä eikä tehokkaasti toteutettuja (väylä)investointeja. Kehittyvässä palveluyhteiskunnassamme liikkumista, logistiikkaa ja infrastruktuuria tulisi lähestyä palveluina ja hyvinvoinnin lähteenä, ei väyläinvestointeina tai havaittuina/ennustettuina suoritteina sinänsä. Koko liikenteen suunnittelujärjestelmän ajattelutavan muuttaminen kohti edellä kuvattua suuntaa on suuri haaste. (Kostiainen & Linkama 2011)

SITRA:n, Liikenne- ja viestintäministeriön sekä useiden muiden toimijoiden¹ Liikennerevoluutio -ohjelman lopputuloksena syntynyt ajatuskartta kiteyttää seuraavasti. "Olemme siirtymässä teollisen ajan tuotantokeskeisestä yhteiskunnallisesta paradigmasta kestävään ja ihmiskeskeiseen palveluyhteiskuntaan. Se tarkoittaa esimerkiksi aineettoman ja henkisen kasvun merkityksen korostumista, yhä yksilöllisempiä ratkaisuja, verkostomaisia toimintatapoja, palveluajattelua, palveluintensivistä teollisuutta sekä ihmisten, yhteisöjen ja yritysten aktiivista osallistumista kehittämiseen ja arvonluontiin."

Lisäksi elämäntyylien ja -arvojen moninaistuminen muuttavat yhteiskuntaa ja vaikuttavat yksilöiden liikkumiskäyttäytymiseen vaikka olemassa oleva infrastruktuuri hidastaa uusien käytäntöjen omaksumista. Vapaa-ajan merkitys ja arvostus kasvavat. Tulevaisuudessa arvioidaan ihmisillä olevan nykyistä huomattavasti enemmän vapaa-aikaa. Kiireettömyyden ja elämän laadun arvostus kasvavat. Hyvinvointi-, elämys-, liikunta- ja kulttuuripalvelujen kysyntä ja niihin liittyvät matkat lisääntyvät. Ympäristötietoisuus liikumisvalinnoissa sekä turvallisuushakuisuus tulevat korostumaan tulevaisuuden liikumis- ja kuljetusvalinnoissa.

Olemassa olevilla liikenteen biopolttoaineilla voidaan nopeassa tahdissa vähentää liikenteen fossiilisten polttoaineiden käyttöä ja vähentää siten sekä hiilidioksidipäästöjä että öljyriippuvuutta. EU:n edellyttämä liikenteen bio-osuus vuonna 2020 on 10 %, mutta Suomi on omassa lainsäädännössään sitoutunut 20 %:iin. Osa tästä sitoumuksesta voidaan täyttää jätteistä valmistettavilla biopolttoaineilla, jolloin kaksoislaskentasäännön mukaan biopolttoaineen litramääräinen käyttö saa olla huomattavasti alle 20 % veloitteen täyttämiseksi. Suomi on edelläkävijä toisen sukupolven biopolttoaineiden tutkimuksessa ja tuotannossa. Toisen sukupolven biopolttoaineet mahdollistavat niiden käytön jopa lentokoneissa. Edistynyt biopolttoaineiden tutkimus, käyttö ja tahtotila mahdollistavat myös taloudelliset hyödyt.

Biopolttoaineet nähtiin aluksi mainioksi ratkaisuksi ilmastonmuutosongelmaan. Käytön ja kokemusten lisääntyminen on kuitenkin nostanut esiin ennen arvaamattomia ongelmia teknisten, taloudellisten ja eettisten asioiden suhteen. Kolmannen sukupolven biopolttoaineet ovat vasta tulossa, mutta niiden käyttö mahdollistaa aivan uudenlaisten raaka-aineiden käytön (esim. levät), joka poistaisi lopullisesti nykyisiä biopolttoaineita rasittavan ongelman, ruuantuotannon kanssa kilpailevien raaka-aineiden käytön. Biopolttoaineet ovat kuitenkin vain osaratkaisu ilmastonmuutoksen torjunnassa, eivätkä vähennä muiden toimenpiteiden tärkeyttä.

¹ Työ- ja elinkeinoministeriö, Valtiovarainministeriö, Ympäristöministeriö, Liikennevirasto, Trafi, Tivit Oy ja RYM OY

4. Asiantuntijoiden ja nuorten visiot – aineisto ja menetelmät

4.1 Visioaineiston keruu

4.1.1 Asiantuntijoiden näkemykset

ILARI-hankkeessa hyödynnettiin suomalaisten liikennesektorin asiantuntijoiden näkemyksiä kartoittavaa delfoi-tutkimusaineistoa CAST-hankkeesta (The climate discussion on transport), jonka rahoittaa Suomen Akatemia. Delfoi-tutkimus tarkoittaa monikierroksista menetelmää, jossa asiantuntijoilta kerätään tulevaisuudennäkymiä ja heille palautetaan edellisen kierroksen analysoitu aineisto uudelleen pohdittavaksi (Linstone & Turoff 1975). Vastaajien anonymiteetti kohdistaa toisen kierroksen uudelleenarvioissa huomion vastausjakaumaan ja perusteluihin. Aineiston ensimmäinen kierros kerättiin kesällä 2009 ja toinen kierros syksyllä 2010. Ensimmäisen kierroksen materiaali kerättiin kyselylomakkeella ja teemahaastattelulla, toisen kierroksen materiaali kyselylomakkeella.

Tutkimukseen osallistui 34 asiantuntijaa (Liite 3), jotka pyrittiin valitsemaan edustamaan mahdollisimman monipuolista joukkoa. Naisia vastaajissa oli 10, miehiä 24. Nuorin vastaaja oli 18, iäkkäin 64. Vastaajat valittiin eri taustaorganisaatioista (hallinto, politiikka, etu- ja aatteelliset järjestöt, media, yritykset sekä tutkimussektori) ja he edustivat eri liikennemuotoja. Vastaajia oli useilta koulutusaloilta: teknisiltä, taloudellisilta, humanistisilta, yhteiskuntatieteellisiltä sekä luonnon- ja ympäristötieteellisiltä aloilta. Haastateltavien koulutustaso vaihteli lukiolaisesta tohtoriin.

Kyselylomake toteutettiin MS Excel-ohjelmalla, ja se lähetettiin vastaajille sähköpostilla. Lomakkeessa kysyttiin vastaajien näkemyksiä todennäköisestä ja toivottavasta tulevaisuudesta vuosina 2020, 2030 ja toisella kierroksella päämuuttujien osalta myös vuonna 2050. Todennäköinen tulevaisuus määriteltiin yksinkertaisesti vastaajan todennäköisimpänä pitämäksi tulevaisuudeksi. Toivottava tulevaisuus taas edusti toivottavinta tulevaisuutta, jonka toteutuminen olisi vastaajan mukaan mahdollinen.

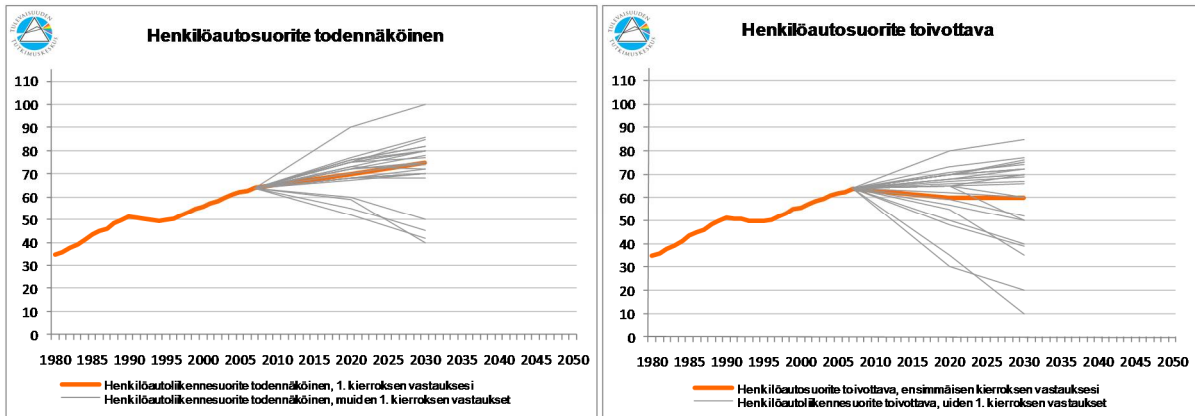
Lomakkeessa kysyttiin ensimmäisellä kierroksella yhdeksän määrällisen muuttujan kehitystä vuoteen 2030 asti. Taustaksi annettiin kuva toteutuneesta kehityksestä (pääosin ajalta 1980-2007). Lomake piirsi automaattisesti vastauksen perusteella kuvan tulevaisuuteen, mikä havainnollisti graafisesti vastauksen vaikutusta trendin muuttumiseen. Muuttujat ja taustadatan lähteet on koottu taulukkoon 3.1.

Taulukko 3.1: Asiantuntijakyselyn numeeriset ydinmuuttujat.

Muuttuja	Taustadata
Henkilöliikenteen määrä liikennemuodoittain	LiVi, LVM
Henkilöliikenteen hiilidioksidipäästöt liikennemuodoittain	LIPASTO-VTT, Finavia
Henkilöautotiheys	LiVi, Tilastokeskus
Kokonaisautotiheys	LiVi, Tilastokeskus
Uusien autojen keskimääräiset ominaishiilidioksidipäästöt	TraFi
Biopolttoaineiden osuus liikennepolttoaineista	Tilastokeskus
Tavaraliikenteen määrä liikennemuodoittain	LiVi
Tavaraliikenteen hiilidioksidipäästöt liikennemuodoittain	LIPASTO-VTT
Reaalinen bruttokansantuote	Tilastokeskus

Ensimmäisellä kierroksella lomakkeen lisäksi tehtiin teemahaastatteluja, joissa vastaajat kuvasivat melko vapaasti näkemyksiään tekijöistä, jotka vaikuttaisivat heidän visioimissaan tulevaisuuskuviin sekä mm. perustelivat toivottavana pitämänsä tulevaisuuskuvaa. Toisella kierroksella ei enää tehty haastatteluja. Sen sijaan lomaketta laajennettiin niin,

että se sisälsi kysymyksiä ohjauskeinoista, yhdyskuntarakenteesta sekä muista yhteiskunnallisista tekijöistä, jotka vaikuttavat liikenteen kehitykseen. Ensimmäisen kierroksen pääkysymykset toistettiin toisella kierroksella (lukuun ottamatta kysymystä kokonaisuutihuoneudesta) siten, että kaikkien vastaajien ensimmäisen kierroksen vastaukset olivat nähtävissä ja vastaajan oma ensimmäisen kierroksen vastaus oli korostettuna esillä (ks. kuva 3.1). Toinen kierros toteutettiin marras-joulukuussa 2010. ILARI-hankkeessa hyödynnettiin haastattelujen lisäksi toisen kierroksen vastauksia, joita kertyi 24 osallistujalta.



Kuva 3.1. Asiantuntijakyselyn toisen kierroksen kysymystä henkilöautosuoritteesta (mrd hlökm) osalta. Muuttujan taustakehitys ja vastaajan oma ensimmäisen kierroksen vastaus on korostettu ja muiden vastaukset näkyvät ohuina harmaina viivoina. Vastaaja syötti kuvan vieressä olevaan ruutuun taustadatan jatkeeksi lukuarvot tulevaisuuteen. Ensimmäisen kierroksen vastaukset osoitettiin vuosille 2020 ja 2030, toisella kierroksella myös 2050. Kuvan alla oli tila kirjallisia perusteluja varten.

Osa tutkimukseen kesällä 2009 osallistuneista 32 asiantuntijasta² ei täyttänyt lomaketta lainkaan tai täytti sen ainoastaan ensimmäisellä kierroksella. Kaikki kuitenkin haastateltiin. Haastattelut nauhoitettiin ja litteroitiin. Haastattelut kestivät 1-2 h, ja litteroitua tekstiä kertyi noin 650 sivua.

Haastattelut olivat puolistrukturoituja teemahaastatteluja. Ennakkoon laaditun kysymyslistan eli haastattelurungon lisäksi kultakin haastateltavalta kysyttiin hänen erikoisasiantuntemukseensa liittyviä kysymyksiä sekä lomakkeeseen liittyviä selventäviä kysymyksiä. Haastateltavat vaikuttivat itse paljon haastattelun kulkuun. Haastatteluissa tarkasteltiin tulevaisuutta lähinnä vuoteen 2030 asti.

4.1.2 Nuorten näkemykset

Nuorten visioita liikenteen tulevaisuudesta kerättiin kolmelta lukion kurssiryhmältä. Ryhmissä oli 15-17 -vuotiaita lukion ensimmäisen ja toisen vuosikurssin oppilaita. Tavoitteena oli kerätä mahdollisimman laaja kirjo erilaisia näkemyksiä, joten lukioita valittiin yksi pääkaupunkiseudulta (Etelä-Tapiolan lukio), yksi aluekeskuksesta (Kouvolan yhteiskoulun lukio) ja yksi maaseudulta (Nousiaisten lukio). Lisäksi mukaan pyrittiin saamaan erilailla suuntautuneita lukioita. Valinnassa painotettiin hyvätasoisia lukioita, jotta tehtävien tekninen suorittaminen onnistuisi oppilailta mahdollisimman hyvin. Tehtävinä olivat

² Kaksi alkuperäisistä osallistujista jäi eläkkeelle ennen toista kierrosta. Heidän tilalleen pyydettiin samoista organisaatioista uudet vastaajat, jotka täyttivät toisen kierroksen lomakkeen, mutta heitä ei haastateltu.

esseekirjoitus sekä Excel-pohjaisen kyselylomakkeen täyttö. Kaikki tutkimukseen osallistuneet oppilaat antoivat kirjallisen tutkimusluvan tuottamiensa aineistojen tutkimuskäyttöön.

Etelä-Tapiolan lukio on talous- ja yhteiskuntaopin lukio Espoon Tapiolassa. Espoossa on n. 250 000 asukasta. Lukio sijaitsee erinomaisten bussiyhteyksien varrella Tapiolan kävelykeskustan läheisyydessä. Metro on rakenteilla ja aloittaa liikennöinnin Tapiolaan vuonna 2015. Tutkimukseen osallistui yhteiskuntaopin valinnaisen Kestävä kehitys -kurssin ryhmä. Ryhmä osallistuu Fillarit liikkeelle! -projektiin, jossa pohditaan pyöräilyn edistämismahdollisuuksia. Ryhmästä oli tutkimushetkellä paikalla 9 oppilasta 14:sta. Ryhmäläiset olivat lukion 1. ja 2. vuosikurssilla. Tutkimuksen toteuttamiseen oli käytössä 75 minuutin oppitunti, jonka aikana oppilaat vastasivat kirjalliseen essee-tehtävään sekä täyttivät Excel-lomakkeen. Oppilaat tekivät pyydetyt tehtävät ongelmitta.

Kouvolan yhteiskoulun lukio sijaitsee Kouvolan keskustassa, lyhyen matkan päässä juna-asemalta. Kouvola on n. 90 000 asukasta. Tutkimukseen osallistui biologian pakollisen kurssin ryhmä. Ryhmällä oli ollut samana päivänä koe, mikä saattoi vaikuttaa oppilaiden kirjoitusintoon heikentävästi päivän viimeisellä tunnilla. Ryhmästä oli tutkimustilanteessa paikalla 22 oppilasta 34:stä. Ryhmäläiset olivat lukion toisella vuosikurssilla. Tutkimuksen toteuttamiseen oli käytössä 60 minuutin oppitunti, jonka aikana oppilaat vastasivat essee-tehtävään. Yhdeksän oppilasta ehti täyttää lisäksi Excel-lomakkeen. Loput ohjeistettiin lähettämään Excel-lomake jälkikäteen, mutta vain yksi palautti lomakkeen myöhemmin. Lomakkeen täytössä oli jonkin verran epäselvyyksiä.

Nousiaisten lukio sijaitsee Nousiaisten keskustassa. Nousiainen on reilun 4800 asukkaan kunta valtatie kahdeksan varrella, noin 20 km Turusta Porin suuntaan. Turun kaupunkiseutu on melko lähellä, mutta Nousiainen on yleispiirteiltään maalaismaisemaa. Nousiasta on bussiyhteys Turkuun. Tutkimukseen osallistui äidinkielen pakollisen kurssin ryhmä, josta oli paikalla 22 oppilasta 25:stä. Aikaa oli käytössä 75 minuuttia, jonka aikana oppilaat kirjoittivat essee-vastaukset sekä täyttivät Excel-lomaketta. Tietotekniikkaongelmien vuoksi muutama lomake sekä yksi essee jäi palauttamatta. Yksi oppilas palautti kaksi esseettä. Yhteensä palautettiin 22 esseettä ja 13 lomaketta. Kaikki eivät ehtineet täyttää lomaketta, eivätkä lähettäneet sitä myöhemminkään. Lomakkeen täyttämistä esitettiin melko paljon kysymyksiä.

Tutkimukseen osallistuneille oppilaille annettiin kaksi tehtävää. Ensimmäinen oli essee-tehtävä, joka jaettiin paperilla oppilaille. Puolet oppilaista sai tehtävän koskien vuotta 2020 ja puolet vuotta 2050.

Oppilaille jaettu tehtävänanto:

Tehtävä:

Kirjoita tietokoneella Word-ohjelmalla (fonttikoko 12) noin sivu aiheesta. Käytä aikaa noin tunti. Kun olet valmis, tallenna tiedosto nimelläsi (omanimi.doc) ja lähetä essee sähköpostin liitetiedostona osoitteeseen [tutkijan sähköpostiosoite].

Liikenne vuonna 2050

Miten liikenne on muuttunut vuoteen 2050 mennessä? Millä liikennevälineillä kuljetaan kouluun, töihin, lomalle, harrastuksiin? Miten tavarankuljetukset hoidetaan? Onko liikenne lisääntynyt vai vähentynyt? Millä tavalla liikenteen ongelmat, kuten ruuhkat, pakokaasut ja hiilidioksidipäästöt, ovat vaikuttaneet liikenteeseen? Onko suhtautuminen näihin ongelmiin muuttunut vuoteen 2050 mennessä?

Tehtävää muotoiltaessa sen eri versioita testattiin peruskoulun yhdeksäsluokkaisella TET-harjoittelijalla. Tehtävää ja ohjeistusta muokattiin tällä perusteella selkeämmäksi ja ytimekkäämmäksi. Oppilailta kului aikaa esseen kirjoittamiseen puolesta tunnista tuntiin.

Taulukko 3.2. Palautettujen esseiden ja kaavakkeiden määrät lukioittain.

	Oppilaat	Esseet	Kaavakkeet
Etelä-Tapiolan lukio	9	9	9
Kouvolan yhteiskoulun lukio	22	22	10
Nousiaisten lukio	22	22	13

Kun oppilaat olivat palauttaneet essee-tehtävän sähköpostilla, heille lähetettiin paluuviestinä Excel-tiedosto, joka sisälsi kyselylomakkeen. Kyselylomake oli asiantuntijoille lähetetystä ensimmäisen delfoi-kierroksen kyselylomakkeesta lyhennetty versio. Lomakkeessa kysyttiin absoluuttisina lukuina

- henkilöautoliikenteen liikennemäärää,
- henkilöautoliikenteen hiilidioksidipäästö määrää,
- henkilöautotiheyttä,
- uusien autojen keskimääräistä hiilidioksidin ominaispäästöä,
- biopolttoaineiden osuutta liikennepolttoaineista sekä
- Suomen BKT-indeksiä todennäköisessä ja toivottavassa tulevaisuudessa.

Lisäksi oli mahdollisuus perustella vastauksia sanallisesti. Lomakkeessa vastaukset pyydettiin vuosille 2020, 2030 sekä ILARI-hankkeen palaverin palautteen perusteella Kouvolasta ja Nousiaisista lisäksi vuodelle 2050. Vastaamista helpottamaan lomakkeeseen oli merkitty valmiiksi aiempien vuosien toteutuneita lukuja. Aiempien vuosien kehitys näkyi myös käyränä, jolle piirtyi jatkoa vastaajan merkitsemien lukujen mukaisesti samaan tapaan kuin asiantuntijakyselyssä. Lomakkeen täyttö kesti noin 15 minuuttia.

Yhteenveto visiotyöpakettin aineistomäärästä on taulukossa 3.3.

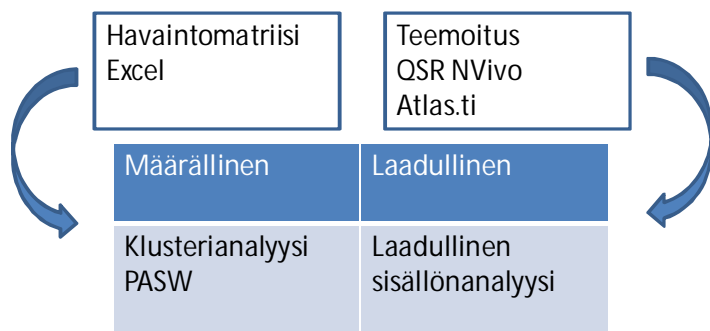
Taulukko 3.3: Visioita varten työstetyn aineiston määrä^a.

	Kutsuttuja	Osallistujia	Havaintomatriisi	Koodattua laadullista materiaalia
Asiantuntijat	32	32	48x95=4560	Noin 650 sivua litteroitua puhetta
Nuoret	53	52	64x18=1152	Noin 50 sivua ainekirjoituksia

^a Todennäköinen ja toivottava tulevaisuuskuva käsiteltiin eri havaintoyksikköinä.

4.2 Visioaineiston käsittely

Visioaineisto käsiteltiin kuvan 3.2 mukaisesti. Määrällinen aineisto koodattiin Excel-matriisiksi siten, että kunkin vastaajan syöttämä todennäköinen ja toivottava tulevaisuuskuva analysoitiin erillisinä havaintoyksikköinä. Tulevaisuuskuvat ryhmiteltiin siten, että samankaltaiset päätyivät samaan klusteriin. Klusterit muodostettiin PASW-tilasto-ohjelmasta löytyvällä hierarkkisella klusterianalyysillä.



Kuva 3.2: Määrällisen ja laadullisen aineiston käsittely.

Asiantuntijoiden haastattelut purettiin nauhalta tekstiksi. Nuorten ainekirjoitukset olivat valmiiksi digitaalisessa muodossa tekstinä. Aineistoja tutkittiin laadullisen sisällönanalyysin avulla, käyttäen teemoittelussa apuna ATLAS.ti- ja NVivo-ohjelmia.

4.2.1 Klusterianalyysi numeerisesta aineistosta

Lomakeaineistoa tarkasteltiin klusterianalyysin avulla. Vastaajan todennäköinen ja toivottava tulevaisuuskuva nähtiin erillisinä havaintoyksikköinä, joten yhteensä asiantuntijoiden tulevaisuuskuvia tuli 48 ja nuorten tulevaisuuskuvia 64.

Klusterianalyysi on tilastollinen monimuuttujamenetelmä, joka ryhmittelee numeerisesti toisiaan lähellä olevat vastaukset yhteen ja numeerisesti toisistaan kaukana olevat vastaukset eri ryhmiin (Everitt ym. 2001). Klusterialgoritmina käytettiin Furthest neighbour -vaihtoehtoa, joka kuuluu agglomeratiivisiin hierarkkisiin klusterianalyysieihin. Niissä kaikkia havaintoyksiköitä pidetään ensin erillisinä ja analyysin edistyessä havaintoyksiköt ryhmitellään siten, että toisiaan lähinnä olevat päätyvät samaan klusteriin. Klusteroinnin edetessä lopulta kaikki vastaukset muodostavat yhden klusterin. Furthest neighbour -menetelmässä tarkasteltavan havaintoyksikön etäisyys jo muodostettuihin klustereihin mitataan suhteessa kunkin klusterin kauimpaan havaintoyksikköön.

Nuorten vastauksien osalta kaikki muuttujat käsiteltiin yhdessä klusteriajossa, koska muuttujia oli vain 18. Asiantuntijoiden lomakkeessa oli 95 muuttujaa, joten ne ryhmiteltiin viiteen ryhmään aiheensa mukaisesti:

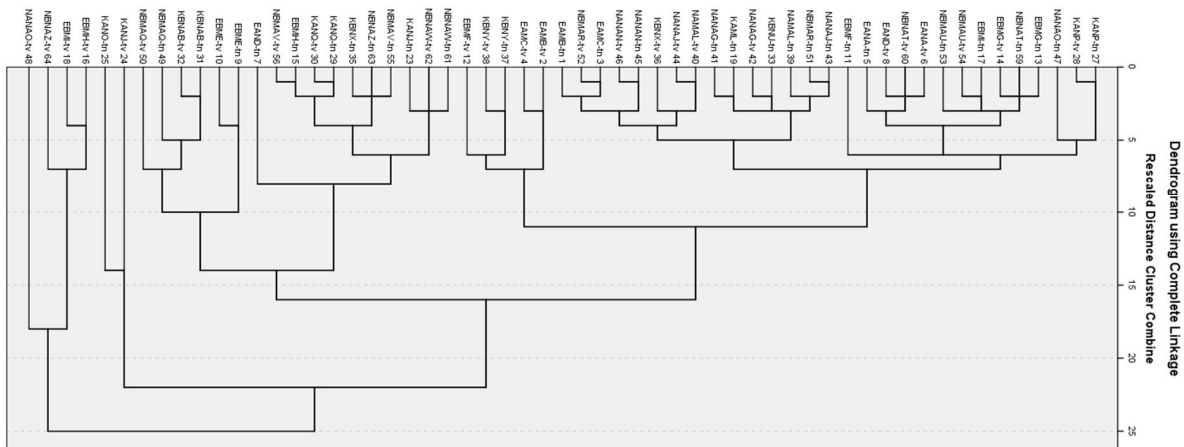
- henkilöliikenteen suoritteet ja päästöt,
- tavaraliikenteen suoritteet ja päästöt,
- kaluston määrä ja laatu,
- ohjauskeinot ja
- muut ajurit (driverit).

Taloudelliset muuttujat liitettiin osaksi sekä henkilöliikenne- että tavaraliikenneryhmiä, joissa oli lisäksi sekä liikenteen volyymit että niistä aiheutuvat päästöt. Kustakin ryhmästä tehtiin oma klusteriajonsa, ja eri ryhmiin muodostui eri määrä klustereita.

Koska eri muuttujien arvot olivat hyvin eri numeerisilla skaaloilla, muuttujat standardoitiin niin, että suhdeasteikon skaalalla kysyttyjen muuttujien (esim. suorite ja päästöt) osalta maksimivastaus sai arvon 100 ja nolla arvon nolla. Seitsenportaisen Likert-asteikon muuttujissa minimivaihtoehdolle annettiin arvo nolla ja maksimivaihtoehdolle (ei siis maksimivastaukselle) 100. Prosenttiosuuksia (esim. biopolttoaineiden osuus) kysyttäessä muuttujia ei standardoitu, koska niissä teoreettinen minimi on aina nolla ja maksimi sata. Lisäksi eri muuttujia painotettiin nykyisen kulkutapajakauman suuntaisesti, koska muuten prosentuaaliset erot vastausten välillä esimerkiksi kotimaan lentoliikenteessä saisivat yhtä suuren painoarvon kuin prosentuaaliset erot henkilöautoilussa. Täy-

dellistä painottamista ei tehty, koska tällöin visiot olisivat perustuneet käytännössä täysin vain henkilöautoilun ja tiekuljetusten arvioihin. Painot on mainittu liitteessä 4.

Klusterien määrä on osittain tutkijoiden valinnan tulosta. Käytännön skenaariotyössä on usein järkevää käyttää n. 4-7 klusteria (Robinson 1990; Tapio 2003), jotta vaihtoehtoja tulee riittävä määrä näkemysten kirjon kattamiseksi, ja toisaalta niitä ei ole liikaa hahmotettavaksi. Määrän valinnassa käytettiin apuna tilasto-ohjelman tuottamaa puurakennetta, jollaisesta on esimerkkinä nuorten visioiden puurakenne kuvassa 3.3.



Kuva 3.3. Hierarkkinen puu (dendrogrammi), joka näyttää aineistossa esiintyvien havaintoyksikköjen ryhmittelyyn. Kuvan yläosassa kukin vastaus on itsenäisenä 'ryhmään' ja ryhmittely etenee alaspäin, kunnes kaikki vastaukset ovat samassa ryhmässä. Kuvan dendrogrammi on nuorten vastauksista.

Nuorten klusteriajosta tutkijat valitsivat keskustelun jälkeen seitsemän klusteria. Asiantuntijoiden vastauksista valittiin henkilöliikenteen osalta kuusi klusteria, tavaraliikenteestä seitsemän, kaluston laadusta ja määrästä kuusi, ohjauskeinoista viisi sekä muista ajureista neljä klusteria. Näiden ajojen dendrogrammit ovat liitteessä 5.

Kustakin klusterista laskettiin siihen osuneiden havaintoyksikköiden keskiarvot eri muuttujille. Nämä merkittiin tulevaisuustaulukkoon, jossa kullakin rivillä oli yksi muuttuja ja kussakin solussa klusterin sisäiset keskiarvot.

4.2.2 Sisällönanalyysi haastatteluista ja ainekirjoituksista

Asiantuntijahaastattelujen ja nuorten ainekirjoitusten analyysi tehtiin laadullisen sisällönanalyysin keinoin. Aineistosta kerättiin teemoja ja näkemyksiä, joita jäseneltiin ensimmäisen kierroksen lomakkeen kysymysten mukaan (henkilöliikenteen määriin ja kulkumuotojakaumiin liittyvät tekijät, jne.). Asiantuntija-aineiston osalta nämä tiivistettiin raportiksi (Varho ja Joki 2010), joka myös lähetettiin vastaajille toisen kierroksen lomakkeen yhteydessä.

Litteroituja asiantuntijahaastattelutekstejä tarkasteltiin ATLASi-ohjelman avulla. Se on laadullisten aineistojen käsittelyyn tarkoitettu tietokoneohjelma, joka helpottaa suurten aineistomassojen käsittelyä. Aineistoa jäseneltiin sekä lomakkeessa esiintyvien määrällisten muuttujien suhteen että muiden tulevaisuuskuviin liittyvien aineistosta nousevien teemojen mukaisesti.

Nuorten ainekirjoitusten laadullinen aineisto siirrettiin QSR NVivo 9 -ohjelmaan, joka niin ikään on laadullisten aineistojen käsittelyyn tarkoitettu tietokoneohjelma. Ohjelman avulla aineistosta poimittiin kaikki kiinnostavat ilmaisut ja sijoitettiin ne sopivien teemojen sisään. Sama tekstinkohta voitiin sijoittaa usean eri teeman sisään.

Haastattelujen sekä ainekirjoitusten analyysin teemarunko muodostettiin teoriaohjaavasti käyttäen apuna Willamon (2005) ympäristönsuojelun kokonaiskehikkoa. Kehikko sisältää pääpiirteittäin ne teemat, joista tässä tutkimuksessa ollaan kiinnostuneita. Alustava teemarunko muodostettiin kehikon pohjalta ja siihen lisäiltiin aineistolähtöisesti teemoja aineistossa esiintyneiden aiheiden mukaan. Asiantuntija-aineistossa esiin nousi uusiakin pääteemoja, mutta nuorten ainekirjoitusaineistosta nousi vain uusia alateemoja, sillä kaikki löydetyt teemat mahtuivat kehikon pohjalta tehtyyn teemarunkoon (Liite 2).

Osa asiantuntijahaastattelujen laadullisista teemoista muunnettiin Likert-asteikon avulla numeerisiksi kysymyksiksi toisen kierroksen lomakkeeseen, joten niistä saatiin -3...+3 -asteikolla numeerista aineistoa, jota voitiin hyödyntää klusteriajoissa. (Esim. "Miten suomalaisten halukkuus maksaa autonsa ympäristöystävällisyydestä kehittyy vuoteen 2030 mennessä? Vastausvaihtoehdot vaihtelivat välillä "vähenee jyrkästi" – "lisääntyy jyrkästi".) Laadulliset vastaukset muokattiin tulevaisuustaulukkon siten, että kukin teema sai vaihtoehtoisia laadullisia määreitä. Esim. teema "automuoti" sai määreet "tehojen ihannointi", "suurimman tarpeen mukaan", "pikkuautojen vähättely", "suuret epämuodikkaita" ja "päästöistä kiinnostuminen".

4.2.3 Tulevaisuustaulukko

Sekä lomakeaineistosta että laadullisesta aineistosta löydetyt näkemykset tiivistettiin tulevaisuustaulukoksi (Tapio ym. 2011). Tulevaisuustaulukkon sijoitettiin vasempaan reunaan 'muuttujiksi' alateemat, joita tulevaisuustaulukkoa työstettäessä edelleen luotiin lisää. Jokainen kiinnostava aihe pyrittiin saamaan omaksi teemakseen. Muuttujien oikealle puolelle kerättiin teksteistä erilaisia tulevaisuustiloja, joita kustakin teemasta aineistossa esiintyi. Asiantuntijoiden ja nuorten aineistot käsiteltiin omissa taulukoissaan, joista nuorten taulukko työstettiin ensin.

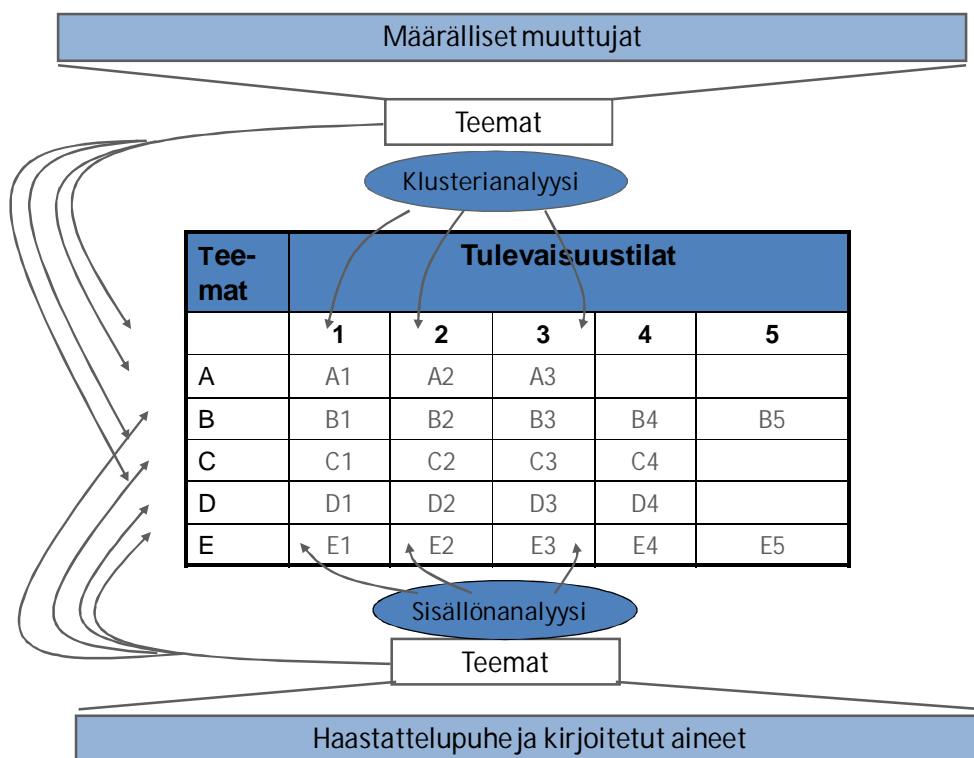
Tulevaisuustilat pelkistettiin selkeiksi, tiiviiksi ilmaisuiksi ja jokainen vaihtoehtoinen tulevaisuustila sijoitettiin omaan sarakkeeseensa. Kun taulukkon oli kerätty teemojen tulevaisuustilat aineistosta, lisättiin siihen vielä joitakin sellaisia puuttuvia tulevaisuustiloja, joita aineistossa ei ollut suoraan mainittu, mutta jotka vaikuttivat olevan taustaoletuksena tai edellytyksenä aineistossa esiintyneissä tulevaisuudenvisioissa. Nämä lisätyt tulevaisuustilat merkittiin kursivilla niiden erottamiseksi suoraan aineistossa mainituista tulevaisuustiloista. Tulevaisuustiloja oli taulukoissa lopulta teemasta riippuen kahdesta seitsemään erilaista.

Määrällinen aineisto liitettiin tulevaisuustaulukkon lisäämällä muuttujiksi kyselylomakkeen kysymykset vuosille 2020, 2030 ja 2050. Vaihtoehtoisiksi tulevaisuustiloiksi merkittiin jokaisen klusterin klusterikeskusten saamat arvot muuttujittain. Nuorilla tämä oli riittävän havainnollista, mutta asiantuntija-aineiston moniteemaisuuden vuoksi klustereista kirjoitettiin lyhyet kuvaukset taulukkon klusterikeskusten alle.

Tulevaisuustaulukoista muodostettiin tulevaisuuskuvia yhdistelemällä tulevaisuustiloja eri sarakkeista loogisiksi kokonaisuusiksi. Nuorten tulevaisuustaulukkoa laadittaessa oli muodostettu jo etukäteen neljä alustavaa tulevaisuuskuvaa, jotka tuntuivat nousevan laadullisessa aineistossa esiin. Näitä muokattiin ja eriteltiin lisää klusterikeskusten arvojen ja tulevaisuustaulukoiden tulevaisuustilojen perusteella, jonka seurauksena saatiin muodostettua seitsemän erilaista tulevaisuuskuvaa. Asiantuntija-aineistossa lähdettiin

liikkeelle konkreettisimmasta ja eniten päästöihin suoraan liittyvästä henkilöliikenteen teemasta, jonka jälkeen siirryttiin tavaraliikenteeseen ja muihin teemoihin. Tulevaisuustaulukot käytiin teema kerrallaan läpi sijoittaen tulevaisuustilat eri tulevaisuuskuviin. Näin muodostui lopulta seitsemän tarkasti kuvattua, toisistaan erilaista, vuosien 2020 ja 2030 kautta vuoteen 2050 saakka ulottuvaa visiota.

Visioille annettiin niitä kuvailevat nimet ja tulevaisuustaulukko järjestettiin uudelleen visioiden mukaan. Teemoiksi jätettiin vain tärkeimmät visioiden eroja korostavat muuttujat. Tulevaisuustilat järjestettiin seitsemään visioiden mukaan nimettyyn sarakkeeseen. Tiivistetyt ja visioiden mukaan järjestetyt tulevaisuustaulukot ovat liitteissä 6 (asiantuntijat) ja 7 (nuoret).



Kuva 3.4: Laadullisen ja määrällisen aineiston yhdistäminen tulevaisuustaulukolla (Tapio ym. 2011).

On huomattava, että aineiston teemakohtaisen pilkkomisen seurauksena mikään visioista ei ole suoraan kenenkään vastaajan visio, vaan visiot ovat yhdistelmiä eri vastauksista. Samasta vastauksesta on myös voinut päätyä aineksi useaan eri visioon.

4.2.4 Varauksia

Nuorten ainekirjoitus sujui pääsääntöisesti vaivattomasti ja hyvin, mutta Excel-lomake tuotti oppilaille hieman hankaluuksia. Kysymyksiä esitettiin paljon ja moni jätti lomakkeen palauttamatta. Useat oppilaat eivät ymmärtäneet, mitä toivottavalla tulevaisuudella ajettiin takaa. Ilman etukäteisvalmistautumista tehtävään, nämä oppilaat eivät hahmotaneet, että heillä voisi olla jokin toive liikenteen kehityksen suunnasta. Lisäksi osa vastauksista oli ajoittain sisäisesti ristiriitaisia.

Kuvaajat ja aiempien vuosien luvut auttoivat oppilaita merkitsemään luvut oikean suuntaiseksi. Se kuitenkin saattoi houkuttaa vastaamaan liian maltillisesti. Radikaalit luvut muuttivat käyrää niin paljon, että saattoi herätä pelko 'väärin' vastaamisesta. Harva uskalsi ennustaa kovin paljon poikkeamaa aiempaan kehitykseen. Tämän vuoksi lomakkeen vastaukset olivat hieman ristiriitaisia esseevastausten kanssa ja niihin on suhtauduttava suuremmalla varauksella kuin sanallisiin tuotoksiin.

4.3 Asiantuntijoiden ja nuorten tulevaisuuskuvien yhdistäminen

Visioihin on yhdistetty vuosia 2020, 2030 ja 2050 koskevat aineistot siten, että aiemmat vuodet tulkittiin välietappina vuoden 2050 tilanteelle, jota seuraavat kuvaukset koskevat. Aineistojen yhteneväisyys vuosilukujen suhteen on esitetty taulukossa 3.4.

Taulukko 3.4. Asiantuntijoiden ja nuorten visioaineiston ajoittuminen tulevaisuuteen.

		2020	2030	2050
Asiantuntijat	Määrällinen	x	x	x
	Laadullinen	x	x	(x) ^a
Nuoret	Määrällinen	x	x	x
	Laadullinen	x		x

^a Asiantuntijoiden laadullisessa aineistossa vuosille 2020 ja 2030 asti on haastattelupuhetta ja kirjoitettuja vastauksia kyselykaavakkeen perustelulaatikoihin. Vuodelle 2050 on vain jälkimmäisiä.

Tarkasteltaessa asiantuntijoiden ja nuorten tulevaisuuskuvia huomattiin usean niistä olevan keskenään laadullisesti varsin samankaltaisia. Henkilöliikenteen suoritteiden ja päästöjen sekä BKT:n ristiintaulukointien avulla päädyttiin siihen, että turhan toiston välttämiseksi kuusi asiantuntijavisiota yhdistettiin kuuteen nuorten visioon. Kummastakin ryhmästä jäi lisäksi yksi erillinen visio, joten yhteensä aineistoista nousi kahdeksan visiota.

Koska nuorten oli ilmeisesti vaikeampaa hahmottaa liikenteen kehitystä numeerisesti, visioita kuvaavissa graafeissa on käytetty ainoastaan asiantuntija-aineiston lukuarvoja. Asiantuntijoilla oli myös enemmän kysymyksiä vastattavanaan, joten heidän numeeriset vastauksensa muodostavat sekä laajempia että yksityiskohtaisempia kokonaisuuksia.

Myös pelkästään nuorten tuottamasta aineistosta syntyneeseen Runsaudentarvi-visioon rakennettiin numeerinen sisältö vertailtavuuden vuoksi. Visioon yhdistettiin elementtejä muista visioista. Elementit on merkitty Liitteen 6 taulukon sarakkeeseen "Runsaudentarvi" kunkin vision tunnuskvärein. "Kehittyvä kohtuutalous" -visiossa on käytetty osin vuoden 2030 lukuja myös vuodelle 2050, koska nämä luvut tuntuivat kriittisen arvioinnin jälkeen paremmin vastaavan haastatteluissa esitettyjä kehityskulkuja.

5. Kahdeksan visiota liikenteestä ja hiilidioksidipäästöistä

Yhdistämällä laadullisen ja määrällisen aineiston analyysien tulokset saatiin muodostettua kahdeksan vaihtoehtoista tulevaisuuden visiota. Visiot on seuraavassa kuvattu toistensa eroavaisuuksia korostaen. Ne ovat kuitenkin esittäjiensä mukaan asiantuntijoiden ja nuorten todellisiin näkemyksiin perustuvia näkemyksiä tulevasta.

5.1 Yleiskatsaus visioihin

Seuraavassa listassa on kuvattu visioista kuusi, jotka löytyivät sekä asiantuntijoiden että nuorten ajattelusta.

- 'Urbaani syke'. Kyseessä on radikaali tietoliikennevetoinen kompaktikaupunkivisio. Talous kasvaa voimakkaasti, mutta kulkutapajakauma muuttuu radikaalisti tieliikenteestä raideliikenteeseen.
- 'Transito-Suomi'. Tässä omaleimaisessa visiossa palataan perinteiseen kohtuutalouteen Suomessa, mutta globalisaation myötä tavarankuljetukset erityisesti rautateillä kasvavat. Päästöalennukset saadaan aikaan talouden volyyymiä ja tieliikenteen suoritteita alentamalla sekä kulkutapajakaumaa muuttamalla, teknologian kehitys on hidasta.
- 'Ekomoderni'. Vision ajatuksena on ohjata liikenteen kasvu joukkoliikenteeseen ja kuljetuksissa raiteille. Talous kasvaa liikennesuoritetta nopeammin, päästöt käännytävät kohtalaiseen laskuun.
- 'Pienet askeleet'. Tämä näkemys pitää kiinni nykyhetkestä ja suhtautuu varovaisesti kaikkeen muutokseen. Talous kasvaa hitaasti, liikenne hyvin hitaasti, päästöt pienenevät hieman.
- 'Business as usual'. Business as usual -visiossa edetään vähitellen ominaispäästöjä pienentämällä. Se on samankaltainen kuin Ekomoderni, mutta suoritteiden kasvu on voimakkaampaa ja päästöjen lasku hitaampaa. Baseline-kehitys asettuu näiden väliin.
- 'Materiaalin kasvu'. Visio perustuu hallitsemattomaan kasvuun. Talous ja suoritteet kasvavat voimakkaasti eikä päästöjä saada juurikaan vähenemään.

Nuorten ajattelusta löytyi lisäksi yksi näkemys, jota ei esiintynyt asiantuntijoiden ajattelussa.

- 'Runsaudensarvi'. Sekä talous että liikenne kasvavat voimakkaasti, mutta tieliikenteen teknologiahyppy vähäpäästöisyyteen ratkaisee ongelmat.

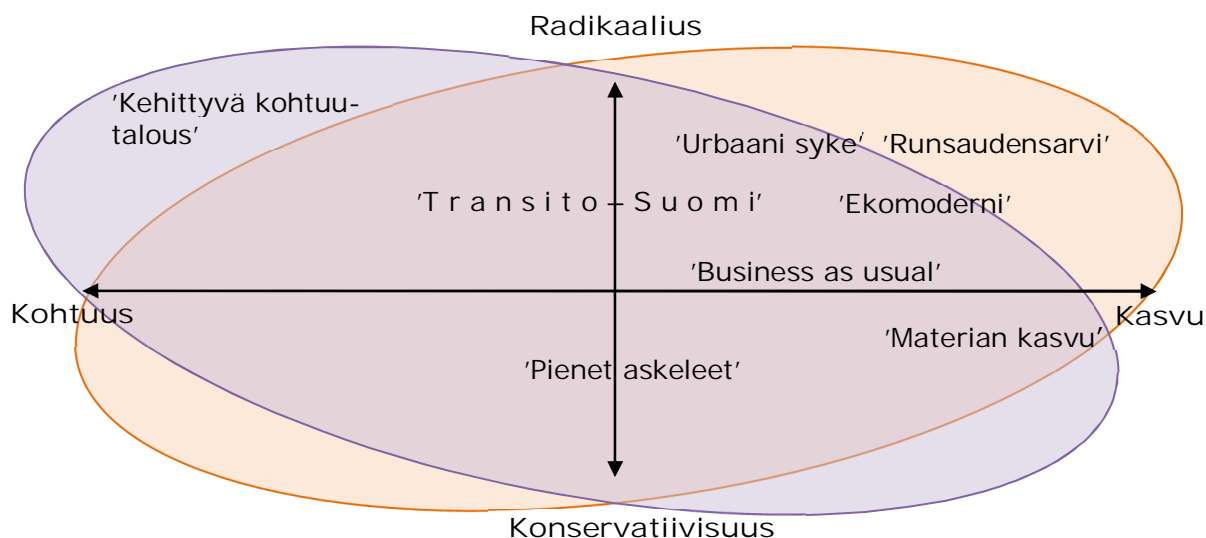
Asiantuntijoiden ajattelusta löytyi lisäksi yksi näkemys, jota ei esiintynyt sellaisenaan nuorilla.

- 'Kehittyvä kohtuutalous'. Talouden kasvu pysähtyy, tieliikennesuorite kääntyy jyrkkään laskuun, teknologia kehittyy nopeasti.

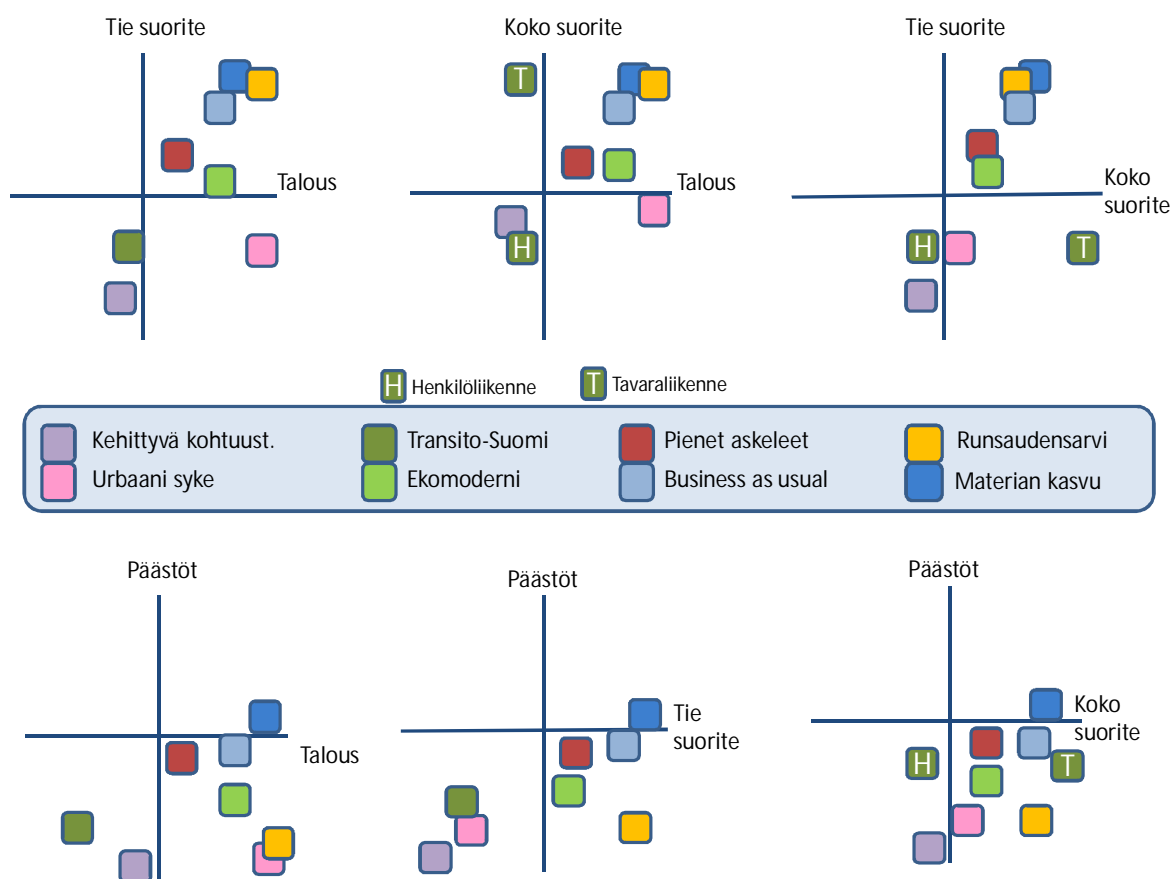
Kuvassa 4.1 visiot on eritelty kasvuhakuisuuden mukaan sekä sen mukaan, kuinka konservatiivisia vs. radikaaleja ne ovat.

Yleisellä tasolla visioita voi kuvata neljällä jatkumolla. Visioiden suhtautuminen decoupling-keskusteluun eli talouden ja liikennesuoritteiden irtikytkentään ilmentää talouden materiaalisuuden astetta. Motorisoidun tieliikennesuoritteiden ja koko liikennesuoritteiden suhde kertoo kulkutapajakauman muutoksesta ja yleisemminkin talouden rakennemuutoksesta. Hiilidioksidipäästöjen ja liikennesuoritteiden suhde puolestaan kertoo liikenteen ekotehokkuudesta visioissa. Tämä muodostuu viime kädessä tekniikan kehittymisen, kulkutapajakauman ja ajotapojen summaksi. Neljäs ulottuvuus on yhdistelmä edellisistä ja

havainnollistaa liikenteen päästöjen suhdetta bruttokansantuotteen kehittymiseen eri visioissa (Kuva 4.2).

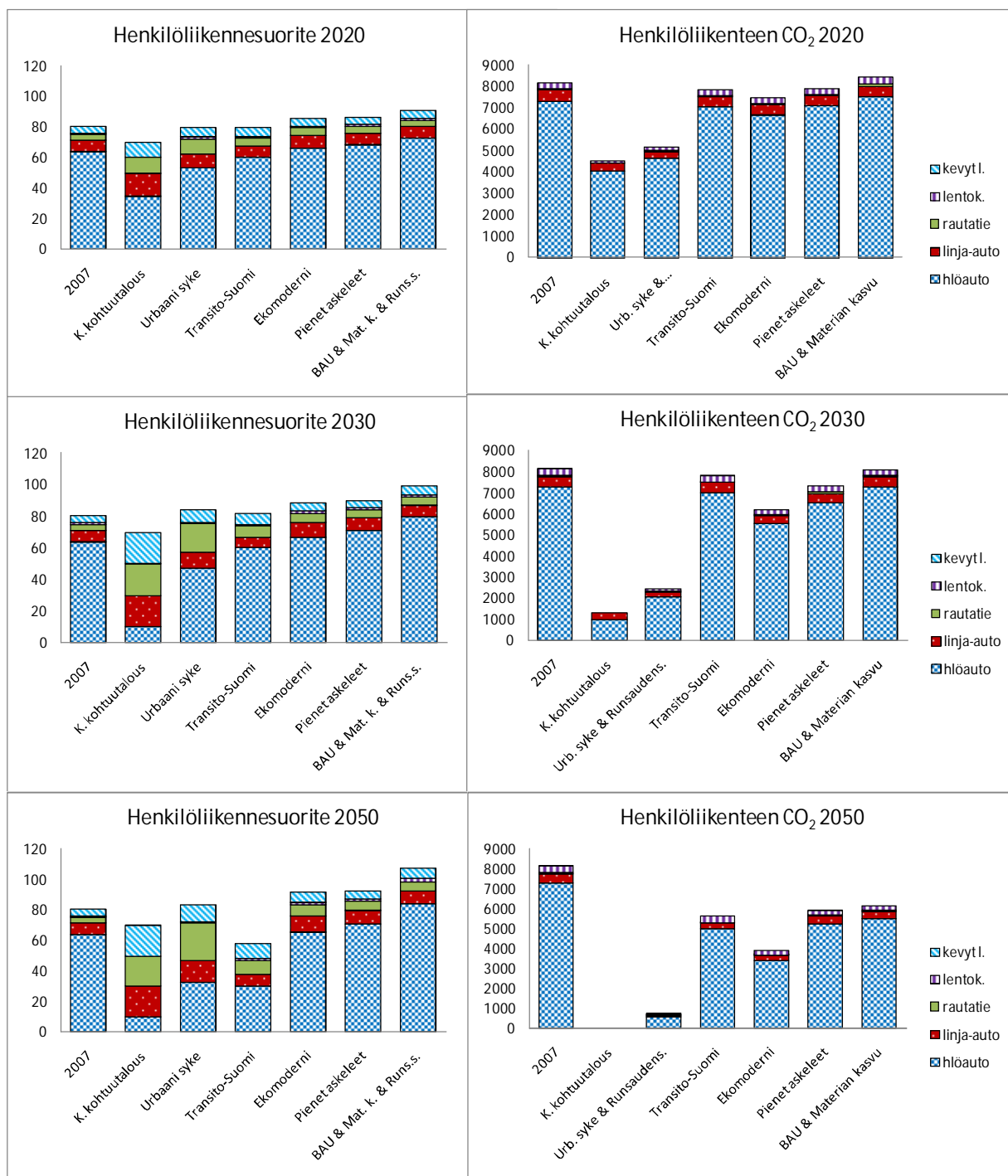


Kuva 4.1: Yhtenevät ja erilliset visiot. Asiantuntijoiden visiot on merkitty lilalla ovaalilla ja nuorten vaaleanpunaisella.



Kuva 4.2: Talouden, liikennesuoritteiden (koko suorite ja tieliikenne) ja hiilidioksidipäästöjen suhde eri visioissa. Nykyinen volyyymi on origossa. Transito-Suomen osalta henkilöliikenne ja tavaraliikenne eroavat niin paljon, että ne on osin merkitty erikseen (H ja T).

Seuraavassa esitellään visiot määrällisen ja laadullisen materiaalin valossa. Kutakin visiota on havainnollistettu suorilla sitaateilla nuorten ainekirjoituksista. Visioiden määrälliset erot liikennesuoritteiden ja hiilidioksidipäästöjen suhteen on kerätty kuviin 4.3 ja 4.4.



Kuva 4.3: Henkilöliikenteen suorite (vasemmalla) ja hiilidioksidipäästöt (oikealla) kulkutavoittain vuonna 2007 ja eri visioissa vuosina 2020, 2030 ja 2050.



Kuva 4.4: Tavaraliikenteen suorite (vasemmalla) ja hiilidioksidipäästöt (oikealla) kuljetustavoittain vuonna 2007 ja eri visioissa vuosina 2020, 2030 ja 2050.

5.2 Kehittyvä kohtuutalous

Kehittyvä kohtuutalous -visio muodostui vain asiantuntija-aineistosta. Tässä visiossa talous taantuu BKT:llä mitattuna ja liikennemäärät vähenevät jyrkästi. Kyseessä ei kuitenkaan ole pessimistinen visio vaan toivottaviin tulevaisuuskuviin perustuva näkemys, jossa sekä tavara- että henkilöliikenteen päästöt painuvat nolleen vuoteen 2050 mennessä.

Talous muuttuu yhä palveluintensiivisemmäksi. Määrätietoinen ilmastopolitiikka ohjaa yhteiskunnan kehitystä. Julkisen liikenteen taso paranee voimakkaasti samalla kun sen hinnat laskevat jyrkästi. Ostokset tehdään pikkukaupoista ja ei-materiaalisen kulutuksen osuus taloudesta kasvaa jyrkästi. Kotimaan lentomatkailu loppuu ja junien käyttö moninkertaistuu nykyisestä sekä henkilö- että tavaraliikenteessä. Kevyen liikenteen väyliin investoidaan voimakkaasti. Henkilöautojen verotus kiristyy niin omistuksen kuin käytön osalta ja autojen määrä romahtaa. Samanaikaisesti autoteknologia kehittyy nopeasti, joten vuonna 2050 myytävät uudet autot ovat hybridi-, sähkö- tai vetyautoja. Biopolttoaineiden osuus polttonesteistä on suuri, osittain siksi, että absoluuttinen polttoaineen kulutus on melko vähäistä.

5.3 Urbaani syke

Urbaani syke on radikaali tietoliikennevetoinen kompaktikaupunkivisio. Talous kasvaa vakaasti ja henkilöliikennemäärä ei kovin paljon muutu, mutta kulkumuotojakaumassa tapahtuu siirtymä autoista kevyeen ja julkiseen liikenteeseen, erityisesti juniin. Yhdyskuntarakenne tiivistyy selvästi ja kevyen liikenteen väyliin panostetaan. Palvelut ovat lähellä tai niitä käytetään verkossa. Autoilun verotusta kiristetään, ja autojen määrä laskee maltillisesti, mutta autoteknologia kehittyy nopeasti. Henkilöliikenteen päästöt laskevat rajusti, vuonna 2020 ne ovat n. -35 % ja vuonna 2050 -90 % vuoden 2005 tasosta. Taloudellinen ajotapa yleistyy henkilöliikenteessä. Joukkoliikennettä ja mm. kimppakyyti-infrastruktuuria kehitetään voimakkaasti. Myös kuljetuspuolella autojen yhteisomistus ja kuljetusten yhdistely lisääntyy. Kuljetusvolyyymi kasvaa silti mm. uusien kaivoshankkeiden myötä, mutta päästöt vähenevät n. puoleen nykytasosta. Kuluttaja- ja kansalaispainne ajavat muutosta ilmastokysymyksissä.

"Kehyskuntamuuttaminen, "Intercity" -työmatkailu ja toivottavasti myös mökkiliikenne on vähentynyt. Palveluiden, työpaikan ja muun päivittäisen pitää olla lähellä, jo pelkästään taloudellisista syistä."

"Ihmisten päivittäinen fyysinen liikenne tulee vähenemään sillä vuonna 2050 tulemme elämään hyvin pitkälle edenneessä tietoyhteiskunnassa jossa vain tiedon välityksellä ja liikkumisella on suurta merkitystä. Suurin osa länsimaisista ihmisistä työskentelee kotoa käsin."

"Lähes kaikki työ- ja koulumatkat taitetaan junilla tai pyöräillen tai kävellen."

5.4 Transito-Suomi

Omaleimainen "Transito-Suomi" -visio saa nimensä kehityksestä, jossa talous kasvaa vain vähän ja henkilöliikennemäärät kääntyvät laskuun, mutta tavaraliikenne kasvaa erityisesti transitoliikenteen vuoksi. Päästöalennukset syntyvät talouden volyymin vakiintuessa, liikenteen henkilösuoritteiden laskiessa ja kulkutapajakauman muuttuessa. Sen sijaan autojen ominaispäästöt laskevat hitaasti. Aasian ja Euroopan välillä kulkee Suomen ja Siperian junaradoilla runsaasti mm. konttoliikennettä. Yksityisautoilu vähenee rajusti ja liikenne siirtyy entistä parempiin ja edullisempiin julkisiin kulkuneuvoihin. Autoilun kustannukset nousevat. Yhdyskuntarakenne tiivistyy olennaisesti, mutta autoilua vähentävät myös voimistuvat ympäristöasenteet sekä kimppakyytien lisääntyminen. Maaseudulla on kutsuohjattua joukkoliikennettä. Elämänrytmi rauhoittuu, käytetään lähipalveluita. Taloudessakin turha kiire loppuu, ja kuljetukset suunnitellaan ajoissa. Siten niitä voidaan siirtää raiteille ja laivoihin pois tieliikenteestä. Suomi lähtee edelläkävijäksi ilmastopolitiikassa, erityisesti biopolttoaineiden osalta. Niissä pyritään käyttämään ensisijaisesti kotimaisia raaka-aineita.

"Julkisten kulkuneuvojen käyttö on lisääntynyt todella paljon ja niiden käyttö on helppoa myös haja-asutusalueilla. Tästä johtuen liikenne on täysin ruuhkatonta."

"Lomailu on vähentynyt merkittävästi, sillä lentokoneisiin ei enää riitä kerosiinia, jolloin matkojen hinta on noussut huomattavasti."

"Tavara kulkee nopeassa tahdissa kotiovelle asti ja tarve lähteä kauas ostoksille vähennee. Ihmiset suosivat entistä parempia lähikauppoja ja -palveluita ja matkaavat yhä harvemmin kotikuntansa ulkopuolelle."

5.5 Ekomoderni

Talous kasvaa melko voimakkaasti, mutta ei-materiaalisen kulutuksen osuus lisääntyy selvästi Ekomoderni-visiossa. Liikennemäärät kasvavat hitaasti, lähinnä joukkoliikenteessä ja tavaraliikenteessä raiteilla. Autoteollisuuden kehitys on nopeaa. Liikenteen päästöt laskevat paremman teknologian ansiosta, n. 45 % vuoteen 2050 mennessä vuoden 2005 tasosta. Uusiutuvan energian tavoitteet kiristyvät selvästi, ja biopolttoaineiden osuus polttonesteistä on lähes puolet v. 2050. Joukkoliikennettä kehitetään ja sen kilpailutusta lisätään. Nopeammat junat vähentävät lentoliikenteen kysyntää. Auton verotuksessa siirretään painopistettä käytön verotukseen ja esim. parkkipaikkojen kustannukset käyttäjälle kasvavat selvästi. Taloudellinen ajotapa yleistyy tavaraliikenteessä. Ilmastopolitiikassa tapahtuu eriytymistä, kun osa kunnista lähtee aktiivisemmin vähentämään päästöjä.

"Ruuhkat ovat vähentyneet, sillä julkisten kulkuneuvojen käytöstä on tehty entistä helpompaa ja mukavampaa. Yksityisautoilijat joutuvat myös maksamaan korkeampia veroja, joita sitten käytetään julkisen liikenteen parantamiseen."

"Ihmiset kulkevat kouluun ja töihin pyöräillen tai kävellen, koska palvelut pyritään saamaan entistä enemmän ihmisten lähelle, ja autoilusta on tehty hankalampaa kuin kevyestä liikenteestä."

5.6 Pienet askeleet

Talous kasvaa vähän aiempaa hitaammin Pienet askeleet –visiossa, jossa pidetään kiinni nykyhetkestä ja suhtaudutaan varovasti kaikkeen muutokseen. Kuljetukset lisääntyvät ainoastaan rautateillä. Joukkoliikenteen imago ja helppokäyttöisyys paranevat hieman. Kuitenkin yhdyskuntarakenne jatkaa hajoamistaan, palveluja keskitetään ja autoistuminen jatkuu vuoteen 2030 asti. Moottoripyöräily kasvaa tässä skenaariossa hieman muita skenaarioita nopeammin, mutta kovin suuria muutoksia kulkumuotojakaumassa ei ole. Julkisen liikenteen taso paranee hieman, mutta osa ihmisistä pitää julkisia edelleen hyvin epämukavina. Päästöt laskevat tasaisesti mutta hitaasti. Energiansäästösopimukset ja muut vapaaehtoisuuteen perustuvat ohjaukset ovat käytössä.

"Kun liikenteen ongelmista tulee yhä suurempia, bussiyhteyksiä aletaan lisätä ja ihmisiä kehoitetaan käyttämään julkista liikennettä yhä enemmän."

"Ikäluokka, joka on jo tottunut autoilemaan, tulee autoilemaan jatkossakin."

"Jos asuu maalla, sieltä helposti lakkautetaan koulu, ja näin ollen on liikuttava pidempiä välimatkoja. Toisaalta taas on vaikea sanoa, kuinka suuri osa väestöstä asuu 40 vuoden

päästä maaseudulla... Jos kuitenkin asuu, heidän on osaltaan hankala vähentää esim. juuri yksityisautoilua."

5.7 Business as usual (BAU)

Baseline-skenaarion kanssa suoritteiltaan melko yhtenevässä Business as Usual –visiossa talous kasvaa melko nopeasti, ja ei-materiaalisen kulutuksen osuus kasvaa hieman. Kuljetukset kasvavat kaikilla kuljetusmuodoilla. Raskaassakin liikenteessä on paljon uusiin teknologioihin perustuvia ajoneuvoja. Energia- ja ympäristöveroja nostetaan ja autoilijat tiedostavat autoilun kustannukset, mutta yhdyskuntarakenne hajoaa vielä nykyisestä ja yksityisautoilu lisääntyy. Yksityisautoilun arvostus yhteiskunnassa estää siihen kohdistuvien voimakkaiden ohjauskeinojen käyttöönoton. Liikenteen turvallisuuteen ja sujuvuuteen panostetaan. Joukkoliikenteen houkuttelevuus vähenee hintojen noustessa ja palveluiden hieman heikentyessä. Autojen määrä pysyy suunnilleen nykytasolla ja autojen ominaispäästöt laskevat. Raideliikenteen päästöt kasvavat suoritteiden kasvaessa. Kokonaispäästöt vähenevät hitaasti, ja ovat vuonna 2050 n. 20 % vuoden 2005 tasoa alempana. Suoritteet ovat samaa tasoa "Materian kasvu" –vision kanssa, mutta päästöt alemmat. Biopolttoaineiden osuutta pienentävät niiden tuotantoa rajoittavat sivuvaikutukset, esim. ruuan hinnan kallistuminen. Osuus kasvaakin selvästi hitaammin kuin muissa skenaarioissa.

"Bussilla kuljetaan suunnilleen yhtä paljon kuin nytkin, yksityisautoilu on lisääntynyt kävelijöiden kustannuksella."

"Liikenteen määrä on kasvanut nykypäivästä, koska maailma on kiireinen ja ihmiset haluavat päästä nopeasti paikasta toiseen."

5.8 Materian kasvu

Sekä talous että liikennesuorite kasvavat voimakkaasti Materian kasvu -visiossa. Ihmisillä on varaa hienompiin autoihin kuin ennen. Yhdyskuntarakenne jatkaa hajoamistaan, kakkos- ja kolmosautot yleistyvät ja autojen määrä kasvaa. Liikennemäärät kasvavat erityisesti autoilun kasvun takia. Ruuhkaongelmia ratkotaan lisäväyliä rakentamalla. Autoteknologian kehitys on verraten hidasta. Joukkoliikenne kehittyy hitaasti verrattuna toisiin skenaarioihin sillä joukkoliikenteen maksut nousevat ja palvelu heikkenee. Lento-liikenne lisääntyy. Autoilun kustannukset nousevat jonkin verran käytön verotuksen kiristyessä ja polttoaineiden kallistuessa. Päästöt kasvavat aluksi hitaasti ja kääntyvät hitaaseen laskuun 2020 jälkeen, ollen vuonna 2050 16 % vuoden 2005 tasoa alemmat. Öljyn hinnannousu edesauttaa biopolttoaineiden lisääntyvää käyttöä.

"Vaikka teitä on rakennettu paljon enemmän, autojen lukumääräkin on kasvanut, joten ruuhkia on vielä."

"Kouluun, töihin ja harrastuksiin kuljettaisiin autolla, tai muilla moottorikulkuneuvoilla. Pyörällä tai muuten vain liikkumalla kulkisi luultavimmin vain ihmiset joilla ei olisi varaa autoon tai vastaavaan."

"Liikenne tulee varmaankin lisääntymään. Tämän myötä myös pakokaasut ja hiilidioksidipäästöt lisääntyvät, vaikka polttoaineet olisivatkin ympäristöystävällisempiä."

5.9 Runsaudensarvi

Runsaudensarvi-visio muodostui vain nuorten tuottamasta aineistosta. Visiossa liikenne lisääntyy kansainvälisen kaupan, talouden voimakkaan kasvun, autoistumisen, sähkömopojen, lomamatkojen jne. seurauksena. Kevyt liikenne vähenee ja julkinen liikenne surkastuu lipunhintojen noustessa ja reittien vähentyessä. Ruuhkaongelmat ratkotaan uusilla liikenneväylillä. Tieliikenteen kasvu tapahtuu samalla kun ajoneuvoteknologia kehittyy nopeasti. Autot ovat vähäpäästöisiä, mitä edesauttavat päästönormit ja tukien kohdistaminen uusien autojen hankintaan. Myös sähkömopot ja uudet energianlähteet ovat osa tätä teknologista muutosta. Ihmisten asenteetkin muuttuvat, he haluavat mahdollisimman vähän kuluttavia kulkuneuvoja ja heillä on varaa hankkia uusinta autoteknologiaa. Päästöt vähenevät n.75 % vuoden 2005 tasosta vuoteen 2050 mennessä. Biopolttoainetta käytetään vain vähän kehityksen hypätessä suoraan sähkö- ja vetyautoihin.

"Liikenteen kasvun estäminen on mahdotonta, mutta sen sijaan ekologiset moottorit voisivat pelastaa tilanteen."

"Lentokoneet ovat kehittyneet vielä paremmaksi, joten taivaallakin saamme liidellä pienillä päästöillä!"

"Toisaalta lyhyitä matkoja liikutaan entistä enemmän autoilla. Sähkö- ja muut vaihtoehtoisia polttoaineita käyttävät ajoneuvot ovat suosituimpia ja helppokäyttöisempiä, jolloin niitä hyödynnetään hanakammin lähimatkoilla."

"Liikennesuuhkat voivat pienentyä kun rakennetaan uusia teitä, jotka luultavimmin tulevat olemaan suurempia kuin nykyiset moottoritiet, jotta kaikki ihmiset jotka kulkevat vain autoilla paikasta toiseen pääsisivät kulkemaan helposti ja nopeasti."

6. Pohdinta

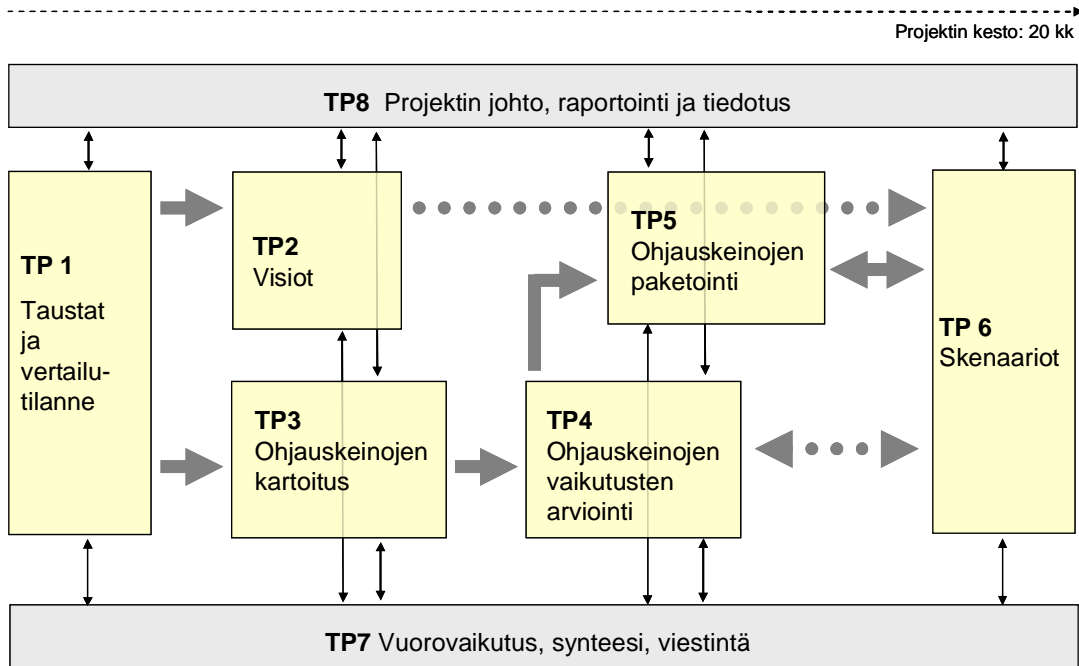
6.1 Yhteenveto tuloksista

Euroopan Unionin energia- ja ilmastopaketti asetti tavoitteeksi vähentää EU:n kasvihuonekaasupäästöjä 20 % vuoden 2005 tasosta vuoteen 2020 mennessä sekä nostaa uusiutuvan energian osuuden liikenteestä 10 % tasolle. Suomi asetti liikennesektorille tavoitteen vähentää hiilidioksidipäästöjä 15 %:lla vuoden 2005 tasosta vuoteen 2020 mennessä (Valtioneuvosto 2008). Euroopan komission uusi liikenteen valkoinen kirja (Euroopan komissio 2011) taas asettaa liikennealan tavoitteeksi leikata päästöjä 60 % vuoden 1990 tasosta vuoteen 2050 mennessä, kun muilta sektoreilta edellytetään jopa 80 %:n vähennystä.

Edellä esitetyistä visioista viisi jää huomattavasti jälkeen asetetuista tavoitteista. Tavoitteet saavutettaisiin jotakuinkin ainoastaan Kohtuutalous-, Runsaudentarvi- sekä Urbaani syke -visiossa. Kuitenkin muissakin visioissa tapahtuu positiivista kehitystä verrattuna toteutuneisiin päästöihin vuosina 1980-2007. Päästöt kasvavat vain Materian kasvu -skenaariossa, ja siinäkin hitaammin kuin ennen. Kaikissa skenaarioissa päästöt kääntyvät laskuun, mutta Materian kasvu-, Business as usual- ja Pienet askeleet -skenaarioissa päästään vain hieman (6 - 16 %) alle vuoden 1990 päästötason vuoteen 2050 mennessä.

6.2 ILARI -hankkeen jatkovaiheet

Tässä raportissa on kuvattu VTT:n ja Tulevaisuuden tutkimuskeskuksen yhteisen ILARI-hankkeen kahden ensimmäisen työpaketin tulokset. ILARI-hankkeen ohjausryhmä valitsee asiantuntijoiden ja nuorten kahdeksasta visiosta 2-3 tarkempaan jatkotarkasteluun. Tavoitteena on valita sellaisia, jotka ovat sekä mahdollisia että tehokkaita vähentämään päästöjä. Koska päästöjen vähentäminen 60 %:lla vuoden 1990 tasosta edellyttää huomattavia muutoksia liikennealalla, tutkijaryhmä ehdottaa myös radikaalien mahdollisuuksien tutkimista.



Kuva 6.1: ILARI-hankkeen työpaketit ja niiden väliset suhteet. ILARI on lyhennys nimestä "Ilmastonmuutoksen hillinnän toimenpiteiden vaikutusten ja vaikuttavuuden arviointi liikennesektorilla"

Hanke jatkuu kuvan 6.1 mukaisesti ohjauskeinojen kartoituksella, vaikutusten arvioinnilla ja keinojen paketoinnilla. Koska erilaiset keinot toimivat eri tavoin eri visioissa, keinopakettit räätälöidään visioihin sopiviksi. Visioiden yhdistäminen keinoihin muodostaa monipuolisen ja moniarvoisen skenaarioaineiston, joka avustaa päätöksentekoa kohti vähähiilistä liikennettä.

7. Lähteet

Euroopan komissio 2011. *Valkoinen kirja. Yhtenäistä Euroopan liikennealuetta koskeva etenemissuunnitelma – Kohti kilpailukykyistä ja resurssitehokasta liikennejärjestelmää*. KOM(2011) 144 lopullinen. Bryssel 28.3.2011. 33 s.

Everitt, B. S., Landau, S. & Leese, M. 2001. *Cluster Analysis*, 4th ed. Arnold, London.

Harmaajärvi, I., Huhdanmäki, A., Lahti, P. 2001. Yhdyskuntarakenne ja kasvihuonekaasupäästöt. Ympäristöministeriö. Suomen ympäristö 522.

Haukkala, Teresa (toim.) 2011. Monipaikkaisuus – ilmiö ja tulevaisuus. Sitran selvityksiä 54. <http://www.sitra.fi/julkaisut/Selvityksi%C3%A4-sarja/Selvityksi%C3%A454.pdf>

Heinonen, Sirkka & Ruotsalainen, Juho 2011. Kestävä monipaikkaisuus, Sitran Tulevaisuuslinikan 10.12.2010 tulokset. Tulevaisuuden tutkimuskeskus TUTU e-julkaisuja 2/2011. http://ffrc.utu.fi/julkaisut/e-julkaisuja/eTutu_2011_2.pdf

Hjorthol, Randi & al. 2009. Transport supply for older people in rural areas. TØI report 1043/2009. 77 p. Norwegian.

Kostiainen, Juha & Linkama, Eeva (toim.) 2011. *Liikennerevoluutio 2011. Ajatuskartta*. Työ- ja elinkeinoministeriö, Valtiovarainministeriö, Ympäristöministeriö, Liikennevirasto, Trafi, Tivit Oy ja RYM OY. 39 s.

Lahti, Pekka & Moilanen, Paavo 2010. Kaupunkiseutujen yhdyskuntarakenne ja kasvihuonekaasupäästöt. Kehitysvertailuja 2005–2050. Ympäristöministeriö. Suomen ympäristö 12/2010.

Liikenne- ja viestintäministeriö 2009. Liikenne- ja viestintäministeriön hallinnonalan ilmastopoliittinen ohjelma 2009-2020. Ohjelmia ja strategioita 2/2009.

Liikennevirasto 2011. *Liikenneolosuhteet 2035: Taustaraportti*. Liikennevirasto, liikennejärjestelmätoimiala. Helsinki 2011. Liikenneviraston tutkimuksia ja selvityksiä 19/2011. 148 sivua.

Linstone, Harold A. & Turoff, Murray (toim.) 1975. *The Delphi Method. Techniques and Applications*. Addison-Wesley Publishing Company, Don Mills. 620 s.

LIPASTO 2009. <http://lipasto.vtt.fi/>

Robinson, John. 1990. Futures Under Glass: A Recipe for People Who Hate to Predict, *Futures* 22(8): 820-842.

Tapio, Petri, Paloniemi, Riikka, Varho, Vilja ja Vinnari, Markus 2011. The unholy marriage? Integrating qualitative and quantitative information in Delphi processes. *Technological Forecasting & Social Change*. Painossa.

Valtioneuvosto (2008) Pitkän aikavälin ilmasto- ja energiastrategia. Valtioneuvoston selonteko eduskunnalle 6. päivänä marraskuuta 2008.

Valtioneuvosto (2009) Valtioneuvoston tulevaisuusselonteko ilmasto- ja energiapolitiikasta: kohti vähäpäästöistä Suomea. Valtioneuvoston kanslian julkaisusarja 28/2009.

Varho, Vilja ja Joki, Laura 2010. Suomen liikennesektorin tulevaisuus - Ensimmäisen Delfoikierroksen perusteluja. Tulevaisuuden tutkimuskeskus, TUTU e-julkaisu 7/2010. Saatavissa: <http://ffrc.utu.fi/julkaisut/e-julkaisu/>

Willamo, Risto 2005. Kokonaisvaltainen lähestymistapa ympäristönsuojelutieteessä: sisällön moniulotteisuus ympäristönsuojelijan haasteena. Helsingin Yliopisto. Bio- ja ympäristötieteiden laitos.

Liitteet

Liite 1. CO₂-päästöt baseline-skenaarion mukaisesti [tonnia/vuosi]

vuosi	Henkilöauto	Pakettiauto	Linja-autot	Kuorma-aut	MP+Mopot	Tieliikenne				Yhteensä
						Yhteensä	Junat	Vesiliikenne	Ilmaliikenne	
1980	4 105 252	552 633	528 786	2 207 744	40 686	7 435 102	296 025	438 628	224 696	8 394 451
1981	4 212 975	578 122	528 468	2 172 988	41 257	7 533 809	281 077	416 477	233 239	8 464 601
1982	4 385 357	614 741	529 306	2 142 256	41 168	7 712 827	256 521	443 233	230 916	8 643 497
1983	4 622 879	657 807	533 898	2 124 028	41 405	7 980 017	244 129	409 309	224 653	8 858 108
1984	4 828 363	692 080	533 689	2 131 518	41 426	8 227 077	215 320	413 914	228 897	9 085 209
1985	5 107 936	734 225	536 343	2 198 851	41 084	8 618 439	203 579	456 856	233 897	9 512 771
1986	5 557 094	798 497	535 574	2 293 881	38 872	9 223 918	175 436	481 226	229 356	10 109 936
1987	5 918 894	861 392	549 420	2 318 734	39 326	9 687 766	192 829	495 793	268 500	10 644 888
1988	6 216 906	902 329	550 519	2 369 151	38 616	10 077 522	201 010	455 239	306 230	11 040 001
1989	6 611 850	975 447	562 997	2 515 683	39 360	10 705 336	182 488	461 988	338 196	11 688 009
1990	6 704 738	1 008 933	546 629	2 571 481	40 651	10 872 431	192 815	441 286	385 137	11 891 669
1991	6 680 755	1 004 895	528 926	2 308 955	40 848	10 564 379	184 240	444 022	339 758	11 532 398
1992	6 643 434	1 024 217	524 952	2 294 977	41 066	10 528 645	189 214	421 491	311 636	11 450 986
1993	6 255 345	982 957	505 896	2 273 022	40 523	10 057 744	207 777	449 509	282 458	10 997 489
1994	6 407 382	1 018 657	525 131	2 399 693	39 981	10 390 845	212 792	498 563	258 597	11 360 798
1995	6 316 197	1 001 050	510 030	2 377 169	40 979	10 245 425	195 101	466 690	262 419	11 169 634
1996	6 170 984	1 011 321	516 417	2 438 062	41 810	10 178 594	178 019	497 064	305 431	11 159 107
1997	6 426 260	1 065 359	541 757	2 607 280	42 945	10 683 602	189 134	528 858	338 939	11 740 532
1998	6 415 125	1 105 568	519 193	2 694 845	45 108	10 779 838	178 579	517 758	386 910	11 863 086
1999	6 454 618	1 139 166	514 785	2 784 973	48 248	10 941 789	189 396	541 103	383 330	12 055 618
2000	6 353 382	1 157 490	515 696	2 770 619	52 415	10 849 602	176 763	543 426	379 583	11 949 374
2001	6 488 860	1 178 420	511 413	2 796 597	56 962	11 032 252	159 383	497 453	372 128	12 061 217
2002	6 683 375	1 192 237	509 843	2 808 726	62 227	11 256 408	155 638	524 291	323 047	12 259 384
2003	6 809 863	1 211 121	487 427	2 863 065	68 147	11 439 623	137 590	535 005	326 678	12 438 895
2004	6 975 691	1 255 205	512 215	2 986 817	74 573	11 804 501	139 056	523 157	331 979	12 798 693
2005	7 062 176	1 235 388	503 892	2 934 797	81 068	11 817 321	127 235	530 055	328 924	12 803 535
2006	7 097 357	1 248 147	502 641	2 991 514	88 953	11 928 612	129 272	567 189	333 249	12 958 322
2007	7 277 669	1 277 216	507 734	3 158 952	96 909	12 318 480	108 888	582 414	306 015	13 315 797
2008	7 108 234	1 219 357	498 529	3 001 831	101 636	11 929 588	115 511	494 071	297 272	12 836 442
2009	7 003 765	1 137 235	476 547	2 601 870	101 755	11 321 172	93 032	508 220	275 479	12 197 903
2010	6 934 802	1 117 973	478 191	2 688 640	105 133	11 324 739	102 676	524 543	275 479	12 227 437
2011	6 785 567	1 096 543	465 272	2 689 843	108 243	11 145 469	99 384	535 261	275 479	12 055 592
2012	6 929 895	1 124 438	462 260	2 769 892	112 415	11 398 899	96 515	547 946	275 479	12 318 838
2013	6 904 236	1 123 975	459 131	2 846 896	113 872	11 448 109	94 926	556 323	275 479	12 374 837
2014	6 701 620	1 095 516	446 063	2 857 556	112 105	11 212 859	90 101	558 720	275 479	12 137 158
2015	6 447 337	1 088 019	429 384	2 951 561	112 923	11 029 224	87 833	559 949	275 479	11 952 486
2016	6 250 725	1 058 015	421 172	2 932 513	111 112	10 773 536	87 833	559 281	275 479	11 696 129
2017	6 063 911	1 026 832	413 074	2 908 631	109 313	10 521 761	87 833	561 138	275 479	11 446 210
2018	5 896 710	998 077	400 277	2 851 936	106 318	10 253 318	87 833	561 918	275 479	11 178 548
2019	5 724 799	967 744	387 521	2 789 469	103 393	9 972 926	87 833	560 488	275 479	10 896 726
2020	5 604 637	947 645	379 413	2 758 761	101 836	9 792 292	87 833	561 873	275 479	10 717 476
2021	5 450 336	921 206	375 940	2 748 685	101 481	9 597 648	87 833	561 456	275 479	10 522 416
2022	5 316 722	897 814	372 508	2 738 684	101 096	9 426 825	87 833	562 109	275 479	10 352 246
2023	5 178 470	878 489	368 954	2 727 389	100 796	9 254 097	87 833	562 421	275 479	10 179 830
2024	5 084 606	862 666	365 328	2 718 397	100 372	9 131 369	87 833	563 656	275 479	10 058 337
2025	4 999 806	849 051	361 836	2 708 119	99 973	9 018 784	87 833	567 864	275 479	9 949 960
2026	4 929 074	837 976	358 320	2 698 587	99 833	8 923 790	87 833	563 240	275 479	9 850 342
2027	4 864 550	827 039	354 779	2 689 794	99 678	8 835 840	87 833	562 975	275 479	9 762 127
2028	4 786 408	816 772	351 179	2 681 719	99 656	8 735 734	87 833	562 397	275 479	9 661 443
2029	4 709 901	806 017	347 623	2 676 885	99 554	8 639 980	87 833	561 816	275 479	9 565 108
2030	4 641 824	795 694	344 181	2 670 973	99 554	8 552 227	87 833	565 187	275 479	9 480 725
2031	4 576 263	784 825	340 774	2 659 576	99 554	8 460 992	87 833	568 598	275 479	9 392 902
2032	4 517 577	775 122	337 400	2 648 143	99 554	8 377 795	87 833	572 050	275 479	9 313 157
2033	4 464 743	766 410	334 059	2 636 675	99 554	8 301 442	87 833	575 544	275 479	9 240 297
2034	4 417 216	758 598	330 751	2 625 175	99 554	8 231 294	87 833	579 080	275 479	9 173 685
2035	4 374 431	751 589	327 477	2 613 644	99 554	8 166 694	87 833	582 658	275 479	9 112 664

2036	4 335 997	745 318	324 234	2 602 084	99 554	8 107 188	87 833	586 279	275 479	9 056 778
2037	4 301 252	739 672	321 024	2 590 497	99 554	8 051 999	87 833	589 943	275 479	9 005 253
2038	4 269 469	734 526	317 846	2 578 884	99 554	8 000 279	87 833	593 651	275 479	8 957 242
2039	4 239 878	729 750	314 699	2 567 247	99 554	7 951 128	87 833	597 404	275 479	8 911 844
2040	4 211 632	725 198	311 583	2 555 588	99 554	7 903 555	87 833	601 202	275 479	8 868 070
2041	4 179 510	719 981	308 498	2 541 799	99 554	7 849 342	87 833	605 046	275 479	8 817 699
2042	4 147 018	714 692	305 443	2 528 032	99 554	7 794 739	87 833	608 936	275 479	8 766 987
2043	4 114 127	709 327	302 419	2 514 289	99 554	7 739 716	87 833	612 872	275 479	8 715 900
2044	4 080 820	703 883	299 425	2 500 570	99 554	7 684 252	87 833	616 192	275 479	8 663 755
2045	4 047 125	698 365	296 460	2 486 877	99 554	7 628 380	87 833	619 544	275 479	8 611 237
2046	4 013 075	692 778	293 525	2 473 209	99 554	7 572 141	87 833	622 931	275 479	8 558 383
2047	3 978 708	687 128	290 619	2 459 568	99 554	7 515 577	87 833	626 351	275 479	8 505 240
2048	3 944 068	681 425	287 741	2 445 955	99 554	7 458 744	87 833	629 805	275 479	8 451 861
2049	3 909 203	675 675	284 893	2 432 371	99 554	7 401 695	87 833	633 294	275 479	8 398 302
2050	3 874 073	669 873	282 072	2 406 721	99 554	7 332 292	87 833	636 818	275 479	8 332 422

Liite 2. Nuorten tulevaisuuskuvioiden analysoinnin teemarunko

Pääteemat on merkitty lihavoituna ja aleteemat on lueteltu niiden alla normaalilla kirjaimella.

Yhteiskunnalliset taustatekijät

Talouden kehitys

Väestön kehitys

Yksilölliset taustatekijät

Liikkumisvaihtoehtojen hinnat, imago, mukavuus, nopeus, turvallisuus ja helppous

Liikkumisen tarve

Ympäristötietoisuus

Arvot ja asenteet

Ekologiset taustatekijät

Etäisyydet

Luonnonvarat

Infrastruktura

Tiet & radat

Yhdyskuntarakenne

Toiminta

Henkilöautoliikenteen kehitys

Julkisen liikenteen kehitys

Autokannan koko ja laatu

Tavaraliikenteen kehitys

Kevyen liikenteen kehitys

Liikenteen kehitys yleisesti

Päästöt / poistot

Ympäristönmuutokset

Ympäristönmuutosten vaikutukset yhteiskunnassa

Suhtautuminen ongelmiin

Hallintakeinot

Liikennepoliittiset ohjaukset

Uudet käyttäytymismallit

Vaihtoehtoiset polttoaineet

Uudet tekniikat

Sopeutuminen ympäristönmuutoksiin

Liite 3. Haastatellut asiantuntijat

Henkilö	Organisaatio
Mika Aho ¹	St1
Erno Aholammi	Ajoneuvohallintokeskus (nyk. Liikenteen turvallisuusvirasto Trafi)
Elmeri Ahti	Suomen Liikenneliitto ry
Markku Antinoja	Espoon kaupunki, liikennesuunnitteluyksikkö
Sakari Backlund	SKAL, Suomen kuljetus ja logistiikka
Nils Halla	Tiehallinto (nyk. Liikennevirasto)
Kati Ihamäki	Finnair
Hanna Kalenoja ¹	Tampereen teknillinen yliopisto
Petteri Katajisto	Ympäristöministeriö
Martti Kerosuo ¹	Ratahallintokeskus (nyk. Liikennevirasto)
Kati Kiiskilä	Destia (siirtynyt: Sito)
Kari Kolsi ²	Neste Oil
Jorma Kämäräinen ¹	Merenkulkulaitos (nyk. Liikennevirasto)
Harri Lahelma ²	Liikennevirasto
Kimmo Laine ¹	City Car Club
Tarja Laine	Uudenmaan ympäristökeskus (nyk. Uudenmaan ELY-keskus)
Veikko Lautsi	Helsingin sanomat
Petri Malinen	Valtiovarainministeriö (siirtynyt: Suomen yrittäjät)
Heikki Metsäranta	Strafica Oy
Kaisa Mäkelä ¹	Ympäristöministeriö
Kari Mäkelä	VTT
Pekka Puputti ¹	Autotuojat ry
Mikko Saavola	Linja-autoliitto
Vesa Stenvall	VR
Leo Stranius	Suomen luonnonsuojeluliitto
Tuomo Suvanto	Liikenne- ja viestintäministeriö
Ulla Tapaninen	Turun yliopisto, Merenkulkualan koulutus- ja tutkimuskeskus
Johanna Taskinen ¹	Motiva
Harri Turpeinen ¹	Neste Oil
Oras Tynkkynen ¹	Kansanedustaja, VN ilmastopoliittinen neuvonantaja
Mikko Viinikainen	Finavia
Tytti Viinikainen	Tiehallinto (nyk. Liikennevirasto)
Johanna Viikuna	YTV (nyk. Helsingin seudun liikenne)
Marja Virtanen	Demos Helsinki, Alppilan lukio

¹Vain ensimmäinen kierros.

²Vain toinen kierros, ei haastateltu.

Huom: Henkilön asiantuntemus ymmärrettiin laajasti siten, että asiantuntemuksen sisältö on joko liikenteessä tai liikenteeseen vaikuttavissa tekijöissä. Asiantuntijuuden perustetta ei rajattu pelkästään koulutuksen tai työn tuomaan asiantuntijuuteen vaan myös harrastuneisuus (mm. järjestöasiantuntijuus) otettiin huomioon. Otokseen poimittiin henkilöitä eri organisaatiotasoilta ja myös ikä- ja sukupuolijakaumaan pyrittiin saamaan vaihtelua. Näillä keinoin vältetään delfoi-tutkimusten tyypillinen ongelma, että raati koostuu lähes täysin vakiintuneista keskijohdon institutionalisoiduista keskushahmoista.

Liite 4. Asiantuntijavisioiden klusterianalyysin painotukset

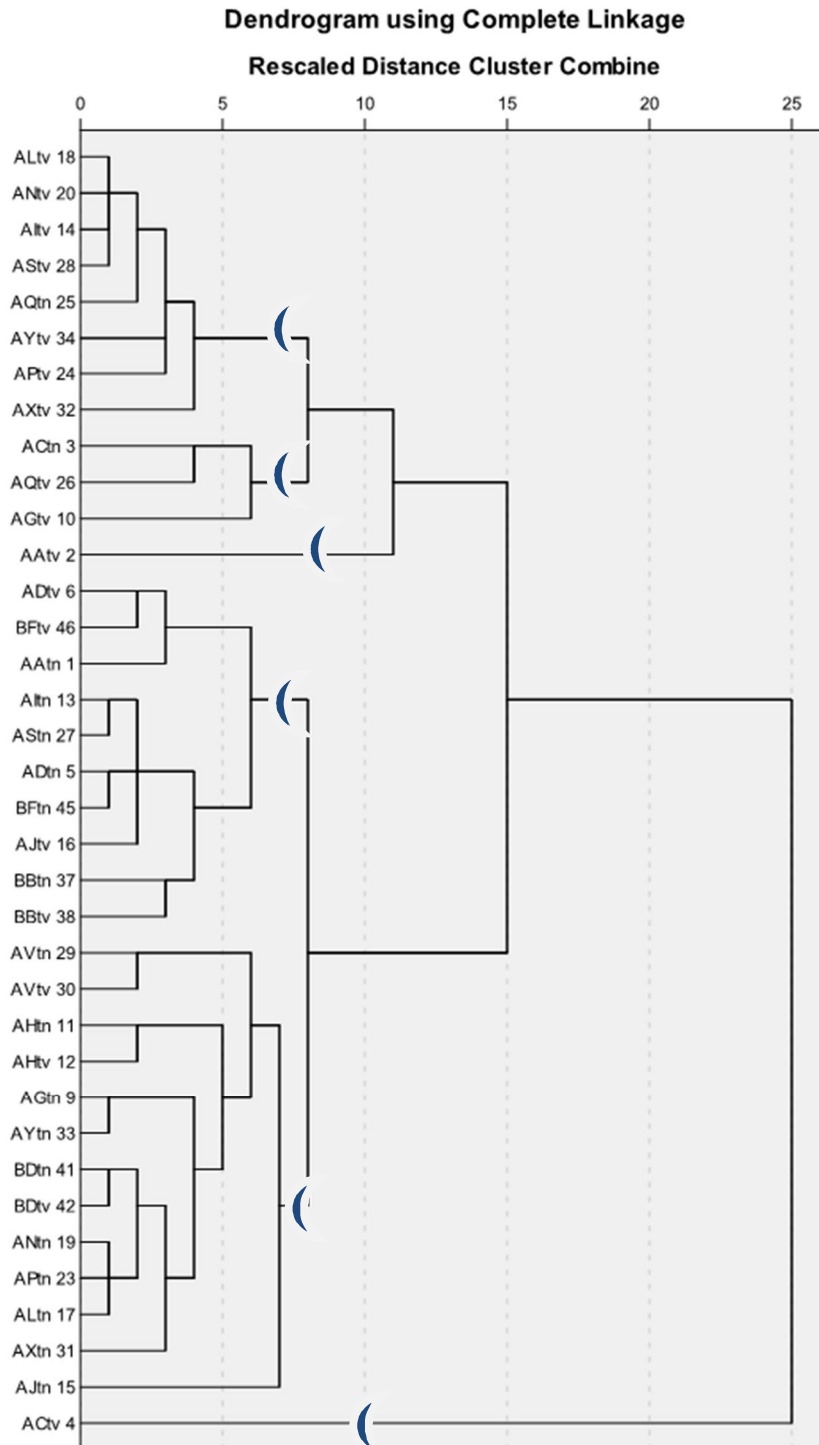
No	Yleinen muuttuja	No	Spesifi muuttuja	Systeemien painot						
				Muut ajurit	Talous	Kalusto	Liikennesuorite	Päästöt	Hallintakeinot	
1	Kaupunkiseutujen yhdyskuntarakenne	1		1/3						
2	Joukkoliikenteen lisäämiskeinot	2a	Lippujen hinta							1/10
		2b	Imago							1/10
		2c	Helppokäyttöisyys							1/10
		2d	Aika							1/10
3	Raideliikenteen rahoitus	3								1/10
4	Mopo&mp-liikennesuorite	4					1/20			
5	Auton verotus	5a	Auton omistusverotus							1/10
		5b	Auton käytön verotus							1/10
6	Suhtautuminen auton omistukseen	6		1/12						
7	Ostokset verkkoon	7		1/12						
8	Parkkipaikkojen kustannukset	8								1/10
10	Halukkuus ostaa pieniä autoja	10		1/12						
11	Halukkuus maksaa autonsa ymp ystävällisyydestä	11		1/12						
12	Uudet autotekniikat (osuus myydystä)	12a	Hybridiautot				1/15			
		12b	Sähköautot				1/15			
		12c	Vetyautot				1/15			
		12d	Uudet raskaassa tieliikenteessä				1/15			
13	EU:n uusiutuvan energian tavoitteet	13		1/3						
14	Tieliikenteen ulkopuolisen liikenteen bio%	14								0*
15	Polttoaineen hinta	15a	Bensiini							1/10
		15b	Diesel							1/10
16	Ei-materiaalisen kulutuksen osuus taloudesta	16			1/4					
17	Liikenteen vaikutus talouskasvuun	17			1/4					
18	Henkilöliikennesuorite	18a	Henkilöauto				1/4			
		18b	Linja-auto				1/20			
		18c	Rautatie				1/20			
		18d	Lentokone				1/20			
		18e	Metro+raitiovaunu							0*
		18f	Kevyt liikenne				1/20			
19	Henkilöliikenteen CO2-päästöt	19a	Henkilöauto						0,25	
		19b	Linja-auto						1/12	
		19c	Rautatie						1/12	
		19d	Lentokone						1/12	
20	HA-tiheys	20				1/3				
21	Uusien autojen CO2	21				1/15				
22	Biopolttoaineiden osuus liikennepolttoaineista	22				1/3				
23	Kuljetussuorite	23a	Tieliikenne				1/6			
		23b	Rautatie				1/6			
		23c	Laivaliikenne				1/6			
24	Tavaraliikenteen CO2 päästöt	24a	Tieliikenne						1/6	
		24b	Rautatie						1/6	
		24c	Laivaliikenne						1/6	
25	BKT	25			1/2					
	Painot yhteensä			1	1	1	1	1	1	1

* Poistettu klusterianalyysistä vähäisten vastausten (kysymys 14) tai systeemisten erojen (kysymys 18e) vuoksi.

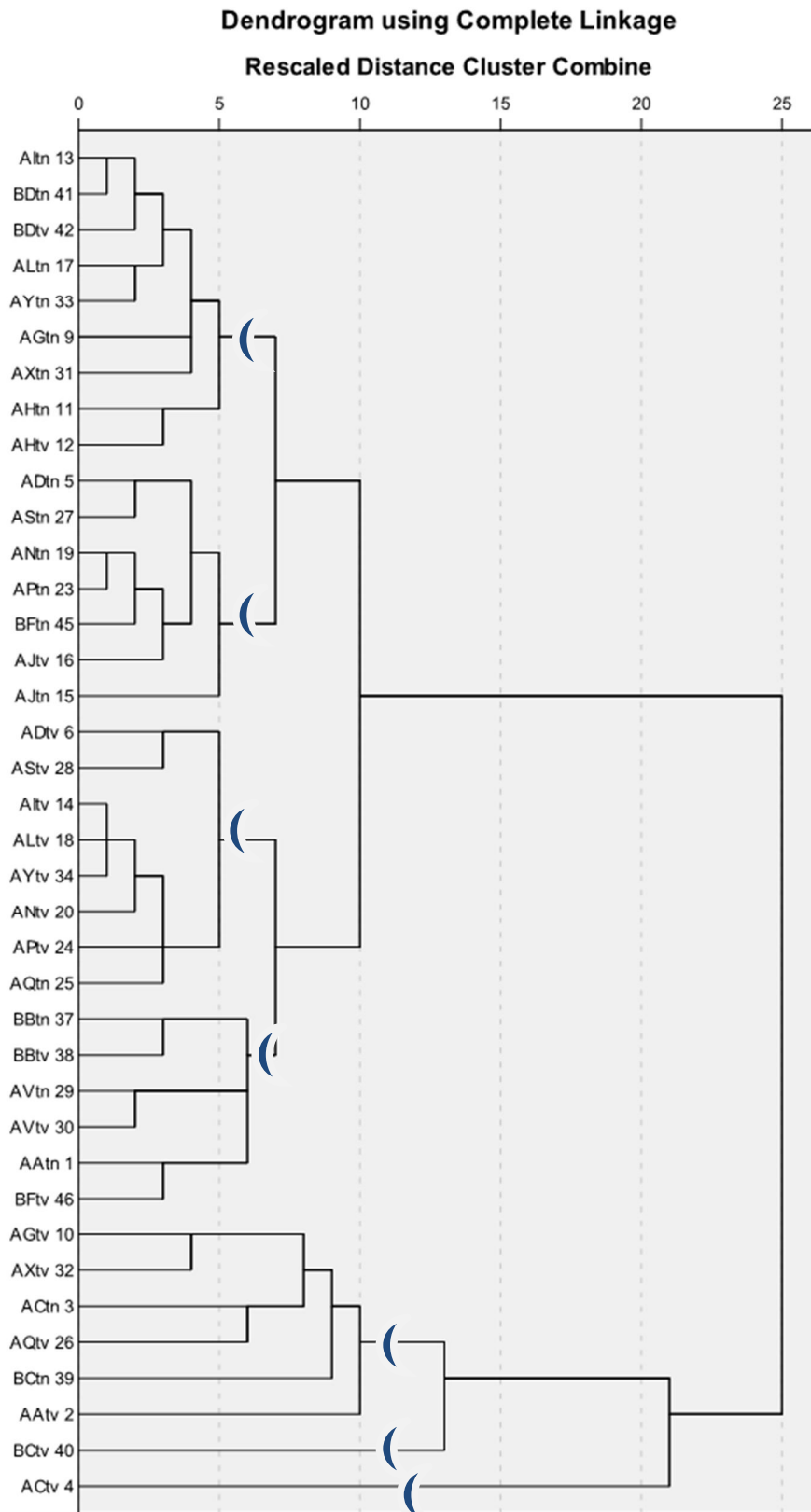
Liite 5. Asiantuntija-aineiston dendrogrammit

Vastaajat on nimetty kahden kirjaimen koodilla satunnaisesti. Merkintä tn tarkoittaa todennäköisen tulevaisuuden vastausta, merkintä tv toivottavaa. Esim. ensimmäisessä kuvassa ylimpänä näkyvä ALtv on vastaaja AL:n käsitys toivottavasta tulevaisuudesta. Klusterointi etenee vasemmalta oikealle. Kohta jossa agglomeroituminen on katkaistu, on kuvattu kaarella.

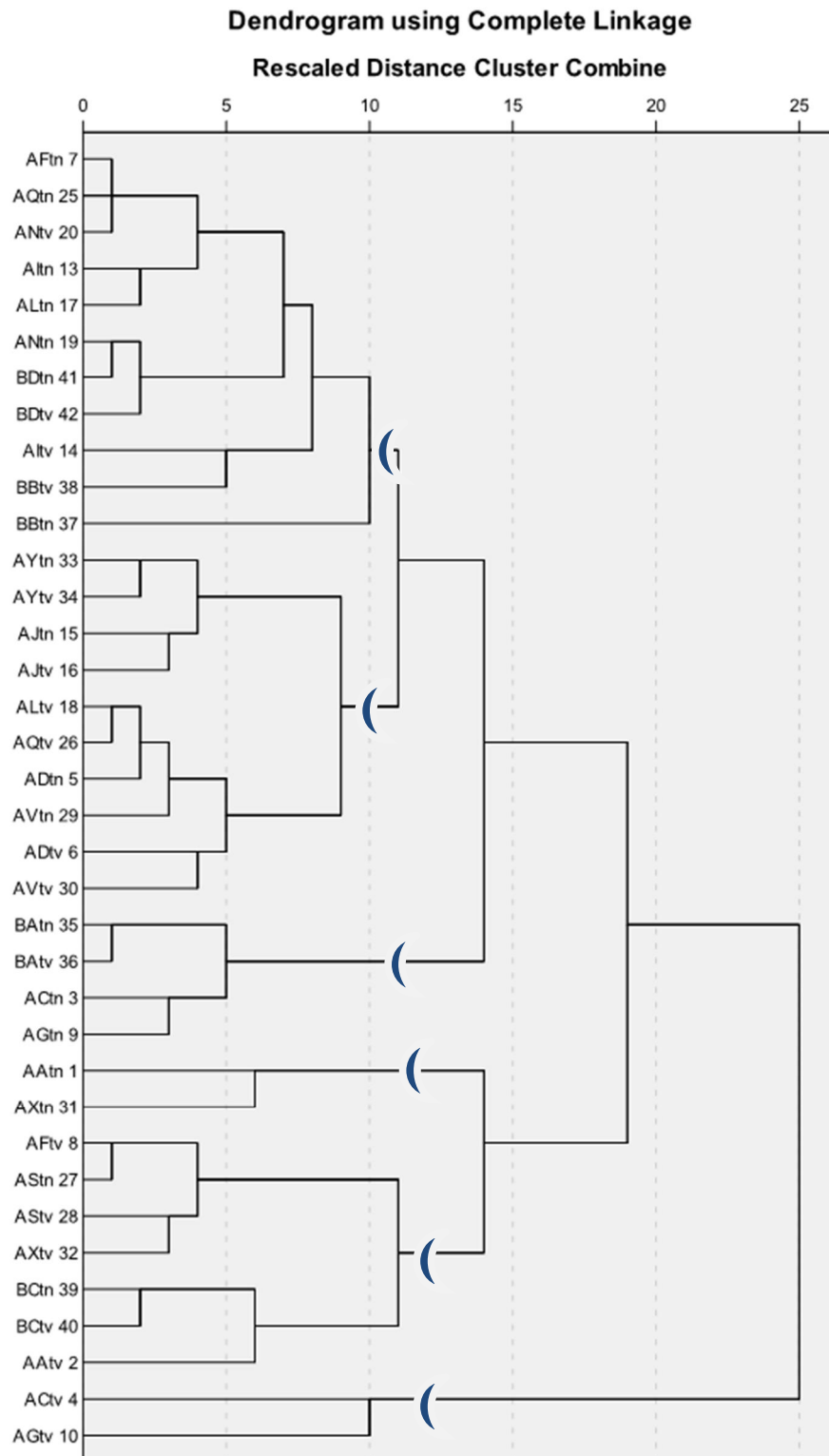
Talous, henkilöliikennesuorite ja henkilöliikenteen päästöt – kuusi klusteria.



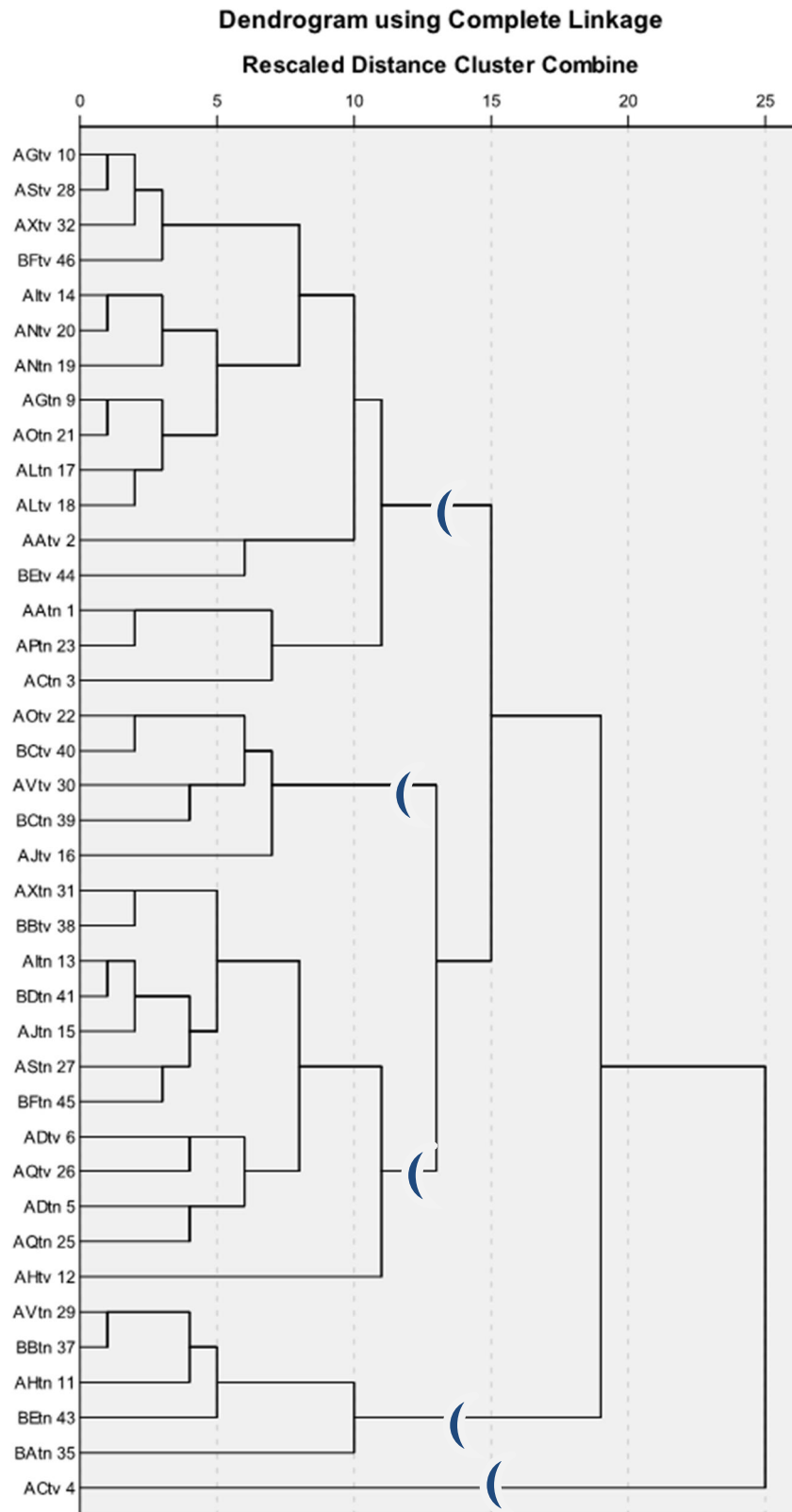
Talous, tavaraliikenne ja tavaraliikenteen päästöt – seitsemän klusteria



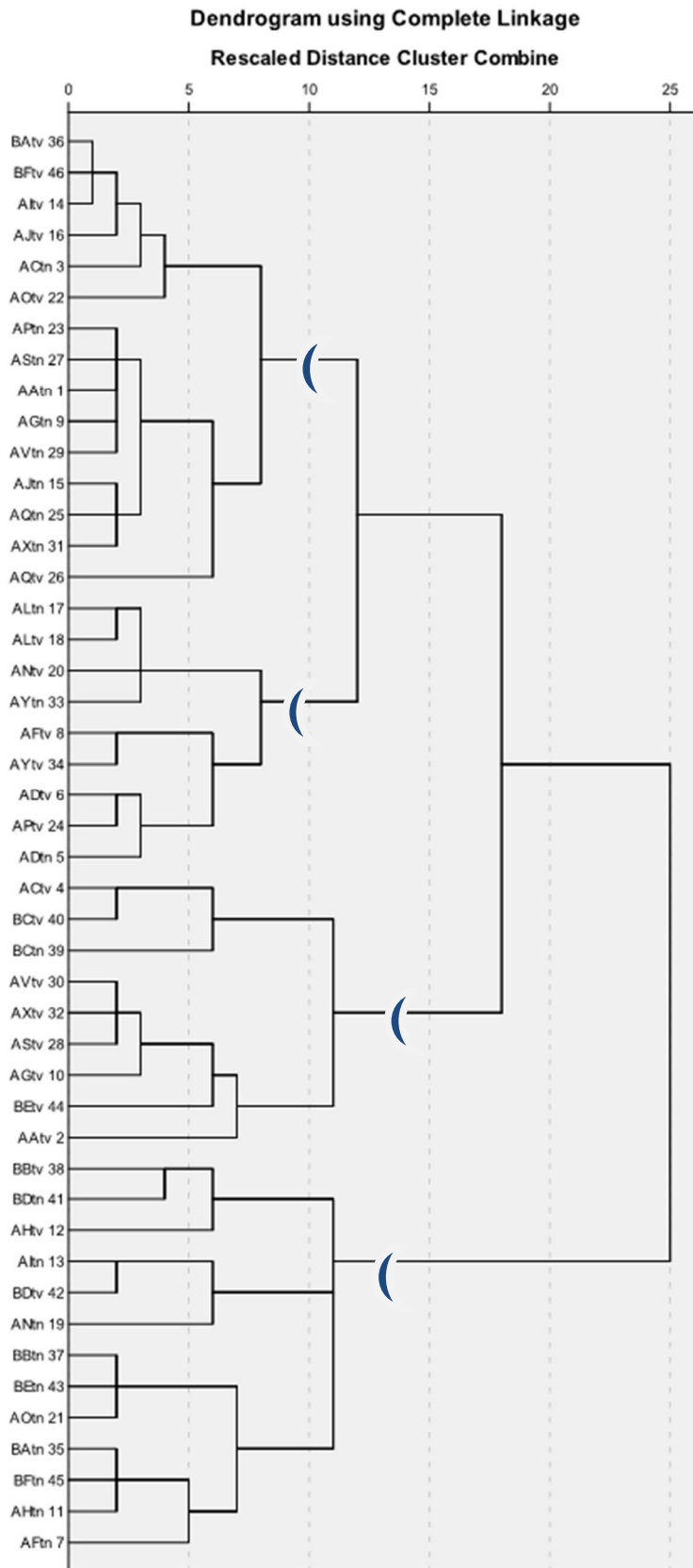
Kaluston määrä ja laatu – kuusi klusteria



Ohjaiskeinot – viisi klusteria



Muut ajurit – neljä klusteria



Liite 6. Tulevaisuustaulukko asiantuntija-aineistosta

Huom: Runsausensarvi-visio on tehty soveltuvin osin muista visioista, koska se juontuu nuorten ainekirjoituksista. Muutoinkin on poikettu paikoin klusterianalyysin tuloksista ilmeisen epäloogisuuden vuoksi. Värikykset kertovat, mistä klusterista on otettu osia.

TEEMA/muuttuja	Kehittyvä kohtuutalous	Urbaani syke	Transito-Suomi	Ekomoderni	Pienet askeleet	BAU	Materian kasvu	Runsausensarvi
OHJAUSKEINOT -3...+3								
J-liik. hinta	-3,0		-0,7	-1,6	0,8		1,6	
	laskevat jyrkästi		laskevat hieman	laskevat selvästi	nousevat hieman		nousevat selvästi	
J-liik. imago	3,0		1,7	2,2	1,3		-0,4	
	paranee jyrkästi		paranee selvästi	paranee selvästi	paranee hieman		pysyy ennallaan /heikkenee hieman	
J-liik. helppökäyt.	3,0		2,3	2,2	1,9		1,2	
	paranee jyrkästi		paranee selvästi	paranee selvästi	paranee selvästi		paranee hieman	
J-liik. aika	3,0		1,4	1,0	-0,1		-0,5	
	lyhenee jyrkästi		lyhenee selvästi	lyhenee hieman	pysyy ennallaan		pitenee hieman	
Ratainvest.	3,0		1,5	2,0	0,8		0,4	
	lisääntyy jyrkästi		lisääntyy selvästi	lisääntyy selvästi	lisääntyy hieman		lisääntyy hieman	
omistuksen verotus	3,0		1,1	-1,4	-1,3		-0,2	
	kiristyy jyrkästi		kiristyy hieman	kevenee hieman	kevenee hieman		pysyy ennallaan	
käytön verotus	3,0		1,8	2,2	1,2		1,4	
	kiristyy jyrkästi		kiristyy selvästi	kiristyy selvästi	kiristyy hieman		kiristyy hieman	
p-paikan kust.käyttäjälle	3,0		1,3	2,2	1,2		1,0	
	nousevat jyrkästi		nousevat hieman	nousevat selvästi	nousevat hieman		nousevat hieman	
Bensan hinta €/l								
2020	10,00		2,29	2,50	1,90	2,50	1,90	3,06
2030	20,00		3,59	4,50	2,51	4,50	2,51	7,10
Dieselin hinta €/l								
2020	10,00		2,04	2,21	1,69	2,21	1,69	2,42
2030	20,00		3,00	4,21	2,18	4,21	2,18	4,76
Yhteenveto ohjauskeinoista	Voimakkaasti keppiä tieliikenteelle, porkkanaa joukkoliikenteelle ja raidekuljetuksille.		Joukkoliikennettä tuetaan, autojen määrää rajoitetaan. Joukkol. ja raidekuljetuksia tuetaan.	Tieliikennettä ohjataan vähähiiliseksi, autonomistusta tuetaan, joukko- ja raideliikennettä tuetaan.	Pieniä muutoksia vähähiiliseen suuntaan. Tieliikennettä ei rajoiteta.	Tieliikennettä ohjataan vähähiiliseksi, joukkoliikenne ja raidekuljetukset taantuvat.	Tieliikennettä tuetaan ilman vähähiilisuuden tavoitetta, joukkoliikenne taantuu.	Tieliikennettä ohjataan voimakkaasti vähähiiliseksi, joukkol. ja raidekuljetukset taantuvat.

	Kehitt. kohtuutalous	Urbaani syke	Transito-Suomi	Ekomoderni	Pienet askeleet	BAU	Materian kasvu	Runsaudensarvi
"MUUT DRIVERIT", -3...+3								
Yk-rakenne	2,4		1,6	1,0		-0,9		
	tiivistyy selvästi		tiivistyy selvästi	tiivistyy hieman		hajoaa hieman		
suht.auton omistukseen	-1,4		-0,8	-0,6		-0,4		
	hieman negatiivisemmaksi		hieman negatiivisemmaksi	hieman negatiivisemmaksi		pysyy ennallaan		
päiv.tavarat verkosta	2,3		1,4	1,5		1,2		
	lisääntyy selvästi		lisääntyy hieman	lisääntyy selvästi		lisääntyy hieman		
pienet autot suosittuja	2,3		1,6	1,3		0,9		
	lisääntyy selvästi		lisääntyy selvästi	lisääntyy hieman		lisääntyy hieman		
halu maksaa ymp-ystäv.	1,9		1,3	1,1		1,0		
	lisääntyy selvästi		lisääntyy hieman	lisääntyy hieman		lisääntyy hieman		
EU:n uus.en.tavoitteet	2,2		0,3	1,5		1,1		
	kiristyvät selvästi		pysyvät ennallaan	kiristyvät selvästi		kiristyvät hieman		
Yhteenveto muista ajureista	Yhdyskuntarakenne tiivistyy selvästi. Asenteet myönteisiä joukkoliikenteelle. EU:n ilmastopoliittikka kiristyy.		Yhdyskuntarakenne tiivistyy selvästi, ympäristöasenteet voimistuvat. EU:n ilmastopoliittikka ennallaan.	Yhdyskuntarakenne tiivistyy hieman. Ympäristöasenteet voimistuvat. EU:n ilmastopol. kiristyy.		Yhdyskuntarakenne hajoaa. Asenteet myönteisiä henkilöautoilulle. EU:n ilmastopoliittikka kiristyy hitaasti.		

	Kehitt. kohtuutus	Urbaani syke	Transito-Suomi	Ekomoderni	Pienet askeleet	BAU	Materiaalin kasvu	Runsaudensarvi
KALUSTON MÄÄRÄ JA LAATU								
Ha-tiheys Kpl/1000 as								
2020	275	463	479	463	528	534	575	575
2030	175	395	433	395	537	533	700	700
2050	125	353	370	353	548	516	700	700
Uusien autojen ominaispäästö gCO2/km								
2020	85	102	115	102	125	126	140	85
2030	55	64	93	64	94	92	115	55
2050	25	26	28	26	63	56	90	25
Biopolttoaine%								
2020	23	12	11	12	9	7	10	7
2030	40	24	23	24	20	13	18	13
2050	55	49	55	49	32	18	35	18
autoteknologia % osuus autokannasta 2030:								
hybridi	65	47	28	47	24	38	25	65
sähkö	70	36	28	36	22	25	15	70
vety	15	7	10	7	2	13	3	15
uudet tekniikat raskaassa liikenteessä	70	53	18	53	3	57	30	70
Yhteenveto kalustosta	Autoteknol. kehitty nopeasti vaikka autojen määrä romahtaa. Biopolttoaine% voi olla suuri, kun kulutus vähenee olennaisesti.	Nopea teknologinen kehitys, samoin biopolttoaineiden osuuden kasvu, kun p-moottorit vähenevät. Autojen määrä vähenee tasaisesti.	Sähkö ja vetyautot tulevat hitaasti ja laskevat ominaispäästöt pieneksi, mutta ei raskaaseen kalustoon. Autojen määrä kääntyy laskuun.	Nopeahko teknologinen kehitys, samoin biopolttoaineiden osuuden kasvu, kun p-moottorit vähenevät. Autojen määrä vähenee maltillisesti.	Autoteknol. kehitty hitaahkosti, autoistuminen jatkuu vielä 20 v., biopolttoaineiden osuus kasvaa reippaasti.	Sähkö ja vety kehittyvät, myös raskaassa kalustossa. Silti ka. ominaispäästöt 56 g/km. Biopolttoaineiden osuus kehitty hitaasti.	Hybridit ja sähköautot kehittyvät hitaahkosti, myös raskaassa liikenteessä, autoja lisää. Biopolttoaineet kehittyvät tasaisesti.	Autoteknologia kehitty nopeasti ja autojen määrä kasvaa. Biopolttoainetta vähän, koska teknologia hyppää post-carbon aikaan.

	Kehitt. kohtuutalous	Urbaani syke	Transito-Suomi	Ekomoderni	Pienet askeleet	BAU	Materian kasvu	Runsaudensarvi
TALOUS TAVARALIIKENNE								
Ei-mat.kul.osuus BKT:sta 2030	3	2,2	3	2,0	0,8	1,3	0,9	0,8
Liik.vaikutus BKT:hen	0	0,7	3	0,4	1,0	0,7	0,1	1,0
	kuten nyt	kiihdyttää hieman	kiihdyttää jyrkästi	kuten nyt	kiihdyttää hieman	kiihdyttää hieman	kuten nyt	kiihdyttää hieman
BKT 2020 (index 2007=100)	100	112	100	119	113	119	116	119
BKT 2030	100	123	125	135	122	130	129	135
BKT 2050	80	138	125	158	133	144	143	158

	Kehitt. kohtuutalous	Urbaani syke	Transito-Suomi	Ekomoderni	Pienet askeleet	BAU	Materiaalin kasvu	Runsaudensarvi
TAVARAT: SUORITE & PÄÄSTÖT								
Tiekulj. suorite 2020	10,0	24,2	20,0	27,9	28,0	29,2	29,3	29,2
Tiekulj. suorite 2030	5,0	21,2	15,0	28,3	28,0	31,2	31,1	31,2
Tiekulj. suorite 2050	5,0	17,5	10,0	28,1	29,0	32,8	31,7	32,8
Tiekulj.CO2 2020	2000	3789	4000	4190	4244	4167	4686	3789
Tiekulj.CO2 2030	1000	2739	3000	3642	3933	3873	4761	2739
Tiekulj.CO2 2050	0	2167	2500	2663	3444	3383	4357	2167
Rautatiekulj.suorite 2020	26,0	15,7	20,0	11,6	12,0	12,7	12,1	12,7
Rautatiekulj.suorite 2030	30,0	20,0	25,0	13,2	13,9	15,2	13,9	15,2
Rautatiekulj.suorite 2050	30,0	29,7	50,0	16,0	16,8	19,8	16,4	19,8
Rautatiekulj.CO2 2020	134	107	130	125	127	142	137	107
Rautatiekulj.CO2 2030	134	73	0	122	120	147	139	73
Rautatiekulj.CO2 2050	0	32	0	110	114	149	136	32
Laivakulj.suorite 2020	3,8	3,2	4,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
Laivakulj.suorite 2030	4,8	3,6	5,6	3,1	3,1	3,1	3,2	3,1
Laivakulj.suorite 2050	4,8	4,6	10,0	3,3	3,3	3,6	3,4	3,6
Laivakulj.CO2 2020	200	261	90	292	299	319	326	261
Laivakulj.CO2 2030	100	166	0	275	284	297	334	166
Laivakulj.CO2 2050	0	130	0	241	260	287	311	130
Yhteenveto tavaraliikenteestä	Talous taantuu, ei-materiaalisen kulutuksen osuus lisääntyy jyrkästi. Päästöt laskevat huomattavasti ja painuvat nolnaan 2050. Teknologioptimismiä, talouskriittisyyttä.	Talous kasvaa jatkuvasti, ei-materiaalisen kulutuksen osuus lisääntyy selvästi. Tavaraliikenne kasvaa hitaasti, tieliikenne vähenee selvästi. Päästöt vähenevät kaikilla kulkumuodoilla, puoleen 2050 mennessä, n. 9% vuoden 2005 tasosta vuonna 2020.	Taloukasvu pysähtyn. 2030, ei-materiaalisen kulutuksen osuus lisääntyy jyrkästi. Kuitenkin kuljetukset kasvavat, erit. laivoihin ja raitteille 2030 jälkeen. Laiva- ja rt-päästöt nolnaan 2030 mennessä, tiekulj. päästöt laskevat hitaasti. Junaskenaario, talouskriittisyyttä, teknol.kehitys ei tieliikenteessä.	Talous kasvaa klustereista voimakkaimmin, ei-mat. kul. osuus kasvaa selvästi. Kokonaiskuljetukset lisääntyvät vain vähän, kasvu rautateillä huomattavaa. Päästöt laskevat n. 40 % vuoden 2007 tasosta 2050 mennessä. Talousoptimistinen skenaario.	Kuljetusten kasvua vain rautateillä, sielläkin vähän. Päästöt hiipivät alaspäin. Talous kasvaa aiempaa hitaammin. Ei-materiaalisen kulutuksen osuus lisääntyy hieman. Konservatiivinen skenaario.	Talous kasvaa tasaisesti, melko nopeasti. Ei-mat. kulutuksen osuus kasvaa hieman. Kuljetukset kasvavat kaikilla kulj.muodoilla. Päästöt kasvavat raitteilla, muualla vähenevät hitaasti.	Talous kasvaa trendiomaaisesti, ei-mat. kulutuksen osuus lisääntyy hieman. Kuljetukset kasvavat maltillisesti, kulkutapajakautana ennallaan, päästöt kasvavat 2030 asti ja laskevat sen jälkeen vain vähän.	Talous kasvaa klustereista voimakkaimmin, ei materiaalisen kulutuksen kasvu selvää. Kuljetusvolyymit lisääntyvät voimakkaasti, erityisesti tieliikenteessä. Päästöt laskevat voimakkaasti.

	Kehitt. kohtuutalous	Urbaani syke	Transito-Suomi	Ekomoderni	Pienet askeleet	BAU	Materian kasvu	Runsaudensarvi
TALOUS HLÖLIKENNE								
Ei-mat.kul.osuus BKT:sta	3	2	3	2	0,8		1,3	
	lisääntyy jyrkästi	lisääntyy selvästi	lisääntyy jyrkästi	lisääntyy selvästi	lisääntyy hieman		lisääntyy hieman	
liik.vaikutus BKT:hen	0,0	0,3	1,0	0,3	0,8		0,5	
	kuten nyt	kuten nyt	kiihdyttää hieman	kuten nyt	kiihdyttää hieman		kiihdyttää hieman	
BKT 2020	100	117	105	118	114		119	
BKT 2030	100	127	105	133	124		132	
BKT 2050	80	150	105	155	134		149	

	Kehitt. kohtuutalous	Urbaani syke	Transito-Suomi	Ekomoderni	Pienet askeleet	BAU	Materian kasvu	Runsaudensarvi
HLÖLIKENNE: SUORITE & PÄÄSTÖT (MP indeksi 2007=100, muilla muodoilla mrd hlökm)								
Moottoripyörät+mopedit 2020	100	103	50	113	113	113		113
MP 2030	100	107	30	117	120	111		120
KevytLiikenne 2020	10,0	6,7	6,0	4,7	4,4	4,7		4,7
KL 2030	20,0	8,0	7,0	5,3	4,6	5,3		5,3
KL 2050	20,0	10,7	10,0	6,6	5,6	6,7		6,7
Henkilöautosuorite 2020	35,0	53,3	60,0	66,3	68,8	72,7		72,7
HA-suorite 2030	10,0	47,0	60,0	66,6	71,2	79,6		79,6
HA-suorite 2050	10,0	32,7	30,0	65,4	71,2	84,7		84,7
HA-CO2 2020 (1000tn)	4000	4563	7000	6638	7046	7484		4563
HA-CO2 2030	1000	2086	7000	5537	6554	7263		2086
HA-CO2 2050	0	567	5000	3375	5262	5500		567
Linja-autosuorite 2020	15,0	9,2	7,5	8,5	7,6	7,7		7,7
Linja-a utosuorite 2030	20,0	10,7	7,0	9,5	7,8	7,7		7,7
Linja-a utosuorite 2050	20,0	14,0	8,0	10,9	8,3	8,1		8,1
Linja-a utoCO2 2020	400	322	500	453	473	497		322
Linja-a utoCO2 2030	300	189	500	390	430	492		189
Linja-a utoCO2 2050	0	90	300	285	350	345		90
Rautatiesuorite 2020	10,0	9,9	5,5	4,9	4,4	4,3		4,3
Rautatiesuorite 2030	20,0	17,6	7,0	5,9	5,1	4,8		4,8
Rautatiesuorite 2050	20,0	25,0	9,0	7,5	6,1	6,1		6,1
RautatieCO2 2020	0	58	20	54	63	67		58
RautatieCO2 2030	0	44	10	51	65	64		44
RautatieCO2 2050	0	40	10	40	62	57		40
Lentokonesuorite 2020	0,0	1,1	1,0	1,2	1,4	1,5		1,5
Lentokonesuorite 2030	0,0	1,0	1,0	1,2	1,5	1,6		1,6
Lentokonesuorite 2050	0,0	1,0	1,0	1,2	1,7	1,9		1,9
LentokoneCO2 2020	100	187	300	275	284	317		187
LentokoneCO2 2030	0	130	300	250	272	291		130
LentokoneCO2 2050	0	57	300	188	252	241		57
Tulkintaa henkilöliikenteestä	Lentoliikenne loppuu ja autoilu romahtaa, junaliikenne ja kevyt liikenne kasvavat valtavasti. Päästöt romahtavat. Teknologiaoptimismi a, talouskriittisyyttä.	Liikennemäärä ei hirveästi muutu, mutta kulkumuotojakaumassa siirtymä autoista julkiseen ja kevyeen liikenteeseen, erit. juniin. Päästöt romahtavat. Optimistinen visio.	Mp vähenee ja kevyt sekä raidel. kasvavat jyrkästi. Suorite romahtaa 2030-. Päästöt vähenevät suoritteen myötä, teknistä kehitystä vähän. "Nollakasvu".	Suoritekasvu hidasta, pientä siirtymää kevyeen liikenteeseen, mp. ja julkisiin. Päästöt laskevat tasaisesti. Maltillinen visio.	Liikenne kasvaa hitaasti. Kulkumuotojakauma nykyinen. Päästöt laskevat hitaasti. Eroa ed.klusterista korkeampien päästöjen takia. Pieniä muutoksia.	Liikenne kasvaa jatkuvasti, erit. autoilun kasvun takia. Julkiset ja kevyt liikenne vähän, lentoliikenne ja autoilu paljon. Päästöjen kasvu kuitenkin hidasta ja lähtevät laskuun 2020 jälkeen.	Liikenne kasvaa jatkuvasti erit. autoilun kasvun tähden. Julkiset ja kevyt liikenne vähän. Päästöt romahtavat teknologiahyppyn vuoksi.	

	Kehitt. kohtuutalous	Urbaani syke	Transito-Suomi	Ekomoderni	Pienet askeleet	BAU	Materiaalin kasvu	Runsaudensarvi
MUUT LAADULLISET TEEMAT								
Infrainvestoinnit (-vähennetään nykyisestä, +lisätään)								
Tie	- - -	- -	- - -	-	+ -	+	++	++
Raide	+++	+++	++	++	+ -	+ -	-	- -
Kevyt liikenne	+++	+++	+++	++	+ -	+ -	- -	+ -
Kanava & satama	+ -	+ -	+	+	+ -	+	++	+
Lentokentät	- - -	- -	- - -	+ -	+ -	+	++	++
Tietoisuus liikkumisen ymp.vaiikutuksista ja kustannuksista	tiedostetaan y-vaikutukset	tiedostetaan molemmat	tiedostetaan y-vaikutukset	tiedostetaan molemmat	tied. kustannukset	tied. kustannukset	ei tiedosteta	tiedostetaan y-vaikutukset
"Automuoti"	päästöistä kiiinnostuminen	suuret epämuodikkaita	päästöistä kiiinnostuminen	suuret epämuodikkaita	"pikkuautojen" vähättely	suurimman tarpeen mukaan	tehojen ihannoiti	päästöistä kiiinnostuminen
Suhtautuminen autoiluun			yhteiskäyttö yleisty mm. kimpakyyti-infra	erit. junan brändi hyvä, houkuttaa enemmän	tunne autoilun vapaudesta, auton yksityisyys houkuttaa	yksityisautoilun arvostus yhteiskunnassa estää siihen puuttumisen poliittisesti	auto muuttuu henk.kohtaiseksi hyödykkeeksi (kakkos- & kolmosautot)	auto muuttuu henk.kohtaiseksi hyödykkeeksi (kakkos- & kolmosautot)
Taloudellinen ajotapa	yleistyy kaikissa muodoissa	yleistyy hlöliikenteessä	yleistyy laivoissa	yleistyy tavaraliikenteessä	yleistyy raitteilla	yleistyy lentokoneissa	ei yleisty	ei yleisty
Ostosten teko	pikkukaupoista	netistä	pikkukaupoista	marketeista	marketeista	ostoskeskuksista	ostoskeskuksista	ostoskeskuksista
Biopolttoaineet	<i>pieni p-nesteiden käyttö mahd. isot prosentit</i>		kotimaiset raaka-aineet pohjana		kalleus hidastaa	tuotannon rajoitukset (mm. kv ruuan hinnannousu) hidastavat yleistymistä	öljyn hinnannousu nopeuttaa	<i>Välivaihe, jonka yli pitää hypätä</i>
Ilmastopolitiikka	<i>Suomi lähtee edelläkävijäksi ilmastopolitiikassa</i>	kuluttajapaine ajaa muutosta ja poliitikkojen asenteita	Suomi lähtee edelläkävijäksi, esim. biopolttoaineiden osalta	kunnat eritasoisia, osa voi pyrkiä edelläkävijöiksi	Suomi seuraa kv-tavoitteita	nousevat energia- ja ympäristöverot	kv-tavoitteita ei saavuteta, valtiolla ei katsota olevan varaa voimakkaaseen ilm.poliitiikkaan	<i>Suomi lähtee edelläkävijäksi ilmastopolitiikassa</i>
Kuljetusten kehitys	kuljetusten kustannukset nousevat, ja vähentävät kuljetuksia	autojen yhteisomistus ja kuljetusten yhdistely lisääntyy	kuljetukset suunnitellaan ajoissa, jolloin hitaammat vaihtoehdot mahdollisia	tavaraliikenteen terminaalit ym. yhdistettyjen kuljetusten infra	vapaaehtoiset energiansäästösopimukset	kuljetusten kustannukset nousee, ei merkitystä kuljetusmääriin	kuljetusten kustannukset ei nouse, mikä ei vähennä kuljetuksia	<i>vapaaehtoiset energiansäästösopimukset</i>
Joukkoliikenne maaseudulla	parannukset investointien takia (aika taulut, reitit, nopeus)	liityntäparkkipaikat, kimpakyyti-infra, joukkoliikenneinvestointeja	kutsuohjattu joukkoliikenne maaseudulla	joukkoliikenteen kilpailutus (junat, bussit) parantaa	kuntien huonotalous estää parannukset	heikkenee maaseudulla entisestään	heikkenee maaseudulla entisestään	heikkenee maaseudulla entisestään

Liite 7. Nuorten tulevaisuustaulukko

Vision lopullinen nimi	Transito-Suomi	Urbaani syke	Ekomoderni	Pienet askeleet	Business as usual	Runsaudensarvi	Materian kasvu
Perusidea	Paluu perinteeseen. Vaatimaton kohtuutus Suomessa. Maailma ei seuraa.	Radikaali tietoliikennevetoinen kompaktikaupunkivisio.	Kasvu kanavoidaan joukkoliikenteeseen.	Varovainen, nykytilasta kiinni pitävä visio.	Edetään pienin parannuksin.	Autojen teknologiahyppy vähäpäästöisyyteen.	Hallitsematon materiaalin kasvu.
Yksilölliset taustatekijät							
Liikkumisen tarve	Vähenee kun palvelut ja työpaikat ovat ihmisten lähellä	Vähenee kun palvelut ja työpaikat ovat ihmisten lähellä	<i>Pysyy samana</i>	Lisääntyy, sillä palvelut keskitetään	Lisääntyy, sillä palvelut keskitetään	Lisääntyy, sillä kansainvälinen kaupankäynti lisääntyy ja lisää työmatkailua	Lisääntyy, sillä kansainvälinen kaupankäynti lisääntyy ja lisää työmatkailua
Arvot ja asenteet	Muuttuvat paljon ja ekologisuudesta tulee trendikästä	Muuttuvat paljon ja ekologisuudesta tulee trendikästä	Muuttuvat: ihmiset haluavat mahdollisimman vähän kuluttavia kulkuneuvoja	Pysyvät ennallaan, auton hinta on ympäristövaikutuksia tärkeämpi	Pysyvät ennallaan, auton hinta on ympäristövaikutuksia tärkeämpi	Muuttuvat: ihmiset haluavat mahdollisimman vähän kuluttavia kulkuneuvoja	Pysyvät ennallaan, auton hinta on ympäristövaikutuksia tärkeämpi
Julkisen liikenteen houkuttelevuus	Kasvaa. Ihmisillä on varaa kalliiseen joukkoliikenteeseen, sillä autoista on luovuttu	Kasvaa huomattavasti. Joukkoliikenne on suositumpaa, halvempaa, nopeampaa ja monipuolisempaa kuin ennen	Kasvaa. Liikennevälineet ovat tilavampia ja aikatauluja ja reittejä on uudistettu	Pysyy ennallaan. Osa ihmisistä pitää julkista liikennettä hyvin epämukavana	Pysyy ennallaan. Osa ihmisistä pitää julkista liikennettä hyvin epämukavana	Laskee, sillä julkisen tuen puutteessa matkailupujen hinnat nousevat ja reittejä karsitaan	Laskee, sillä julkisen tuen puutteessa matkailupujen hinnat nousevat ja reittejä karsitaan
Yksityisliikenteen houkuttelevuus	Laskee, sillä yksityisliikenteen kustannukset kasvavat (mm. bensan hinta, erilaiset maksut)	Laskee, sillä yksityisliikenteen kustannukset kasvavat (mm. bensan hinta, erilaiset maksut)	Laskee, sillä yksityisliikenteen kustannukset kasvavat (mm. bensan hinta, erilaiset maksut)	<i>Pysyy samana</i>	Kuin nyt	Kasvaa, sillä ihmisillä on varaa hienompiin autoihin kuin ennen	Kasvaa, sillä ihmisillä on varaa hienompiin autoihin kuin ennen
Mokkeily	Muutetaan mokitille	Vähenee	Kuin nyt	Kuin nyt	Kuin nyt	Lisääntyy	Lisääntyy
Yhteiskunnalliset taustatekijät							
Talouden kehitys Suomessa	Laskee ja valtio on rahoituskriisissä	Kasvaa, työpaikat lisääntyvät ja ihmisillä on rahaa	<i>Jatkaa entisellään</i>	<i>Jatkaa entisellään</i>	<i>Jatkaa entisellään</i>	Kasvaa, työpaikat lisääntyvät ja ihmisillä on rahaa	Kasvaa, työpaikat lisääntyvät ja ihmisillä on rahaa
Elämän rytmi	Hidastuu	Hidastuu	Maailma on edelleen kiireinen	Maailma on edelleen kiireinen	Maailma on edelleen kiireinen	<i>Kiireistyy lisää</i>	<i>Kiireistyy lisää</i>
Infrastruktuuri							
Yhdyskuntarakenne	Haja-asutusalueillakin asuu ihmisiä	Tiivistyy. Palvelut ovat lähellä	Tiivistyy. Palvelut ovat lähellä	Kaupunkien reuna-alueet kasvavat ja palveluja parannetaan	Kaupunkien reuna-alueet kasvavat ja palveluja parannetaan	Haja-asutusalueillakin asuu ihmisiä	Haja-asutusalueillakin asuu ihmisiä
Teiden & ratojen kunto	Huononee, sillä rahanpuutteessa parannuksia ei tehdä	<i>Pysyy ennallaan</i>	<i>Pysyy ennallaan</i>	<i>Pysyy ennallaan</i>	<i>Pysyy ennallaan</i>	Paranee ja vähentää ruuhkia	Paranee ja vähentää ruuhkia
Liikenteen sujuvuus	<i>Liikenne vähenee, jolloin sujuvuus paranee.</i>	<i>Liikenne vähenee, jolloin sujuvuus paranee.</i>	Paranee liikenneympyröillä, silloilla ja tunneleilla	Paranee liikenneympyröillä, silloilla ja tunneleilla	Liikenne kulkee monella eri tasolla, tavarat maan alla ja ihmiset pinnalla	Moottoriteillä ratkaistaan ruuhkaongelmat	Moottoriteillä ratkaistaan ruuhkaongelmat
Kevyen liikenteen väylät	Pyöräteitä lisätään ja parannetaan	Pyöräteitä lisätään ja parannetaan	Pyöräteitä lisätään ja parannetaan	<i>Ei parannuksia</i>	<i>Ei parannuksia</i>	<i>Ei parannuksia</i>	<i>Ei parannuksia</i>
Numeeriset vastaukset	Klusteri 6	Klusteri 3	Klusteri 5	Klusteri 2	Klusteri 1	Teknologiahyppy	Klusteri 4
VOLHA20	45,0	45,0	51,8	72,0	67,2	70,4	76,0
VOLHA30	37,5	37,5	45,4	70,5	68,2	76,5	88,5
VOLHA 50	32,5	32,5	29,5	42,3	68,5	70,6	94,4
CO2HA20	5500	5500	6273	8043	7166	7166	8043
CO2HA30	5000	5000	5210	7730	6959	6731	7730
CO2HA50	3500	3500	3266	4244	6463	5957	4244
HAT120	353	353	440	710	501	555	627
HAT130	328	328	329	730	475	581	709
HAT150	303	303	99	464	462	667	760
CO2_KM20	137	137	130	122	155	143	122
CO2_KM30	132	132	107	75	147	113	75
CO2_KM50	107	107	82	34	139	87	34
BIO20	60,0	60,0	0,2	0,1	0,5	0,5	25,0
BIO30	85,0	85,0	2,7	0,1	2,3	1,1	25,0
BIO50	95,0	95,0	0,1	0,4	6,3	1,2	25,0
BKT 20	111	111	118	111	105	116	118
BKT 30	118	118	155	138	109	122	155
BKT 50	126	126	200	163	113	136	200

Liikennevälineet ja -määrät							
Liikenteen määrän kehitys	Vähentyy huomattavasti	Vähentyy huomattavasti	Vähentyy jonkin verran	Muutoksia ei erityisemmin ole tapahtunut	Lisääntyy selvästi	Lisääntyy, mutta tuottaa vähemmän päästöjä	Lisääntyy ja ruuhkia ja päästöjä on enemmän
Henkilöautoliikenteen määrä	Vähenee yleisesti tietullien, ruuhkien, bensa kalliin hinnan ja korkean verotuksen vuoksi	Vähenee kaupungeissa, maaseudulla ja lomaliikenteessä kuljetaan edelleen autoilla	Vähenee kaupungeissa, maaseudulla ja lomaliikenteessä kuljetaan edelleen autoilla	Pysyy ennallaan	Lisääntyy, useimmat matkat kuljetaan autoilla	Lisääntyy, useimmat matkat kuljetaan autoilla	Lisääntyy, useimmat matkat kuljetaan autoilla
Julkisen liikenteen kehitys	Kasvattaa suosiotaan huomattavasti, korvaavat suuren osan yksityisautoilusta. Työmatkaliikenne lähes kokonaan joukkoliikennettä	Lisääntyy sekä kaupungeissa että maaseudulla	Tehostuu kaupungeissa, nopeita päälinjoja lisätään ja niille on syöttöliikenne asuinalueilta	Tehostuu kaupungeissa, nopeita päälinjoja lisätään ja niille on syöttöliikenne asuinalueilta	Surkastuu, kun rahanpuutteessa lippujen hinnat nousevat ja reitit kapenevat.	Surkastuu, kun rahanpuutteessa lippujen hinnat nousevat ja reitit kapenevat.	Surkastuu, kun rahanpuutteessa lippujen hinnat nousevat ja reitit kapenevat.
Raideliikenteen kehitys	<i>Ei suuria investointeja</i>	Lisääntyy uusien asemien ja investointien myötä, mm. luotijunat sekä metrot ja raitiovaunut useissa kaupungeissa	Lisääntyy uusien asemien ja investointien myötä, mm. luotijunat sekä metrot ja raitiovaunut useissa kaupungeissa	<i>Ei suuria investointeja</i>	<i>Ei suuria investointeja</i>	<i>Ei suuria investointeja</i>	<i>Ei suuria investointeja</i>
Tavaraliikenteen kehitys	Junat korvaavat rekkoja ja laivoja. Suorit e kasvaa.	Pienimuotoista, tavarat kuljetetaan matkahuollon busseissa	Junat korvaavat rekkoja ja laivoja	Pysyy entisellään	Lisääntyy, rekat ja kuljetukset ovat yhä suurempia	Lisääntyy, rekat ja kuljetukset ovat yhä suurempia	Lentoliikenne lisääntyy tavarakuljetuksissa
Kevyen liikenteen kehitys	Lisääntyy huomattavasti, suurin osa matkoista tehdään pyörällä tai kävellen	Lisääntyy huomattavasti, suurin osa matkoista tehdään pyörällä tai kävellen	Kaupungeissa lisääntyy (mm. liityntäliikenne metrolle), mutta maaseudulla välimatkat ovat liian pitkiä	Pyöräilyn määrä pysyy entisellään, sillä Suomen ilmaston takia se ei lisääntynyt	Kaveleminen vähenee ja lyhyetkin matkat kuljetaan autolla	Kaveleminen vähenee ja lyhyetkin matkat kuljetaan autolla	Kaveleminen vähenee ja lyhyetkin matkat kuljetaan autolla
Mopot ja mopoautot	Ehdot kiristyvät. Ajokortin voi saada vasta 16-vuotiaana ja ajo-opetus on pakollista	Määrä vähenee, sillä ne eivät ole enää muodissa	Lisääntyvät varsinkin maaseudulla	Ehdot kiristyvät. Ajokortin voi saada vasta 16-vuotiaana ja ajo-opetus on pakollista	Lisääntyvät	Sähkökootterit ja sähkömpot yleistävät niiden suosion kasvaessa nuorten keskuudessa	Lisääntyvät
Lentoliikenteen kehitys	Vähenee	Vähenee	Pysyy samansuuruisena, koska sitä on vaikea korvata	Pysyy samansuuruisena, koska sitä on vaikea korvata	Lentoliikenne (myös helikopterit) yleistyy lomamatkoilla, työmatkoilla ja tavarakuljetuksissa.	Lentoliikenne (myös helikopterit) yleistyy lomamatkoilla, työmatkoilla ja tavarakuljetuksissa.	Lentokoneet suurenevät ja niiden aiheuttamat haitat syöväät ison osan muiden osa-alueiden päästövähenneistä
Eläinten käyttö kulkuneuvoina	<i>Ei oteta käyttöön</i>	Otetaan käyttöön					
Autokannan koko	Autoista on luovuttu pääosin Suurikulutuksiset autot poistuvat ja autot ovat yleisesti vähäpäästöisiä	Pienenee jonkin verran Suurikulutuksiset autot poistuvat ja autot ovat yleisesti vähäpäästöisiä	Pysyy samana, mutta autoilla ajetaan vähemmän	Pysyy samana, mutta ovat vähäpäästöisempiä	Lisääntyy	Lisääntyy maailmanlaajuisesti moninkertaiseksi	Lisääntyy maailmanlaajuisesti moninkertaiseksi
Autokannan laatu	Muutoksia ei ole juuri tapahtunut, ihmiset ajavat edelleen vanhoilla autoilla	Uusia autoja on enemmän, mutta myös vanhoja	Sähköautoja ja hybridejä on enemmän	Sähköautoja ja hybridejä on enemmän	Sähköautoja ja hybridejä on enemmän	Sähköautoja ja hybridejä on enemmän	Muutoksia ei ole juuri tapahtunut, ihmiset ajavat edelleen vanhoilla autoilla
Autokannan ikä	Muutoksia ei ole juuri tapahtunut, ihmiset ajavat edelleen vanhoilla autoilla	Uusia autoja on enemmän, mutta myös vanhoja	Uusia autoja on enemmän, mutta myös vanhoja	Muutoksia ei ole juuri tapahtunut, ihmiset ajavat edelleen vanhoilla autoilla	Autot ovat yleisesti uudempia	Autot ovat yleisesti uudempia	Muutoksia ei ole juuri tapahtunut, ihmiset ajavat edelleen vanhoilla autoilla
Autojen koko	Pienenee	Suurenee, mutta kuluttavat vähän	Pienenee	Suurenee, mutta kuluttavat vähän	Suurenee, mutta kuluttavat vähän	Suurenee, mutta kuluttavat vähän	<i>Suurenee, kuluttavat paljon</i>
Ruuhkat	Pienenevät liikenteen vähentyessä joukkoliikenteen seurauksena	Pienenevät liikenteen vähentyessä joukkoliikenteen seurauksena	Pienenevät liikenteen vähentyessä joukkoliikenteen seurauksena	Pienenevät uusien liikennejärjestelyiden ansiosta	Pienenevät teitä suurentamalla	Pienenevät teitä suurentamalla	Liikennemäärät kasvavat ja ruuhkat lisääntyvät.
Ilmastonmuutos							
KHK-päästöjen kehitys	Vähenevät huomattavasti	Vähenevät huomattavasti	Vähenevät	<i>Pysyvät ennallaan</i>	<i>Pysyvät ennallaan</i>	Vähenevät huomattavasti	Lisääntyvät huomattavasti
Ilmastonmuutos	Pysyy ennallaan: hiilidioksidia on edelleen ilmakehässä liikaa	Pysyy ennallaan: hiilidioksidia on edelleen ilmakehässä liikaa	Pysyy ennallaan: hiilidioksidia on edelleen ilmakehässä liikaa	Pysyy ennallaan: hiilidioksidia on edelleen ilmakehässä liikaa	Voimistuu: jäätiköt ovat lähes sulaneet ja merivesi noussut.	Pysyy ennallaan: hiilidioksidia on edelleen ilmakehässä liikaa	Voimistuu: jäätiköt ovat lähes sulaneet ja merivesi noussut.
Ympäristönmuutosten vaikutukset yhteiskunnassa							
Ilmastopoliittikka	Ongelmat vähenevät Suomessa	Ongelmat vähenevät Suomessa	Pysyy samana: ilmastonmuutoksesta ei ole vielä konkreettista haittaa ihmisille	Pysyy samana: ilmastonmuutoksesta ei ole vielä konkreettista haittaa ihmisille	Pysyy samana: ilmastonmuutoksesta ei ole vielä konkreettista haittaa ihmisille	Ongelmat vähenevät Suomessa	Ongelmat lisääntyvät
Suhtautuminen ongelmiin	Muuttuu yleisesti vakavammaksi	Nuoret suhtautuvat ongelmiin vakavammin ja seuraavien vuosikymmenten aikana tapahtuukin suuria muutoksia	Muuttuu yleisesti vakavammaksi	Pysyy ennallaan, sillä ongelmista ei ole vielä konkreettista haittaa ihmisille. Ihmiset eivät ole valmiita suuriin muutoksiin	Pysyy ennallaan, sillä ongelmista ei ole vielä konkreettista haittaa ihmisille. Ihmiset eivät ole valmiita suuriin muutoksiin	Neutraalimmin	Muuttuu yleisesti vakavammaksi
Hallinnollinen ohjaus ensisijassa	Henk. koht. päästökintiot	Hankintaverotus	Käytön verotus	Hankintaverotus	Käytön verotus	Päästönormit	Pois ohjauksesta
Ohjauksen kireys yleisesti	Lisääntyy voimakkaasti	Lisääntyy	Lisääntyy	Kuin nyt	Kuin nyt	Vähenee	Vähenee
Tukien painopiste	Joukkoliikenne	Joukkoliikenne	Joukkoliikenne	Joukkoliikenne	Teknologian kehitys	Uuden auton hankinta	Pois tuista
Eniten näkyvä liikenteen energianlähde	Perinteiset	Uudet	Hybridit	Perinteiset	Hybridit	Uudet	Perinteiset
Tyonantajalahtoinen liikkumisen ohjaus	Lisääntyy voimakkaasti	Lisääntyy voimakkaasti	Lisääntyy	Kuin nyt	Kuin nyt	Vähenee	Vähenee