Energiasäästupotentsiaal Eesti transpordis ja liikuvuses

Energiamajanduse arengukava 2030+ taustauuring

Mari Jüssi
Helen Poltimäe
Hannes Luts
Pille Metspalu

Tallinn–Tartu
2014

Sisukord

TABELITE LOETELU 2
JOONISTE LOETELU 3
KASUTATUD LÜHENDID 3

1 SISSEJUHATUS 4

2 ANALÜÜSI METOODIKA, SISENDANDMED JA ANALÜÜSITAVATE MEETMETE VALIK 5

2.1 ANALÜÜSI METOODIKA 5
2.2 ANALÜÜSIGA HÕLMATUD TRANSPORDI JA LIIKUVUSE ENERGIASÄÄSTU MEETMED 8

3 EESTI TRANSPORDISEKTORI ENERGIATARBIMINE 2000–2012 13

4 ENERGIASÄÄSTLIKUMAD LIIKUMISVIISID JA AUTOKASUTUS 20

4.1 ÜHISTRANSPORDI TEENUSTE ARENDAMINE 20
4.2 KERGLIIKLUSE ARENDAMINE 23
4.3 LIIKUVUSKORRALDUSKAVAD 25
4.4 SÄÄSTLIK SÕIDUVIIS EHK *ECO-DRIVING* 26
4.5 AUTODE KOOSKASUTUS- JA KIIRRENDISÜSTEEMID 27

5 ENERGIASÄÄSTLIKUM ASUSTUSSTRUKTUUR JA LIIKUMISVAJADUSE VÄHENDAMINE 28

5.1 KOMPAKTNE, TIHE JA POLÜFUNKTSIONAALNE LINNALINE VORM 28
5.2 RUUMILISED JA MAAKASUTUSLIKUD MEETMED TRANSPORDI ENERGIASÄÄSTU SUURENDAMISEKS 30
5.3 KAUGTÖÖ JA KODUS TÖÖTAMINE 31

6 ENERGIATÕHUSAMAD KAUBAVEOD 33

6.1 MODAALNE NIHE MAANTEEDELT RAUDTEEDELE 33
6.2 VEOAUTODE JA VEDURITE KÜTUSEKULU VÄHENDAMINE TEHNOLOOGILISTE MEETMETE ABIL 33
6.3 RAUDTEE ELEKTRIFITSEERIMINE 35
6.4 RAIL BALTIC 36

7 FISKAALSED MEETMED 37

7.1 SÕIDUAUTODE REGISTREERIMIS- JA AASTAMAKS 37
7.2 KILOMEETRIPÕHISED TEEKASUTUSTASUD 40
7.3 TALLINNA UMMIKUMAKS 41
7.4 RASKEVEOKITE TEEKASUTUSTASUD 43
7.5 KÜTUSEAKTSIIS 43

7.6 LINNADE PARKIMISPOLIITIKA ARENDAMINE 45

8 MEETMETE MAKSUMUS JA MÕJU ENERGIATARBIMISELE 47

8.1 KOKKUVÕTE ANALÜÜSITUD MEETMETE MÕJUST TRANSPORDI ENERGIATARBIMISELE 47
8.2 MEETMETE MÕJU EESTI TRANSPORDI ENERGIATARBIMISELE 53
8.3 MEETMETE MAKSUMUSE JA KULUTÕHUSUSE HINNANGUD 55

9 KOKKUVÕTE 58

KASUTATUD KIRJANDUS 60

LISA 1. SÄÄSTVA TRANSPORDI POLIITIKA MEETMED JA NENDE RAKENDAMISE TASANDID 66

LISA 2. TALLINNA UMMIKUMAKSU SISEMINE JA VÄLIMINE RING 69

LISA 3. CO_2-HEITEST SÕLTUVAD AUTOMAKSUD – NÄITEID SOOME MAKSUDE PÕHJALT 70

Tabelite loetelu

Tabel 2.1. Võrdlusanalüüsis kasutatud energiatarbimise muutuse prognoos 2010–2020 6
Tabel 2.2. Erinevate veoliikide energiatarbimine BAU 2020 ja EE 2020 stsenaariumites 7
Tabel 2.3. Transpordinõudlust ja transpordi energiatarbimist puudutavad valdkonnad ja tegurid 11
Tabel 2.4. Meetmete mõju transpordi energianõudlust määravatele teguritele. 12
Tabel 3.1. Transpordi energiatarbimise jagunemine tarbimiskohati 14
Tabel 4.1. Meetmete mõju autokasutuse vähenemisele ja jalgrattakasutuse potentsiaalile linnades 25
Tabel 7.1. Prantsusmaa sõiduautode *bonus/malus* maksusüsteem 39
Tabel 7.2. Stockholmi ummikumaksu investeeringu- ja tegevuskulud ning tulud 42
Tabel 7.3. Tallinna ummikumaksu eeldatavad tulud ja kulud 42
Tabel 7.4. Bensiini ja diislikütuse aktsiisimäärad 1995–2013 43
Tabel 8.1. Transpordi energiasäästumeetmed, eeldused, maksumus ja mõju energiatarbimisele 47
Tabel 8.2. Meetmete mõju transpordi energiatarbimisele sõidukiliikide lõikes 50
Tabel 8.3. Energiasäästumeetmete mõju transpordi energiatarbimisele 10–15 aasta perspektiivis ... 54
Tabel 8.4. Näiteid transpordipoliitika meetmete kulutõhususe hinnangutest 55
Tabel 8.5. Meetmetega seotud hinnangulised kulud ja tulud 57

Jooniste loetelu

Joonis 2.1. Transpordinõudlust ja transpordi energiakasutust puudutavad valdkonnad 8
Joonis 3.1. Energiatarbimine Eesti transpordisektoris, 1995–2011 13
Joonis 3.2. Energiatarbimine maanteetranspordis sõidukiliikide lõikes, 2000–2011 13
Joonis 3.3. Kütuste tarbimine Eesti maanteetranspordis sõidukitüübiti, 2000–2011 14
Joonis 3.4. Sõitjate veokäive Eestis, 2000–2010 15
Joonis 3.5. Tööle liikumise viisi jaotus Eestis, 2000–2011 15
Joonis 3.6. Eesti linnaelanike tööle liikumise viisi jaotus, 2001–2012 15
Joonis 3.7. Eesti maa-asulate elanike tööle liikumise viisi jaotus, 2000–2012 16
Joonis 3.8. Tallinlaste tööle liikumise viisi jaotus, 2001–2012 16
Joonis 3.9. Keskmine töö- ja elukoha vaheline kaugus liikumisviisi järgi, 2000–2011 17
Joonis 3.10. Kaubavedude veosekäive Eestis, 2000–2011 17
Joonis 3.11. Eestis registreeritud uued autod energiaklasside lõikes, 2011 18
Joonis 3.12. Sõiduautode energiatarbimise ja läbisõidu jagunemine vanusegrupiti 19
Joonis 3.13. Veoautode energiatarbimise jagunemine veoki täismassi lõikes 19
Joonis 4.1. Autoga tööle liikujate vahemaade jagunemine Eestis, 2011 24
Joonis 7.1. Eestis ja Soomes registreeritud uute autode jagunemine CO_2-heite järgi 39
Joonis 7.2. Bensiini hind ja kütuseaktsiis Eestis 2000. a hindades, 2000-2012 44
Joonis 8.1. Transpordimeetmete energiasäästupotentsiaal Eestis 10-15 a perspektiivis 53
Joonis 8.2. Meetmete energiasäästupotentsiaal ja otsekulud 56
Joonis 8.3. Transpordi energiasäästumeetmete kulutõhusus ja energiasäästupotentsiaal 56

Kasutatud lühendid

BAU 2020	Ea Energy Analyses (2013) Eesti transpordi energiatarbimise stsenaarium „Business as usual“ aastaks 2020
EE 2020	Ea Energy Analyses (2013) Eesti transpordi energiatarbimise stsenaarium „Energy Efficiency“ aastaks 2020
EL	Euroopa Liit
ENMAK	Eesti energiamajanduse arengukava
KHG	kasvuhoonegaasid
M€/a	miljonit eurot aastas
MJ	megadžaul, 10^6 džauli
SA	sõiduauto
TJ	teradžaul, 10^{12} džauli
VA	veoauto
ÜT	ühistransport

1 Sissejuhatus

Uuringu eesmärk on selgitada välja Eesti transpordi ja liikuvuse valdkonnas energiakasutust mõjutavad tegurid, peamised energiasäästu soodustavad meetmed, nende kogumaksumus ja kulutõhusus. Käesolev uuring on sisendiks Eesti energiamajanduse 2030+ arengukava (ENMAK) stsenaariumite ning rakenduskava koostamisele, keskendudes transpordinõudlust ja energiatarbimist mõjutavatele tegevustele, mis on rakendatavad Eestis järgmise 10–15 aasta jooksul ja mis võivad avaldada mõju transpordile, liikuvusele ja energianõudlusele pikemas perspektiivis. Töö vaatleb meetmeid, mis on teiste Euroopa riikide kogemuste või kavade kohaselt reaalselt teostatavad ja omavad märkimisväärset mõju sõidukipargi kütusekulule, transpordiliigi valikule või transpordinõudlusele tervikuna. Antud uuringu raames vaadeldakse üksikuid meetmeid eraldi. Seega ei arvestata siin erinevate meetmete vastastikust või koosmõju. Uuringus ei vaadelda transpordikütuste ja transpordivahendite tootmisega ning transporditaristu ehitamise ja hooldusega seotud energiakasutust.

Uuringuraport on üles ehitatud järgmiselt. Peatükis 2 selgitatakse uuringu metoodikat ja tööetappe, peatükis 3 kirjeldatakse Eesti transpordisektori energiatarbimise muutusi perioodil 2000–2012, peatükkides 4–7 antakse ülevaade transpordi energiatarbimist mõjutavatest meetmetest, puudutades energiasäästlike liikumisviiside arendamist, transpordinõudluse kasvu ohjavat planeerimist, energiatõhusamaid kaubavedusid ning fiskaalseid meetmeid. Peatükis 8 tehakse kokkuvõte analüüsitud meetmete mõjust transpordi energiatarbimisele võrreldes aastaks 2020 prognoositud transpordikütuste tarbimise trendiga ning hinnatakse meetmete maksumust, rahalist kokkuhoidu, maksutulude muutust ja kulutõhusust.

Uuringu koostas Arengufondi kokku kutsutud eksperdirühm koosseisus:

- Mari Jüssi, Säästva Eesti Instituudi vanemekspert – töörühma juhtimine ja analüüsi metoodika väljatöötamine, meetmete koondanalüüs;
- Helen Poltimäe, Säästva Eesti Instituudi vanemekspert – fiskaalsete meetmete mõju hindamine, meetmete maksumuse hindamine;
- Hannes Luts, XRail analüütik – kaubaveo transpordipoliitikaga seotud meetmete analüüs;
- Pille Metspalu, OÜ Hendrikson & Ko – asustusstruktuuri ja asustuse suunamisega seotud meetmete mõju hindamine transpordinõudlusele, transpordiliigi valikutele, vahemaadele ja autokasutusele.

ENMAKi raames valminud teiste valdkondade (kohalike kütuste tootmine, hooned, elektri- ja soojatootmine jt) taustauuringud ning stsenaariumid on leitavad http://www.energiatalgud.ee/ lehelt.

2 Analüüsi metoodika, sisendandmed ja analüüsitavate meetmete valik

2.1 Analüüsi metoodika

Eesti transpordi energiasäästupotentsiaali analüüs on koostatud kättesaadavate Eesti transpordi kütusekulu ja sõidukite läbisõitu puudutavate andmete, Eesti maismaatranspordi õhusaaste- ja kütusekulu mudeli COPERT, kirjandusallikatest saadud meetmete energiasäästupotentsiaali ning eksperdihinnangu abil.

Analüüs koosnes järgmistest etappidest:

1. Ülevaate koostamine transpordisektori senistest suundumustest ja olemasolevast olukorrast. Eesti transpordi ja transpordi energiatarbimise statistika kogumine.
2. Eesti sõidukipargi kütusetarbimise COPERT mudeli[1] ja Ea Energy Analyses STREAM mudeli prognooside kohandamine 2030+ energiasäästupotentsiaali analüüsiks.
3. Kirjanduse ülevaade erinevate transpordipoliitika meetmete mõjust transpordi energia-tarbimisele. Meetmete kirjeldamine ja meetmete valik.
4. Meetmete mõjude hinnangute kohandamine Eesti transporditrende arvestades.
5. Meetmete energiasäästupotentsiaali analüüs ja mõju Eesti transpordi energiatarbimisele võrreldes BAU 2020 stsenaariumiga.
6. Meetmete kulutõhususe kirjandusülevaade, hinnang meetmete maksumusele.

Lähte- ja sisendandmed on saadud järgmistest allikatest:

1. Ülevaade transpordinõudluse ja transpordi energiatarbimise senistest suundumustest ja olemasolevast olukorrast:
   - sõitjakäive ja veokäive transpordiliigiti (Statistikaamet, Eurostat);
   - autopargi läbisõit ja energiatarbimise jagunemine sõidukitüübiti (COPERT mudeli välja-võte (Eesti Keskkonnaagentuur 2013), TTÜ/Maanteeamet), STREAM mudel;
   - Statistikaameti tööjõu-uuringu töölesõidu liikumisviisid ja vahemaad.
2. Transpordinõudluse ja energiatarbimise stsenaariumid (2020+):
   - 2020. aasta baas- ja energiatõhususe stsenaariumid (vastavad lühendid BAU 2020 ja EE 2020) ENMAK 2030+ tarbeks koostatud Ea Energy Analyses STREAM mudelist, vt tabel 2.1;
   - 2020+ sõidukite energiatarbimise tegurid (Ea Energy Analyses, STREAM mudel, vt tabel 2.2).
3. Analüüsitavad meetmed on valitud eksperdirühma poolt, tuginedes Eesti transpordi ja liikuvuse trendidele ning kirjandusülevaate põhjal suurima säästupotentsiaaliga meetmete väljasõelumisele (vt meetmete koondtabelit 8.1).

[1] COPERTi abil koostatakse riiklikke õhuheitmete aruandeid Euroopa Keskkonnaagentuurile (EEA). COPERT mudeli sisendandmetena kasutatakse Maanteeameti liiklusregistri, Eesti autopargi läbisõidu ja liiklusloenduste andmeid.

Energia säästupotentsiaal erinevate meetmete lõikes on ära toodud nii absoluutkogustes (TJ) kui ka osakaaluna prognoositud BAU-stsenaariumi kogutarbimisest aastal 2020 (Stream mudeli BAU-prognoos, vt tabel 2.1). Kuna kirjandusallikates leiab transpordipoliitika mõjude ülevaadetes peamiselt andmeid kasvuhoonegaaside vähendamise kohta, siis osaliselt on meetmete mõju potentsiaal tuletatud kasvuhoonegaaside vähendamisest (fossiilse mootorikütuse keskmise KHG/MJ intensiivsuse kaudu).

Kuigi analüüs on läinud erinevate meetmete tasemel sõidukitüüpide ja kütuseliikide lõikes vägagi detailseks, siis absoluutkogused esindavad pigem kütusesäästu suurusjärku. Ka Noland *et al*. (2006) kinnitavad, et meetmete mõju puhul tuleb absoluutnumbrite asemel vaadelda pigem meetmega saavutatava säästu osakaalu kogutarbimises ja suhet teiste meetmetega.

Tabel 2.1. Võrdlusanalüüsis kasutatud energiatarbimise muutuse prognoos, 2010–2020

	Energiatarbimine			Tarbimise muutus 2010–2020	
	2010	**BAU 2020**	**EE 2020**	**BAU 2020**	**EE 2020**
Inimesed	TJ	TJ	TJ		
Auto	16 320	22 384	18 965	137%	116%
Buss	1 192	1 192	1 057	100%	89%
Rong	308	270	504	87%	163%
Lennuk ja laev	351	327	327	93%	93%
Kokku, inimesed	*18 172*	*24 173*	*20 852*	*133%*	*115%*
Kaubad					
Raskeveokid ja kaubikud	10 304	14 560	13 177	141%	128%
Rong	1 419	1 324	1 255	93%	88%
Laev	0	0	0	0%	0%
Lennuk		0	0	0%	0%
Kokku, kaubad	*11 723*	*15 884*	*14 433*	*154%*	*140%*
Kokku	**29 895**	**40 058**	**35 285**	**134%**	**118%**

Allikas: STREAM mudel, Ea Analyses 2013

Tabel 2.2. Erinevate veoliikide energiatarbimine BAU 2020 ja EE 2020 stsenaariumites

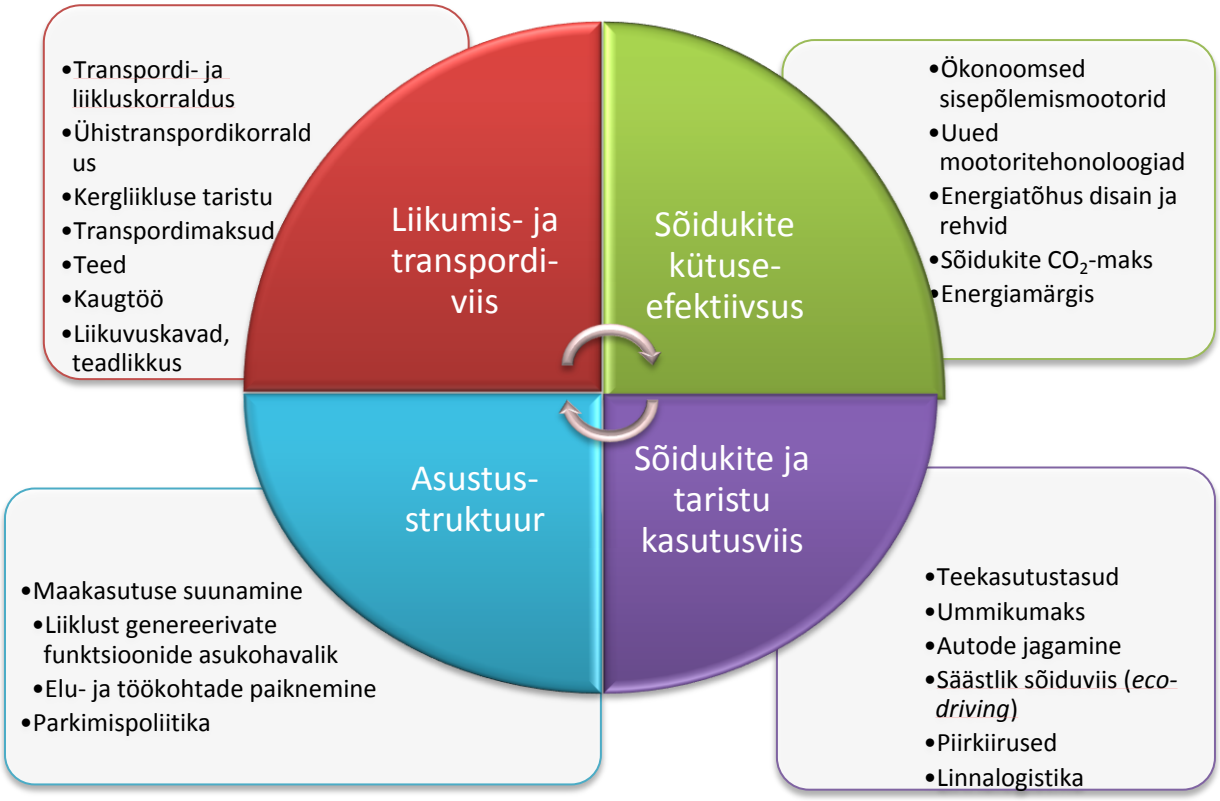
BAU 2020 Energiatarbimine veoliikide sõidukikilomeetri kohta (MJ/sõiduki-km)								
	Elekter	Bensiin	Diisel	Maagaas	Etanool	Biodiisel	Vesinik	Biogaas
Sõiduauto	0,62	2,67	2,55	2,67	2,67	2,55	0,58	2,67
Buss	2,52	11,53	11,53	11,53	11,53	11,53	4,48	11,53
Reisirong	40,50	103,50	96,60	96,60	103,50	96,60	0,00	96,60
Veoauto, kaubik	3,72	9,29	9,29	10,22	9,29	9,29	4,65	10,22
Kaubarong	27,47	72,15	67,34	67,34	72,15	67,34	0,00	67,34
BAU 2020 Energiatarbimine veoliikide sõitja- ja veokäibe ühiku kohta (MJ/sõitja-km ja MJ/tonn-km)								
	Elekter	Bensiin	Diisel	Maagaas	Etanool	Biodiisel	Vesinik	Biogaas
Sõiduauto	0,38	1,63	1,56	1,63	1,63	1,56	0,35	1,63
Buss	0,13	0,58	0,58	0,58	0,58	0,58	0,22	0,58
Reisirong	0,53	1,36	1,27	1,27	1,36	1,27	0,00	1,27
Lennuk, praam	0,00	2,80	2,05	2,80	2,80	2,05	1,03	2,80
Veoauto, kaubik	0,81	2,02	2,02	2,22	2,02	2,02	1,01	2,22
Kaubarong	0,08	0,21	0,20	0,20	0,21	0,20	0,00	0,20
Laev (kaup)	0,00	1,04	1,04	1,04	1,04	1,04	0,00	1,04
Lennuk (kaup)	0,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	1,00	2,00
EE 2020 Energiatarbimine veoliikide sõidukikilomeetri kohta (MJ/sõiduki-km)								
	Elekter	Bensiin	Diisel	Maagaas	Etanool	Biodiisel	Vesinik	Biogaas
Sõiduauto	0,62	2,45	2,39	2,45	2,45	2,39	0,58	2,45
Buss	2,52	10,38	10,38	10,38	10,38	10,38	4,48	10,38
Reisirong	40,50	103,50	93,15	93,15	103,50	93,15	0,00	93,15
Veoauto, kaubik	3,72	8,53	8,53	9,39	8,53	8,53	4,65	9,39
Kaubarong	27,47	72,15	64,94	64,94	72,15	64,94	0,00	64,94
EE 2020 Energiatarbimine veoliikide sõitja- ja veokäibe ühiku kohta (MJ/sõitja-km ja MJ/tonn-km)								
	Elekter	Bensiin	Diisel	Maagaas	Etanool	Biodiisel	Vesinik	Biogaas
Sõiduauto	**0,37**	**1,46**	**1,43**	**1,46**	**1,46**	**1,43**	**0,34**	**1,46**
Buss	0,13	0,52	0,52	0,52	0,52	0,52	0,22	0,52
Reisirong	0,53	1,36	1,22	1,22	1,36	1,22	0,00	1,22
Lennuk, praam	0,00	2,80	2,05	2,80	2,80	2,05	1,03	2,80
Veoauto, kaubik	0,81	1,85	1,85	2,04	1,85	1,85	1,01	2,04
Kaubarong	0,08	0,21	0,19	0,19	0,21	0,19	0,00	0,19
Laev (kaup)	0,00	1,04	1,04	1,04	1,04	1,04	0,00	1,04
Lennuk (kaup)	0,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	1,00	2,00

Allikas: STREAM mudel, Ea Analyses 2013

2.2 Analüüsiga hõlmatud transpordi ja liikuvuse energiasäästu meetmed

Selleks, et praeguseid transpordisüsteeme energiatõhusamaks muuta, peab lähtuma vältimise-ülemineku-paremaks muutmise strateegiast (*avoid-shift-improve strategy*), mis hõlmab sõitude ja kaubavedude vältimist või vähendamist, üleminekut keskkonnahoidlikumatele transpordiviisidele ja kõikide transpordiviiside tõhususe parandamist (UNEP 2011). Ühtset ja kõiki probleeme lahendavat transpordialast tegevust või investeeringuliiki, mille abil transpordisektorit ja elanike liikuvust energiatõhusamaks muuta, ei ole olemas. Joonisel 2.1, tabelis 2.3 ja lisas 1 on ära toodud transpordi energiakasutust puudutavad valdkonnad, tegurid ja meetmed, mille hulgast on eksperdirühm valinud analüüsimiseks kakskümmend neli peamist meedet.

Kuna maanteetransport moodustab ligikaudu 90% Eesti transpordisektori energia tarbimisest, sh sõiduautode energiatarbimine on ligi 60% ja märkimisväärne energiatarbimise kasv on toimunud just maanteetranspordis, siis keskendub käesolev analüüs suurima säästupotentsiaaliga transpordi-liikidele – sõiduautole ja maantee kaubaveole.



Joonis 2.1. Transpordinõudlust ja transpordi energiakasutust puudutavad valdkonnad

Analüüsitavad transpordi ja liikuvuse energiasäästu meetmed saab üldjoontes jagada nelja valdkonda:

1. **Sõidukite kütuseefektiivsus (sh säästlikumad sisepõlemismootorid ja uued tehnoloogiad):**
    - Energiaklassist/CO_2 heitest sõltuv mootorsõidukite aktsiis (registreerimismaks või -soodustus),
    - Energiaklassist/CO_2 heitest sõltuv iga-aastane automaks,
    - elektriautod,
    - hübriidbussid,
    - mitmemootorilised vedurid,
    - raudtee elektrifitseerimine,
    - kuni 12-tonniste veoautode *start-stop* süsteem,
    - raskeveokite energiatõhus disain,
    - raskeveokite kütusesäästlikud rehvid.

2. **Energiasäästlikumad liikumisviisid ja transpordiliigid (ühistransport, kergliiklus, raudteeveod):**
    - ühistranspordi liinivõrgu jt teenuste arendamine – teenuse lisamine 20%,
    - kergliikluse taristu arendamine,
    - linnade parkimispoliitika, ühistranspordi juurdepääsust sõltuvad parkimisnormid, tasuta autode parkimiskohtade vähendamine,
    - ühistranspordi ja kergliikluse kampaaniad, teadlikkuse suurendamine,
    - tänavaruumi ümberjagamine linnades (ühistranspordi prioriteedisüsteem, jalgrattateed, kõnniteed),
    - liikuvuskavad suurematele asutustele (kontorid, koolid, haiglad jne),
    - kaugtöö,
    - Rail Baltic.

3. **Maakasutuse suunamine, planeerimine:**
    - Asustuse suunamine olemasoleva tõhusa ühistranspordi lähedusse, kompaktne ja multifunktsionaalne asustusstruktuur.

4. **Sõidukite ja taristu tõhusam kasutamine, nõudluse ohjamine:**
    - sõiduautode läbisõidupõhised diferentseeritud teekasutustasud,
    - raskeveokite läbisõidupõhised diferentseeritud teekasutustasud,
    - kütuseaktsiisi tõstmine,
    - autode kooskasutus ja lühirendiautod,
    - Tallinna ummikumaks,
    - säästlik sõiduviis,
    - parkimispoliitika.

Paljudel analüüsitud meetmetel ei ole transpordi energiatarbimisele ainult otsene mõju, vaid ka kaudne – näiteks parkimispoliitika mõjutab otseselt autokasutust, kuid ka ruumikasutust ja taristu/ parkimiskohtade ehituse, hoolduse ja kasutuse energiakulu. Mõned meetmed mõjutavad ainult sõidukite ökonoomsust, teistel on mõju ulatuslikum, puudutades nii sõidukitüübi valikut, transpordiliiki kui ka kasutuskohta (vt Tabel 2.4 ja Tabel 8.2).

Meetmed valiti järgmistel põhimõtetel:

- need on Eestis riiklikul, kohalikul, ettevõtete ja isikute tasandil rakendatavad ja omavad mõju järgmise 10–15 aasta perspektiivis;
- tehnoloogiad on juba kasutusel;
- neil on suhteliselt suur energiasäästu potentsiaal kirjandusallikate ja rahvusvahelise kogemuse põhjal.

Detailsemast analüüsist jäi välja hulk meetmeid, mille kohta puuduvad Eesti olukorda või võrreldavaid rahvusvahelisi suundumusi kirjeldavad andmed (nt linnalogistika), mille energiasäästu potentsiaal kogu Eesti mastaabis on võrdlemisi väike (nt üksikud taristuobjektid linnades) või mis on laiemas plaanis hõlmatud üldisemate meetmetega (sõidukite energiamärgis, Harjumaa ühtne piletisüsteem, paindlik tööaeg):

- kaubavedude linnalogistika,
- paindlik tööaeg,
- parem talihoole kergliiklusteedel – jalgrattakasutuse hooaja pikendamine,
- kinnisvaraarenduste ühistranspordi-/liikuvusmaks (nt Pariisis rahastatakse linna ühistransporti kinnisvaraarenduse maksust, Eestis on kinnisvaraarendajate kohustus parkimiskohtade rajamine, mis on selge kulu arendajale, aga puudub kohustus panustada teistesse liikumisviisidesse),
- sõidukite energiamärgised,
- Harjumaa ühtne ühistranspordi piletisüsteem,
- Lasnamäe-Mustamäe tramm,
- lisaröopapaarid Laagri-Keila ja ühel jaamavahel Tapa-Tartu raudteel.

Tabel 2.3. Transpordinõudlust ja transpordi energiatarbimist puudutavad valdkonnad ja tegurid

Rahvastik	Majandus	Transpordisüsteem	Asustusstruktuur/ maakasutus	Nõudluse ohjamine	Hinnad ja maksustamine	Sõidukite efektiivsus
Elanike arv Tööhõive tase Sissetulek Vanus Elustiil Hoiakud	Töökohtade arv Tarbimine Ettevõtlus Tööstus Väliskaubandus Transiit Turism	Ühenduskiirus Mugavus, ohutus Kõndimine Jalgrattasõit Ühistransport Autode kooskasutus Rendiauto Takso Isiklik auto Erinevate liikide koostoime Kaugtöötamine E-teenused Kohaletoimetamis-teenused	Planeerimispoliitika Asustuskompaktsus Funktsioonide paiknemine/vahemaad Jalgsikäidavus Ühendatus Juurdepääs ühis-transpordile Teede ja tänavate disain	Liikluskorraldus Maksustamine Parkimispoliitika Teavitus Kampaaniad	Kütuse hind ja maksud Sõidukite maksustamine Parkimise hind Teekasutustasud Ametisõitude kompenseerimine Kindlustus Ühistranspordi hind ja piletisüsteem Maksusoodustused	Sõidukite kütusekulu Tehnoloogia Sõidustiil Täitumus Marsruudid Liikumise aeg

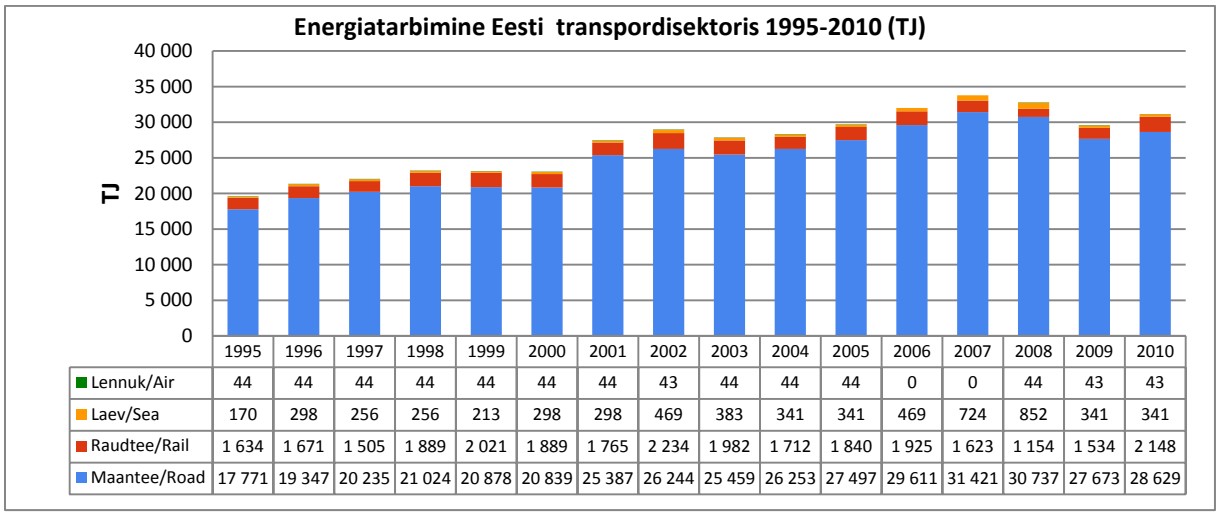
Allikas: Litman 2013, autorite täiendused

Tabel 2.4. Meetmete mõju transpordi energianõudlust määravatele teguritele. Allikas: Autorite ülevaade

	Meede	Autostumise tase	Sõidukite ökonoomsus	Liikumisviisi valik	Marsruudi valik	Ajalised eelistused	Sihtkoht/ läbisõit	Liikumiste arv	Asustus-struktuur	Ruumi-vajadus
Fiskaalsed	Mootorsõiduki aktsiis	x	x	x						x
	Automaksud		x	x						
	Elektriautod		x				x			
	Kütuseaktsiis		x	x			x	x		
	Autode teekasutustasud	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	Ummikumaks	x		x	x	x	x	x	x	x
	Parkimispoliitika	x		x	x	x	x	x	x	x
	Veokite teekasutustasud		x	x	x	x	x	x	x	x
Pehmed	Säästlik sõiduviis		x							
	Kaugtöö			x		x	x	x	x	x
	ÜT kampaaniad			x	x		x	x	x	x
	Liikuvuskorralduse kavad	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	Autode kooskasutus	x	x	x	x	x	x	x		x
Tehnoloogilised	Raudtee elektrifitseerimine		x							
	Veokite energiasäästlikud rehvid		x							
	Veokite aerodünaamika		x							
	Mitmemootorilised vedurid		x							
	Kütusesäästlikud bussid		x							
	< 12t veokite *start-stop* süsteem		x							
Taristu	ÜT teenuste lisamine	x		x	x		x		x	x
	Rail Baltic			x	x		x	x	x	x
	Kergliikluse taristu			x	x		x		x	
Planeeri-vad										
	Maakasutuse suunamine	x		x	x		x	x	x	
	Linnatänavate ümberkorraldamine	x		x	x		x	x	x	x

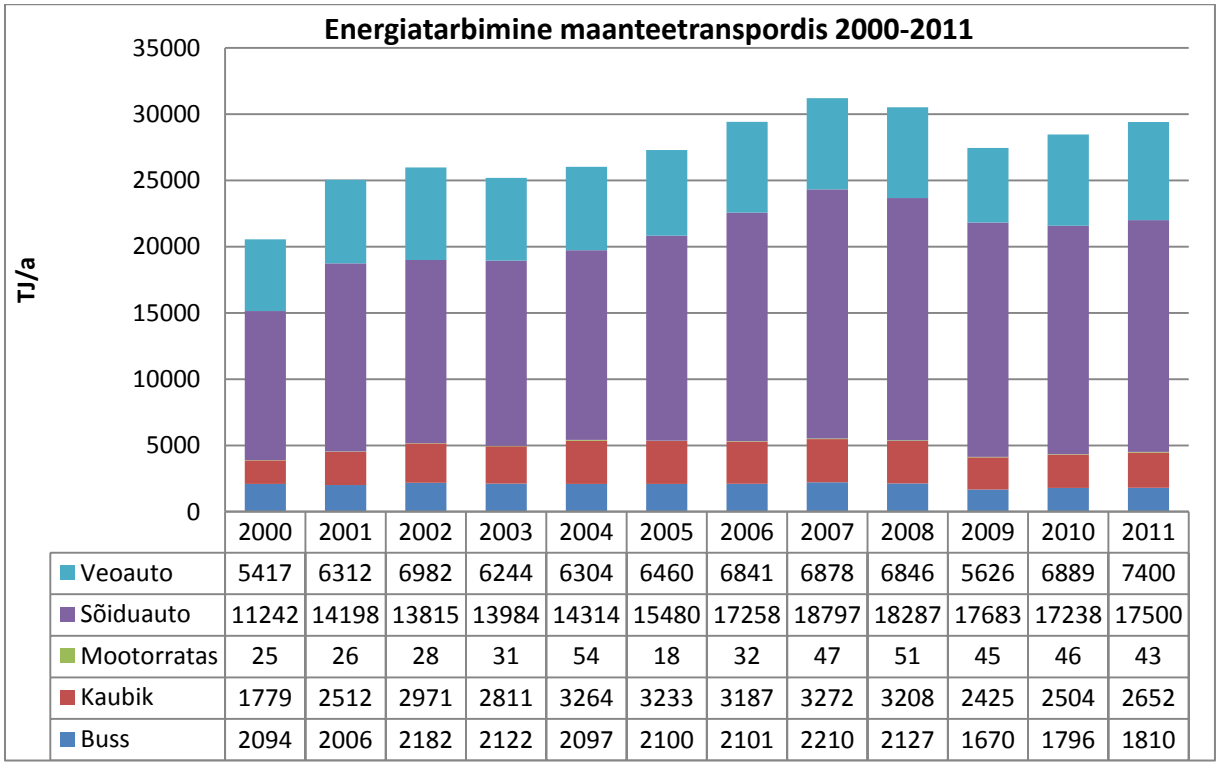
3 Eesti transpordisektori energiatarbimine 2000–2012

Viimase 10–15 aasta jooksul on transpordisektoris energia ja kütuste tarbimine suurenenud üle 33%, ainult majanduslanguse aastatel 2008–2009 kütuste tarbimine mõnevõrra vähenes (joonis 3.1). Ligi 90% kütuste tarbimisest ja tarbimise kasvust pärineb maanteetranspordist.



	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Lennuk/Air	44	44	44	44	44	44	44	43	44	44	44	0	0	44	43	43
Laev/Sea	170	298	256	256	213	298	298	469	383	341	341	469	724	852	341	341
Raudtee/Rail	1 634	1 671	1 505	1 889	2 021	1 889	1 765	2 234	1 982	1 712	1 840	1 925	1 623	1 154	1 534	2 148
Maantee/Road	17 771	19 347	20 235	21 024	20 878	20 839	25 387	26 244	25 459	26 253	27 497	29 611	31 421	30 737	27 673	28 629

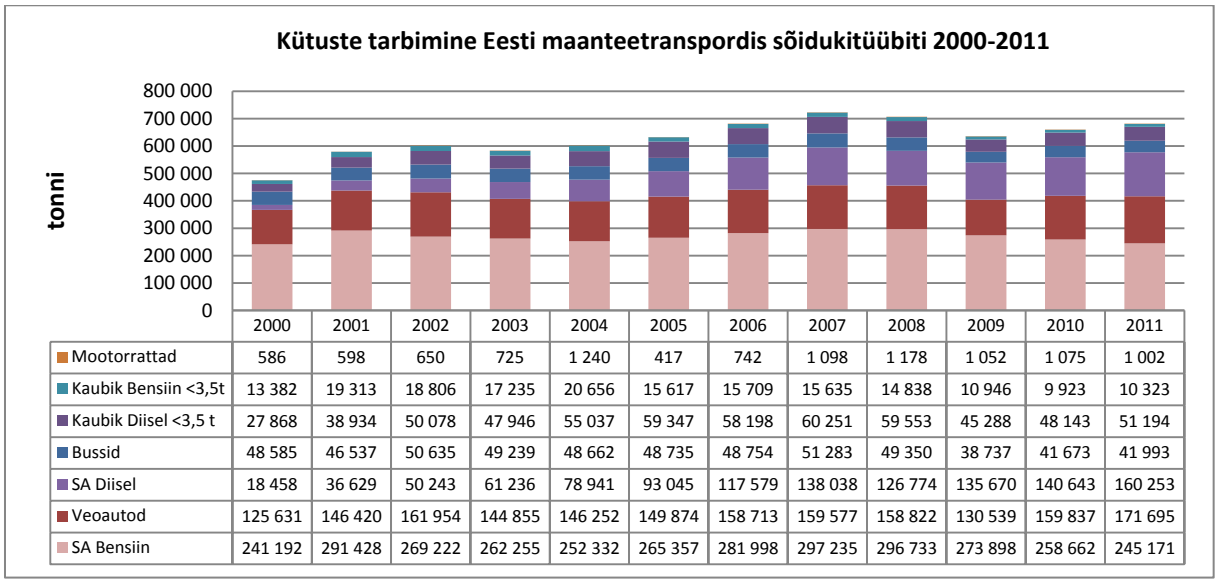
Joonis 3.1. Energiatarbimine Eesti transpordisektoris, 1995–2010
Allikas: Eurostat



	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Veoauto	5417	6312	6982	6244	6304	6460	6841	6878	6846	5626	6889	7400
Sõiduauto	11242	14198	13815	13984	14314	15480	17258	18797	18287	17683	17238	17500
Mootorratas	25	26	28	31	54	18	32	47	51	45	46	43
Kaubik	1779	2512	2971	2811	3264	3233	3187	3272	3208	2425	2504	2652
Buss	2094	2006	2182	2122	2097	2100	2101	2210	2127	1670	1796	1810

Joonis 3.2. Energiatarbimine maanteetranspordis sõidukiliikide lõikes, 2000–2011
Allikas: COPERT mudel, Eesti Keskkonnaagentuur 2013

Maanteetranspordis on ligi 60% energia tarbimisest põhjustatud sõiduautokasutusest. Kütuste tarbimine on kasvanud aastatel 2000–2011 eriti kiirelt diislikütusega sõiduautode, kaubikute ja veoautode kasutamise kasvu tõttu (joonised 3.2 ja 3.3).



	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Mootorrattad	586	598	650	725	1 240	417	742	1 098	1 178	1 052	1 075	1 002
Kaubik Bensiin <3,5t	13 382	19 313	18 806	17 235	20 656	15 617	15 709	15 635	14 838	10 946	9 923	10 323
Kaubik Diisel <3,5 t	27 868	38 934	50 078	47 946	55 037	59 347	58 198	60 251	59 553	45 288	48 143	51 194
Bussid	48 585	46 537	50 635	49 239	48 662	48 735	48 754	51 283	49 350	38 737	41 673	41 993
SA Diisel	18 458	36 629	50 243	61 236	78 941	93 045	117 579	138 038	126 774	135 670	140 643	160 253
Veoautod	125 631	146 420	161 954	144 855	146 252	149 874	158 713	159 577	158 822	130 539	159 837	171 695
SA Bensiin	241 192	291 428	269 222	262 255	252 332	265 357	281 998	297 235	296 733	273 898	258 662	245 171

Joonis 3.3. Kütuste tarbimine Eesti maanteetranspordis sõidukitüübiti, 2000–2011
Allikas: COPERT mudel, Eesti Keskkonnaagentuur 2013

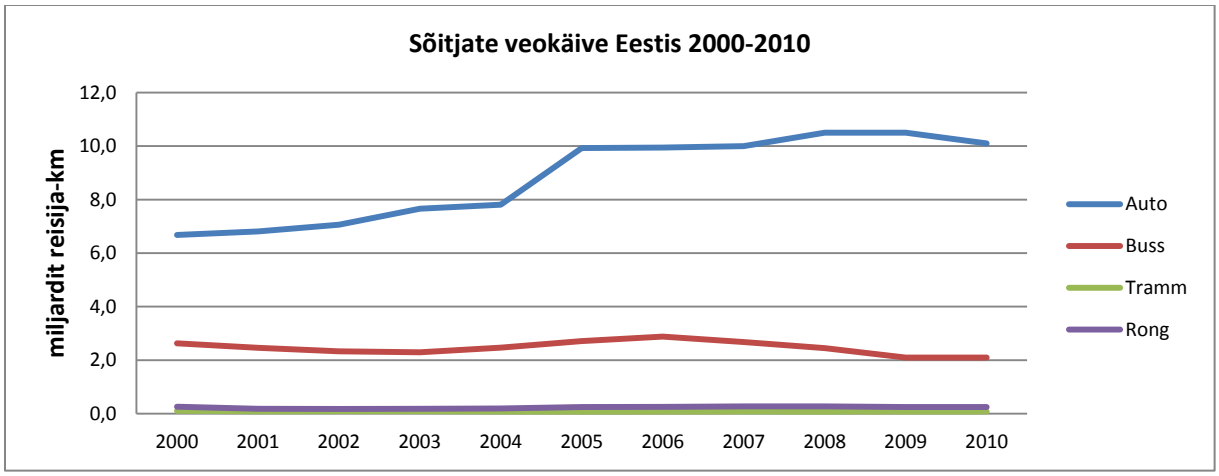
Suur osa (ligi 44%) energiatarbimisest on seotud linnade ja asulasisese liiklusega, mis näitab, et oluline roll transpordi energiatarbe vähendamisel on ka kohalikul tasandil (tabel 3.1).

Tabel 3.1. Transpordi energiatarbimise jagunemine tarbimiskohati

	2010 TJ	% kogutarbimisest
I klassi tee	644	2%
Asulaväline	15380	54%
Asulad	12449	44%
Kokku	28474	100%

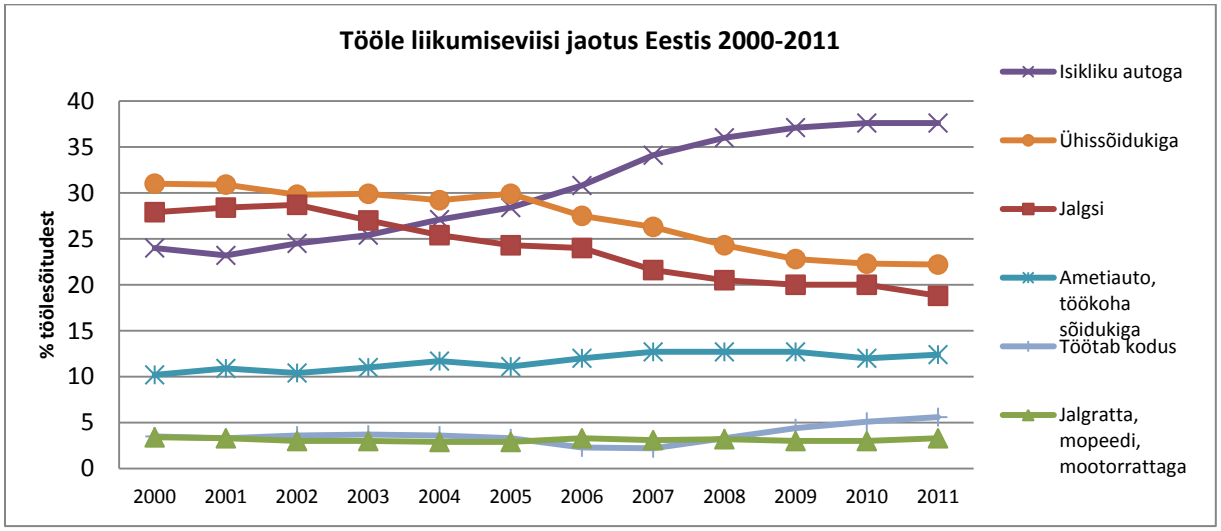
Allikas: COPERT mudel, Eesti Keskkonnaagentuur 2013

Kütuste tarbimine transpordis oleneb peamiselt liikumisviisist ja kaubaveo liigist, transpordinõudlusest, sõidukite energiatarbest ning kasutatavatest energiaallikatest. Viimase 10 aasta jooksul on Eestis sõiduautode kasutus suurenenud ligi 50% ning ühistranspordi kasutajate hulk vähenenud (joonised 3.4–3.8). Võrreldes Eesti keskmisega on ühistranspordi kasutus suurem linnaelanike seas, kuid selle roll tööleliikumise viisides on kahanenud igal pool, samas kui isikliku auto kasutuse osakaal on suurenenud.



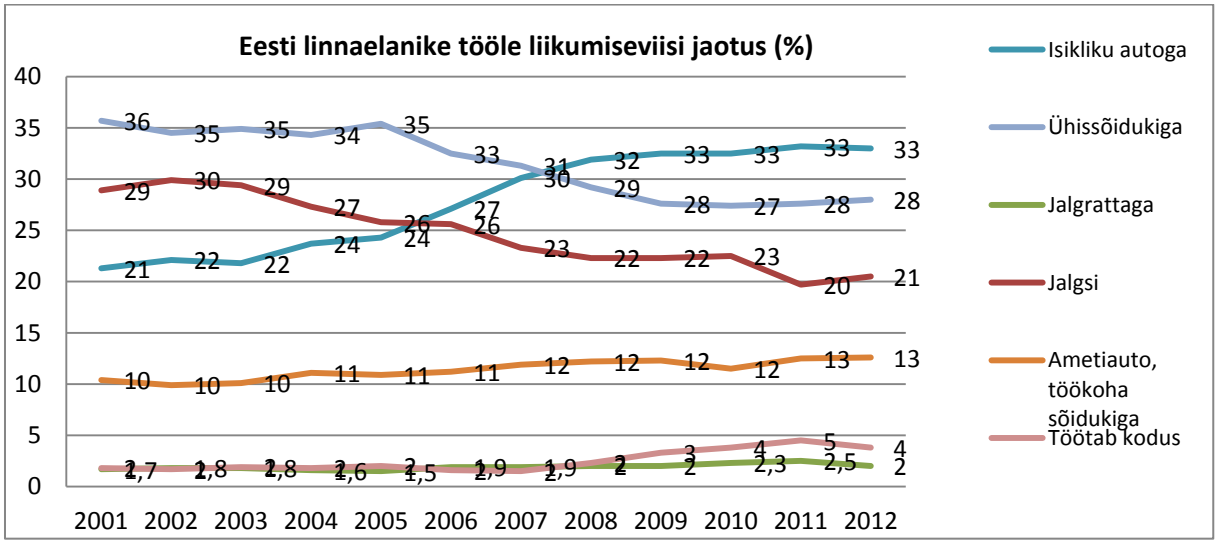
Joonis 3.4. Sõitjate veokäive Eestis, 2000–2010

Allikas: Eurostat



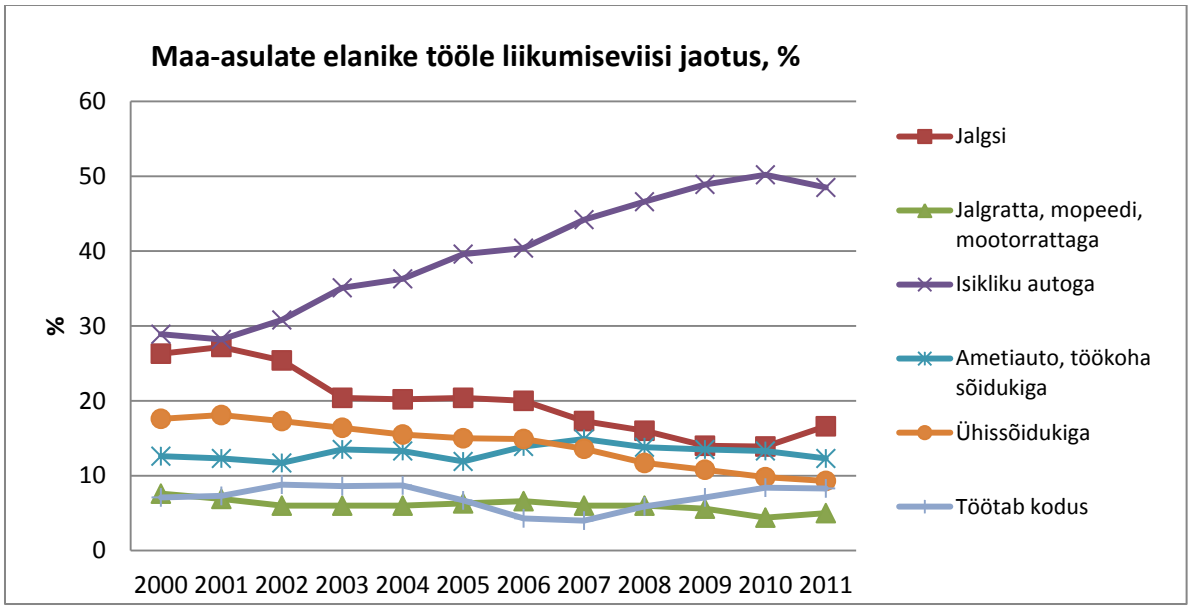
Joonis 3.5. Tööle liikumise viisi jaotus Eestis, 2000–2011

Allikas: Statistikaamet

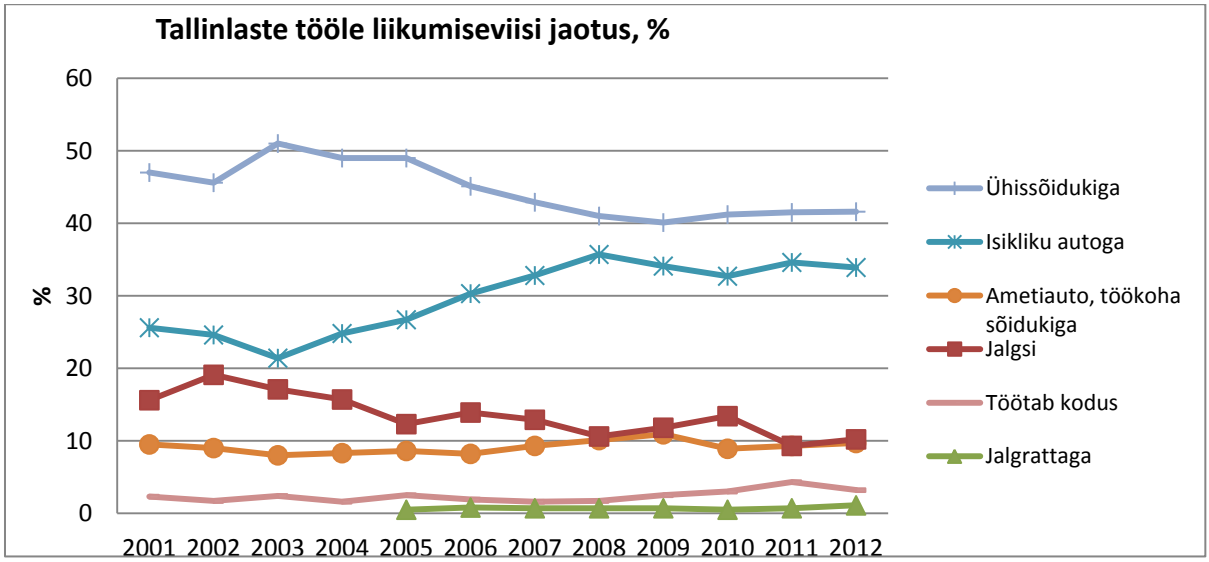


Joonis 3.6. Eesti linnaelanike tööle liikumise viisi jaotus, 2001–2012

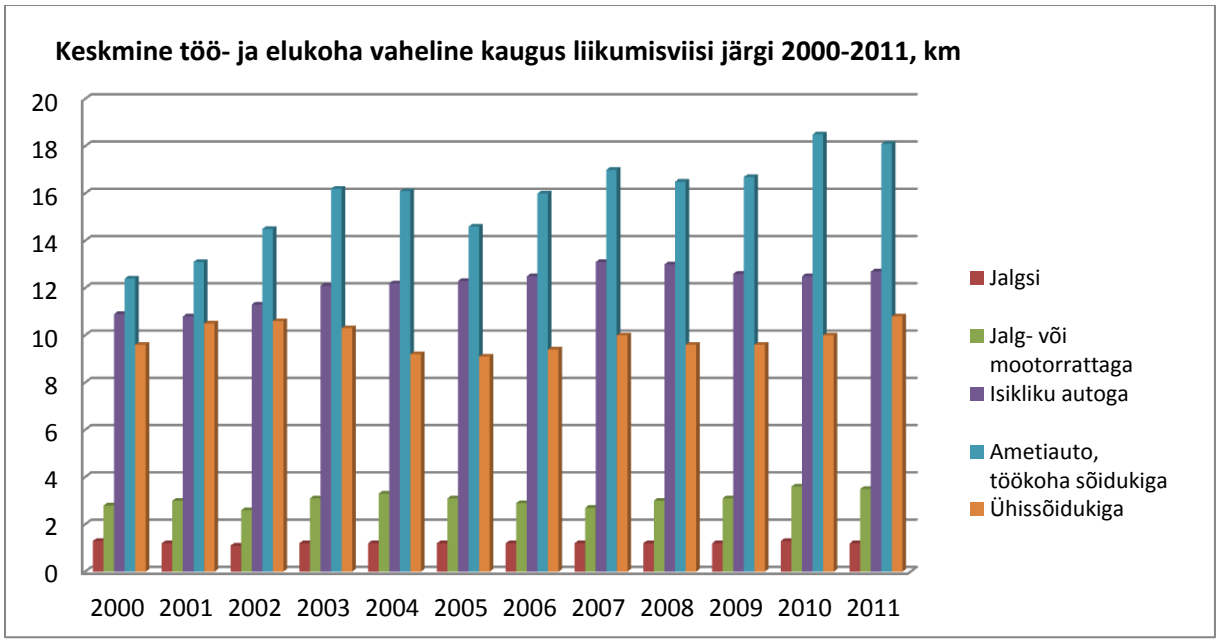
Allikas: Statistikaamet



Joonis 3.7. Eesti maa-asulate elanike tööle liikumise viisi jaotus, 2000–2012
Allikas: Statistikaamet

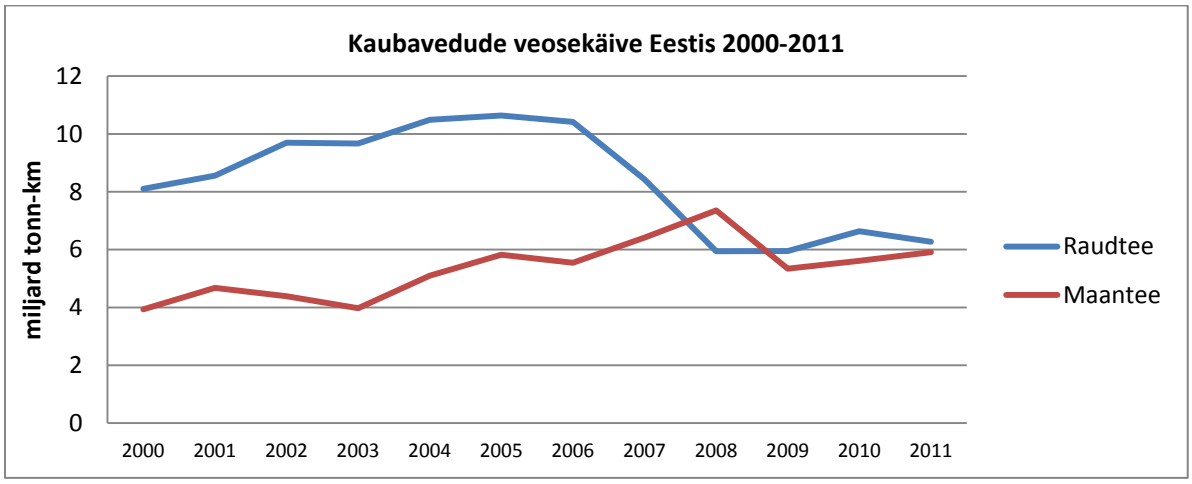


Joonis 3.8. Tallinlaste tööle liikumise viisi jaotus, 2001–2012
Allikas: Statistikaamet



Joonis 3.9. Keskmine töö- ja elukoha vaheline kaugus liikumisviisi järgi, 2000–2011
Allikas: Statistikaamet

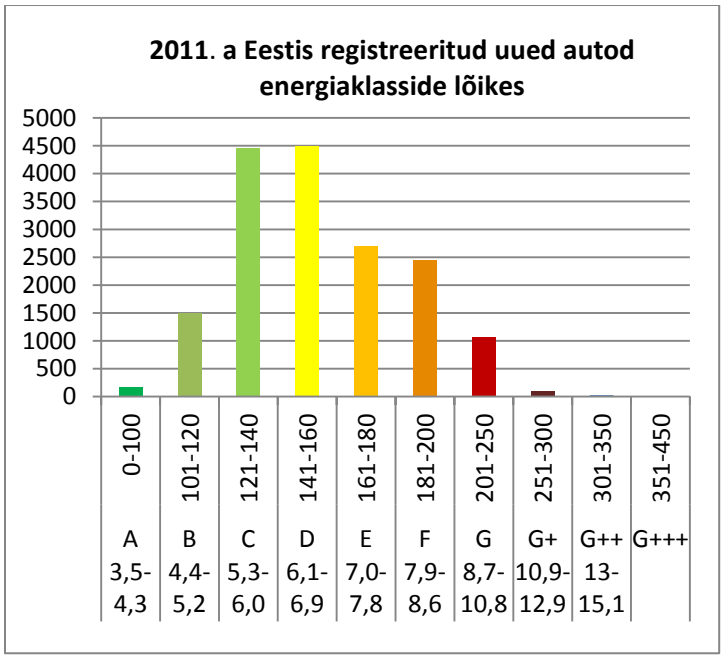
Perioodil 2000–2011 on maantee kaubaveokäive suurenenud poole võrra ning raudtee veokäive vähenenud (Joonis 3.10).



Joonis 3.10. Kaubavedude veosekäive Eestis, 2000–2011
Allikas: Eurostat

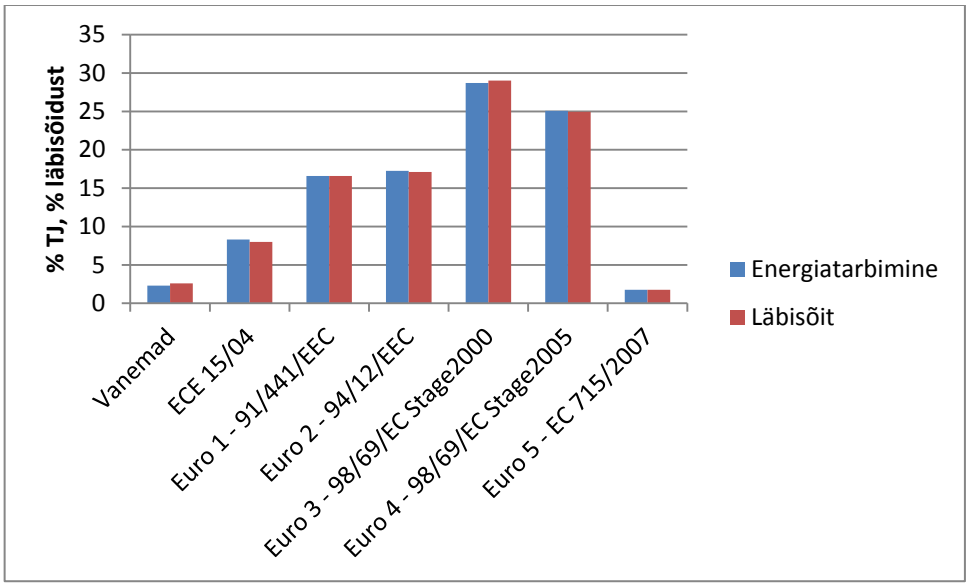
Eesti transpordi energiatarbimist ja kasvuhoonegaaside heitkoguseid on varem põhjalikumalt analüüsitud Riigikantselei säästva transpordi raportis (Jüssi *et al*. 2010), milles järeldati, et Eesti transpordi kütuse tarbimine on kiirelt kasvanud eelkõige sõiduauto kasutuse ja maanteevedude kiire kasvu, valglinnastumise ning ühistranspordi ja kergliikluse osakaalu vähenemise tõttu. Maantee-transport ja kütuste tarbimine transpordis on kasvanud samas tempos majandusega, mistõttu on Eesti majandus üks Euroopa transpordimahukamaid ja kütusekulukamaid – näiteks sisemajanduse kogutoodangu (SKT) ühiku kohta kulub Eestis kaks korda rohkem transpordikütust kui Euroopa Liidus (EL) keskmiselt.

Eesti transporti iseloomustab lisaks kiirele autostumisele ja maanteevedude kasvule sõidukipargi ebaökonoomsus. Aastal 2011 oli keskmine uue sõiduauto CO_2-heide Eestis 157 g/km, mis on EL-i liikmesriikide ebaökonoomseim, olles EL-i keskmisest ligi 20% suurema CO_2-heite ja fossiilkütuse kuluga (EEA 2012). Kui tavaliselt seostatakse sõidukipargi uuenemist ökonoomsemate autodega, siis Eesti sõidukipargi läbisõitu ja kasvuhoonegaaside (KHG) heitkoguseid viimase 18 aasta jooksul analüüsides ilmneb, et paranemine on olnud tagasihoidlik – näiteks oli sõiduautode keskmine KHG heide 1990. aastal 206 g/km, 2008. aastal 199 g/km ja 2011. aastal 188 g/km. Võrdlemisi ökonoomsete (A-, B- ja C-energiaklass) uute autode osakaal pole Eestis enam marginaalne – moodustades kolmandiku uutest autodest (vt joonis 3.11), kuid enamiku EL-i riikidega võrreldes on see näitaja madal. Eestis on ebaökonoomsete autode osakaal väga suur – üle kolmandiku uutest autodest jäävad E–G energiaklassi, mis oma kütusekulult ei erine 20 aastat tagasi enimmüüdud sõiduautomarkidest.

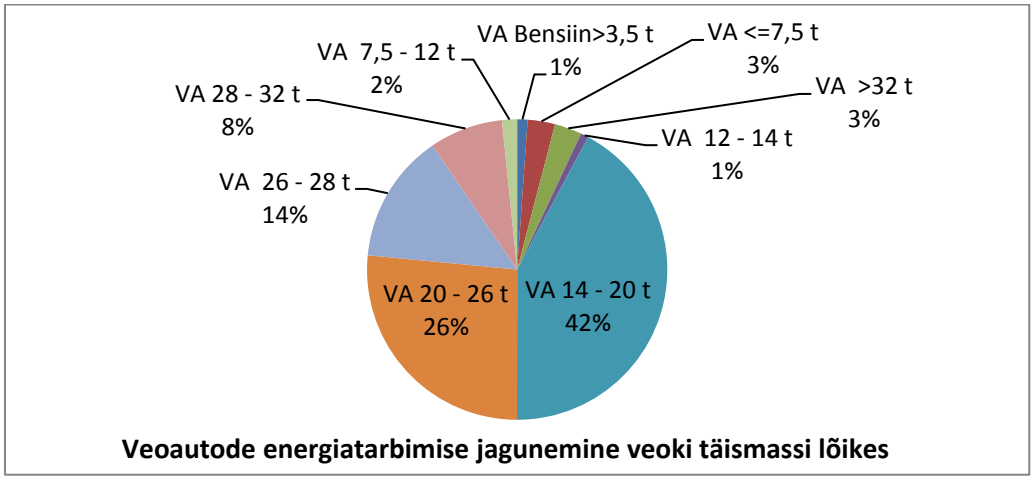


Joonis 3.11. Eestis registreeritud uued autod energiaklasside lõikes, 2011
Allikas: Maanteeamet 2013

Eesti sõidukipargi kütuseefektiivsus on aastate lõikes üsna sarnane ja ei saa öelda, et transpordi kütusekulukus oleks otseselt seotud keskmisest vanema sõidukipargiga. Joonisel 3.12 on toodud kütuse tarbimise ja sõiduautode läbisõidu jagunemine COPERT mudeli järgi, mis näitab, et erineva vanuseklassi autode kogu kütuse tarbimine on proportsioonis läbisõiduga. Proportsionaalselt veidi suurem kütuse tarbimine on täheldatav üle 20 aasta vanade sõiduautode hulgas, mis moodustavad sõiduautode kogu energiatarbimisest siiski väikese osa – 8%.



Joonis 3.12. Sõiduautode energiatarbimise ja läbisõidu jagunemine vanusegrupiti, osakaal kogu energiatarbimises ja läbisõidus
Allikas: COPERT mudel, Eesti Keskkonnaagentuur 2013



Joonis 3.13. Veoautode (VA) energiatarbimise jagunemine veoki täismassi lõikes
Allikas: COPERT mudel, Eesti Keskkonnaagentuur 2013

Veoautode lõikes langeb üle 80% veokite energiatarbimisest keskmise suurusega (täismassiga 14–28 tonni) veoautodele.

Järgnevas neljas peatükis tehakse ülevaade transpordinõudlust ja transpordi energiatarbimist puudutavatest meetmetest, mis jagunevad nelja suuremasse tegevussuunda:

- energiasäästlikumad liikumisviisid ja autokasutus,
- energiasäästlikum asustusstruktuur ja liikumisvajaduse vähendamine,
- energiatõhusamad kaubaveod,
- fiskaalsed meetmed.

4 Energiasäästlikumad liikumisviisid ja autokasutus

4.1 Ühistranspordi teenuste arendamine

Meetmega parandatakse ühistranspordi kättesaadavust ja veovõimet liinide väljumiste arvu suurendamise, suurema veovõimega ühissõidukite väljumiste osakaalu suurendamise ja uute liinide (näiteks rongidele etteveo) käiku võtmisega, seda eelkõige kütusesäästlikumate ühistranspordiliikide, nagu (elektri)rong, tramm ja troll, teenuste osas. Need elektrienergial opereeritavad ühistranspordiliigid ei sõltu esiteks naftatarnetest ja teiseks ei mõjuta kõrge nafta hind otseselt opereerimiskulusid ega pileti hindu.

Meedet on vaja rakendada eelkõige tihedama asustusega maakondades ja suuremates linnades. Ühistranspordi kättesaadavuse parandamiseks hõreda asustusega maapiirkondades on vaja arendada nõudebusse, autode kooskasutust, linnalähiparklaid ehk „Pargi ja sõida“ süsteemi ning paremini ühendada ühissõidukipeatusi jalgrattateede võrgustikuga. Liinivõrgu optimeerimine ja sõidugraafikute täiendamine eeldab töö-, elu- ja teiste tõmbekohtade vahelise liikumise analüüsi tervikuna. Lisaväljumiste ja suurema veovõime pakkumisega muudetakse ühistransport atraktiivsemaks, välditakse ühissõidukite ülerahvastatust ja sellest tingitud hilinemisi. Uute liinide ja lisaväljumiste pakkumine on vajalik ka ühistranspordi propageerimise juures.

Käesolevas töös on energiasäästupotentsiaali arvutamisel lähtutud ühistransporditeenuste (lisaliinid, sagedasem graafik) 20%-lise lisamisega, eelkõige tihedaima asustuse ja suurima autokasutuse kasvuga Harjumaal ja energiasäästlikumaid ühistranspordiliike eelistades. Meetme kasutuselevõtu puhul eeldatakse, et vähemalt 3 korda nädalas auto asemel ühistransporti kasutavate inimeste arv kasvab ca 50 000 inimese võrra. Konkreetsemad tegevused, mis ühistransporditeenuse arendamise ja lisamise all oleks vaja teha, on järgmised:

- Ühtse piletisüsteemi sisseviimine – suurendab ümberistumistega reiside atraktiivsust.
- Omavalitsuste halduspiire ületavad ja rongiliiklusega ühilduvate linnaliinide pikendamine lähivaldadesse.
- Erinevate ühistranspordiliikide ja süsteemide liiklusgraafikute omavaheline ühildamine ning ümberistumisvõimaluste tagamine. Sealhulgas tuleb välja töötada hoovad ka kommertsliinide graafikute koostamiseks, kui see tagab oluliselt paremad ümberistumisvõimalused.
- Range maakonnapõhise ühistranspordiplaneerimise asendamine regionaalse planeerimisega, mis arvestab inimeste liikumisvajadust maakonnaülestesse tõmbekeskustesse, nagu Tallinn, Tartu või Pärnu. Sealhulgas on vajalik regionaalse kommerts- ja avaliku ühistransporditeenuse optimaalse jaotuse hindamine ning integreerimine ühtsesse ühistranspordivõrku.
- Reisirongiliikluse arendamine Peterburi, Moskva ja Riia suunal ning Haapsalu raudtee taastamine elektrifitseeritud kujul – liikluse kandumine maanteelt raudteele ja seeläbi olulise energiasäästu saavutamine (mh ka elektrirongide kasutamise tulemusel).
- Linnadevahelise (*Inter-City*) kiirrongiliikluse arendamine koos vastavate teenusstandarditega. Praegu puudub Eestis sisuliselt rongipark riigisisese linnadevahelise ning Peterburi- ja Riiasuunalise kaugrongiliikluse teenindamiseks kujul, mis oleks sõiduauto ning lennukiga konkurentsivõimeline. Oluline on pakkuda seesugustel liinidel lisamugavusi, nagu paremad istmed, päikesekatted, toitlustus, eraldi kupeed lastega reisijatele (nn perekupeed) ning

kõrgekvaliteediline esimese klassi teenus (teenindus kohapeal, ajalehed, töölaud, koosoleku-kupee jms). Seejuures on võimalik suurendada praegu olemasoleva regionaalveeremiga võrreldes rongi kasulikku pikkust istekohtade jaoks – kaugrongides ei ole tarvis nii suuri tambureid ega laiu uksi peale- ja mahamineku kiirendamiseks. Rongiliikluse atraktiivsuse kasvuga on võimalik suurendada selle kasutatavust auto- ja lennuliikluse arvelt ning potentsiaalselt vähendada dotatsioonivajadust, kuna kvaliteetse teenuse eest saab küsida kõrgemat piletihinda, eriti esimeses klassis.

- Lasnamäe trammiliini edasi arendamine (kaaluda tuleb alternatiivseid ja elu-töökohtadele lähemaid trassivariante Laagna teest väljaspool)
    - Keskmise Euroopa trammi energiakulu on 10,5 MJ/km (Kenworthy 2003). Tallinna näitajad on oluliselt madalamad (tõenäoliselt suhteliselt väikeste trammide, väheste tõusude ning madalate sõidukiiruste tõttu): tavaline kaheosaline Tatra tramm tarbib 4,39 MJ/km ning madala keskosaga pikendatud tramm 5,94 MJ/km (Lehtla 2011). See on sõiduki enda energiakulu, mitte primaarenergia tarbimine (elektri tootmisele ja tarnele kulunud energiat pole sisse arvestatud).
- Diiselbusside osaline asendamine Tallinnas trollibussidega – trollidega asendamine liinidel, kus kontaktvõrk on olemas (endised 2. ja 8. trolliliin, praegu vastavalt 24. ja 22. bussiliin) ning hübriidtrollide kasutamine liinidel, mis suures ulatuses kulgevad kontaktliiniga tänavatel (nt liinid 24A, 40, 16, 26). Ilma kontaktvõrguta liinilõikudel saavad seesugused sõidukid liikuda kas aku, superkondensaatori või diiselgeneraatori abiga. Erinevalt elektribussidest ei vaja hübriidtrollid aga kiirlaadimist, mis koormaks elektrivõrku, ega pikka seisuaega akude laadimiseks. Lisaks on seesugused sõidukid kergemad, kuna peavad elektribussiga võrreldes kaasa vedama vaid suhteliselt väikseid energiasalvesteid, mida saab kontaktliini alla naastes sõidu ajal laadida. Meetme põhimõtteks on suurema energiasäästupotentsiaaliga tehnoloogia eelisarendamine. Diiselbusside tehnoloogia puhul ei ole viimase 20 aasta jooksul saavutatud kütusekulu langust (Jüssi *et al.* 2012). Samas on elektri jõul liikuvate ühissõidukite energiatarve uue põlvkonna veoajamite kasutuselevõtuga langenud ligi 50% (Lehtla 2011). Nii tarbivad näiteks Tallinna vanimad trollibussid Škoda 14Tr energiat 1,64 kWh/km-le (Maspanov 2003), uusimad Solaris-tüüpi mudelid seevastu aga vaid 0,9 kWh/km-le (Kliucininkas *et al*. 2012). Koos energiasalvestite kasutamise ning tänapäevaste veoajamitega on võimalik saavutada energiasääst isegi kuni 70% võrreldes traditsioonilise elektrisõidukite reostaatjuhtimisega (Lehtla 2011).
    - Energiasääst (Kliucininkas *et al*. 2012):
        - 12 m trollibussi energiakulu: 0,9 kWh/km = 3,24 MJ/km
        - 12 m diiselbussi energiakulu: 319,6 g/km = 13,5 MJ/km

      NB! Näitajaks on sõiduki enda energiakulu, mitte primaarenergia tarbimine (elektri või diislikütuse tootmisele ja tarnele kulunud energiat pole sisse arvestatud)
- Superkondensaatorite kasutuselevõtt reisirongides, trollides ja trammides pidurdusenergia salvestamiseks – energiasääst ligi 20%[2].
- Automaatse *start-stop* süsteemi kasutuselevõtt diiselrongides, vähendamaks kütusekulu. Praegusel Eesti riigisiseste liinide jaoks kasutataval rongipargil on kahemootorilised energiaplokid, mis võimaldavad optimeerida mootorite tööd. Juba praegu soovitab rongide

[2] Neljavagunilistel FLIRT diiselrongidel on juba superkondensaatorid (kirjavahetus Norbert Kaarestega Elektriraudtee AS-ist, 10.10.2011)

pardaelektroonika vedurijuhile liigse võimsuse olemasolul ühe mootori väljalülitamist, kuid see ei toimu automaatselt. Potentsiaalne kütusesääst on väheste peatustega kiirrongide puhul umbes 3% ning rohkete peatustega regionaalrongide puhul 6% (Bower *et al*. 2012).

- Teenindustaseme normide kaasajastamine ühistranspordi atraktiivsuse tõstmiseks.
    - Kaasaegsete täitumusnormide kasutuselevõtt linnatranspordis, mille kohaselt on maksimaalne lubatud seisjate tihedus ühissõidukis 4 inimest/m^2.
    - Mugava reisikeskkonna tagamine ühissõiduki sõitjateruumi mõistliku sisetemperatuuri normide kehtestamisega üleriiklikul tasandil. Praegu kohtab hankedokumentides või normides sageli liiga madalaid lubatud temperatuure (nt minimaalselt 10°C, või kohustus kütta ühissõidukit vaid alates välistemperatuurist 0°C). Enamasti puuduvad normid sootuks lubatud kõrgeima sisetemperatuuri kohta, mis on niisamuti oluliseks probleemiks ühistranspordi hea kvaliteedi tagamisel.
    - Liiklusgraafikute kooskõlastamine raudteel sõitjate- ja kaubavedude vahel, tagamaks mõlema veoliigi vajaduste optimaalne rahuldamine. Nii kauba- kui sõitjateveo jaoks on oluline päevastest liiklusgraafikuakendest loobumine tihedama liiklusega piirkondades, nagu Tallinna linnalähiliinid. Kõnealused hooldustöödeks vajalikud piirangud põhjustavad keset päeva umbes kahetunniseid lünki rongide liiklusgraafikus, mis vähendab raudteel nii sõitjate- kui ka kaubaveo atraktiivsust ning teravdab veelgi nende veoliikide omavahelist konkurentsi liiklusgraafikuniitide pärast (eelkõige Tallinna-Paldiski liinil). Antud piirkondades on mõistlik viia aknad liiklusgraafikus öisele ajale.
    - Kehtivate ühistranspordi teenindustaseme normide kaasajastamine ühistranspordiga maakonnakeskusesse pääsemise sageduse kohta. Praegu kehtivad normid näevad ette samu standardeid nii hõreasutusega kui ka suuremate linnade lähedastes piirkondades.
    - Rangemate sanktsioonide kehtestamine ühistranspordioperaatoritele teenuse kvaliteedistandarditest mittekinnipidamise korral ning järelevalve tõhustamine teenuse taseme järgimise üle.
    - Rangemate sõitjaõigusi puudutavate normide kasutuselevõtt ning teavitus nii rongi- kui bussiliikluses, eriti ümberistumiste korral ühe operaatori veovahendilt teisele (nt kohustus tagada majutus, kui bussi hilinemise tõttu jäi reisija päeva viimasest rongist maha; sh ka liinidel, mis on lühemad kui 250 km).
- Hõreasustusega piirkondades nõudeteenuse sisseviimine ühistransporditeenuse sageduse ja taseme tõstmiseks. Arvestades seesuguse liikluse madalamat hinda, on mõistlik pakkuda reisijatele suuremat väljumissagedust, mis tõstab inimeste liikumisvabadust ühissõidukiga ning ühtlasi suurendab maapiirkondade atraktiivsust. Vaid kulude vähendamise eesmärgil nõudeteenuse sisseviimine liiklussageduse suurendamiseta võib olla liikumist takistav, kuna langetab veelgi ühistranspordi suhtelist kättesaadavust.

Ühistranspordi edendamine parema teavituse ja teadlikkuse suurendamise kaudu

Lisaks ühistransporditeenuse arendamisele ning kvaliteedi tõstmisele on ühistranspordi atraktiivsuse tõstmisel oma roll ka turundusel. Arvestades, et Eestis on ühistransporditurundus võrreldes teiste toodete ja teenustega tagasihoidlik (nt väga vähene telereklaam), siis võib ühistranspordikampaania

osutuda võrdlemisi tõhusaks meetmeks. Linnades on ühistransporditurundusega tegelenud suuremate kampaaniatena Tallinna linn (CIVITAS projektid) ja Tartu linn (Intelligent Energy Europe jt EL-i rahastatud projektid).

Paljud autokasutajad on kindlalt autole orienteeritud ja nende liikuvuskäitumine on raskesti mõjutatav. Siiski on ka selliseid autokasutajagruppe, kelle liikumisviisi on võimalik mõjutada – enamasti 30ndates eluaastates mehed, kelle töökoht asub kodule lähemal kui 8 km (Curtis and Headicar 1997). Teavituskampaaniad ja otseturundusvõtted peavad olema spetsiaalselt välja töötatud neile, kelle hulgas potentsiaal liikumisviisi muutmiseks on suurem - eriti üksinda autos liiklejatele ja linnades elavatele autojuhtidele, kellele on ühistransport kättesaadav ja arvestatav alternatiiv. Autoga igapäevaselt liiklema harjunud inimestele võivad elementaarsed praktilised ühistransporti puudutavad asjad (peatuste asukohad, piletihinnad, graafikud) olla võõrad ja vajada üle kordamist, mistõttu juba näiteks sõiduplaneerijate ja otsingusüsteemide (www.peatus.ee, linnaliinide sõiduplaneerijad, rongiinfo lühinumber 1447, bussipiletid – www.tpilet.ee) olemasolu teadvustamine võib ühistranspordi kasutamise künnist madaldada. Kütuse ja rahalise kokkuhoiu kõrval saab kampaania käigus rõhutada ka teisi ühistranspordi eeliseid: parkimisprobleemi puudumine, tervislikkus, olenevalt kohast ühistranspordi kiirus ja ummikute vältimine. Kuna paljudele valglinnastunud uusasumite elanikele ei ole arvestatav ühistransporditeenus kättesaadav (peatus on liiga kaugel või graafik on liiga hõre), siis saab sellele sihtgrupile teadvustada „Pargi ja sõida“-süsteemi võimalusi.

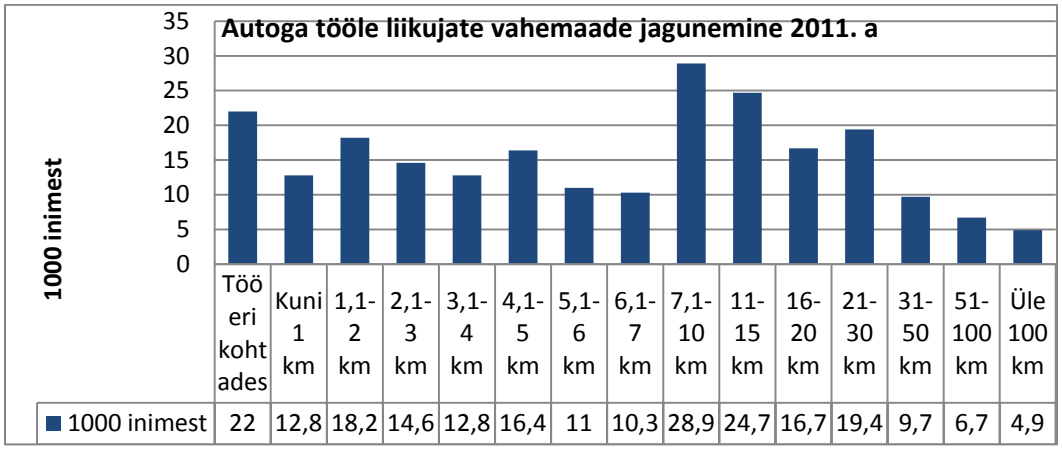
Teavituskampaania toimib paremini koos ühistranspordi lisateenuste ja/või soodsate piletihindade pakkumisega. Peale meedia- ja teavituskampaania saab teha otseturundust (personaalsed pakkumised uue ühistransporditeenuse läheduses elavatele ja töötavatele autokasutajatele) ja üritusturundust (autovabad päevad, asutuste-ettevõtete võistlused autosõitude vähendamisel, kevadest sügiseni jalgrattaga tööle sõitmise nädalad).

4.2 Kergliikluse arendamine

Jalgsi ja jalgrattaga liikumine on oluline osa transpordisüsteemist ning elanikkonna liikuvuse tagamisest. Kuigi kõikide liikumiste lõikes üle-eestiline jalgrattaga ning jalgsi liikumise statistika puudub, siis linnade liikuvusuuringute ning Statistikaameti tööjõu-uuringu raames tehtavate küsitlustulemuste põhjalt saab kergliikluse rolli ja trendide kohta järeldada nii mõndagi (vt ptk 3., joonised 3.5–3.8 liikumisviiside muutuse kohta 2000–2011). Jalgsi tööle liikumise osakaal on viimased 10 aastat olnud pidevas languses, selle vaatamata liigub ligi 25% linnaelanikke ja 20% maa-asulate elanikke tööle jalgsi või jalgrattaga. Kui maal on ka jalgrattaga liikumiste osakaal vähenenud, siis linnades on igapäevane jalgrattakasutus viimastel aastatel kasvanud. Kergliikluse osakaalu vähenemine on paljuski tingitud autostumise kasvust, töö- ja elukohtade ning teenuste ümber-paiknemisest ja sellega seotud vahemaade suurenemisest (keskmised tööle liikumise vahemaad on kasvanud kümne aasta jooksul 30% (vt joonis 3.9).

Jalgsi ja jalgrattaga liikumise potentsiaal autoga sõitmise asendamiseks on võrdlemisi suur lühemate vahemaade puhul ja koos ühistranspordiga pikematel vahemaadel. Liikuvussotsioloogias peetakse keskmiselt kuni 2 km pikkuseid vahemaid jalgsi käidavateks ja keskmiselt kuni 8 km vahemaid

jalgrattaga sõidetavateks (Metsäpuro *et al*. 2014). Statistikaameti (2013) tööjõu-uuringu andmetel elab kuni 2 km kaugusel oma töökohast 14% (31 000 inimest) autoga tööle sõitjatest. 2–7 km kaugusel elab 65 000 ehk ligi 30% autoga tööle sõitjatest. See ei tähenda küll, et kõik need sõidud oleks asendatavad jalgsi või jalgrattaga liikumisega, sest töölesõidule lisaks võib inimestel olla veel muid igapäevaseid sihtkohti, mis vahemaid pikendavad või põhjusi, mis jalakäimise või rattasõidu välistavad või raskendavad.



	Tööeri kohtades	Kuni 1 km	1,1-2 km	2,1-3 km	3,1-4 km	4,1-5 km	5,1-6 km	6,1-7 km	7,1-10 km	11-15 km	16-20 km	21-30 km	31-50 km	51-100 km	Üle 100 km
1000 inimest	22	12,8	18,2	14,6	12,8	16,4	11	10,3	28,9	24,7	16,7	19,4	9,7	6,7	4,9

Joonis 4.1. Autoga tööle liikujate vahemaade jagunemine Eestis, 2011
Allikas: Statistikaamet

Kuigi energiasäästu otsene potentsiaal lühemate autosõitude asendamisel jalgsi või rattaga liikumisega kogu Eesti kohta on võrdlemisi väike, umbes 1%, on kergliikluse arendamine oluline läbiv meede, mis loob eeldused ka teiste meetmete õnnestumiseks – ühistranspordi arendamine, autode kooskasutus, parkimispoliitika muutmine, „Pargi ja sõida“ süsteem, ummikumaks ja teekasutustasud toimivad eeldusel, et ka jala ning jalgrattaga liiklemine on atraktiivne, ohutu ja arvestatav liikumisviis. Kergliikluse arendamine on seega vajalik transpordikorralduse nn viimase kilomeetri (*„last mile“)* probleemi lahendamisel, et kõik transporditeenused oleksid mugavalt ligipääsetavad. Kvaliteetne ja ohutu kergliikluse taristu soodustab ka koolilaste, eakate ning erivajadustega inimeste sõltumatut liikumist, vähendades sellega sundliiklust.

Schneideri (2013) 5-sammuline säästva transpordi arendamise raamistiku (*Theory of Routine Mode Choice Decisions*) järgi põhineb kõndimise ja jalgrattasõidu soodustamine järgmistel aspektidel:

- teadlikkusel ja info kättesaadavusel (turundusprogrammid jms),
- turvalisusel ja ohutusel (kergliiklusteede võrgustiku arendamine; haridus jms),
- mugavusel ja maksumusel (tihe polüfunktsionaalne maakasutus; limiteeritud ja kallim autokasutus; jalgrattakasutuse soodustused, linnade rendirattasüsteemid),
- naudingul (linnatänavate ümberkujundamine) ja
- harjumusel (info suunamine inimestele potentsiaalsete elustiilimuutuste tegemiseks).

Seega pole ohutute jalgrattateede ehitamine ainuke lahendus, mida kergliikluse soodustamiseks vaja on. Ettevõtete ja asutuste liikuvuskavadel, liikluse rahustamisel, maksupoliitikal ning maakasutuse suunamisel on samuti väga tähtis osa kergliikluse kui tervisliku ja energiasäästliku liikumisviisi osakaalu suurendamisel. Tabelis 4.1 on ära toodud meetmete mõju autokasutusele linnades ja nendega seotud hinnanguline jalgrattakasutuse kasvu potentsiaal. Meetmete rakendamise tulemusel on 15–20% autoga liikumistest asendatavad jalgrattasõiduga 10 aasta jooksul.

Tabel 4.1. Meetmete mõju autokasutuse vähenemisele ja jalgrattakasutuse potentsiaalile linnades

	Mõju autokasutuse vähenemisele linnas*	Sellest nihkepotentsiaal jalgratastele, hinnanguline	Nihe autosõitudelt jalgratastele, hinnanguline
Kergliikluse kampaaniad	1%	1/2	0,5%
Kergliikluse uus taristu	3%	1	3%
Asutuste liikuvuskorralduskavad	2%	1/5	0,5%
Tänavaruumi ümberjagamine, liikluse rahustamine	10%	1/4	2,5%
Parkimistasud töökohtades, parkimisnormide muutmine	12%	1/5	2,5%
Tallinna ummikumaks	14%	1/5	3%
Kompaktse asustuse planeerimine	25%**	1/5	5%

*Vt mõju hinnangute allikad tabelist 8.2; **mõju autokasutusele Tallinnas

Kergliikluse tervisemõjude rahalise väärtuse leidmiseks on kasutatud Maailma Terviseorganisatsiooni (WHO) terviseökonoomika mudelit HEAT[3]. Mudelis on võetud eelduseks, et osa lisanduvast transpordinõudlusest rahuldatakse autosõidu asemel jalgsi ning jalgrattaliikumistega nii, et linnaelanike jalgrattakasutuse osakaal igapäevaliikumistes kasvab vähemalt 10%-ni ja jalgsi liikumiste osakaal 25%-ni (senine trend on toodud joonisel 3.6). Kalkulatsioonis on arvestatud, et kergliiklust soodustavate jt meetmete tulemusel hakkab 75 000 inimest regulaarselt kõndima või jalgrattaga sõitma (200 päeval aastas keskmiselt 10 km päevas). Järgmise 15 aasta keskmiseks statistilise elu väärtuseks on võetud EL-i keskmine standardväärtus: 1,574 miljonit eurot. 10–15 aasta jooksul kujuneb lisanduva jala käimise ja jalgrattaga tehtud sõitude ühiskondlikuks säästuks 180 miljonit eurot. Jalgsi või jalgrattaga liigutud kilomeetri keskmine rahaline väärtus on sellise kalkulatsiooni tulemusel vähemalt 1,2 €/km.

Meetme maksumuse arvestuse aluseks on võetud suure kergliikluse osakaaluga linnade, nagu Kopenhaagen ja Freiburg, transpordiinvesteeringute poliitika, kus 20–30% transpordivaldkonna investeeringutest ja hooldusest kulutatakse kergliiklusele. Eestis kujuneks seega kergliikluse arendamise maksumuseks 14 M€/a, eeldusel, et 20% riigimaanteede investeeringutest läheb kergliikluse arendamiseks ja ohutuse tõstmiseks ning 20% kohalike omavalitsuste teehoiukuludest kergliikluse investeeringuteks ning jalg- ja jalgrattateede hooldustaseme tõstmiseks.

4.3 Liikuvuskorralduskavad

Liikuvuse planeerimine ja ohjamine on vajalik kõikidel haldustasanditel. Kui riigi ja kohaliku omavalitsuse tasandil toimub liikuvuse planeerimine ruumiliste planeeringute, arengustrateegiate ja -kavade kaudu, siis inimeste liikumist genereerivate asutuste ja tõmbekeskuste jaoks tehakse

[3] http://www.heatwalkingcycling.org/

liikuvuskorralduskavad (*mobility plan, travel plan*). Liikuvuskorralduskavad on enamasti mõeldud suuremate riigiasutuste, suure töötajaskonnaga ettevõtete, koolide, haiglate, kaubandus- ja vabaajakeskuste juhtimise ning töökorralduse muutmiseks nii, et see võimaldaks neile mugavat juurdepääsu säästlike transpordiliikidega.

Liikuvuskorralduskavade koostamise käigus analüüsitakse koha juurdepääsutingimusi liikumisviiside kaupa, hinnatakse säästlike liikumisviiside (jalgsi, jalgrattaga, ühissõidukiga, rendiautoga, jagatud autoga) kasutamise võimalusi ja takistusi, seatakse eesmärgid ja lepitakse kokku säästlike liikumisviiside soodustamise vahendid – alates ametijalgrataste soetamisest, paindlikust tööajast, ühistranspordi kohta info jagamisest kuni isiklikest ametiautodest loobumise, autode parkimiskohtade vähendamise ja autode jagamissüsteemi korraldamiseni välja. Lisaks transpordi energiasäästule säästetakse liikuvuskorralduskavadega asutuse parkimiskuludelt, ametiautodelt, sõiduautokompensatsioonidelt ning vähendatakse ummikuid.

4.4 Säästlik sõiduviis ehk *eco-driving*

Säästlik sõiduviis (*eco-driving*) aitab säästa kütust, vähendada müraataset, heitgaase, õnnetusi, ning kulutusi veoki remondile. Paljudes riikides kasutatakse säästliku sõiduviisi koolitusi liiklusohutuse programmides, sest see vähendab liiklusõnnetusi kuni 40%. Säästlikku sõiduviisi saab kujundada õige käigu ja kiiruse valikuga, järskude pidurduste ja kiirenduste vältimise ning liigse koorma eemaldamise abil. Koolitustulemused on näidanud, et vahetult peale koolituse läbimist väheneb sõiduauto ja veoauto kütusekulu keskmiselt 5–15%. Pikemaajaliselt püsib kütusekulu vähenemine keskmiselt 5% juures (Vägverket 2004). Kuna kokkuhoiuvõimalused on säästliku sõiduviisi juures üsna suured ja see ei vaja suuri investeeringuid, siis on paljud ettevõtted ka ilma eriliste riiklike meetmeteta seda rakendanud. Märkimisväärne eelis säästliku sõiduviisi puhul on see, et seda saab juurutada kõikide veokitüüpide juures, olenemata veoki vanusest, sest sõiduviis oleneb otseselt veokijuhi oskustest ja koolitusest. Püsivate tulemuste saavutamiseks on vaja juhtide kütusekulu pidevalt jälgida ja iga-aastaste koolitustega säästlike sõiduvõtteid meelde tuletada. (IEA 2010)

Alates 2010. aastast on säästliku sõiduviisi koolitus Eestis riikliku B- ja B1-kategooria sõidukijuhi koolituse õppekava osa. Samas puudub ülevaade, kui tõhusad need koolitused on ja kui palju see mõjutab sõiduviisi reaalses liikluses. Nagu eespool mainitud, vajavad säästlikud sõiduvõtted juhtidele pidevat meeldetuletamist ja täiendkoolitust. Eestis oli aktiivseid säästliku sõiduviisi koolitajaid 2011. aasta seisuga 27 ja CIVITAS Mimosa projekti raames koolitati Tallinna Autobussikoondise (TAK) bussijuhte. TAK bussijuhtide koolituse tulemusel vähenes busside kütusekulu keskmiselt 5,3–7,6% (SEECA infoseminari ettekanded).

Säästvate sõiduvõtete rakendamiseks on välja töötatud mitmeid mobiilirakendusi, mis aitavad juhil oma sõidustiili ökonoomsemaks muuta ja säästvaid sõiduvõtteid meelde tuletada. Näiteks: https://play.google.com/store/apps/details?id=com.cgi.str.ecodrivinglight&hl=en

Käesolevas uuringus eeldatakse, et säästva sõiduviisi koolituste, täiendkoolituste, eriti veoauto- ja bussijuhtide sõiduviisi monitooringuga ning teadlikkuse suurendamise kampaaniatega (maksumusega 0,1–0,2 M€/a) on võimalik vähendada sõiduautode ja veoautode energiatarbimist 3% (põhineb TNO 2006 hinnangul).

4.5 Autode kooskasutus- ja kiirrendisüsteemid

Autode koos- ja ühiskasutusel on mitmeid vorme, mis tänapäeval tegutsevad nii mitteformaalsete ja omaalgatuslike kui ka äriliste ettevõtmistena. Olenevalt olukorrast on erinevatel autode koos-kasutuse süsteemidel oma eelised.

Autode koossõidusüsteem, koossõit (*car pooling, ride sharing*) – koossõit tähendab, et kaks või rohkem inimest sõidavad ühte teed ühe osaleja isikliku autoga. Piirkondlikud koossõitu toetavad teenused aitavad ühendust võtta nendel inimestel, kes soovivad sõita osaliselt või täielikult samal marsruudil ja on valmis oma isiklikku autot jagama.

Ühisauto, autode kiirrent, lühirent (*car sharing*) **–** piirkondlik ühiskasutuses autode või lühirenditeenus, kus autod ei asu ühes keskses laenutuspunktis, vaid on üle linna või isegi üle mitme linna laiali jaotatud, reeglina ühistranspordiga kergelt ligipääsetavates avalikes parklates. Ühisauto/kiirrendiauto kasutus erineb tavalisest rentimisest selle poolest, et autot saab kasutada ka lühikest aega, auto kättetoimetamiseks ei ole vaja palgata eraldi töötajaid ning autot saab võtta paljudest kohtadest. Ühisauto/kiirrendiauto kuulub reeglina ettevõttele, kes osutab sellekohast äriteenust. Inimesed maksavad auto kasutamise eest tunni-, päeva- vm ajatasu. Ühisauto kasutamine eeldab eelregistreerimist ja sageli ka klubi liikmeks olemist, auto broneerimine, üürimine ja avamine on kiire ja lihtne protsess, mida tavaliselt saab teha internetis või mobiiltelefoni kaudu. Ühisauto kasutust saab korraldada ka mõne suurema ettevõtte või organisatsiooni sees ja pakkuda nt broneerimise alusel ettevõttes nädala sees kasutuses olevaid ametiautosid õhtuti ja nädalavahetustel töötajatele või piirkonna elanikele kasutamiseks.

Isiklike autode rendisüsteemid *(P2P car sharing)* – süsteem töötab sarnaselt korterite üürikuulutusportaalidega, kus on võimalik leida sobiv auto rendile pakkuja ja võtja olenevalt asukohast, pakkuja profiilist, maksumusest jne.

Eestis on autode lühirendisüsteeme loodud just paari viimase aasta jooksul: ELMO elektriautode rent, Minirent ja umbes 50 autoga toimiv P2P autorenditeenus Autolevi.

Käesolevas uuringus on autode kooskasutuse mõjuks hinnatud 0,8% sõiduautode energiatarbimisest, põhinedes WSP Sweden 2007 hinnangul. Arvestades sotsiaalvõrgustike ja uute tehniliste lahenduste kättesaadavust ning paindlikkust on järgmise 10 aasta areng selles valdkonnas kindlasti kiirem ja energiasäästupotentsiaal suurem.

Avaliku sektori aastaseks kuluks oleme hinnanud 0,2 M€, mis hõlmab teadlikkuse suurendamist, tarkvara- ja telefonirakenduste arendamise osalist toetamist.

5 Energiasäästlikum asustusstruktuur ja liikumisvajaduse vähendamine

Ruumilise planeerimise, transpordinõudluse ning ligipääsetavuse vahelisi seoseid lahkav teaduskirjandus on alates 1990ndate aastate lõpust suures osas keskendunud autosõltuvuse vähendamise võimalustele. Mitmed autorid on seda teemat süvitsi käsitlenud, kõige enam on tsiteerimist leidnud austraallaste P. Newmani ja J. Kenworthy kirjutised. Alljärgnev ülevaade annab põgusa pilguheidu olulisematele mõtteliinidele.

5.1 Kompaktne, tihe ja polüfunktsionaalne linnaline vorm

Kompaktset linnalist vormi käsitlevad uurimused toetuvad sageli väitele, et inimesed ei taha kulutada üle poole tunni linnalistesse sihtkohtadesse jõudmiseks, sõltumata liikumisviisist. Maksimaalseks ühest kohast teise liikumisele kulutatavat aega peetakse üheks tunniks (nn Marchetti konstant, Marchetti 1994), mille puhul tuuakse välja, et see aeg ei ole muutunud kuue sajandi jooksul hoolimata liikumisviiside muutusest (SACTRA 1994, ref Newman & Kenworthy 1999).

Newman ja Kenworthy keskenduvad oma hilisemates kirjutistes (2006; 2007) eelkõige linnalisele aktiivsusele – töö- ja elukohtade tihedusnäitajatele, mis võimaldavad autosõltuvust vähendada. Tuginedes Austraalia ja ka muu läänemaailma suurlinnade näidetele, pakuvad nad välja järgmised parameetrid:

- Minimaalne linnaline aktiivsus autosõltuvuse vähendamiseks on 35 elu- või töökohta hektari kohta. See näitaja on võrreldav näiteks Tartu kesklinna elanike tihedusega (6575 inimest 180 hektaril), millele lisanduvad veel töökohad.
- Nn jalutatava linna (*walking city*) diameeter peaks olema 5–8 km; nn ühistranspordilinna oma 20–30 km ja autolinna oma 50–60 km – arvestades erinevaid domineerivaid liikumisviise jääb sel juhul linna ühest servast teise liikumiseks kuluv aeg ühe tunni piiresse. Kiiret ligipääsu ja vähem mürarikast linnalist keskkonda loovad rongijaamad võiksid olla sõlmpunktideks, mis koondavad nii jalakäijate voogusid kui töökohti.
- Ideaalseks autosõltuvust vähendavaks linnalise vormi eeskujuks peetakse keskaegseid linna-südameid tiheda asustuse, linnaruumi segakasutuse ning maastiku eripärasid arvestavate kitsukeste tänavatega.
- Nn PedShed (*pedestrian shed,* kasutatud ka *walkable catchment*), tõlkes jalgsikäigu-valgala, võiks arvestada 10-minutiliste (jalutuskäik sihtkohani või ühissõiduki peatuseni) ja 30-minutiliste (jalutuskäik töökohani) jalgsikäigu-raadiustega; ehk siis arvestades optimaalset tihedust 35 eluaset hektari kohta, oleks optimaalne jalakäijasõbraliku linnalise asumi suurus 300 hektarit ja 10 000 elanikku. Need numbrid on nö soovituslikuks murdepunktiks, millest madalam tihedus ei võimalda teenindussektoril ilma mugava autoühenduseta toimida. Pisut teistsuguseid numbreid toob ära Evan (2003): 5 minuti jalutamisraadius on 400 m, 10 minuti jalutamisraadius 800 m.

Äärelinnaliste keskuste kujundamisel on sageli takistuseks liialt madal tihedus (kuni 12 eluaset hektari kohta) – selline tihedus ei võimalda elujõulise ja jalgsikõnnitava linnalise keskuse loomist.

Uusurbanistlike arenguplaanide elluviimine on Newmani ja Kenworthy arvates just piisava linnalise tiheduse puudumise tõttu väga problemaatiline. Üksikud uuringud, mis on pärit peamiselt Põhja-Ameerikast, on tihendamise kui peamise meetme kahtluse alla seadnud. Mindali *et al*. (2004) viisid läbi kordusuurimuse Newmani ja Kenworthy poolt 1989. aastal kogutud andmete põhjal ja tõdesid, et otsest mõju linnalise tiheduse ja energiakulu vahel ei ole võimalik välja tuua. Handy *et al*. (2005) pööravad tähelepanu põhjuslikkusele: kas linnaruumi planeering mõjutab liikuvuseelistusi või vastupidi: kas liikuvuseelistused mõjutavad elukohavalikut ja linnapiirkonna planeeringut. Clark (2013) hoiatab, et linnaruumi tihendamisega võivad kaasneda liikluse kontsentreerumisest tulenevad lokaalsed keskkonnaprobleemid ja eluasemete kallinemine tihendatud piirkondades. Kuna tegemist on USA kogemuse põhjal tehtud üldistusega, siis mastaap ning kaasnevad muudatused varasema suuremahulise autokesksuse tõttu on oluliselt Eesti kontekstist erinevad.

Kõrge "sinikraedest" töötajate osatähtsusega linnades on transpordi energiakulu keskmisest suurem. Suures osas võib see olla põhjendatud töökohtade paiknemisega linna servas ja kehvade ühistranspordiühendustega (Naess *et al*. 2007). Dieleman *et al*. 2002 toovad välja isiklike tegurite tähtsuse liikumisviisi valikul. Lastega pered kasutavad autot tihedamini kui üksikud inimesed.

Kirde-Inglismaa näitel võib väita (Aditjandra *et al*. 2013), et nö jalakäijasõbraliku maakasutuse ja linnaruumi kujunduslahenduste suhtes on vastuvõtlikumad pigem traditsioonilistes asumites elavad inimesed kui eeslinnaasumite elanikud. Autorid järeldavad, et riiklikud maakasutusstrateegiad peaksid olema selgemalt orienteeritud just nendesse piirkondadesse.

Marique *et al*. (2013) ulatuslik uurimus Belgia laste kooli-kodu vahelise liikumise viisidest näitab, et need on sajandi jooksul drastiliselt muutunud. Ka erinevad need tavapärasest töö-kodu liikumisest. Keskkoolide kontsentreerimine keskustesse toob endaga kaasa suurema transpordi energiakulu; lasteaedade ja algkoolide paigutus ühtlaselt üle terve linnalise territooriumi toob kaasa energiasäästu ja suurenenud jalutamise ja rattasõidu osatähtsuse.

Marique ja Reiter (2012) rõhutavad, et transpordi energiatarve on planeerimisalastes analüüsides hea indikaator, kuna hõlmab nii vahemaad, liikumisviisi valikut kui ka liikumiste sagedust. Nad on töötanud välja mudeli äärelinnaasumite transpordi energiasäästu hindamiseks.

Kokkuvõttes võib siiski väita, et lõviosa uurimusi toetab arusaama, et kompaktne linnaline asustusstruktuur, eriti linna keskosa kõrge tihedus, soodustab transpordi energiasäästu (lisaks Newmanile ja Kenworthyle näiteks Bürer *et al*. 2004, Holtzclaw *et al*. 2002). Kompaktsuse ja tiheduse tähtsust transpordi energiasäästu saavutamisel toetavad ka värskemad uurimused (nt Babalik-Sutcliffe (2013) Ankara näitel; Naess *et al*. (2007) 22 Põhjamaade linna põhjal; Dujardin *et al*. (2012), Marique ja Reiter (2012) Belgia kogemuse põhjal; Maoh ja Tang (2012) Kanada kogemuse põhjal, de Abreu e Silva *et al*. (2012) Lissaboni kogemuse põhjal). Linnalist asustusstruktuuri ja tihedus saab pidada olulisemaks transpordi energiasäästu mõjutavaks teguriks kui sotsiaal-majanduslikke tegureid, nagu sissetulek, auto omamine ja kütuse hind (Naess *et al*. 2007).

5.2 Ruumilised ja maakasutuslikud meetmed transpordi energiasäästu suurendamiseks

Ruumilise arengu suunamisel on transpordi energiasäästu saavutamiseks olulised järgmised meetmed:

- linna kompaktse vormi tagamine;
- linnalise tiheduse suurendamine, eriti linnasüdames;
- polüfunktsionaalne maa- ja ruumikasutus; elukeskkonna funktsioonide hea "segu";
- rohealasid hõlmava uusarenduse vältimine;
- ühistranspordile orienteeritud uusarendused/"ühistranspordikülad" (TOD – *transit-oriented-developments*);
- maa-asulates ja hajaasustuses sõltuvuse vähendamine kaugelasuvatest töökohtadest, kui see ei ole võimalik, siis asustuse kasvu ohjeldavate strateegiate rakendamine (Dujardin *et al*. 2012);
- koolide ja lasteaedade teeninduspiirkondade määramine, mis tagab võimaluse kodu (lasteaia puhul ka töökoha)-lähedase teeninduse (Marique *et al*. 2013);
- kergliiklust ja ühistransporti soosiv teenindus- ja kaubandusasutuste paigutus. Keskmise suurusega linnades (läänemaailmas kuni miljon elanikku) on jala käimise puhul sihtkohtadeks reeglina poed, restoranid, teenindusasutused, kuid mitte töökohad (Millward *et al*. 2013 põhinedes Kanada aktiivtranspordi kogemusel). Jalgsi käimine on väga vahemaa-tundlik, enamasti käiakse jala alla 600 m, harva üle 1200 m. Ehk siis nn jalgsikäidava asumi puhul peaksid vahemaad jääma 1000 m ulatusse.

Eesti olukord

Valdav osa eespool nimetatud meetmetest väljuvad omavalitsuste piiridest ja nõuavad seega tugevat regionaaltasandi ruumilist planeerimist. Eestis on maakonnatasandi planeeringute roll pigem ebamääraselt suunav, rangete regulatiivsete meetmete kasutamine on ennem erand kui reegel.

Eesti olukorra teeb keeruliseks asustusstruktuuri iseloom – meie linnad on väikesed ja asustus hõre. Mujal maailmas kasutusel olevad meetmed lähtuvad märksa kõrgemast asustustihedusest ja suurematest linnalistest keskustest ning keskenduvad uusasustuse suunamisele. Maapiirkondade liikuvusvõimalusi käsitlevad kirjutised keskenduvad sageli arengumaadele (Starkey *et al*. 2002) või näevad pääseteed turismi arendamises (Sharpley and Sharpley 1997).

Samas saab Eesti olukorda arvestades välja tuua järgneva:

- Eesti traditsioonilisel raudtee-asulate võrgustikul on tänu rongiliikluse arenguhüppele potentsiaali olla esmatasandi keskustevõrguks uutele elamualadele ja olemasolevale haja-asustusele. Sellist suundumust võib näha eelkõige Tallinna tagamaal, kus laialivalgunud linn on kontsentreerumas muuhulgas raudteeasulatesse. Arvestades Eesti asustusstruktuuri omapära – hinnanguliselt elab raudteede lähikonnas 80% elanikkonnast – annab rongiliikluse areng tugeva tõuke ka "ühistranspordiküladele". Tendentsi tugevdab rahvastiku vananemis-trend, mis nõuab eakatele sobivate liikumisviiside tähtsustamist.

- Riigi maapoliitika väljakujundamine arvestades transpordi energiasäästu eesmärke. Maareformi lõppjärgus on riigi omandis oleva maa osatähtsuseks kolmandik kogu maafondist (2011. aasta seisuga Maa-ameti andmetel 32%). Vastukaaluks kaduvväiksele munitsipaalmaade osakaalule (2011 – 0,8%) on tegemist arvestatava maafondiga, millest küll ulatusliku osa moodustavad riigimetsad. Riigimaade võõrandamisele eelnev planeerimine on paljudes riikides üheks asustuse suunamise hoovaks (tõsi, levinum on see munitsipaalmaade osas). Jätkusuutliku ruumilise planeerimise juurutamine riigi maafondi kujundamisel on üks oluline meede energiasäästliku asustusstruktuuri loomiseks.
- Eesti ruumiline planeerimine on pärast taasiseseisvumist vaevelnud juhendmaterjalide põuas. Võrreldes Põhjamaade planeerimiskultuuriga on lõhe eriliselt suur. Oskusteabe parem kättesaadavus tõstaks tõenäoliselt märgatavalt kujundatava tehisruumi kvaliteeti. Seega on kaudseks meetmeks energiasäästliku ruumistruktuuri kujundamisel planeerijate täiendkoolitus.
- 2013. aastal algas uute maakonnaplaneeringute – Eesti regionaalset arengut suunavate planeeringudokumentide – koostamine. Maakonnaplaneeringute kaudu antavad suunised, muuhulgas transpordi energiakulu säästva asustusmustri tekkeks, on praegu konkreetseim maakasutuslik regulatsioonimeede.

Skinneri *et al*. (2010) hinnangul on võimalik maakasutuse suunamisega pikemas perspektiivis vähendada sõiduautode energiatarbimist 25% ning kaubikute ja busside energiakulu 10%. See puudutab linnade liiklust. Maakasutuse suunamisega seotud kulusid on raske hinnata, sest praktikas on tegemist laiema planeerimispoliitika ja -kultuuriga. Arvestades, et Eesti linnades ja linnalähialadel on munitsipaalmaa või potentsiaalselt arendatava riigimaa osakaal väike, siis näiteks tõhusate ühistranspordikoridoride, kompaktsete ja atraktiivsete tõmbekeskuste kujundamiseks võib tekkida vajadus maade munitsipaliseerimiseks või riigistamiseks. Maakasutuse suunamine võimaldab ühistranspordi efektiivsemat korraldamist ja arendamist, sellel meetmel on oluline sünergia linnatänavate ümberkorraldamise, parkimispoliitika, kergliikluse tegevustega ning elamumajandusega seotud energiasäästueesmärkidega.

Käesolevas töös on hinnatud maakasutust suunavate meetmete maksumuseks 10 M€/a, mis sisaldab planeerimise koolituse ja paremini integreeritud planeerimise, maade munitsipaliseerimise või riigistamise kulu (100–200 ha aastas) kompaktse arendustegevuse suunamiseks ühistranspordisõlmedesse. Samas ei ole siin saadud arvestada võimalike renditulude või säästlikuma taristu abil saavutatava võimaliku kokkuhoiuga.

5.3 Kaugtöö ja kodus töötamine

Kaugtööl ja kodus töötamisel on mitmeid vorme. Eesti Kaugtöö Ühing lähtub kaugtöö mõiste määratlemisel Euroopa kaugtööalases raamvõrgustikus sõnastatud definitsioonist: kaugtöö on töökorralduse vorm või töö teostamise viis, milles kasutatakse infotehnoloogiat töösuhte/-lepingu kontekstis; ja kus tööd, mida oleks võimalik teha tööandja territooriumil, tehakse mujal tavalistel tingimustel. (Raudsepp 2011)

Kodukontoris töötamine – töötaja töötab regulaarselt ja suure osa oma tööajast kodukontoris.

Kodutöö päevad – eraldi võib välja tuua kodutööpäevad, mida mitmed ettevõtted on viimasel ajal rakendama hakanud. Kodukontoris töötamisest eristab kodutöö päevi suhteliselt väike maht, nt mõni päev kuus. Nende eesmärk on võimaldada töötajal tempo maha võtta ja täita süvenemist nõudvaid tööülesandeid. Kodutöö päevad toimivad motivaatorina, kui nad ei ole väga ülereguleeritud.

Mobiilne kaugtöö – info- ja kommunikatsioonitehnoloogia (IKT) vahendid võimaldavad töötada paljudes erinevates kohtades: lennukis, rongis, autos, kohvikus, raamatukogus, rahvamajas vms. Töötaja töökoht võib olla liikuv sõltuvalt töö iseloomust või ka tema enda vajadustest ja soovidest.

Kaugtöö või ühiskontoris töötamine – alternatiivina kodus töötamisele võib töötaja valida töötamise mõnes avatud kontoris, kaugtöökeskuses, büroohotellis vms. Sellise lahenduse puhul langevad ära mitmed kodus töötamisega seotud riskid, kuna tegemist on sisuliselt kontoris töötamisega.

Kaugtöökeskus on tööruum, mis asub inimeste elukoha lähedal ja kus on tagatud professionaalsed tingimused töö tegemiseks. Kaugtöökeskuses töötavad üldjuhul mitme ettevõtte töötajad. Nii saavad inimesed töötada oma elukoha lähedal ka siis, kui nende ettevõtte asub kaugel ja kui sobivad töötingimused oma kodus puuduvad või kui on vaja muul põhjusel lähimasse keskusesse regulaarselt minna (lasteaed, kool jms).

Statistikaameti tööjõu-uuringu andmetel on kodus töötajate osakaal alates 2007. aastast kasvanud 5%-ni hõivatutest (joonis 3.5). Kõige rohkem tegid kaugtööd seaduseandjad, vanemametnikud, juhatajad ning erinevad spetsialistid. Iseloomulik Eestile on see, et suur osa kaugtöötajaid on iseendale tööandjad. 2009. aastal Statistikaameti poolt läbiviidud Eesti tööelu uuringus väitis 20,5% (sh 40,8% MTÜ-dest ja SA-dest) tööandjaid, et neil rakendatakse kaugtööd (Raudsepp 2011).

Eestis edendab kaugtööd 2007. aastal loodud MTÜ Targa Töö ühing (algselt Eesti Kaugtöö Ühing), mis koondab paindliku töökorralduse alast oskusteavet ning pakub toetavaid teenuseid nii tööandjatele kui regionaalsetele töökeskustele. Targa Töö ühingu andmetel on Eestis koos 500 avaliku internetipunktiga (AIP) kokku ligikaudu 700 kaugtöökeskust. Samas tuleb ära märkida, et ligi veerandil AIP-dest on küll internetiühendus, kuid puudub WiFi (Raudsepp 2011).

Kodus töötamise puhul on vaja arvestada, et kütte- ja elektrikulu kodus võib olla suurem kui töölesõidust säästetud energia (eeldusel, et tegu on pigem lühikese vahemaaga). Hinnanguliselt on USAs ja Jaapanis kaugtööst saadav energiasääst parimal juhul 0,4%. Samas on hinnangud väga erinevad, näiteks Suurbritannias võiks kaugtöö vähendada liikumisega seotud energiatarbimist hinnanguliselt 2,4% aastaks 2050 (Santos *et al*. 2010). CE Delft *et al*. (2012) järgi võiks kaugtöö maksimaalne energiakulu vähendamise potentsiaal olla 5–6%, arvestades ka kaudseid tulusid.

Antud raportis on aluseks võetud hinnangute keskmine väärtus, 3,5%, kuna kaugtöötamise võimalused on paranenud ja tõusuteel ka Eestis (kaugtööd arvestatakse vaid sõiduautode puhul).

Kaugtöö arendamise otsest maksumust avalikule sektorile on keeruline hinnata, kuna see seondub eelkõige ettevõtete ja eraisikute kuludega. Kaugtööd seostatakse töötajate rahulolu ning tulemuslikkuse suurenemisega, kuid samal ajal võib juhtide rahulolu langeda, sest väheneb võimalus töötajaid otseselt koordineerida ja kontrollida. Kaugtöökeskuste rajamine eeldab investeeringuid. Meetme maksumuseks on arvestatud otsekuluna 10 aasta jooksul umbes 60 kaugtöökeskuse loomise toetamist väljaspool suuremaid maakondlikke tõmbekeskusi – aastase maksumusega ligikaudu 0,3 M€.

6 Energiatõhusamad kaubaveod

Kaubavedude energiatõhususe tõstmise peamisteks meetmeteks on modaalse nihke saavutamine vähemtõhusatelt veoliikidelt tõhusamatele ning tehnoloogilised muudatused transpordiliikide siseselt. Modaalse nihke osas on eraldi käsitletud Rail Balticu kui lähituleviku suurima transpordi-projekti mõju.

6.1 Modaalne nihe maanteedelt raudteedele

Modaalne nihe maanteedelt raudteedele hõlmab maanteevedude asendamist vagunsaadetiste veo ja efektiivseima tehnoloogiaga intermodaalse veoga, mis saavutatakse administratiivsete ning maksupoliitiliste meetmete abil. Maanteevedude tonnkilomeetri (tonn-km) hinnaelastsus modaalse nihke suhtes on -0,4[4] (de Jong *et al*. 2010; Jourquin *et al*. 1999) ja intermodaalse veoahela energiakulu sääst[5] -29% saatjata veol, -10% saatjaga (*rolling motorway* ehk süsteem, kus raskeveokeid veetakse raudteel) veol. Sellest tulenevalt on soovitatav kasutada saatjata vedu, mille puhul jääb transpordivahendite tühimass kauba kaaluga võrreldes madalamaks (UIRR *et al*. 2003).

Arvestades raudteetaristu ruumilist piiratust, on tõenäoline, et enamik modaalsest nihkest saaks toimuda intermodaalse veo abiga. See tähendab et esimest ja/või viimast lüli transpordiahelas teenindab jätkuvalt maanteetransport, põhivedu toimub aga raudteel. Kõnealuse veoliigi jaoks on olulised eeldatavalt vaid rahvusvahelised veod (vahemaa tõttu).

Seni pole töö autoritele osutunud kättesaadavaks transiitvedude osakaal maantee-kaubavedudes Eestis, mistõttu tuleb eeldada, et Statistikaameti andmebaasis kajastatud Eesti vedajate veomahud välismaal on samas suurusjärgus välisvedajate poolt Eestis veetavate kaubaveomahtudega. Seega on ka lahtine Eesti puhul nende kaubavoogude osakaal või hulk, mis võiks potentsiaalselt liikuda vaid raudteel (st vagunsaadetised).

Selles töös on konkreetsete modaalset nihet soodustavate meetmetena analüüsitud Rail Balticu valmimise võimalikku mõju modaalsele nihkele ja energiasäästule ning raskeveokite kilomeetri-põhiseid diferentseeritud teekasutustasusid (vt ptk 7.2). Osaliselt mõjutab modaalset nihet ka ruumiline planeerimine (vt ptk 5) ja Tallinna ummikumaks (vt ptk 7.3).

6.2 Veokite ja vedurite kütusekulu vähendamine tehnoloogiliste meetmete abil

Kuna konventsionaalsete mootoritehnoloogiatega veoautodel olulist kütusekulu optimeerimiseruumi võrreldes sõiduautodega ei ole ning hübriidmootorid ei ole veel kulutõhusad (Schroteni *et al.* 2012), siis jagunevad arvestatavad kütusekulu vähendamise tehnoloogilised meetmed järgnevalt:

- **Madalama veeretakistusega rehvide kasutamine** toob umbes 4%-lise kütusekulu säästu (Schroten *et al*. 2012). Arvestades veeretakistuse olulist rolli kõigil kiirustel, on töö autorite

[4] Ehk juhul kui maanteevedude hind kasvab 7,5%, siis 3% kandub nihkub säästlikumale transpordiliigile.

ettepanek arvestada 4% säästu kogu veokipargilt. Kirjandusele toetudes võib eeldada, et keskmise suurusega veokite puhul kütusekulu sääst (vähemalt) kompenseerib madalama veeretakistusega rehvide kõrgema maksumuse, pikamaa raskeveokite puhul täiendavaid investeeringukulusid ei teki (Department for Transport 2010b, Schroteni *et al.* 2012).

- **Veokite aerodünaamika parandamine** toob umbes 7%-lise kütusekulu säästu (Schroten *et al*. 2012). Oluline on hinnata, milliseid aerodünaamikat parandavaid meetmeid juba praegu kasutatakse ja millised mitte. Arvestades aerodünaamika tähtsust eelkõige suurematel kiirustel, on töö autorite ettepanek arvestada 7% säästu alates 32-tonnilistest veokitest. Käesolevas analüüsis on arvestatud 3%-lise vähenemisega kogu veoautopargi lõikes, kuna STREAMi baas-stsenaarium juba osaliselt arvestab aerodünaamikat parandavate tehnoloogiate kasutuselevõtuga.
- **Veoautode *start-stop* süsteem** – mootori lülitussüsteemi paigaldamine veokitele, mis aitab vähendada kütusekulu sõiduki tühikäigul seismisel (lühikestel peatustel, ummikutes, ristmikel), annab kütusekulu säästu umbes 3% (Schroten *et al*. 2012). Arvestades *start-stop* lahenduste vajalikkust eelkõige lühematel vahemaadel ning linnades, on töö autorite ettepanek arvestada 3% säästu vaid kergematelt veokitelt (alla 12 t). Olulist säästu võib anda ka kaasaegsele automaat-käigukastile üleminek, kuna automaatika optimeerib veokäiku vastavalt situatsioonile, mida sõiduki juht ei pruugi alati teha. Schroteni *et al*. (2012) järgi võib kütusekulu sääst ulatuda isegi kuni 8 %-ni.
- **Mitmemootorilised vedurid.** Diiselvedurite veomootorid kasutavad oma täielikku võimsust väga lühikest aega. Seetõttu on vedurid enamik ajast ülemotoriseeritud, vajamata tegelikult nii suurt võimsust. Mitmemootorilisel veduril saab automaatselt sisse lülitada sellise arvu mootoreid, mis vastavas olukorras vajalikuks osutub, vähendades nii oluliselt kütusekulu. Seismisel on võimalik välja lülitada kõik mootorid, saavutades seeläbi veelgi suurema kokkuhoiu. Selleks, et tagada veduri teiste seadmete elektrienergiaga varustamine ka seisu ajal, on kasutusel akud või väike abigeneraator (Bower *et al*. 2012). Manööverveduritel (veduritöö valdavalt madalatel kiirustel ja seismise suure osakaaluga) on saavutatud kütusekulu säästuks ligikaudu 20%. Keskmise veduritöö korral koormusjaotusega vastavalt Association of American Railroads standarditele on saavutatud sääst 14% (National Railway Equipment Co. 2007). Seesuguste vedurite maksumuse hindamisel on lähtutud Saksamaa raudtee Deutsche Bahn tütarettevõtte DB Regio hanke maksumusest, mille käigus osteti mitmemootorilisel tehnoloogial baseeruvaid vedureid. Kahjuks ei ole seesuguste vedurite hinnad sageli avalikult kättesaadavad, mistõttu on mainitud hange ainukeseks allikaks. Väidetavalt on mitmemootoriliste vedurite hoolduskulu madalam (Railway Gazette International 2011), kuid konkreetsed numbrilised väärtused ei osutunud töö autoritele kättesaadavaks. Seetõttu on lähtutud eeldusest, et kõnealuste vedurite hoolduskulu ei erine tavaliste diiselvedurite hoolduskulust.

6.3 Raudtee elektrifitseerimine

Elekterveole üleminek on Eesti raudteedel seotud tehnoloogiliste komplikatsioonidega, kuna praegu Tallinna linnalähirongide kasutatav tehnoloogia ei ole kaubavedude vajadusi silmas pidades optimaalne. Praegu kasutatav 3,3 kV alalisvoolupinge tooks kaubavedurite suuremat energiakulu arvestades kaasa tunduvalt kõrgema voolutugevuse kontaktvõrgus, millega praegune elektriraudtee taristu toime ei tuleks. Olemasoleva tehnoloogia säilitamisel peaks kasutatama oluliselt suurema ristlõikega kontaktliini ja/või rajama tihedamalt veoalajaamu kontaktvõrgu toitmiseks. See on vajalik võrgukadude minimeerimiseks ning süsteemi ohutuse tagamiseks. Tulemusena kasvaks oluliselt elektrifitseerimise kulu. Eesti elektrifitseeritud raudteeliinide ümberehitus kõrgemale vahelduvvoolupingele (nt 25 kV 50 Hz) on äsjasoetatud uusi elektrironge silmas pidades ebamõistlik. Seetõttu on käesolevas analüüsis lähtutud eeldusest, et uute raudteede elektrifitseerimisel säilib Tallinna-Paldiski/Riisipere (Haapsalu) suunal praegusel tehnoloogial põhinev elektriraudtee, kus kaubavedu saab korraldada jätkuvalt vaid diiselveduritega. Tallinnast Aegviiduni kulgeva elektriraudtee puhul on eeldatud, et see ehitatakse ümber 25 kV 50 Hz süsteemile (eriti arvestades, et seniste kontaktvõrgu kaasajastamise projektide raames ei ole Aegviidu suunal töid ette nähtud). Kokkuvõttes on kaubavedude jaoks olulise infrastruktuuri elektrifitseerimisel arvestatud Tallinna/Muuga-Narva ja Tapa-Tartu raudtee elektrifitseerimisega pingele 25 kV 50 Hz, eeldades, et 50% raudtee-kaubavedude veosekäibest on nii teenindatud elekterveol. Elektrifitseeritava rööbastee pikkuse arvestamisel on lähtutud raudtee pealiinide pikkusest, kaheteeliste liinide pikkusest ning eeldatavast jaamateede arvust ja pikkusest, mis tuleb niisamuti elektrifitseerida.

Raudtee elektrifitseerimise koguhind, 250 miljonit eurot, põhineb Suurbritannia andmetel, kus on äsja alustatud laiaulatusliku elektrifitseerimise programmiga. Lisaks on vajalik märkida, et tegemist oleks Eesti jaoks tõenäoliselt sarnase tehnilise baasiga, kasutades kaasaegseimat 25 kV 50 Hz lahendust. Arvestatud on järgmiste kulunäitajatega (Keen and Phillpotts 2010; Baumgartner 2001; AECOM 2011):

- pealiinide elektrifitseerimise kogukulu 740 000 €/rööbastee-km;
- kontaktvõrgu hoolduse maksumus on hinnanguliselt 2% aastas võrgu algsest maksumusest – st 15 000 €/rööbastee-km.

Vedurite vahetusega täiendavaid kulutusi ei tekiks, kuna elekterveole üleminek toimuks niikuinii eeldusel, et olemasolev veduripark on amortiseerunud või õnnestub maha müüa. Kuigi elektrivedureid peetakse üldiselt diiselveduritest odavamaks, võib tekkida vajadus mitmesüsteemsete vedurite soetamiseks (suutelised sõitma erinevatel pingetel ja/või alalis- ning vahelduvvoolul), mis kergitab elektrivedurite hinda märgatavalt.

Samas on kindlasti kohane arvestada diisel- ja elektrivedurite keskmist hoolduskulu, mis viimaste korral on oluliselt madalam. Elektrivedurite hoolduskulu on arvestatud Rootsis kasutatavate IORE-tüüpi raskeveovedurite ühe sektsiooni alusel, mille kestevrežiimi veojõud on 5,4 MW. Kõnealuse veduri valimise peamiseks põhjuseks on Lääne-Euroopa elektriveduritest palju suurem võimsus, mis Eesti suhteliselt raskeid kaubaronge arvestades on siinsetele oludele lähedasem. Diiselvedurite korral on lähtutud keskmisest Euroopa diiselvedurist. Kulunäitajad on arvestatud välja Baumgartneri (2001) järgi. Arvestuses on kasutatud järgmisi eeldusi:

- elekterveo poolt teenindatava veosekäibe osakaal raudteedel on 50%,
- keskmise laetud kaubarongi poolt veetav kaubakogus on 3000 tonni.

6.4 Rail Baltic

Arvutustes on allikana kasutusel vaid uusim originaaluuring AECOM-ilt aastast 2011. Kahjuks ei sisalda uuring täpseid algandmeid, mistõttu tuleb hinnanguline Eesti kaubaveomaht vastavalt keskmisele prognoosile kaudselt leida. Arvesse tuleb võtta ka eeldatavat modaalset nihet ning kaubaveomahtu Eesti territooriumil.

Modaalne nihe tuleb mere- ja maanteetranspordi arvelt vastavalt AECOM-i uuringule järgmiselt:

	Üldveos		***Massveos***	
	Merelt	Maanteelt	Merelt	Maanteelt
2020	42%	58%	44%	56%
2030	24%	76%	34%	66%
2040	17%	83%	42%	58%

Lisaks sellele on keskmise prognoosi kohaselt eeldatud ka 15%-list indutseeritud nõudluse kasvu. Kaubaveomaht on AECOM-i uuringus esitatud vaid summana kogu raudteeliini kohta. Eesti osa on seetõttu võimalik hinnata vaid vajalike rongide hulga järgi, mis uuringu kohaselt on Eestiga seotud voogude jaoks ette nähtud. Eestit läbivate rongide arv on AECOM-i uuringu kohaselt järgmiste osakaaludega koguliiklusest:

	2020	**2030**	**2040**
Massveos:	1/3	1/3	1/3
Intermodaalne veos:	5/7	9/11	15/17

Kogu kaubaveomaht Rail Balticu ulatuses on hinnatud järgmiseks:

	2020	**2030**	**2040**
Kaubaveomaht, milj. t	9,8	12,9	15,8

Leidmaks intermodaalsete ja massveoste kaubakoguse suhet, on lähtutud järgmistest uuringu näitajatest:

- Intermodaalse kaubarongiga veetav kauba kogus: 900 t
- Massveostena veetav kaubakogus: 3600 t

Seega on intermodaalse ja massveo veomahu suhe 1:4 ja Eestit läbivad kaubaveomahud on järgmised:

	2020	**2030**	**2040**
Massveos, milj. t	2,1	2,2	2,2
Intermodaalne, milj. t	2,6	5,0	8,2

Kilometraaži arvestamisel on Eestis kulgev vahemaa kaubarongidele 202,6 km, eeldusega, et kõik rongid läbivad sama vahemaa. Arvestades Rail Balticu eraldatust muust raudteevõrgust ning liikluse

eeldatavat suhtelist homogeensust laiarööpmelise raudteevõrguga võrreldes, võib ühesuguse distantsi eeldust pidada piisavalt täpseks.

Arvestades, et Rail Baltic toob kaasa raudteetranspordi konkurentsivõime kasvu põhja-lõuna suunal, seisneb Rail Balticu energiasäästupotentsiaal peamiselt modaalses nihkes maanteedelt raudteele. Arvutustes on kasutatud keskmist raudteetranspordi energiakulu elekterveol ning maanteetranspordi energiakulu 40-tonniste veokite puhul. Viimased on valitud seetõttu, et raudteeveod asendavad eelkõige põhivedu suurte terminalide vahel, milleks kasutatakse peamiselt suuri veokeid.

Kulud: Eesti osa maksumus: 935,2 M€ + maade kokkuost 108 M€.

7 Fiskaalsed meetmed

Transpordiga seotud fiskaalsete meetmete (aktsiisid, maksud, tasud, soodustused) ülesehitusest sõltuvalt võivad fiskaalsed meetmed teenida üldist riigikassa tulude kogumise eesmärki või toimida ka transpordi- ja keskkonnapoliitika eesmärkide saavutamise vahendina. Sõltuvalt maksumäärade kujundamise alustest, maksude suurusest ning diferentseeritusest on võimalik suunata transpordisüsteemi arengut, muuta olemasoleva taristu kasutamist tõhusamaks, vähendada transpordi kahjulikke välismõjusid ja rahastada transpordisüsteemi arendamis- ja ülalpidamiskulusid. Majandusteadlased on aastakümneid soovitanud transpordi maksustamist põhimõttel, et kasutajad ja saastajad peaksid katma nii endale kui ka teistele kaasnevad kulud.

Pärast mootorsõidukiaktsiisi kaotamist 2003. aastal jäi Eestis riikliku tasandi transpordimaksudest kasutusele raskeveokimaks ja kütuseaktsiis. Kütuseaktsiisi on 17 aasta jooksul tõstetud kümnel korral (bensiini aktsiisimäär kasvas 2000–2010 ligi kaks korda), ent see pole oluliselt mõjutanud tarbijaid ökonoomsemaid autosid valima ja kütuste tarbimist vähendama. Säästva transpordi raportis (Jüssi *et al*. 2010) tõdeti, et üksnes kütuseaktsiisist ei piisa transpordivalikute suunamisel ja keskkonnamõju vähendamisel.

Selles peatükis tuleb vaatluse alla sõiduautode maksustamise, teekasutustasude, kütuseaktsiisi, ummikumaksu, raskeveokite teekasutustasude ning linnade parkimispoliitikaga seotud meetmed.

7.1 Sõiduautode registreerimis- ja aastamaks

Autode energiaklassist (kütusekulust) sõltuva sõiduautode registreerimis- ja/või aastamaks on üks võrdlemisi tõhus võimalus kütusesäästlikuma autopargi kujundamiseks. Maksu eesmärk ei ole auto kui sellise maksustamine ja riigi maksutulude suurendamine, vaid tarbijate valikute mõjutamine ning ökonoomsema sõidukipargi kujundamine. Maksustatakse eelkõige keskmisest kütusekulukamaid nii uusi kui ka kasutatuid sõidukeid esmasel registreerimisel. Sõiduautode maksustamine võib asendada kütuseaktsiisi tõstmise vajadust ja toimib nn üleminekumaksuna kuni nutikate teekasutustasude süsteemi rakendamiseni. Sõltuvalt maksumäärast võib sellega osaliselt asendada ka tööjõuga seotud

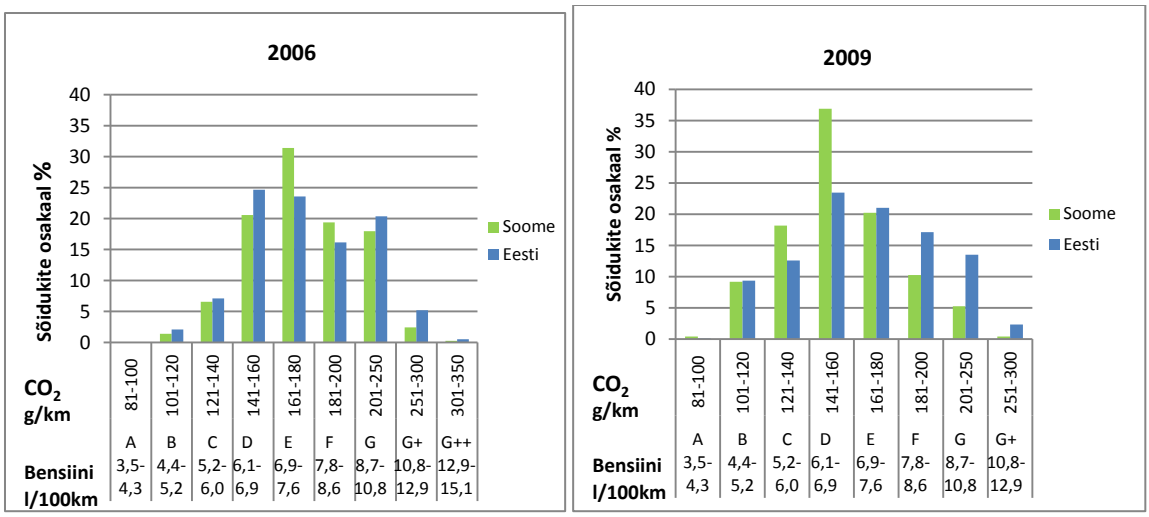
makse. Maksu rakendamine ei tähenda ka, et tarbijatele jääks maksuvaba või soodsama maksuklassi piires valida ainult üksikute väikeste sõiduautode või kallite hübriidautode vahel. Näiteks 2013. aastal Eestis enimmüüdud sõiduauto Honda-CRV on saadaval B- kuni E-energiaklassi mudelitena.

Kõikides EL-i liikmesriikides peale Eesti ja Leedu on kehtestatud sõiduautode registreerimis- ja/või aastamaks (European Commission 2012). COWI (2002) tehtud uuring sõiduautode ökonoomsust puudutavatest (ja CO_2 vähendamise) fiskaalsetest meetmetest osutas, et sõiduautodega seotud maksud peaksid kõik olema sõiduki energiakulu või CO_2-heite põhised. Energiakulu vähendamise potentsiaal ei sõltu otseselt maksu liigist, vaid diferentseerimise tasemest. Viimaste aastate jooksul on üheksateistkümnes EL-i liikmesriigis automakse reformitud ja muudetud auto ostuhinnast, massist ja/või mootorimahust sõltuv maksumäär automudeli CO_2 ja kütusekulust (energiaklassist) sõltuvaks. Riikides, kus on kehtestatud CO_2-põhine sõiduauto registreerimismaks, rakendatakse maksumäära üsna erinevalt (ACEA 2013). Näiteks Soomes maksustatakse ka kõige ökonoomsemaid autosid ja maksumäär muutub lineaarselt, Prantsusmaal ja Hispaanias makstakse kuni 130 g/km CO_2-näitajaga sõiduautode soetamisel soodustusi ja üle selle maksustatakse astmeliselt. USA-s ja Kanadas rakendatakse maksu alles väga saastavate autode puhul. OECD raporti (2009) hinnangul mõjutab inimeste valikuid paljuski see, kui järsud on CO_2-maksude määrade vahed.

Sõiduautode diferentseeritud maksustamine aitab kaasa ka õhukvaliteedi parandamisele, sest suuremates linnades on peamiseks õhusaaste allikaks sõiduautod ja veokid, mis seni pole keskkonna-tasude süsteemiga kaetud.

***Soome mootorsõidukiaktsiis ja automaks*.** 2004. aastal jäi Soome uute autode ökonoomsuselt sarnaselt Eesti, Läti ja Rootsiga Euroopa viimaste hulka. Viimastel aastatel on Soomes rakendatud mitmeid meetmeid, mis on mõjutanud autoostjaid ökonoomsemaid autosid valima. Oma osa on olnud nii teadlikkuse suurendamisel kui ka varem kehtinud automaksumäärade ümberkorraldamisel nii, et maksumäär sõltuks eelkõige CO_2-heite suurusest. 2007. aastast kehtib Soomes uus, CO_2-heitel põhinev diferentseeritud autoaktsiis, mille tulemusel hakkas esmaselt registreeritud autode keskmine CO_2-heide oodatust kiiremini kahanema. 2010. aasta kevadel korraldati ümber ka autode aastamaksuga seotud maksumäärasid nii, et need sõltuvad CO_2-heite määrast (vt lisa 3). Soome transpordi- ja kommunikatsiooniministeerium võttis 2009. aasta varakevadel vastu kliimapoliitika tegevuskava – ILPO (LVM 2009), mille täitmise kohta tehakse iga-aastast seiret. Kuigi Soome sõiduautode läbisõidu kasvutempo ei ole olnud sama suur kui Eestis, siis esimeses ILPO seireraportis tõdetakse, et automaksude ja biokütuste kasutamise positiivne mõju jääb siiski alla autode läbisõidu kasvust tingitud transpordi energianõudluse kasvule, mis näitab, et üksnes automaksudest ei piisa – tuleb tegeleda ka autokasutuse ohjamisega.

Soome automaksu reformi mõju uute autode ökonoomsusele on hästi näha jooniselt 7.1, kus on võrreldud Eesti ja Soome 2006. ja 2009. aastal registreeritud uute sõiduautode jagunemist energia-klasside ja CO_2 näitajate järgi. Kui 2006. aastal olid nii Eestis kui Soomes registreeritud autod energiaklassiti üsna sarnased, siis 2009. aasta andmed näitavad, et Soome uues autopargis on märgatavalt vähenenud E–G+ energiaklassi autod. Soome transpordiga seotud maksutulude ja automakse asendava teekasutustasude kohta vt lähemalt ptk 7.2.



Joonis 7.1. Eestis ja Soomes registreeritud uute autode jagunemine CO_2-heite järgi, 2006 ja 2009
Allikas: EL-i sõiduautode CO_2 andmebaas, Jüssi *et al*. 2010

Rootsi sõiduauto aastamaks. Rootsis kehtestati 2006. aastal sõiduautodele aastamaks, mis sõltub kilomeetri kohta emiteeritavast CO_2 hulgast. Samuti sõltub maksumäär kasutatavast kütusest: alternatiivkütustele kehtivad madalamad maksumäärad. Maksu põhimääraks on 360 SEK (41,3 €), millele lisandub 15 SEK (1,7 €) iga grammi CO_2 eest, mis ületab määra 100g/km. Alternatiivkütuse puhul on lisanduvaks määraks 10 SEK (1,15 €) CO_2 g/km kohta. Diiselautodele kehtib aga 3,5 kordne määr (Borup 2007). Maksu tulemusena suurenes hüppeliselt säästvate autode (*green cars*)[6] osakaal: kui 2005 oli see 2,9%, siis 2006 juba 12,8% (Borup 2007).

Prantsusmaa sõiduautode bonus-malus maksusüsteem. Prantsusmaal registreeritavad uued sõiduautod on viimase 5 aasta lõikes olnud EL-i liikmesriikidest kõige ökonoomsemad. Uute autode ostuvalikut on tugevalt mõjutanud 2006. aastal Prantsusmaal rakendatud nn *bonus/malus écologique* süsteem, kus keskmisest ökonoomsematele uutele autodele kehtib rahaline boonus ja ebaökonoomsetele autodele maks. Selle tulemusel paranesid uute autode CO_2 näitajad 3 korda rohkem kui eelnevatel aastatel (OECD 2009). Maksude ja boonuste määrad on toodud tabelis 7.1.

Tabel 7.1. Prantsusmaa sõiduautode *bonus/malus* maksusüsteem

CO_2 (g/km)	Kütusekulu (bensiin)	Maks/boonus (€)
<100	<4,3	-1000
101-120	4,4-5,2	-700
121-130	5,2-5,6	-200
131-160	5,7-6,8	0
161-165	6,9-7,1	200
166-200	7,2-8,6	750
201-250	8,7-10,7	1600
>250	10,8>	2600

Allikas: Nemry *et al.* 2008

[6] „Roheliseks“ autoks peeti 2000. aastate keskel bensiini- ja diiselautot, mille CO_2-heide on alla 120 g/km, alternatiivkütusel sõitvat autot ning elektriautot.

Bonus-malus süsteem peab olema üles ehitatud selliselt, et autode kogumüük ei suureneks. D'Haultfoeuille *et al*. (2011) järgi soosib Prantsusmaa *bonus-malus* süsteem liialt autode ostmist, mistõttu autode kogumüük on suurenenud ning vaatamata sellele, et sõidukipargi keskmine kütusekulu on vähenenud, on sõiduautode kogu energiatarbimine ikkagi kasvanud. Prantsusmaa *bonus-malus* süsteemi puhul on fiskaalsed kulud osutunud ka tuludest suuremaks, kuna süsteem on kaldus toetuste poole. *Bonus-malus* rakendus Prantsusmaal 2007. aastal, 2008. aastal maksis see süsteem riigile 285 M€ (D'Haultfoeuille *et al*. 2011).

COWI (2002) hinnangul on 25% ökonoomsemate autode tootmise hind võrreldes keskmisest sama autoklassi autost 5% kallim, lisades auto hinnale 1000–2000 eurot. Euroopas on aga ka täheldatud, et kütusesäästlikumate tehnoloogiate kasutamine uutes autodes on käivitanud tagasilöögiefekti (*rebound effect*) – ökonoomsemate autode asemel kiputakse ostma varasemast suuremaid ja võimsamaid autosid, mille kütusekulu on lõppkokkuvõttes sama mis vanematel autodel. Seetõttu on pikemas perspektiivis tõhusamad autode kasutuspõhised (läbitud kilomeetritest, piirkonnast, ajast ja energiaklassist sõltuvad) tasud (vt ptk 7.2).

Hinnangulised maksutulud CO_2-heite- ja energiaklassipõhistelt automaksudelt Eestis:

Autode CO_2-põhine registreerimismaks (eeldusel, et 20 000 uue sõiduauto registreerimisel on neist 25% CO_2-heide keskmiselt 81–130 g/km; 50% – 131–160 g/km; 25% – keskmiselt 161–200+ g/km), on 10–15 M€, millest umbes 3,5 M€ on võimalik suunata ökonoomsemate autode soetamise soodustusteks. Esmaselt registreeritavatelt kasutatud sõiduautodelt oleks maksutulu hinnanguliselt 20 M€. Võimalikud maksumäärad vajavad kindlasti detailsemat analüüsi, kuid ökonoomsemad autod (umbes 25% esmaselt registreeritavatest autodest) peaksid olema maksust vabastatud ja ülejäänud autod oleksid maksustatud astmeliselt vastavalt energiaklassile vahemikus 300–5000 eurot auto kohta.

Kasutusesolevate autode (võimalikud maksumäärad Soome näitel vt lisa 3) aastamaksu hinnanguline maksulaekumine: 35–45 M€.

Kokku võiksid erinevad sõiduautomaksude laekumised moodustada 70–80 M€/a, mis ühtlasi vähendaks vajadust tõsta kütuseaktsiisi ja võimaldaks vähendada tööjõuga seotud makse. Kilomeetripõhiste teekasutustasude rakendumisel (Soome vastavate uuringute põhjal alates 2025. aastast) oleks otstarbekas CO_2- ja energiaklassipõhistest automaksudest omakorda loobuda.

7.2 Kilomeetripõhised teekasutustasud

Kilomeetripõhised teekasutustasud on sõiduki läbitud vahemaast, kohast, taristu koormatusest ja sõiduki keskkonnanäitajatest sõltuvad diferentseeritud transpordimaksud või -tasud. Olenevalt teekasutustasude suurusest võivad need täiendada või asendada teisi transpordi- ja tööjõumakse. Võrreldes kütuseaktsiisi tõstmisega on teekasutustasudega võimalik hõreda liikluse ja vähese ühistranspordiühendusega maapiirkondade autoliiklust vähem maksustada. Kasutuselevõtu vajadus Eestis tekib hiljemalt alates aastast 2025–2030 kui kütuseaktsiisist laekuvad tulud hakkavad vähenema ning üldise kütusehinna kasvu taustal aktsiisi pidev tõstmine on ebaotstarbekas. Teekasutustuludest on võimalik rahastada teehoidu, ühistransporditeenuseid, kohalikke teenuseid.

Soome transpordi- ja kommunikatsiooniministeeriumi töörühm on analüüsinud teekasutustasude mõju transpordinõudlusele, CO_2-heitele ja ummikutele. Analüüsis on eeldatud, et praeguse mootorsõiduki aktsiisi osaliseks ja automaksude täielikuks asendamiseks peaks sõiduautode kilomeetritasu olema 4 senti/km. Mõjude hindamine tehti eeldusega, et tiheasustusega piirkondades on teekasutustasu 6,8 senti/km ja hajaasustuses (10% läbisõidust) 3,4 senti/km, läbisõidu keskmine on 6 senti/km. Soome töörühma hinnangul saab hästi läbimõeldud ja tehniliselt teostatud teekasutustasude süsteemi tööle panna alates 2025. aastast. (LVM 2013)

Soomes oli 2012. aastal autodega seotud maksutulu järgmine (LVM 2013):

Mootorsõiduki aktsiis (*autovero*) – 750 M€
Automaks (*ajoneuvovero*) – 835 M€
Kütuseaktsiis – 2776 M€ (2025. aastaks on prognoositud aktsiisi laekumise langus ilma teekasutustasudeta kuni 2306 M€)

Praegu moodustavad automaksudega seotud maksutulu Soomes ligikaudu 60% kütuseaktsiisi laekumistest. Tulevikus kütuseaktsiisi laekuks vähem ja koos teekasutustasudega oleks maksutulud järgmised:

Kütuseaktsiis: 2169 M€
Teekasutustasu: 2219 M€

Soome töörühma hinnangul (LVM 2013) väheneks teekasutustasude tulemusel autode läbisõit ja kütuste tarbimine ligikaudu 7% (-6,5%) (arvestatud ei ole kütusekulu järgi diferentseeritud teekasutustasu). Samas busside ja rongide sõitjakilomeetrite arv suureneks 40 kuni 50%.

Teekasutustasude võimalik rakendamine Eestis

Käesolevas raportis põhineb teekasutustasu energiasäästupotentsiaali mõju hinnang Soome kogemusel, mille järgi on teekasutustasu mõju võrdne sõiduautode registreerimis- ja aastamaksu summaarse mõjuga, sellele lisandub veel 6–7% energiasäästu läbisõidu vähenemise tulemusel. Busside ja rongide energiatarbimine aga suureneb 40–50% seoses ühistranspordi kasutuse suurenemisega.

Eeldusel, et Eestis rakendataks Soomega võrreldes poole väiksema tasumääraga teekasutustasu (suurema hinnatundlikkuse ja madalama ostujõu tõttu), keskmiselt 3 senti/km, siis maksutulu oleks aastas 8 miljardi sõiduautokilomeetri koguläbisõidu puhul hinnanguliselt 200–250 M€ aastas, kütuseaktsiisi laekumise vähenemine 50 M€/a. Süsteemi käigushoidmise iga-aastased kulud on hinnanguliselt 20% maksutuludest ehk 50 M€/a.

7.3 Tallinna ummikumaks

Ummikumaks *(congestion charge)* on paindlik teede kasutamise maksustamine, eesmärgiga vähendada tipptunnil mootorsõidukitega liiklemist ja katta ummikutega seotud kulusid. Sõltuvalt tasusüsteemi ulatusest ja tasude suurusest võib Tallinna ummikumaks toimida paralleelselt koos kilomeetripõhiste tasudega maanteedel või enne teekasutustasude rakendamist eraldi meetmena.

Eeldab samal ajal ühistranspordi, kergliikluse ning linnatänavate ümberkorraldamist Tallinnas. Tallinna ummikumaksu rakendamise võimalusi on lähemalt uuritud TTÜ magistritöös (Matsalu 2011) ja intelligentseid transpordisüsteeme arendavas firmas Kapsch TrafficCom, mis analüüsis süsteemi tasuvust üheeurose ummikutsooni sisenemistasu ja kahe ummikumaksuga ala stsenaariumite põhjal (vt lisa 2).

Mõjud

Ummikumaksu on edukalt rakendatud mitmes Euroopa linnas, näiteks Londonis, Stockholmis, Milanos. Stockholmi ummikumaks on vähendanud selle piirkonna transpordi energiatarbimist ja CO_2-heidet 14% (Eliasson *et al*. 2009). Sealjuures liiklus (*traffic volume*) on vähenenud ligikaudu 20%, mõõdetuna piirkonda sisenevates autodes (Börjesson *et al*. 2012). Ka Milanos on CO_2-heide vähenenud 14% (Rotaris *et al*. 2010). CURACAO projektiaruandes on leitud, et linnateede maksustamine võib vähendada CO_2 emissiooni 13–21% (CURACAO 2009). Käesolevas analüüsis on eeldatud, et Tallinna ummikumaksu rakendamise mõju energiatarbimisele ja CO_2-heitele oleks – ligikaudu 14%.

Kulud

Stockholmi ummikumaksu kulud ning tulud on toodud tabelis 7.2 ja tabelis 7.3 Tallinna ummikumaksu eeldatavad tulud ja kulud. Investeeringukuludest suure osa moodustasid Stockholmis testimiskulud – kuna ummikumaksu prooviperiood oli vaid 7 kuud, siis sooviti tagada, et süsteem toimiks esimesest päevast peale ning kõik teaksid, kuidas toimida (Eliasson 2009). Võrdluseks on tabelis 7.3 toodud prognoositavad kulud ja tulud, kui ummikumaks kehtestataks Tallinnas. Tabelitest paistab, et Tallinna ummikumaksu tulud on kahe ala summana suhteliselt samas suurusjärgus, mis Stockholmis, kuid nii investeeringu- kui ka tegevuskulud (13 M€) on kordades väiksemana prognoositud. Seetõttu võivad Tallinna ummikumaksu kulud olla alahinnatud, kuid teiste võrreldavate allikate puudumisel, on selles töös kasutatud aastast maksumust 13 M€.

Tabel 7.2. Stockholmi ummikumaksu investeeringu- ja tegevuskulud ning tulud

Kulu-/tululiik	Summa (M€)
Investeeringu- ja *start-up* kulud (sh süsteemi arendus, testimine, üldsuse teavitamine jms)	218
Aastased tegevuskulud	25
Aastased tulud	92

Allikas: Eliasson 2009 (hinnang prooviperioodi põhjal)

Tabel 7.3. Tallinna ummikumaksu eeldatavad tulud ja kulud[7]

	Sisemine ring (M€)	Välimine ring (M€)	Sisemine + välimine ring (M€)
Kapitalikulud	6	5	8
Aastased tegevuskulud	3	3	5
Aastased tulud	31	42	73

Allikas: Kapsch TrafficCom AG 2012

[7] Sisemise ja välimise ringi kaart on toodud lisas 2.

7.4 Raskeveokite teekasutustasud

Raskeveokitele kehtivad EL-i ja OECD liikmesriikides erinevad maksud ja tasud: raskeveokimaks, kütuseaktsiis, ajapõhised teekasutustasud, teetollid ja kilomeetripõhised teekasutustasud. Teetollide põhimõttel töötavaid kilomeetripõhiseid teekasutustasusid rakendatakse mitmete Euroopa riikide kiirteedel (Hispaania, Prantsusmaa, Portugal, Slovakkia, Sloveenia, Poola, Austria). Šveitsis, Saksamaal, Tšehhis, Austrias ja Sloveenias on kasutusel elektroonilised kilomeetripõhised teekasutustasud, mis võimaldavad kasutada diferentseeritud teekasutustasusid sõltuvalt läbitud vahemaast, ajast, veokiliigist ja saasteklassist, mis motiveerib vedajaid optimeerima vedusid, valima vähemsaastavaid veokeid, vähemkoormatud marsruute ning kellaaega. Eestis on raskeveokid maksustatud raskeveokimaksuga ja kütuseaktsiisiga. Kilomeetripõhine teekasutustasu võimaldaks maksustada Eesti maanteevõrku kasutavaid välisvedajaid ja neid, kes on kütuse tankinud naaberriigis (kütuseaktsiis on näiteks Venemaal Eestiga võrreldes 70% ja Lätis 15% madalam). (OECD 2013)

Käesolevas töös on silmas peetud elektroonilisi raskeveokite teekasutustasusid, mis muudaks nii kohalikud kui ka rahvusvahelised maanteeveod tõhusamaks, võimaldaks põhimõtte, et kasutaja maksab, rakendamist maanteetranspordis ja parandaks raudteevedude konkurentsivõimet. Raskeveokite teekasutustasusid on võimalik sisse seada sõiduautode teekasutustasudest varem. Raskeveokite teekasutustasu rakendataks üle 12-tonnistele veokitele. Kirjandusallikate põhjal väheneks raskeveokite teekasutustasude tulemusel maanteevedude energiatarbimine umbes 3% (EEA 2010). Poola ja Tšehhis rakendatavate teekasutustasude keskmist määra arvestades (0,1 € veoki-km kohta lisakulu) oleks hinnanguline maksulaekumine aastas 50–70 M€. Elektroonilise tasusüsteemi investeeringukulu on umbes 20% aastasest tulust (Doan 2010), mis teeb süsteemi kuluks ligikaudu 12 M€ aastas.

7.5 Kütuseaktsiis

Võrreldes automaksudega on kütuseaktsiisi tõstmisel suhteliselt väike mõju uute autode ökonoomsusele. COWI (2002) töös leiti, et 25%-line kütuseaktsiisi tõus vähendab uute autode kütusekulu näitajaid vähem kui 1%. Eestis on bensiini- ja diislikütuse aktsiisi tõstetud ligi kümnel korral (vt tabel 7.4), 2013. aastal kehtis 2010. aastal kehtestatud aktsiisimäär. Kiire majanduskasvu tingimustes ei olnud tarbijad 2000-ndatel aastatel tundlikud aktsiisimäärade kiirele kasvule.

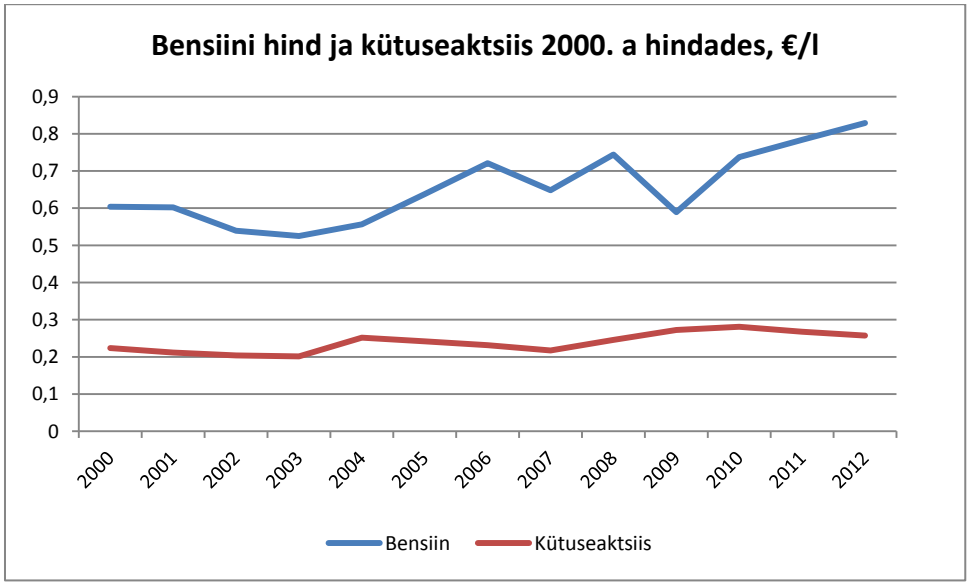
Tabel 7.4. Bensiini ja diislikütuse aktsiisimäärad 1995–2013, €/1000 l

	15.11. 1995	01.01. 1997	01.12. 1997	01.12. 1998	01.09. 2000	01.04. 2003	01.05. 2004	01.01. 2008	01.07. 2009	01.01. 2010
Bensiin	74,78	115,04	159,78	191,74	223,69	223,69	287,60	359,18	398,04	422,77
Diislikütus	54,32	56,88	102,90	148,28	194,29	162,97	245,42	330,10	369,86	392,93

Allikas: Maksu- ja tolliamet

Joonisel 7.2 on toodud bensiini hinna ja kütuseaktsiisi määra muutumine 2000. aasta püsihindades. Kuigi 2003–2006 tõusis nii kütuse nominaal- kui ka reaalhind, kasvas samal ajal sõiduautokasutus

väga kiiresti (vt ka ptk 3), mis näitab, et suurem osa Eesti sõiduautokasutajatest ei ole olnud kuigi tundlik kasvava kütusehinna ja aktsiisi suhtes, kuna oluliselt on suurenenud ka inimeste sissetulekud. Maal elavate leibkondade kütuseaktsiisist tulenev maksukoormus on oluliselt suurem kui linnas elavate leibkondade oma. Samas on linnapiirkondades koormus taristule ja transpordiga kaasnevad välismõjud suuremad. Leibkonna kulutuste analüüs näitab, et otsus bensiini tarbida on suhteliselt nõrgalt seotud sissetuleku tasemega ning pigem on seotud tööhõive staatusega: töötavate liikmetega leibkonnad kulutavad suurema tõenäosusega bensiinile kui näiteks töötute, pensionäride jmt leibkonnad. Suhteliselt nõrk seos bensiini tarbimise ja sissetulekute vahel võib tuleneda ka asjaolust, et tööandjad kompenseerivad töötajatele bensiinikulusid ning selle kompensatsiooni kohta puudub statistika. Analüüs näitas ka, et bensiini hinna tõustes selle tarbimine küll väheneb, kuid oluliselt väiksemal määral kui hinnatõus ning kütuseaktsiisi tase peaks olema tunduvalt kõrgem, et olla tõhus keskkonnaprobleemi lahendav meede. Samas toob kütusehinna tõus kaasa kõikide kaupade hinnatõusu ning sellest kaotavad enam vaesemad leibkonnad. (Poltimäe 2014)



Joonis 7.2. Bensiini hind ja kütuseaktsiis Eestis 2000. a hindades, 2000-2012
Allikas: Jüssi *et al*. 2010, autorite arvutused

Mõju transpordi energiatarbimisele

Kütuseaktsiisil on kütuse lõpphinna kujundajana mõju kogu sõiduautoliikluse ja maanteevedude energiatarbele. Schroteni *et al*. (2012, ref AGPC 2011) järgi on näiteks võrdlemisi kõrge kütuseaktsiisiga riikides, nagu Suurbritannia, kütusenõudluse hinnaelastsus -0,25 kuni -0,75. Käesolevas raportis on kasutatud eeldust, et kütusenõudluse hinnaelastsus on Eestis järgmise 10 aasta jooksul -0,5, mis tähendab, et 1%-lise kütuse hinnatõusu puhul väheneks tarbimine 0,5%. Eeldades kütusehinna tõusu 5%, väheneb kütuse tarbimine 2,5% (kehtib kõikide maantee-transpordiliikide puhul).

Bensiini- ja diislikütuse aktsiis moodustas 2013. aastal vastavalt 32% ja 30% vastavate kütuste hinnast, seega viieprotsendilise hinnatõusu saavutamiseks tuleks kütuseaktsiisi tõsta vastavalt 16% ja 15% praegusest tasemest. See tähendab sõltuvalt rakendamisaastast 40–70 M€ aktsiisi lisalaekumist.

7.6 Linnade parkimispoliitika arendamine

Linnade parkimispoliitika kaudu on võimalik autokasutust linnas kas soodustada või ohjeldada. Linnade parkimisnõuete uuendamine (planeeringutes optimaalse parkimiskohtade arvu nõuete väljatöötamine sõltuvalt arenduse asukohast) ja autode parkimiskohtade subsideerimise vähendamine (nii avalikus ruumis kui ettevõtete territooriumil) soodustab ühistranspordi kasutamist ja kergliiklust ning vähendab kulutusi parkimiskohtade ehitamiseks ja hooldamiseks. Autokasutust ohjav parkimispoliitika loob ühtlasi paremad eeldused ühistranspordi, kergliikluse, linnatänavate ümberkorraldamiseks ja maakasutuse juhtimiseks.

Mitmed Euroopa linnades tehtud uurimused näitavad, et just parkimiskohtade arvu ohjamise ja maksustamisega kesklinnas on võimalik vältida linnakeskuse ummistumist ja saavutada olukord, kus hakatakse auto asemel linna sõitmiseks kasutama ühistransporti või jalgratast. Näiteks Amsterdami kesklinnas vähendati parkimiskohtade arvu poole võrra. Parkimiskohtade lisamine aga on reeglina kasvatanud autoliiklust ja muutnud linnakeskused raskemini ligipääsetavaks. Kui eesmärgiks võtta säästev linnaareng, siis lõppkokkuvõttes ei tohi linnas näiteks parkimismajade rajamise tõttu autode liikumis- ja parkimisruum suureneda – see tähendab, et parkimismajade rajamise järel tuleb parkimiskohti tänavatel ja hoovides vastavalt vähendada ning vabanevasse ruumi teha ühistranspordirajad, jalgrattateed või jätta haljastusele. Ühetasandilise parkimise puhul tuleb eelistada tänaval parkimist – see on kõige ruumisäästlikum viis parkimise korraldamiseks. Kui tänaval võtab parkiv auto keskmiselt 15–18 m^2 ruumi, siis tänavaväline parkimine võtab reeglina kaks korda rohkem, sest parkimiskohale lisaks on vaja ka juurdepääsualasid. (Litman 2004)

Kui Eestis on parkimise korraldamiseks kehtestatud parkimiskohtade miinimumnormid (erandina Tallinna südalinnas kehtivad maksimumnormid), siis paljudes Euroopa linnades on hakatud autostumise ohjamiseks kasutama ka parkimiskohtade maksimumnorme – hea ühistranspordi-ühendusega kohtades ja rahvarohkust eeldavates paikades pakutakse autode parkimiskohti maksimaalselt 10%-le klientidest/töötajatest. Sellise maakasutuse ja transpordipoliitika sidumiseks (Hollandi näidetel tuntud nn ABC-planeerimisena) tehakse esmalt kindlaks asutuste ja ettevõtete liikuvusprofiilid (*mobility profile*) ja asukohtade juurdepääsuprofiilid, kusjuures liikuvusprofiili puhul ei mõõdeta lihtsalt autokasutajate arvu, vaid töötajate/klientide võimalusi kasutada liiklemiseks ühistransporti ja jalgratast. Juurdepääsuprofiil omakorda kirjeldab linna eri paikade juurde-pääsetavust erinevate liikumisvahenditega. Nende profiilide kokkusobitamisel on võimalik linna arengut suunata nii, et autoliiklus ei kasva, jääb ära vajadus ehitada teid ja parklaid ning linn jääb ka elamis- ja ettevõtluskeskkonnana väga atraktiivseks.

Kohalikel omavalitsustel peaks tekkima seadusjärgne õigus koguda tasusid/makse tööandjate ja firmade pakutavate autode parkimiskohtade eest. Kuigi näiteks Tallinna kesklinnas on tasulise parkimisala piiri laiendatud, ei vähenda see siiski oluliselt tänavate liikluskoormust, sest paljud töötajad saavad tasuta või palju soodsama parkimiskoha tööandjalt sisehoovides, kliendid parkimis-majades. Selline maks oleks suunatud konkreetselt kohtadele, kus tööandja või ettevõtte kasutuses on liiga palju parkimiskohti. Töökohtadel parkimise maksustamine vähendaks tipptundide liikluskoormust, muudaks ühistranspordi ja kergliikluse kasutamise atraktiivsemaks ja tekitaks linnadele juurde tuluallika ühistranspordi ja kergliikluse arendamiseks.

Sarnaselt maakasutuse suunamise meetmega eeldab parkimispoliitika reformimine uutmoodi mõtlemist kogu linnaplaneerimises ja kinnisvaraarenduses. Whitelegg *et al*. (2010) on hinnanud, et parkimispoliitika reformimine vähendab linnapiirkondade autokasutust 12%.

Töö autorid on meetme maksumuseks hinnanud 2,4 M€ aastas ja maksutuluks ligi 4 korda suuremat parkimistulu kui praegu linnade eelarvetes ehk 24 M€ aastas (praegu umbes 6 M€/a), kulud moodustavad ligikaudu 10% parkimistasude tuludest. Meetme rakendamise tulemusel vähenevad kulutused taristule ja kaudsed parkimiskulud.

8 Meetmete maksumus ja mõju energiatarbimisele

8.1 Kokkuvõte analüüsitud meetmete mõjust transpordi energiatarbimisele

Tabel 8.1. Transpordi energiasäästumeetmed, eeldused, maksumus ja mõju energiatarbimisele (võrreldes baasprognoosiga)

Meede	Energia-sääst, %	Lühikirjeldus, seosed teiste tegevustega	Tegevuse maksumus ja maksutulu
Kilomeetripõhised teekasutustasud	10%	Sõidukite läbitud vahemaast, kohast, taristu koormatusest ja keskkonnanäitajatest sõltuv diferentseeritud transpordi maksustamis-süsteem. Olenevalt teekasutustasude suurusest täiendab või asendab teisi transpordi- ja tööjõumakse. Võrreldes kütuseaktsiisi tõstmisega võimalik maapiirkondade autoliiklust vähem maksustada. Kasutuselevõtu vajadus hiljemalt alates aastast 2025–2030, kui kütuseaktsiisist laekuvad tulud hakkavad vähenema ning üldise kütusehinna kasvu taustal aktsiisi tõstmine on ebaotstarbekas. Teekasutustuludest võimalik rahastada teehoidu, ühistransporditeenuseid, kohalikke teenuseid.	Eeldusel, et Eestis rakendataks Soomega võrreldes poole väiksema tasumääraga teekasutustasu, keskmiselt 3 senti/km, siis maksutulu oleks aastas 8 miljardi sõiduauto-km puhul u 200–250 M€/a, kütuseaktsiisi laekumine väheneks 50 M€/a. Süsteemi iga-aastased kulud on hinnanguliselt 20% maksutuludest, 50 M€.
Kütuseaktsiisi tõstmine ja maksustamispõhimõtete muutmine	2–3%	Transpordis kasutavate kütuste aktsiisimäärade tõstmine ja/või muutmine kütuste energiasisaldusest ja CO_2 jalajäljest sõltuvaks. 2-3% kütusetarbimise vähenemine eeldab ca 15% kütuseaktsiisi tõstmist reaalhindades. Aktsiisimäärade tõstmise vajadus puudub juhul kui kehtestatakse teisi transpordimakse.	40–70 M€ aktsiisitulu suurenemine aastani 2020.
Linnade parkimispoliitika uuendamine autokasutuse reguleerimiseks	2–3%	Linnade parkimisnõuete uuendamine (planeeringutes optimaalse parkimiskohtade arvu nõuete väljatöötamine sõltuvalt arenduse asukohast), autode parkimiskohtade subsideerimise vähendamine (nii avalikus ruumis kui ettevõtete territooriumil). Soodustab ühistranspordi kasutamist ja vähendab kulutusi parkimiskohtade ehitamisele. Loob ühtlasi paremad eeldused ühistranspordi, kergliikluse, linnatänavate ümberkorraldamiseks ja maakasutuse juhtimiseks.	Ligi 4 korda suurem parkimistulu linnade eelarvetes (praegu u 6 M€/a), kulud u 10% parkimistasude tuludest. Elanike ja ettevõtete parkimiskulude vähenemine.
Tallinna ummikumaksu rakendamine	3%	Tallinna kesklinna ummikumaksu kehtestamine teiste linnade kogemuse eeskujul. Sõltuvalt tasusüsteemi ulatusest ja tasude suurusest võib Tallinna ummikumaks toimida paralleelselt koos kilomeetripõhiste tasudega maanteedel või enne teekasutustasude rakendamist eraldi meetmena. Eeldab samal ajal ühistranspordi, kergliikluse ning linnatänavate ümberkorraldamist Tallinnas.	Maksumus Tallinna kohta tehtud uuringute põhjal 13 M€/a (võrreldes teistes linnades rakendatud süsteemide maksumusega võimalik, et alahinnatud), maksutulu 70–75 M€/a.

Meede	Energia-sääst, %	Lühikirjeldus, seosed teiste tegevustega	Tegevuse maksumus ja maksutulu
Ühistranspordi osakaalu suurendamine	3%	Ühistransporditeenuste ja ühistranspordi kättesaadavuse parandamine piletisüsteemi ja liinivõrgu arendamise, graafikute tihendamise, teadlikkuse suurendamise ning uute teenuste pakkumise kaudu. Tugev sünergia koos kergliikluse edendamise, parkimispoliitika, teekasutustasude ning maakasutuse suunamise tegevustega.	15–17 M€/a, arvestades minimaalselt 20% avaliku liiniveo-teenuse tellimuse kasvu.
Kergliikluse arendamine linnades	1%	Kergliiklejate juurdepääsu ja liikumistingimuste arendamine, jalg- ja jalgrattateede parem hooldamine. Jalgrattateede võrgustiku ning ohutu jalgrattaga liiklemise arendamine, turvalise parkimise ja jalgrataste ühiskasutuse (linna rendirataste) edendamine. Planeeringutes ja taristu projektides kergliiklejate vajadustega arvestamine. Kuigi otsene energiasääst on võrdlemisi väike, loob see olulise eelduse ühistranspordi ja elukeskkonna arendamiseks. Tugev sünergia koos teiste tegevustega, sest kergliikluse kvaliteet mõjutab kõiki liiklejaid.	14 M€/a, eeldusel, et u 20% riigimaanteede investeeringutest läheb kergliikluse arendamiseks ja 20% kohalike omavalitsuste teehoiukuludest kergliikluse investeeringuteks ning jalg- ja jalgrattateede hooldustaseme tõstmiseks.
Maakasutuse suunamine valglinnastumise ja autost sõltuvuse vähendamiseks	6%	Asustuse ja liiklust tekitava arendustegevuse planeerimisel valglinnastumise ning autost sõltuvuse vältimine, vajadusel maade munitsipaliseerimine või riigistamine tõhusate ühistranspordikoridoride, kompaktsete ja atraktiivsete tõmbekeskuste kujundamiseks. Võimaldab ühistranspordi efektiivsemat korraldamist ja arendamist. Oluline sünergia linnatänavate ümberkorraldamisega, parkimispoliitikaga, kergliikluse tegevustega.	Hinnanguline maksumus 10 M€/a: planeerimise, maade munitsipaliseerimise või riigistamise kulud (100–200 ha aastas) kompaktse arendustegevuse suunamiseks ühistranspordisõlmedesse.
Linnatänavate ümberkorraldamine ühis-transpordi ja kergliikluse edendamiseks	2%	Tänavaruumi ümberkujundamine ohutu liiklemise, ühistranspordi, jalgsi ja jalgrattaga liiklemise ning kohaliku elu- ja ärikeskkonna soodustamiseks. See loob olulise eelduse koolilaste iseseisvaks liiklemiseks, ühistranspordi juurdepääsu tagamiseks ning aktiivse kehalise liikumise ühendamiseks igapäevase liikumisega. Tugev sünergia maakasutuse suunamise, kergliikluse ja ühistranspordi tegevustega.	Hinnanguline maksumus 4 M€/a.
Linnade ja ettevõtete liikuvuskorralduse arendamine	0,5%	Linnade ja suuremate asutuste (koolid, haiglad, suuremad tööandjad, kontorid, kaubanduskeskused jt liikumist tekitavad tõmbepunktid) liikuvuse süsteemne analüüsimine ja aktiivne ühistranspordi, kergliikluse, autode lühirendi ja kooskasutuse soodustamine. Eeldus süsteemseks aktiivsete liikumisviiside ja ühistranspordi eelistamiseks, maakasutuse suunamiseks, autode kooskasutuse arendamiseks.	3 M€ 10 aasta jooksul (0,3 M€/a), eeldades 10 aasta jooksul 100 suurema tööandja, 42 tõmbekeskuse, 10 suurema linna liikuvuskava koostamise, nende täitmise seire ning teadlikkuse suurendamise kampaaniate rahastamist.
Kaugtöötamise edendamine	1,5–2%	Kaugtöökeskuste ja ühiskontorite arendamine, paindliku tööaja ning kodus töötamise võimaldamine. Võimaldab vähendada tipptundide koormust taristule.	Umbes 60 uue kaugtöökeskuse/ühiskontori loomise toetamine väljaspool linnu – 0,3 M€/a.
Autode kooskasutuse ja lühi-rendi arendamine	0,5%	Autode kooskasutuse ja lühirendisüsteemide ühtsete IKT lahenduste, ühistranspordi ja autode lühirendi koostoimimise ning lühirendi kättesaadavuse (parkimiskohtade analüüs) arendamine. Autode kooskasutuse ja lühirendisüsteemiga on võimalik vähendada linnaelanike	Ligikaudu 0,2 M€/a. Võimalik ühendada kaugtöökeskustega, elektriauto toetustega, liikuvuskavade väljatöötamisega.

Meede	Energia-sääst, %	Lühikirjeldus, seosed teiste tegevustega	Tegevuse maksumus ja maksutulu
		isikliku auto või peres mitme auto omamist, täiendada ühistranspordisüsteemi hõreda asustusega kohtades ning kasutada olemas-olevaid sõidukeid tõhusamalt. Sünergia koos liikuvuskavadega, parkimis-poliitikaga ja teekasutustasudega.	
Energiasäästlike autode soodustused	0,5–1%	Toetuste ja soodustuste süsteem energiasäästlike sõidukite soetamiseks. Toetuste kulusid kaetakse sõiduautodega seotud maksutuludest. Toetused on laiendatavad ka elektri abimootoriga kasti/kaubajalgratastele, mis vähendavad lastega perede autokasutust ning linnalogistika energiakulu. Aastaks 2030 on võimalik erinevate maksude ja toetusmeetmete tulemusel kokku u 7%-list üliökonoomsete autode läbisõidu osakaalu autode läbi-sõidust (u 35 000 autot). Toetus oleks suunatud vähemalt 50% keskmisest sõiduautost ökonoomsematele sõidukitele.	0,5–3 M€/a olenevalt muude transpordimaksude kujundamisest ja ökonoomsemate tehnoloogiate hinna-vahest.
Energiaklassipõhine sõidu-auto registreerimis- ja aasta-maks	7–8%	Autode kütusekulust sõltuva sõiduautode registreerimis- ja/või aastamaksu rakendamine. Maksu eesmärk ei ole auto kui sellise maksustamine ja riigi maksutulude suurendamine, vaid tarbijate valikute mõjutamine ning ökonoomsema sõidukipargi kujundamine. Maksustatakse eelkõige keskmisest kütusekulukamaid sõidukeid esmasel registreerimisel. Asendab kütuseaktsiisi tõstmise vajadust ja toimib nn üleminekumaksuna kuni nutikate teekasutustasude süsteemi rakendamiseni. Sõltuvalt maksumäärast võib osaliselt asendada ka tööjõuga seotud makse.	Maksutulu 150 M€/a,millest u 70 M€ on registreerimismaks ja 80 M€ aastamaks.
Raudtee elektrifitseerimine	1%	Raudtee elektrifitseerimine Tartu ja Narva suunal kaubarongide võimsusi arvestades.	6 M€/a, 250 M€ ajatatuna 40 aasta peale.
Raudtee taristu arendamine, Rail Balticu ehitus	2,5%	Raudtee taristu arendamine 160 km/h kiirusele vastavaks, reisirongiliikluse läbilaskvuse suurendamine, Rail Balticu ehitamine.	Rail Baltic – 30 M€/a, ajatatuna 40 aasta peale, Tallinna-Narva ja Tapa-Tartu liinidel kiiruse tõstmine 160 km/h – 5 M€.
Kütusesäästlik ühistranspordiveerem	0,1%	Toetused hübriidbusside, elektribusside jt energiasäästlike ühistranspordi-sõidukite soetamiseks linnaliinidele.	2–3 M€/a u 20 ökonoomse ühissõiduki hinnavahe kompenseerimise toetuseks.
Kütusesäästlikud raskeveokid	2%	Hangetes kütusesäästlike rehvide ja aerodünaamikaga raskeveokite eelistamine.	7-13 M€/a, mille kompenseerib kokkuhoid kütusekuludelt.
Kütusesäästlikud vedurid	0,5%	Hangetes kütusesäästlike mitmemootoriliste vedurite eelistamine	6 M€/a
Säästlik sõiduviis	3%	Säästliku sõiduviisi täiendkoolituste toetamine, hangetes säästliku sõidustiili koolitusnõuete arvestamine, IKT lahenduste toetamine säästliku sõidustiili jälgimiseks, teadlikkuse suurendamine.	0,1–0,2 M€/a

Tabel 8.2. Meetmete mõju transpordi energiatarbimisele sõidukiliikide kaupa [8]

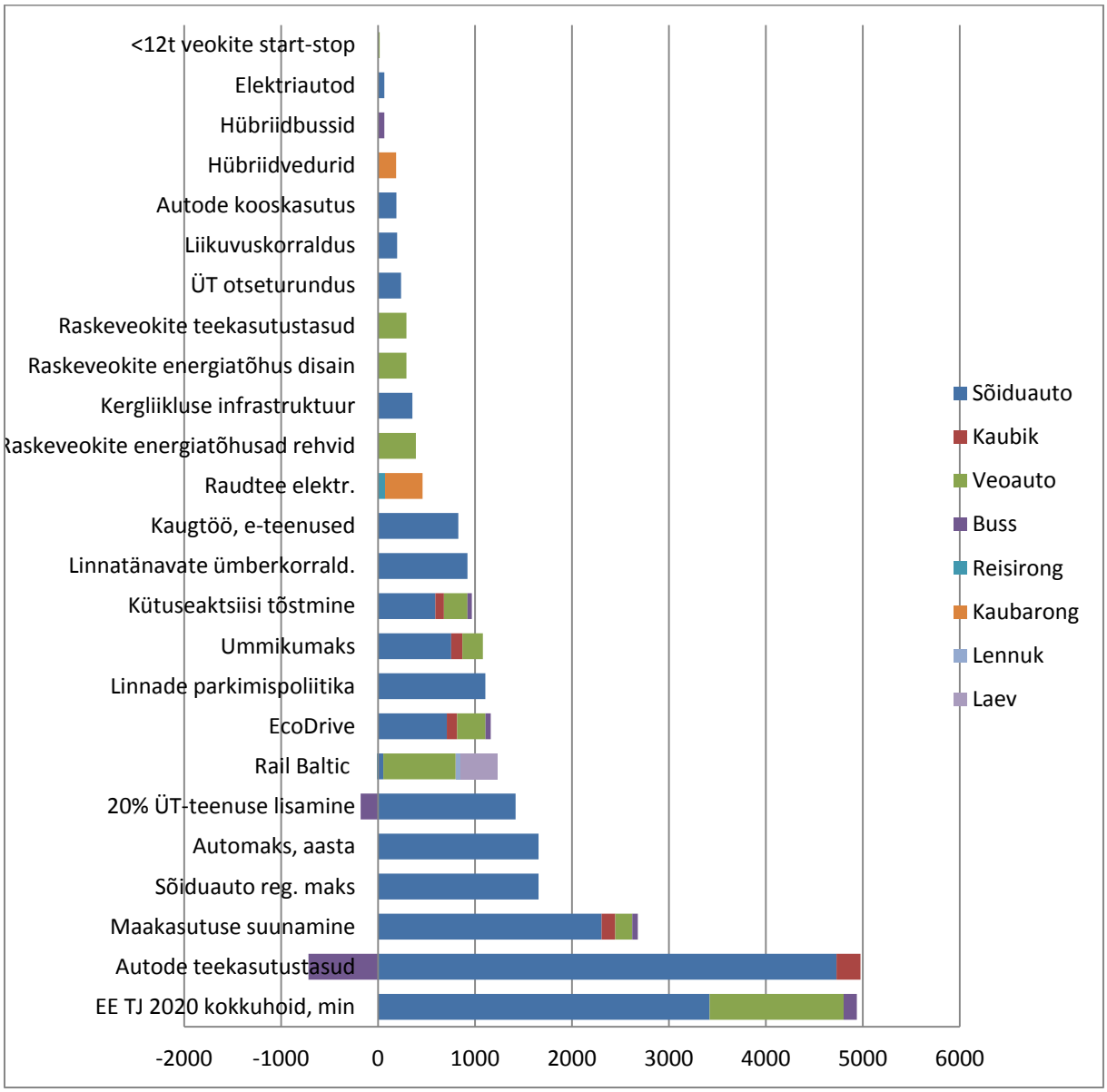
Meede	Sõiduauto	Kaubik	Buss	Veoauto	Rong	Mõju hinnangu allikas
Säästlik sõiduviis	3%	3%	3%	3%		Jüssi ja, Poltimäe. 2011. Kommunaalteenustega seotud veokite keskkonnamõju vähendamine Tallinnas. Uuringuaruanne Tallinna Keskkonnaametile. Säästva Eesti Instituut, Tallinn.
Autode kooskasutus	0,8%					WSP Sweden 2007. Effekter av Mobility Management åtgärder – en analys baserad på internationell litteratur.
ÜT ja kergliikluse kampaaniad	1%					WSP Sweden 2007. Effekter av Mobility Management åtgärder – en analys baserad på internationell litteratur.
20%-line ÜT-teenuse lisamine	6%		-10%			CENTAR 2008. Uute rongide soetamise tulu-kulu analüüs. Eesti Rakendusuuringute Keskus CentAR OÜ. Tallinn.
Kaugtöö, e-pood, telekonverentsid	3,5%					Schroten et al. (2012) refereerivad CE Delfti hollandikeelset ja ilma täpse viiteta tööd, et maksimaalne sääst koos tagasilöögiefekti (*rebound effect*) arvestamisega on 68%. WSP Swedeni (2007) ülevaade on 2000. aastate keskelt ja hindab potentsiaaliks u 1%. Selles töös eeldame keskmiselt 3,5%, kuna kaugtöötamise võimalused on vahepeal palju edasi arenenud.
Liikuvuskorralduskavad asutustes	1,9%		-1%			Ettevõtete kavad -1,6%, koolid -0,3% (WSP Sweden 2007). Effekter av Mobility Management åtgärder – en analys baserad på internationell litteratur.
Sõiduautode registreerimismaks	7%					Soome transpordi kliimapoliitika tegevuskava stsenaariumite ja EEA (2010) järgi registreerimis- ja aastamaks kokku 14–17%, siin jagatud kahe maksu peale ära.
Autode aastamaks	7%					
Sõiduautode teekasutustasud	20%	7%	-40%		-50%	Soome teekasutustasude analüüsi vaheraporti põhjal, eeldades, et teekasutustasudel on sama mõju, mis mootorsõidukite aktsiisil ja autode aastamaksul kokku +6–7% lisamõju (LVM 2013). Ühtlasi eeldatakse analüüsis, et teekasutustasud asendavad autode registreerimis- ja aastamakse.

[8] Positiivne mõju (number) selles tabelis tähendab energiatarbimise vähenemist, negatiivne mõju (number) suurenemist.

Meede	Sõiduauto	Kaubik	Buss	Veoauto	Rong	Mõju hinnangu allikas
Raskeveokite teekasutustasud				3%		EEA TERM-stsenaariumid (2050) (EEA 2010).
Kütuseaktsiisi tõstmine	2,5%	2,5%	2,5%	2,5%		Kütuseaktsiisi tõstmine nii, et kütuse hind kasvab 5% (u 15%-line mootorikütuste aktsiisimäära kasv). Schroten *et al*. 2012, ref AGPC 2011, eeldusel, et Eesti on sarnaselt Suurbritanniale võrdlemisi kõrge kütuseaktsiisiga riik; kütusehinna elastsus on -0,25 kuni -0,75. Selles töös arvestatud keskmisega -0,5%.
Tallinna ummikumaks	14%	14%		14%		Arvestatakse Tallinna liikluse kohta. Rotaris *et al*. 2010, Eliasson *et al*. 2009, Transport for London 2008.
Linnade parkimispoliitika muutmine	12%					Whitelegg *et al*. 2010, mõjuprotsent käib linnade autoliikluse kohta.
Maakasutuse suunamine 2030	25%	10%	10%	10%		Puudutab linnade liiklust. Skinner *et al*. 2010. Towards the decarbonisation of EU's transport sector by 2050. Final report produced under the contract ENV.C.3/SER/2008/0053 between European Commission Directorate-General Environment and AEA Technology plc.
Kergliikluse arendamine	1%					Soome transpordi kliimapoliitika tegevuskava (2020) stsenaarium (LVM 2009).
Kütusesäästlikud/hübriid-bussid linnades			15%			Puudutab linnaliinibusse, Jüssi *et al* 2012. 2020. aastaks säästetud kütuse kogus on arvutatud eeldusel, et pooled Eesti linnaliinidel sõitvad bussid on kütusesäästliku tehnoloogiaga.
Linna tänavaruumi ümberjagamine	10%					10% autode läbisõidust linnades (Cairns *et al*., 1998, ref Whitelegg 2010).
Veokite kütusesäästlikud rehvid				4%		Madalama veeretakistusega rehvide kasutamine toob umbes 4%-lise kütusekulu säästu (Schroten *et al*. 2012). Arvestades veeretakistuse tähtsust kõigil kiirustel, on tööl autorite ettepanek arvestada 4%-list säästu kogu veokipargilt.

Meede	Sõiduauto	Kaubik	Buss	Veoauto	Rong	Mõju hinnangu allikas
Raskeveokite tõhusam aerodünaamika				3%		Veokite aerodünaamika parandamine toob umbes 7%-lise kütusekulu säästu (Schroten *et al*. 2012). Oluline on hinnata, millised aerodünaamikat parandavad meetmed on juba kasutusel ja millised mitte. Arvestades aerodünaamika tähtsust eelkõige suurematel kiirustel, on töö autorite ettepanek arvestada 7% säästu alates 32 t veokitest. Mudelis on arvestatud 3%-lise vähenemisega kogu veoautopargi kohta.
Veoautode *start-stop* süsteem				3%		*Start-stop* mootori lülitussüsteemi paigaldamine veokitele, vähendamaks kütusekulu sõiduki tühikäigul seismisel, annab kütusekulu säästu umbes 3% (Schroten *et al*. 2012). Arvestades *start-stop* lahenduste olulist rolli eelkõige lühematel vahemaadel ning linnades, on ettepanekuks arvestada 3% säästu vaid kergematelt veokitelt (nt <32 t).
Mitmemootorilised kaubarongide vedurid					14%	National Railway Equipment Co. 2007): Multi-Engine GenSet Ultra Low Emissions Road-Switcher Locomotive.
Elektri- jt ökonoomsed sõiduautod	0,5%					Eeldusel (STREAM mudeli põhjal), et 0,5% autode läbisõidust aastaks 2020 tehakse elektriautodega – st aastaks 2020 on Eestis u 3100 elektriautot keskmise läbisõiduga 13 000 km aastas.

8.2 Meetmete mõju Eesti transpordi energiatarbimisele



Joonis 8.1. Transpordimeetmete energiasäästupotentsiaal Eestis 10–15 aasta perspektiivis (TJ/aastas)

Tabel 8.3. Energiasäästumeetmete mõju transpordi energiatarbimisele 10–15 aasta perspektiivis (TJ/aasta; osakaal kogu BAU 2020 tarbimises)

		Sõidu-auto	Kaubik	Veoauto	Buss	Reisi-rong	Kauba-rong	Lennuk	Laev	Kokku	% 2020 tarbimis est
	BAU 2020, TJ	**23643**	**3538**	**9734**	**1796**	**270**	**1324**	**327**	**351**	**40983**	
	Kogu eeldatav kokkuhoid, EE 2020, TJ	**3420**		**1383**	**135**	**-234**	**69**			**4773**	**11,6**
1	Autode teekasutustasud	4729	248		-718					4258	**10,4**
2	Maakasutuse suunamine, planeerimine	2305	142	175	57					**2679**	**6,5**
3	Sõiduauto registreerimismaks	1655			0					**1655**	**4,0**
4	Automaks, aasta	1655								**1655**	**4,0**
5	20%-line ÜT-teenuse lisamine	1419			-180					**1239**	**3,0**
6	Rail Baltic	54		746	1	-12		56	377	**1221**	**3,0**
7	Säästlik sõiduviis	709	106	292	54					**1161**	**2,8**
8	Linnade parkimispoliitika	1107								**1107**	**2,7**
9	Ummikumaks, Tallinnas	754	116	211						**1081**	**2,6**
10	Kütuseaktsiisi tõstmine	591	88	243	45					968	**2,4**
11	Linnatänavate ümberkorraldamine	922								**922**	**2,2**
12	Kaugtöö, e-teenused	828								**828**	**2,0**
13	Raudtee elektrifitseerimine					72	388			**459**	**1,1**
14	Veokite kütusesäästlikud rehvid			389						**389**	**1,0**
15	Kergliikluse taristu	355								**355**	**0,9**
16	Raskeveokite energiatõhus disain			292						**292**	**0,7**
17	Raskeveokite teekasutustasud			292						**292**	**0,7**
18	ÜT kampaaniad ja otseturundus	236								**236**	**0,6**
19	Asutuste liikuvuskorraldus linnades	196								**196**	**0,5**
20	Autode kooskasutus	189								**189**	**0,5**
21	Mitmemootorilised vedurid						186			**186**	**0,5**
22	Kütusesäästlikud bussid linnades				65					**65**	**0,2**
23	Elektriautod (0,5% läbisõidust)	64								**64**	**0,2**
24	<12t veokite *start-stop* süsteem			17						**17**	**0,0**

8.3 Meetmete maksumuse ja kulutõhususe hinnangud

Erinevate meetmete kuluefektiivsuse arvutustes on kirjandusallikate põhjal jõutud väga erinevate tulemusteni, sõltudes kasutatud hindamismetoodikast (kas arvestatakse lõppkasutajale tekkivate kulude-tuludega või ühiskondlike kuludega), milliseid mõjusid ja kulusid arvestatakse ning millises kontekstis on kulutõhusust arvestatud. Paljud kuluefektiivsuse hinnangud põhinevad Schroteni *et al*. (2012) tööl, mis omakorda põhineb mahukal kirjanduse ülevaatel.

$$Kuluefektiivsus = \frac{Investeeringud + Tegevuskulud - Kütusesääst - Kaudsed_Tulud}{Energiasääst}$$

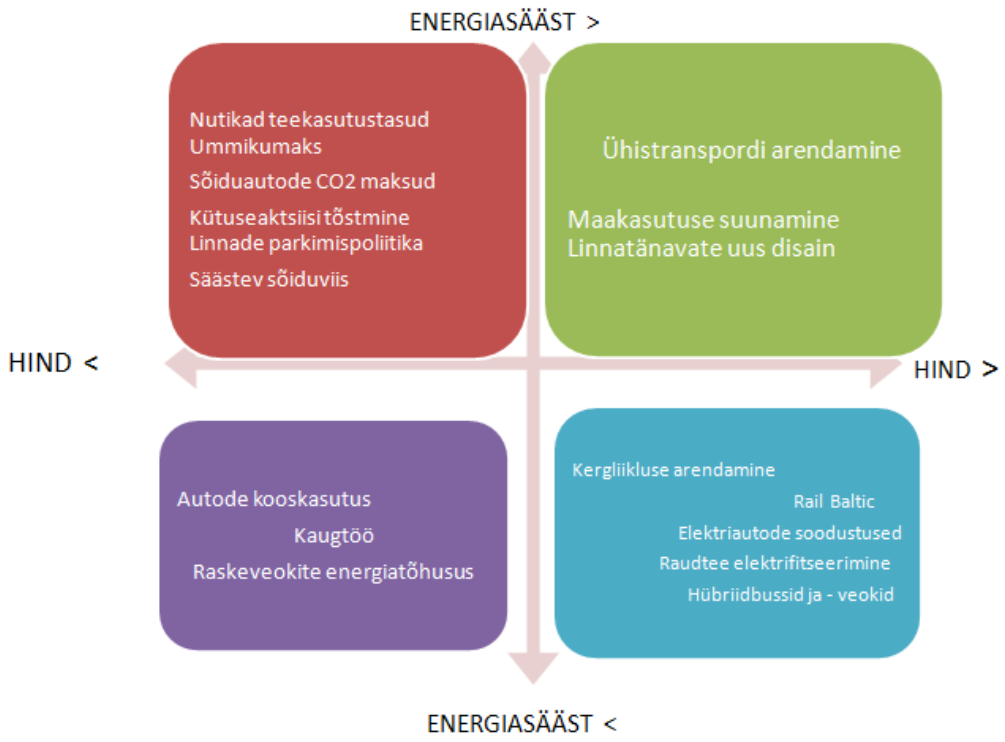
Kirjandusallikatest leiab mitmeid arvutusi tehniliste meetmete kulutõhususe kohta, kuid Schroten *et al*. (2012) tõdevad, et transpordiliigi valiku ja teiste tarbijakäitumist puudutavate meetmete kulutõhususe kohta kvantitatiivsed hinnangud puuduvad. Käesolevas töös on toodud näiteid kulutõhususe hinnangutest kirjandusallikate põhjal (vt Tabel 8.4), mis on väga varieeruvad ning määratletud laia vahemikuna, mitte ühe konkreetse arvuga. Nagu metoodikapeatükis selgitatud, ei saa kuluefektiivsuse puhul välja tuua üht konkreetset numbrit, vaid pigem hinnangute vahemikku, kuna erinevad uuringud annavad erinevaid tulemusi.

Tabel 8.4. Näiteid transpordipoliitika meetmete kulutõhususe hinnangutest

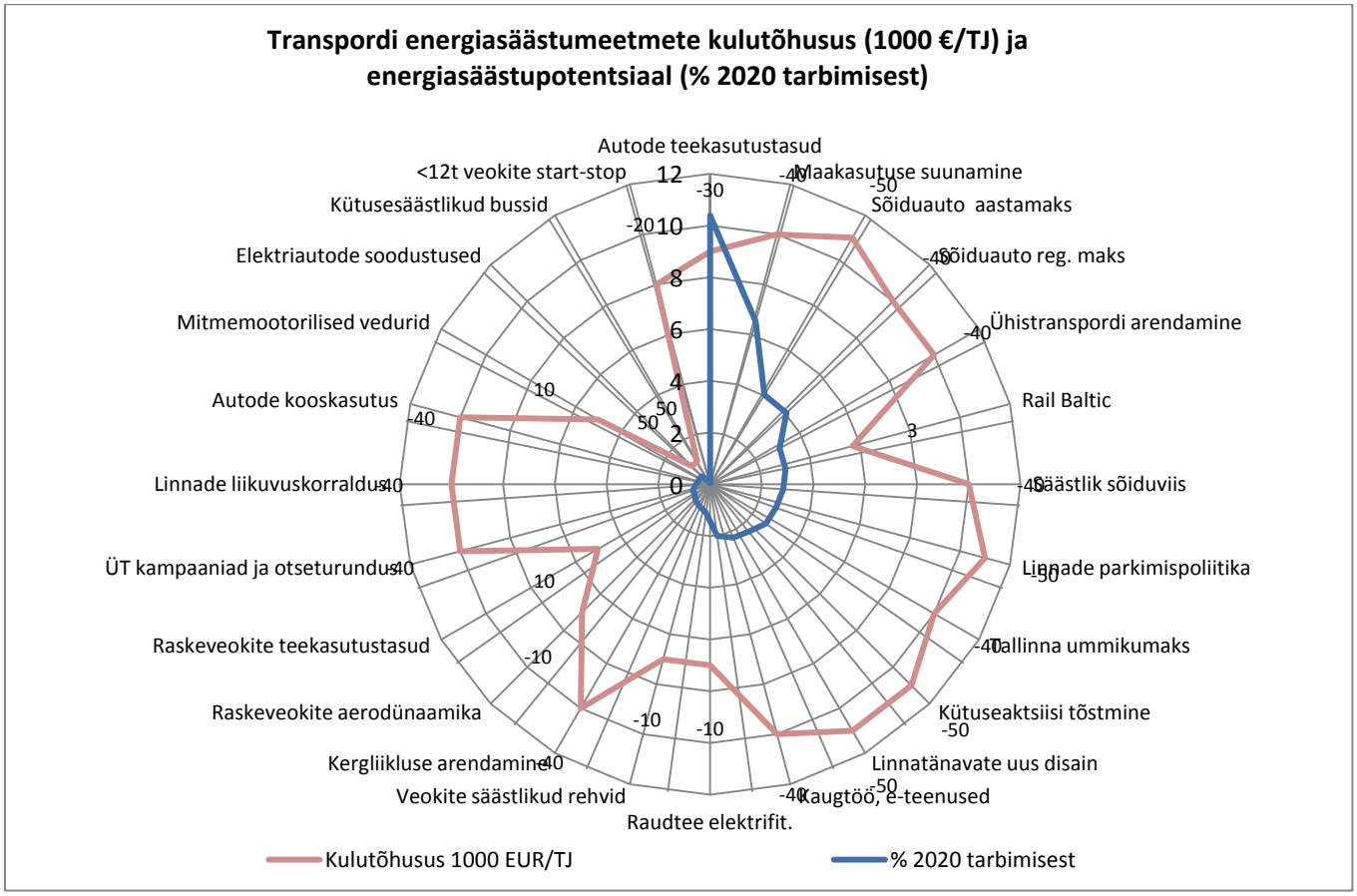
Meede	€/TJ madalam	€/TJ kõrgem	Allikas
Säästlik sõiduviis	-7521	-752	Schroten *et al*. 2012
Ummikumaks Tallinnas	-7446	-2858	Schroten *et al*. 2012
Linnade parkimispoliitika	-25 421	-6318	Schroten *et al*. 2012
Kütuseaktsiis	-44 524	-11 282	Schroten *et al*. 2012
Raskeveokite energiatõhus aerodünaamika	-11 282	-376	Schroten *et al*. 2012
Veokite kütusesäästlikud rehvid	-11 282	-376	Schroten *et al*. 2012.
Kütusesäästlikud bussid linnades	0	21 059	Schroten *et al*. 2012, Jüssi ja Poltimäe 2011
Elektriautod	0	74 684	Schroten *et al*. 2012
Raskeveokite *start-stop* süsteem	-1128 2	-376	Schroten *et al*. 2012

Käesolevas töös on kulutõhususe arvutamiseks arvestatud meetmete hinnangulisi maksumusi, kütuse tarbimise vähenemise potentsiaali põhjalt arvutatud rahalist säästu ning kergliiklust soodustavate meetmete kaudseid positiivseid tervisemõjusid. (Vt tabel 8.5, joonised 8.2–8.3)

Otseste kuludega kulutõhusust (säästetud energiaühiku kohta kulutatud eurod) ja säästupotentsiaali arvestades saab üldjoontes meetmeid liigitada neljale väljale:



Joonis 8.2. Meetmete energiasäästupotentsiaal ja otsekulud



Joonis 8.3. Transpordi energiasäästumeetmete kulutõhusus (1000 €/TJ) ja energiasäästu-potentsiaal (% 2020 tarbimisest 0–10%)

Tabel 8.5. Meetmetega seotud hinnangulised kulud ja tulud (1000 €/a)

BAU 2020 41000 TJ	Energiasääst TJ/a	% 2020 tarbimisest	Kulud	Kokkuhoid kütuse-kuludelt	Aktsiisitulu muutus	Maksutulu	Kaudsed positiivsed mõjud	Kulutõhusus 1000 €/TJ
Autode teekasutustasud	4300	10,4	50000	167000	50000	250000	18000	-30
Maakasutuse suunamine	2700	6,5	10000	101000	31000	0	18000	-40
Sõiduauto aastamaks	1700	4,0	200	64000	19000	80000	18000	-50
Sõiduauto registreerimismaks	1700	4,0	0	64000	19000	70000	0	-40
Ühistranspordi arendamine	1200	3,0	16000	48800	14700	0	18000	-40
Rail Baltic	1200	3,0	29000	25600	8200	0	0	3
Säästlik sõiduviis	1200	2,8	120	41700	12900	0	0	-40
Linnade parkimispoliitika	1100	2,7	2400	42500	12900	24000	18000	-50
Tallinna ummikumaks	1100	2,6	13000	39400	12100	73000	18000	-40
Kütuseaktsiisi tõstmine	1000	2,4	0	34800	10800	70000	18000	-50
Linnatänavate uus disain	900	2,2	4100	35400	10700	0	18000	-50
Kaugtöö, e-teenused	800	2,0	310	31800	9600	0	18000	-40
Raudtee elektrifitseerimine	500	1,1	6000	10000	1200	0	0	-10
Veokite kütusesäästlikud rehvid	400	1,0	9970	12500	4000	0	0	-10
Kergliikluse arendamine	400	0,9	14000	13600	4100	0	18000	-40
Raskeveokite energiatõhus aerodünaamika	300	0,7	7000	9300	3000	0	0	-10
Raskeveokite teekasutustasud	300	0,7	12000	9300	3000	60000	0	10
ÜT kampaaniad ja otseturundus	200	0,6	200	9100	2800	0	0	-40
Linnade liikuvuskorraldus	200	0,5	300	7500	2300	0	0	-40
Autode kooskasutus	200	0,5	100	7300	2200	0	0	-40
Mitmemootorilised vedurid	200	0,5	6000	3300	500	0	0	10
Elektriautode soodustused	100	0,2	6000	2500	700	0	0	50
Kütusesäästlikud bussid	30	0,1	3000	1000	300	0	0	50
<12t veokite *start-stop* süsteem	20	0,04	200	500	200	0	0	-20

9 Kokkuvõte

Energiamajanduse arengukava 2030+ raames valminud transpordi ja liikuvuse energiasäästupotentsiaali uuringu eesmärk oli selgitada välja Eesti transpordi energiatarbimist mõjutavad valdkonnad, peamised energiasäästu soodustavad meetmed ning hinnata nende tegevuste mõju Eesti transpordi energiatarbimisele. Uuringus keskenduti transpordinõudlust ja sõidukite energiatõhusust mõjutavatele tegevustele, mis on rakendatavad Eestis järgmise 10–15 aasta jooksul ja mis võivad avaldada mõju transpordi energianõudlusele pikemas perspektiivis. Töös analüüsiti lähemalt 24 meedet, mis on teiste riikide kogemuste või kavade kohaselt reaalselt teostatavad ja omavad märkimisväärset mõju sõidukipargi energiatõhususele, transpordiliigi ja liikumisviisi valikule ning transpordinõudlusele tervikuna. Analüüsi peamised tulemused ja järeldused on järgmised:

1. Viimase 10–15 aasta jooksul on transpordis kütuste tarbimine majandusarengu, autostumise ning transpordinõudluse kasvu tulemusel pidevalt suurenenud, mistõttu on ka tagasihoidliku majanduskasvu puhul järgmise 10 aasta jooksul võimalik senist kasvutrendi pidurdada, mitte aga kogu energiatarbimist vähendada.
2. Senised riigi- ja kohaliku tasandi säästva transpordialased tegevused ei ole transpordi energiatõhususe parandamiseks piisavad. Pole olemas ühte tegevusvaldkonda, mis muudaks transpordi ja liikuvuse energiatõhusamaks, tegutseda tuleb nii ökonoomsemate sõidukitehnoloogiate, energiatõhusamate transpordi- ja liikumisviiside eelisarendamise, isiklikust sõiduautost sõltuvuse vähendamise, transpordinõudluse ohjamise kui ka elanike teadlikkuse suurendamisega.
3. Ligikaudu 20% energiasäästupotentsiaalist määrab järgmise 10 aasta jooksul ära see, kui ökonoomseid sõiduautosid Eestis soetatakse. Kuna Eestis registreeritavad uued sõiduautod on Euroopas ühed kõige kütusekulukamad, siis järgmise 10 aasta sõidukipargi ökonoomsus ei sõltu mitte ultraökonoomsete elektriautode kasutuselevõtust, vaid nö konventsionaalsete, kuid oluliselt ökonoomsemate, A–B energiaklassi sõiduautode osakaalu suurenemisest.
4. Kiiremaid ja tõhusamaid tulemusi annavad kõik transpordi maksustamist puudutavad meetmed, mille eesmärk ei ole riigikassa täitmine ega sõiduautode omamise piiramine, vaid kütusesäästlikuma sõiduautopargi kujundamine, mis samas vähendavad tarbijate kulutusi kütusele. Nutikad kilomeetripõhised teekasutustasud on Soome transpordiökonomistide hinnangul teostatavad alles alates 2025. aastast ja asendaksid edaspidi energiaklassist/ CO_2-heitest sõltuvaid sõiduautode registreerimis- ja aastamakse.
5. Kuigi kütuseaktsiisi tõstmine oleks võrdlemisi kiire, kulutõhus ja kõrge energiasäästupotentsiaaliga tegevus, pole see kasvavate kütusehindade ning maapiirkondade suurema hinnatundlikkuse kontekstis Eestis soovitatav. Seetõttu oleks ökonoomsema sõidukipargi ning maanteetranspordi nõudluse ohjamiseks otstarbekam rakendada sõiduautode energiaklassipõhiseid makse ning hiljemalt 10 aasta jooksul nutikaid kilomeetripõhiseid teekasutustasusid ja Tallinna ummikumaksusüsteemi.
6. Ligikaudu pool energiasäästupotentsiaalist sõltub linnade jm kohaliku tasandi tegevustest, kus suurim roll on linnapiirkondade maakasutuse suunamisel, ühistransporditeenuste arendamisel, linnade parkimispoliitika muutmisel ning kergliiklejatele atraktiivse võrgustiku ja tänavaruumi kujundamisel.

7. Suurim energiasäästupotentsiaal pikemas perspektiivis seisneb transpordinõudluse, eriti sõiduautost sõltuvuse ja maanteevedude, edasise kasvu ohjamisel asustuse suunamise ja ühistranspordi süsteemse arendamise kaudu. See eeldab tihedat koostööd riigi, kohalike omavalitsuste ametite ja ettevõtete vahel.
8. Võrreldes sõiduautodega on veoautode energiatõhususe suurendamine palju piiratum ning suurim energiasäästupotentsiaal seisneb säästliku sõiduviisi rakendamises, maanteevedude edasise kasvu ohjamises kilomeetripõhiste raskeveokimaksude kehtestamisega, raudtee arendamises ja energiatõhusate rehvide kasutuselevõtus.
9. Kuigi kergliikluse taristu arendamisel on võrdlemisi väike otsene energiasäästupotentsiaal, siis korralik kergliikluse võrgustik loob olulise eelduse teiste meetmete, nagu ühistranspordi arendamine, linnade parkimispoliitika muutmine, ummikumaks, liikuvuskorralduskavad ja autode kooskasutus, rakendamiseks.
10. Järgmise 10–15 aasta perspektiivis on elektriautodel marginaalne mõju Eesti transpordi energiatarbimise kasvu ohjamisele ning elektriautode toetused osutusid selles uuringus kulutõhususelt üheks kõige ebatõhusamaks meetmeks. Järgmise 10 aasta sõidukipargi ökonoomsuse määrab ära konventsionaalsete, kuid kütusesäästlike sõiduautode kasutuselevõtu soodustamine maksupoliitika kaudu – ligikaudu 20% energiasäästupotentsiaalist sõltub just üleüldisest sõidukipargi ökonoomsuse paranemisest, mitte paarituhande ultra-ökonoomse elektriauto kasutusevõtust.
11. Enamik suure energiasäästupotentsiaaliga transpordimeetmetest on ka väga kulutõhusad – transpordi energiasäästu investeeritud euro toob enamiku meetmete puhul tagasi 1–10 eurot otseselt kütusekulude vähenemiselt. Kui arvestada ka aktiivset igapäevast liikumist soodustavate meetmete positiivset tervisemõju, siis kõige kulutõhusama ja suurima kütusesäästupotentsiaaliga on ühistranspordi arendamine, maakasutuse suunamine, energiaklassipõhised sõiduautomaksud ja säästliku sõiduviisi rakendamine. Kõrge kulutõhususega ja võrdlemisi väikese säästupotentsiaaliga eristuvad autode kooskasutus, kaugtöö edendamine, kergliikluse ja liikuvuskorralduse arendamine.
12. Rail Balticu rajamine on võrdlemisi kõrge energiasäästupotentsiaaliga, kuid väga madala kulutõhususega transpordiprojekt, mille energiasääst tekib valdavalt kaubavedudest, kasutades Rail Balticu tasuvusuuringute eeldusi ning arvestamata taristu väljaehitamise energiakuluga. Transporditaristu ja parklate ehitamise ning hooldusega seotud energia-tarbimise võrdlev analüüs on ka valdkond, mis vajab edaspidistes töödes põhjalikumat analüüsi.
13. Madala kulutõhususe ning väikese energiasäästupotentsiaali poolest tõusevad esile elektri-autode soodustused, kütusesäästlikud bussid ja raskeveokite teekasutustasud (samas arvestamata potentsiaalse energiasäästuga taristu ehitamisel).

Kasutatud allikad

ACEA 2013. Overview of CO_2 based motor vehicle taxes in the EU. 04.04.2013. http://www.acea.be/uploads/publications/CO2_tax__overview_2013.pdf

AECOM 2011. Rail Baltica Final Report. Volume I. May 2011. http://www.tja.ee/public/Raudtee/Rail_Baltica_Final_Report_Volume_I_31_05_11_FINAL_v2.pdf

Aditjandra, P., Teguh, C. M. and Nelson J. D. 2013. The influence of neighbourhood design on travel behaviour: Empirical evidence from North East England. *Transport Policy* 26: 54–65.

Babalik-Sutcliffe, E. 2008. Urban Planning for Sustainability: Ankara's Planning Experience in Creating Sustainable Urban Form and Transport. In: Cohn, L. F. (ed.) *Transportation and Development. Innovative Best Practices2008. Proceedings of the First International Symposium (TDIBP 2008)*, 204–209.

Baumgartner, J. B. 2001. Prices and costs in the railway sector. École Polytechnique Fédérale de Lausanne. http://litep.epfl.ch/files/content/sites/litep/files/shared/Liens/Downloads/Divers/Baumgartner_Couts_chf_2001_e.pdf (27.06.2013)

Borup, M. 2007. Environmental vehicle excise duty in Sweden. In: *Proceedings: Cases in Sustainable Consumption and Production: Workshop of the Sustainable Consumption Research Exchange Network*, Paris, 4–5 June 2007. http://www.risoe.dk/rispubl/art/2007_161_paper.pdf

Bower, E., Schönau, N., Skipton-Carter, A. and Buchanan, J. 2012. GB Rail Powertrain Efficiency Improvements. Department for Transport. http://www.ricardo.com/Documents/PRs%20pdf/PRs%202012/Q57475_DfT_GB_Rail_Diesel_Powertrain_Efficiency_Improvements_Word_FINAL_14Mar12.pdf

Börjesson, M., Eliasson, J., Hugosson, M., and Brundell-Freij, K. 2012. The Stockholm Congestion Charges — 5 years on. Effects, acceptability and lessons learnt. *Transport Policy* 20: 1–12.

Bürer, M. J., Goldstein, D. B. and Holtzclaw, J. 2004. Location Efficiency as the Missing Piece of the Energy Puzzle: How Smart Growth Can Unlock Trillion Dollar Consumer Cost Savings. In: *2004 ACEEE Summer Study on Energy Efficiency in Buildings – Proceedings*, Panel 9. American Council for an Energy-Efficient Economy, Pacific Grove, CA. http://aceee.org/files/proceedings/2004/data/papers/SS04_Panel9_Paper02.pdf

CE Delft, Fraunhofer ISI and LEI. 2012. Behavioural Climate Change Mitigation Options and Their Appropriate Inclusion in Quantitative Longer Term Policy Scenarios. Report, Delft. http://ec.europa.eu/clima/policies/roadmap/docs/main_report_en.pdf

CENTAR 2008. Uute elektrirongide soetamise tulukuluanalüüs. Eesti Rakendusuuringute Keskus CentAR OÜ. Tallinn.

Clark, T. A. 2013. Metropolitan density, energy efficiency and carbon emissions: Multi-attribute tradeoffs and their policy implications. *Energy Policy* 53: 413–428.

COWI 2002. Fiscal Measures to Reduce CO_2 Emissions from New Passenger Cars. Main Report. European Commission`s Directorate-General for Environment, COWI A/S http://ec.europa.eu/taxation_customs/resources/documents/co2_cars_study_25-02-2002.pdf

CURACAO 2009. Deliverable D2: State of the Art Review. Project: Coordination of Urban Road User Charging Organisational Issues Sponsored by European Commission under the FP6 Framework.

Curtis, C. and Headicar P. 1997. Targeting travel awareness campaigns: Which individuals are more likely to switch from car to other transport for the journey to work? *Transport Policy* 4(1): 57–65.

D'Haultfoeuille, X., Givord, P. and Boutin, X. 2011. The Environmental Effect of Green Taxation: The Case of the French „Bonus/Malus". INSEE Working Paper No 14. http://www.insee.fr/fr/publications-et-services/docs_doc_travail/g2011-14.pdf

de Abreu e Silva, J. Martinez, L. M. and Goulias, K. G. 2012. Using a multi equation model to unravel the influence of land use patterns on travel behavior of workers in Lisbon. *Transportation Letters: The International Journal of Transportation Research* 4(4): 193–209.

de Jong, G., Schroten, A., van Essen, H., Otten, M. and Bucci, P. 2010. Price sensitivity of European road freight transport – towards a better understanding of existing results. A report for Transport & Environment. Significance, CE Delft. http://www.transportenvironment.org/sites/te/files/media/2010_07_price_sensitivity_road_freight_significance_ce.pdf

Department for Transport 2010a. Aerodynamics for Efficient Road Freight Operations. Guide. http://www.freightbestpractice.org.uk/download.aspx?pid=1369&action=save

Department for Transport 2010b. Save Fuel with Lower Rolling Resistance Tyres. Case Study. http://www.freightbestpractice.org.uk/download.aspx?pid=136&action=save

Dieleman, F. M., Dijst D. and Burghouwt G. 2002. Urban Form and Travel Behaviour: Micro-level Household Attributes and Residential context. *Urban Studies* 39(3): 507–527.

Doan, J. 2010. International Scan: Reducing Congestion & Funding Transportation Using Road Pricing. AASHTO, FHWA, NHCRP. http://international.fhwa.dot.gov/pubs/roadpricing/roadpricing.pdf

Dujardin, S.; Pirart, F.; Brévers, F.; Marique, A.-F., Teller, J. 2012. Home-to work commuting, urban form and potential energy savings: A local scale approach to regional statistics. *Transportation Research Part A: Policy and Practice* 46 (7): 1054–1065.

Ea Energy Analyses 2013. Long-term energy scenarios for Estonia. Scenarios for 2030 and 2050. Final Report, July 2013. http://www.energiatalgud.ee/img_auth.php/9/92/Scenario_report_final.pdf

EEA 2012. Monitoring CO2 emissions from new passenger cars in the EU: summary of data for 2011. European Environment Agency.

EEA 2010. Towards a resource-efficient transport system. TERM 2009: Indicators tracking transport and environment in the European Union. EEA Report No 2/2010.

Eesti Keskkonnaagentuur 2013. Väljavõtted COPERT andmebaasist Natalja Kohvi e-kirjaga nr 9-8/141, 3.5.2013.

Eliasson, J. 2009. A cost-benefit analysis of the Stockholm congestion charging system. *Transportation Research Part A*: *Policy and Practice* 43(4): 468–480.

Eliasson, J., Hultkrantz, L., Nerhagen, L. and Smidfelt Rosqvist, L. 2009. The Stockholm congestion – charging trial 2006: Overview of effects. *Transportation Research Part A*: *Policy and Practice* 43(3): 240–250.

European Commission 2012. Principles of taxation of motor vehicles according to EU law as interpreted by the Court of Justice. SWD(2012) 429 final.

Eurostat. Statistika andmebaas http://epp.eurostat.ec.europa.eu/

Evan J. 2003. Walkable towns: The Liveable Neighbourhood Strategy. In: Tolley, R. (ed.) *Sustainable Transport – Planning for Walking and Cycling in Urban Environments*. Woodhead publishing.

Handy, S. 2005. Critical Assessment of the Literature on the Relationships Among Transportation, Land Use, and Physical Activity. Resource paper for TRB Special Report 282: Does the Built Environment Influence Physical Activity? Examining the Evidence. Written by the Transportation Research Board and Institute of Medicine, Committee on Physical Activity, Health, Transportation, and Land Use, January 2005.

Holtzclaw, J., Clear, R., Dittmar, H., Goldstein, D. and Haas, P. 2002. Location Efficiency: Neighborhood and Socio-economic Characteristics Determine Auto Ownership and Use – Studies in Chicago, Los Angeles and San Francisco. *Transportation Planning and Technology* 25(1): 1–27.

IEA 2010. Transport Energy Efficiency. Implementation of IEA Recommendations since 2009 and next steps. OECD/IEA. International Energy Agency, Paris.

Jourquin, B. Beuthe, M. and Koul á Njang' Ha, C. 1999. Intermodality and Substitution of Modes for Freight Transportation: Computation of Price-Elasticities through a Geographic Multimodal Transportation Network Analysis. Facultés Universitaires Catholiques de Mons. Limburgs Universitair Centrum. http://www-sre.wu-wien.ac.at/ersa/ersaconfs/ersa99/Papers/A359.pdf

Jüssi, M., Poltimäe H. ja Aru, B. 2012. Tallinna Autobussikoondise linnaliinibusside alternatiivkütuste kasutuselevõtu asjaolude selgitamine. Uuringu lõpparuanne. Säästva Eesti Instituut. Tallinn. http://www.seit.ee/publications/4409.pdf

Jüssi, M. ja Poltimäe, H. 2011. Kommunaalteenustega seotud veokite keskkonnamõju vähendamine Tallinnas. Uuringuaruanne Tallinna Keskkonnaametile. Säästva Eesti Instituut, Tallinn.

Jüssi, M., Poltimäe, H., Sarv, K. ja Orru, H. 2010. Säästva transpordi raport 2010. Säästva Arengu Komisjon, Tallinn, 73 lk. http://www.seit.ee/failid/782.pdf

Jüssi, M. (koost.) 2004. Säästev transpordipoliitika – juhendmaterjal arengukavade ja planeeringute koostajatele. Eesti Roheline Liikumine.

Kapsch TrafficCom AG 2012. Tallinn Access Management. Feasibility Study. Presentation in Tallinn Transport Department 19.09.2012.

Keen, P. and Phillpotts, R. 2010. Low Cost Electrification for Branch Lines. DeltaRail Group Limited. Department for Transport. https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/3872/low-cost-electrification-report.pdf

Kenworthy, J. R. 2003. Transport Energy Use and Greenhouse Gases in Urban Passenger Transport Systems: A Study of 84 Global Cities. Institute for Sustainability and Technology Policy. Murdoch University http://cst.uwinnipeg.ca/documents/Transport_Greenhouse.pdf

Kliucininkas, L., Matulevicius, J. and Martuzevicius, D., 2012. The life cycle assessment of alternative fuel chains for urban buses and trolleybuses. *Journal of Environmental Management* 99: 98–103.

Lehtla, M. 2011. Elektertranspordi areng. Esitlus. Tallinna Tehnikaülikool. Elektrotehnika Instituut. http://www.ene.ttu.ee/elektriajamid/oppeinfo/materjal/AAR0120/1-elektertranspordi_areng.pdf (28.05.2014)

Litman, T. 2013. Understanding Transport Demands and Elasticities: How Prices and Other Factors Affect Travel Behavior. Victoria Transport Policy Institute. http://www.vtpi.org/elasticities.pdf

LVM 2013. Oikeudenmukaista ja älykästä liikennettä selvittävä työryhmä. Työryhmän loppuraportti. Julkaisuja 37/2013. Liikenne- ja viestintäministeriö.

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

Maanteeamet 2013. Väljavõte Maanteeameti liiklusregistrist Aime Parve kirjaga.

Maoh, H. and Tang, Z. 2012. Determinants of normal and extreme commute distance in a sprawled midsize Canadian city: evidence from Windsor, Canada. *Journal of Transport Geography* 25: 50–57.

Marchetti, C. 1994. Anthropological invariants in travel behaviour. *Technical Forecasting and Social Change* 47(1): 75–78.

Marique A. F. and Reiter S. 2012. A method for evaluating transport energy consumption in suburban areas. *Environmental Impact Assessment Review* 33(1): 1–6.

Marique, A. F., Dujardin, S., Teller, J. and Reiter, S. 2013. School commuting: the relationship between energy consumption and urban form. *Journal of Transport Geography* 01/2013; 26:1-11.

Maspanov, P. 2003. Säästev elektritransport meil ja mujal. Konverentsi ”Tallinna Tramm 115” materjalid.

Matsalu A. 2011. Ummikumaksu mõju Tallinna liiklusele. Magistritöö. Tallinna Tehnikaülikooli majandusteaduskond. Avaliku sektori majanduse instituut. Keskkonnaökonoomika õppetool.

Metsäpuro P., Vaismaa, K., Karhula K., Luukkonen, T., Mäntynen, J. and Rantala T. 2014. Vaihdetta isommalle – Pyöräilyn potentiaalin hyödyntäminen. Tampereen teknillinen yliopisto. Liikenteen tutkimuskeskus Verne. http://www.tut.fi/verne/wp-content/uploads/Vaihdetta_isommalle_-_Pyorailyn_potentiaalin_hyodyntaminen.pdf

Millward, H., Spinney, J. and Scott, D. 2013. Active-transport walking behavior: destinations, durations, distances. *Journal of Transport Geography* 28: 101–110.

Mindali, O., Raveh, A. and Salomon I. 2004. Urban density and energy consumption: a new look at old statistics. *Transportation Research Part A-policy and Practice* 38(2): 143–162.

National Railway Equipment Co. 2007. Multi-Engine GenSet Ultra Low Emissions Road-Switcher Locomotive. Presentation. http://www.fasterfreightcleanerair.com/pdfs/Presentations/FFCACA2007/3.%20James%20Wurtz%20-%20National%20Railway.pdf

Næss, P., Sandberg S. L. and Røe P. G. 1996. Energy use for transportation in 22 Nordic towns. *Scandinavian Housing and Planning Research* 13(2): 79–97.

Nemry, F., Leduc, G., Mongelli, I. and Uihlein A. 2008. Environmental Improvement of Passenger Cars (IMPRO-car). JRC Scientific and Technical Reports. Joint Research Centre, European Commission. http://ec.europa.eu/environment/ipp/pdf/jrc_report.pdf

Newman, P. and Kenworthy, J. 2007. Sustainable Urban Form: Transport Infrastructure and Transport Policies. In: Garling, T. and Steg, L. (eds.) *Threats From Car Traffic to the Quality of Urban Life: Problems, Causes and Solutions*, 293–311. Oxford, UK: Elsevier.

Newman, P. and Kenworthy, J. 2006. Urban Design to Reduce Automobile Dependence. *Opolis* 2(1): 35–52.

Newman P. and Kenworthy J. 2000. The Ten Myths of Automobile Dependence. *World Transport Policy & Practice* 6(1): 15–25.

Newman, P. and Kenworthy J. 1999. Sustainability and Cities: Overcoming Automobile Dependence. Island Press.

Noland, R., Cowart, W. and Fulton, L. 2006. Travel demand policies for saving oil during a supply emergency. *Energy Policy* 34(17): 2994–3005.

OECD 2013. Road Haulage Charges and Taxes: Summary Analysis and Data Tables 1998–2012. International Transport Forum Discussion Papers 8/2013.

OECD 2009. Incentives for CO_2 emission reductions in current motor vehicle taxes. ENV/EPOC/WPNEP/T(2009)2/FINAL.

OECD 2002. Policy Instruments for Achieving Environmentally Sustainable Transport. OECD Publications, Paris.

Poltimäe, H. 2014. The distributional and behavioural effects of Estonian environmental taxes. Dissertationes Rerum Oeconomicarum Universitatis Tartuensis 49. University of Tartu Press.

Raudsepp, H. 2011. Kaugtöökeskuste füüsilise ja virtuaalse töökeskkonna disain. Magistritöö. Tallinna Ülikool.

Railway Gazette International 2011. DB Regio orders multi-engine Traxx diesel locomotives. 18. Aprill 2011. http://www.railwaygazette.com/news/freight/single-view/view/db-regio-orders-multi-engine-traxx-diesel-locomotives.html (30.08.2013)

Rotaris, L., Danielis, R., Marcucci, E. and Massiani, J. 2010. The urban road pricing scheme to curb pollution in Milan, Italy: Description, impacts and preliminary cost-benefit analysis assessment. *Transportation Research Part A: Policy and Practice* 44(5): 359–375.

Santos, G., Behrendt, H. and Teytelboym, A. 2010. Part II: Policy instruments for sustainable road transport. *Research in Transportation Economics* 28(1): 46–91.

Schneider, R. J. 2013. Theory of routine mode choice decisions: An operational framework to increase sustainable transportation. *Transport Policy* 25: 128–137.

Schroten, A., van Essen, H., Warringa, G., Bolech, M., Smokers, R. and Fraga, F. 2012. EU Transport GHG: Routes to 2050 II. Cost effectiveness of policies and options for decarbonising transport. Task 8 paper produced as part of a contract between European Commission Directorate-General Climate Action and AEA Technology plc. http://www.eutransportghg2050.eu

Sharpley, R and Sharpley J. 1997. Rural tourism – An introduction. International Thomson Business Press, London.

Skinner, I., van Essen, H., Smokers, R. and Hill, N. 2010. EU Transport GHG: Routes to 2050. Towards the decarbonisation of EU's transport sector by 2050. Final report produced under the contract ENV.C.3/SER/2008/0053 between European Commission Directorate-General Environment and AEA Technology plc. http://www.eutransportghg2050.eu

Starkey, P., Ellis, S., Hine, J. and Ternel, A. 2002. Improving Rural Mobility: Options for Developing Motorized and Non-motorized Transport in Rural Areas. World Bank Technical Paper No. 525.

Statistikaamet 2013. Väljavõte tööjõu-uuringu statistikast Statistikaameti analüütiku Meelis Naaberi e-kirjaga 16.8.2013.

TNO 2006. Review and analysis of the reduction potential and costs of technological and other measures to reduce CO_2-emissions from passenger cars. TNO Science and Industry, IEEP, Laboratory of Applied Thermodynamics. http://ec.europa.eu/enterprise/sectors/automotive/files/projects/report_co2_reduction_en.pdf

UIRR, Nestear, SGKV, Lugmair 2003. Combined Transport CO_2 Reduction. Final Report. Brussels-Gentilly-Frankfurt-Roitham. http://ww.uirr.com/en/component/downloads/downloads/323.html (24.06.2013)

UNEP 2011. Green Economy Report. Towards a Green Economy: Pathways to Sustainable Development and Poverty Eradication. PART II: Investing in energy and resource efficiency. Transport. United Nations Environmental Program.

Vägverket 2004. Klimatstrategi för vägtransportsektorn. Publikation 2004:102. http://publikationswebbutik.vv.se/upload/1122/2004_102_klimatstrategi_for_vagtransportsektorn.pdf

Whitelegg, J., Haq, G., Cambridge, H. and Vallack, H. 2010. Towards a Zero Carbon Vision for UK Transport. Stockholm Environment Institute, Project Report. http://www.sei-international.org/publications?pid=1575

WSP Sweden 2007. Effekter av Mobility Management åtgärder: En analys för Stockholm baserad på internationell litteratur. Stockholm.

LISA 1. Säästva transpordi poliitika meetmed ja nende rakendamise tasandid

Allikad: OECD 2002. Policy Instruments for Achieving Environmentally Sustainable Transport; Jüssi M., koostaja. 2004. Säästev transpordipoliitika – juhendmaterjal arengukavade ja planeeringute koostajatele. Eesti Roheline Liikumine.

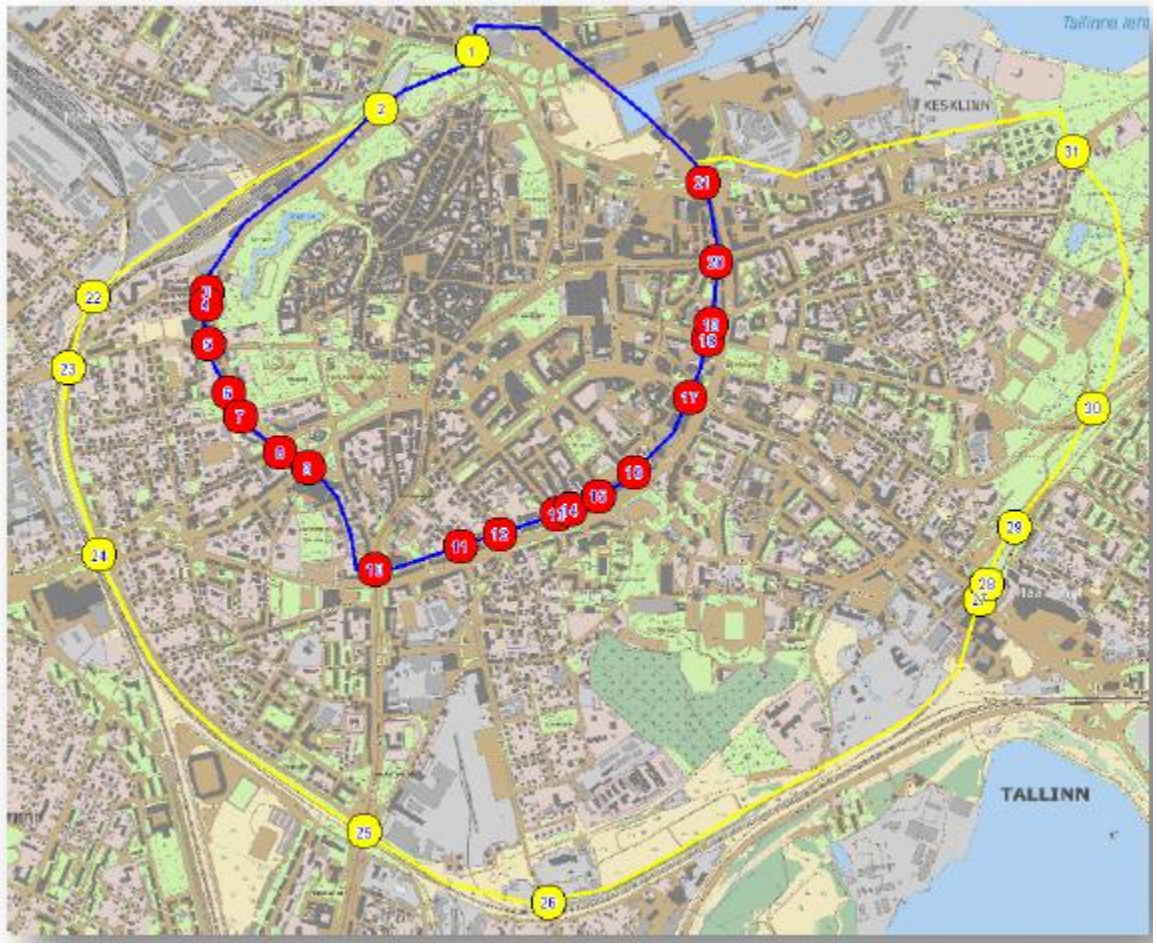
	Tegevuse liik	Tegevus	Rakendamise tasand		
			RAHVV	RIIKLIK	KOHALIK
Globaalne mõju, kliimamuutused	Seadusandlik	Kaubeldavad CO_2 load ja kvoodid	x		
		Lennundus: kaubeldavad CO_2 load ja kvoodid	x		
	Fiskaalne	**Väliskulude sisestamine** vt detailsemalt allpool	x	x	x
	Investeering	Teadus ja arendustöö toetamine alternatiivsete transpordi-tehnoloogiate ja taastuvenergiaallikate arendamiseks	x	x	x
		IT lahendused sõidukite kiiruse kontrollimiseks		x	x
		IT rakendamine lennunduse jm kaugkomandeeringute vähendamiseks	x	x	
	Regulatiivne	CO_2 ja kütuse efektiivsuse standardid mootorsõidukitele	x	x	
		90 km/h piirangu kehtestamine maanteedel		x	x
		Lennundus: NO_x ja CO_2 heitmenormide kehtestamine	x	x	
		Kiirust piiravate seadmete paigaldamine sõidukitesse		x	
		Kütustele biokütuse lisandi miinimumtaseme kehtestamine	x	x	
Regionaalsete ja kohalike neg. mõjude vähendamine	Fiskaalne	**Väliskulude sisestamine** vt detailsemalt allpool	x	x	x
		Pandi/tagatisraha süsteem romuautode, akude ja rehvide taaskasutusse suunamiseks		x	
		Soodustused mootorsõidukite ümberehitamiseks gaasi ja muu alternatiivkütuste kasutamiseks		x	x
	Investeering	Müraekraanid jm müratasset vähendavad meetmed		x	x
		Õkoduktid, loomatunnelid jms ehituslikud lahendused tiheda liiklusega teedele loomade liikumise hõlbustamiseks ja ohutuse tõstmiseks		x	x
	Regulatiivne	Ökopunktisüsteem maantee transiitvedudele	x	x	
		Nõue kasutada külmkäivituse vältimiseks mootorite eelsoojendusseadmeid			x
		Kõrge müratasemega raskeveokite öösõidu keelamine			x
		Kiirusepiirangud maanteedel kuni 90 km/h		x	x
		Mootorsõidukite heitgaaside kontrolli tõhustamine ja kontrollimine teedel		x	x
		Mootorsõidukite NO_x, VOC, PM heitenormide kehtestamine (EURO III, IV)	x	x	
		Saastenormide kehtestamine transiitveoseid teostavatele raskeveokitele		x	
		Kütuste väävlisisalduse vähendamine (< 10ppm)		x	
		Vabatahtlikud kokkulepped autotootjatega autode ökonoomsuse tõstmiseks (140g CO_2/100 km aastaks 2008)	x	x	
		NO_x, SO_2 ja VOC normide kehtestamine laevakütustele	x	x	
	Koolitus, teadustöö	Integreeritud transpordi ja linnaplaneerimise alase koolituse riiklik tellimus kõrgkoolides ja kutsekoolides			x

	Tegevuse liik	Tegevus	Rakendamise tasand		
			RAHVV	RIIKLIK	KOHALIK
Maakasutuse planeerimise ja majanduspoliitika sidumine säästva transpordi põhimõtetega		Transpordiprojektide tasuvuse ja mõju hindamise metoodika arendamine	x	x	
		Maakasutuse ja transpordi vastastikuse mõju analüüsimine, vähima transpordinõudlusega asustusstruktuuri kujundamine		x	x
	Fiskaalne	Ökoloogiline maksureform		x	x
		Väliskulude sisestamine:			
		• Km-põhine diferentseeritud teekasutustasu		x	x
		• Ummikutasu ülekoormatud piirkondades			x
		• Parkimise maksustamine linnades ja keskustes			x
		• Kindlustusmaksude diferentseerimine		x	
		• Kütuseaktsiis		x	
		• Kütuste CO_2 maks	x	x	
		• Lennukikütuse maksustamine, ka rahvusvahelistel lendudel	x	x	
		• Diferentseeritud lennujaamatasud		x	x
		• Auto omamise maksustamiselt põhirõhk auto kasutamise maksustamisele		x	
		• Töövõtjate transpordikulude õiglane maksustamine		x	
		• Tööandja poolt pakutavate parkimiskohtade maksustamine linnades			x
		• Maa maksustamispõhimõtete ülevaatamine		x	x
		Kohaliku ettevõtluse ja teenuste toetamine teede laiendamise asemel		x	x
	Investeering	Avaliku sektori investeeringute ja EL fondide rahastamispõhimõtete ülevaatamine arvestades säästvat transporti, autokeskse infrastruktuuri laiendamise vältimine	x	x	x
	Institutsionaalne	Keskkonna ja transpordipoliitika integreerimine, kavad, eesmärgid, indikaatorid, seire	x	x	x
		Strateegilise keskkonnamõjude hindamise parem rakendamine	x	x	x
		Maakasutuse ja transpordiplaneerimise integreerimine riiklikul, piirkondlikul ja kohalikul tasandil		x	
		Maakasutuse ja transpordi vastastikuse mõju pidev analüüsimine			
		• Arendusprojektide mõju juurdepääsule ja maakasutusele			
		• Transpordipoliitiliste otsuste mõju juurdepääsule ja maakasutusele		x	x
		Arendustegevuse suunamine raudtee ja olemasoleva ühistransporditeenuse lähedusse		x	x
		Liikuvuse ohjamise kavad linnadele, suurematele asutustele			x
	Regulatiivne	Planeerimis- ja projekteerimisnormide ülevaatamine		x	x
		Kaubeldavad liikuvuskvoodid		x	x
		Mootorsõidukite juurdepääsu piiramine tundlikes piirkondades		x	x
		Liikluse rahustamine linnades, 30 km/h ja õuealade kehtestamine			x
		Parkimisnormide ülevaatamine, maksimumnormid hea ühistranspordiga juurdepääsuga kohtades			x
		Tänavaruumi ümberjaotamine autode arvelt säästvate transpordiliikide kasuks, haljastuseks, väljakuteks jms			x
		Autovabad piirkonnad keskustes ja elamurajoonides			x
	Teadlikkus, koolitus	Riikliku/regionaalse reisiinfosüsteemi arendamine		x	x
		Kõrg- ja kutsehariduse täiendamine ja arendamine		x	
		Uuringud ühistranspordi- ja kergliiklusega rahulolu ja parandamise kohta		x	x
		Liikuvuse ohjamise kavad linnadele, suurematele asutustele			x
	Fiskaalsed	**Väliskulude sisestamine** vt detailsemalt üleval	x	x	x
		Ühistranspordi maksukoormuse vähendamine		x	
	Institutsionaalne	Raudtee- ja merevedude eelisarendamine	x	x	
		Maakasutuse planeerimise integreerimine transpordi planeerimisega		x	x
		Ühistranspordikorralduse integreerimine, ühtsed info- ja piletisüsteemid		x	x

	Tegevuse liik	Tegevus	Rakendamise tasand		
			RAHVV	RIIKLIK	KOHALIK
Transpordi negatiivsete mõjude vähendamine transpordiliikide tööjaotuse nihutamise ja kaudu		Liikuvuse ohjamise kavad linnadele, asutustele			x
		Astmeline ja paindlik tööaeg			x
		Kaugtöö soodustamine		x	x
	Investeeringud	Infrastruktuuri arengukavade ülevaatamine, uue autokeskse infrastruktuuri ehitamise vältimine	x	x	x
		Ühistranspordi rahastamise pikemaaegne kindlustamine	x	x	x
		Ühistranspordi infrastruktuuri ja veeremi kaasajastamine	x	x	x
		Ühistranspordi teenindustaseme tõstmine		x	x
		Ühistranspordi infoandmebaaside arendamine		x	x
		Intermodaalsete terminalide arendamine	x	x	x
		IT rakendused transpordi ja logistika tõhustamiseks		x	x
		P&R süsteemid			x
		Reisirongiliikluse arendamine	x	x	x
		Ühistranspordiradade eraldamine ülekoormatud piirkondades			x
		Talihoolde parandamine ÜT-ga kaetud maanteedel		x	x
		Autode ühiskasutuse soodustamine ja ulatuslik rakendamine		x	x
		Linnalogistika arendamine			x
		Erivajadustega inimeste juurdepääsu parandamine		x	x
		Tänavate üldise turvalisuse tõstmine			x
	Regulatiivne	Raudteeseadusandluse harmoniseerimine Euroopas	x		
		Kõikide liiklejate võrdne kohtlemine maksupoliitikas		x	
		Õiglase konkurentsi soodustamine	x	x	x
Motoriseeritud transpordi vähendamine kergliikluse arendamise kaudu	Fiskaalne ja regulatiivne	Jalgrattaga ja jalgsi käimise kompenseerimine tööandja poolt töökäikude tegemisel (sarnaselt isikliku auto kompensatsiooniga)		x	x
	Koolitus, teadlikkus	Juhendid planeerijatele kergliikluse arendamiseks		x	
		Turvalise koolitee programmide koostamine	x	x	
	Investeeringud	Kergliikluse infrastruktuuri arendamine		x	x
		Talihoolde ja valgustuse parandamine kergliiklusteedel		x	x
		Liikluse rahustamine elamupiirkondades ja keskustes			x
		Rohealade ja kergliiklusteede võrgustik	x	x	x
		Turvalised jalgrattaparklad			x
		Reisirongide, liinibusside ja taksode kohandamine jalgratastega reisijatele		x	x
	Institutsionaalne	Riikliku ja piirkondlike kergliiklusstrateegiate väljatöötamine		x	x
		Statistika täiendamine kergliikluse infoga		x	
		Liikuvuse ohjamise kavad linnadele, asutustele			x
		Autovabad piirkonnad asulates			x
Teadlikkuse tõstmine ja hoiakute muutmine	Koolitus, teadustöö	Säästva transpordi uurimistöö arendamine	x	x	
		Teadlikkuse tõstmine transpordi keskkonna- ja tervisemõjude osas		x	x
		Säästva transpordi teema integreerimine õppematerjalidesse		x	
		Säästvate transpordiliikide ja nende kasutusvõimaluste parem eksponeerimine		x	x
		Tehnoülevaatuste käigus koostatavad auto aasta keskkonnaaruanded		x	x
		Bio- ja alternatiivkütuste propageerimine	x	x	x
		Juhendid, täiendkoolitus säästva transpordi planeerimise parandamiseks		x	x
	Institutsionaalne	Transpordi keskkonnamõjude indikaatorid, seire ja aruandlus	x	x	x
		Liikuvuse ohjamise kavad linnadele, asutustele			x
		Transpordi ja juurdepääsu statistika arendamine (juurdepääsu, reiside, kergliikluse kohta)		x	
	Investeering	Ühistranspordiinfo ja reisiplaneerimise portaal ja telefoniteenus		x	
	Regulatiivne	Autode reklaamimise piiramine ja reklaaminõuete kehtestamine		x	x
		Toodete transpordi- ja keskkonnamõju märgistamine	x	x	
		Sõidukite ökomärgistamine, toodete transpordi ökomärk	x	x	

OECD 2002. *Policy Instruments for Achieving Environmentally Sustainable Transport* põhjal, täiendatud.

LISA 2. Tallinna ummikumaksu sisemine ja välimine ring



Allikas: Kapsch TrafficCom AG 2012

LISA 3. CO_2-heitest sõltuvad automaksud – näiteid Soome maksude põhjalt

Valik Eestis 2009. aastal enimregistreeritud erineva energiaklassi ja CO_2-heitega uutest autodest Soome automaksude näitel.

Maksude suurused on saadud: www.oikotie.fi

Sõiduk (2009. a mudel)	CO_2 g/km	Energia-klass	Kütuse-kulu	Auto hind maksuta (€)	Regist-reerimismaks (€)	Auto hind maksuga (€)	Aasta-maks (€)
Ford Focus diisel	119	B	4,5	18 700	5300	24 000	55
Renault Megane diisel	120	B	4,5	19 890	4293	24 183	59
Toyota Corolla bensiin	138	C	5,9	17 830	4791	22 681	77
Renault Clio bensiin	139	C	5,9	11 790	3036	14826	78
Mazda 6 diisel	139	C	5,3	30 000	8000	36 000	78
Skoda Octavia diisel	143	D	5,4	19 749	7251	27 000	82
Citroen Berlingo diisel	147	D	5,6	18 000	4900[9]	21 709	87
Honda Civic bensiin	156	D	6,7	17 020	4972	22 000	97
Toyota RAV-4 bensiin	178	E	7,7	27 920	9470	37 390	126
Honda C-RV bensiin	190	F	8,2	40 600	15 343	55 940	142
Hyundai Santa Fe diisel	212	G	8,5	31 000	12 000	44 000	176
Toyota Land Cruiser 120 diisel	224	G	8	59 500	25 031	84 532	195
Mercedes ML 320 CDI 4MATIC	254	G+	9,6	61 000	32 144	89 539	249

[9] Kuna registreerimismaksu määr ei sõltu ainult CO_2-st, vaid ka auto hinnast, siis võib mõne madalama hinna- ja energiaklassi auto maksumäär olla väiksem kõrgema energiaklassi autodest.