



## ENMAK 2030+

# Transpordi ja liikuvuse stsenaariumid

---

Mari Jüssi, SA Säästva Eesti Instituut

Marek Rannala, Kami OÜ

Juuni 2014



Tallinn 2014

## Sisukord

Tabelite loetelu.....	3
Jooniste loetelu .....	3
1 Transpordistsenaariumide taust ja eeldused.....	4
1.1 Energiatarbimine Eesti transpordis 1995-2010.....	4
1.2 Transpordi stsenaariumianalüüsi meetodika.....	6
1.3 Transpordi stsenaariumide kirjeldus.....	6
1.4 Stsenaariumide meetmed.....	11
2 Transpordistsenaariumide tulemused .....	17
2.1 Energiatarbimine transpordistsenaariumides.....	17
2.2 Stsenaariumide maksumuse hinnang .....	20
2.3 Stsenaariumide välismõjud .....	25
2.4 Stsenaariumide kasvuhoonegaaside jt välisõhu saasteainete heitkogused .....	28
Kasutatud kirjandus jt allikad .....	30
Kasutatud lühendid .....	31
Lisa 1 Stsenaariumi tegevuste analüüsis kasutatud meetmete mõju transpordi energiatarbimisele sõidukiliikide lõikes .....	32
Lisa 2 Transpordinõudluse muutus stsenaariumides.....	35
Lisa 3 Õhusaaste heitkogused stsenaariumides 2011-2050 .....	36

## Tabelite loetelu

Tabel 1.1. Transpordi energiatõhususega seonduvad eesmärgid stsenaariumides .....	8
Tabel 1.2. Stsenaariumideüleled eeldused.....	9
Tabel 1.3. Transpordikütuste hind ilma maksudeta.....	9
Tabel 1.4 Transpordikütuste aktsiisimäärade muutus .....	10
Tabel 1.5. Transpordi stsenaariumide tegevustest sõltuvad muutujad, 2030.....	10
Tabel 1.6. Transpordi meetmed, tegevuste eeldused, maksumus ja mõju energiatarbimisele .....	12
Tabel 1.7. Meetmete rakendamise kaal, maksumus, kokkuhoid kütusekuludelt ja maksutulu .....	16
Tabel 2.1. Stsenaariumide energiatõhususe näitajad .....	17
Tabel 2.2 Kulude taandamine lähteastale .....	20
Tabel 2.3. Stsenaariumide otsekulud-tulud .....	22
Tabel 2.4. Stsenaariumide välismõjud 2015-2030 .....	25

## Jooniste loetelu

Joonis 1.1 Energiatarbimine Eesti transpordisektoris 1995-2010.....	4
Joonis 1.2 Energiatarbimine autotranspordis 2000-2011 sõidukiliikide lõikes.....	5
Joonis 1.3 Transpordi energiasäästupotentsiaal 2030 .....	15
Joonis 1.4. Stsenaariumi tegevuste mõju transpordi energiatarbimise vähenemisele 2030 .....	15
Joonis 2.1 Energiatarbimine transpordis 2015-2030 .....	17
Joonis 2.2 Eesti transpordi energiatarbimine 2015-2050 energiaallikate lõikes. Mittesekkuv stsenaarium .....	18
Joonis 2.3 Eesti transpordi energiatarbimine 2015-2050 energiaallikate lõikes. Vähesekkuv stsenaarium .....	18
Joonis 2.4 Eesti transpordi energiatarbimine 2015-2050 energiaallikate lõikes. Teadmispõhine stsenaarium .....	19
Joonis 2.5. Transpordi stsenaariumide kulud-tulud kokku 2015-2030 .....	23
Joonis 2.6 Transpordistsenaariumide kulud-tulud keskmiselt aastas 2015-2030.....	23
Joonis 2.7 Kulutused taristule ja ühistranspordile .....	24
Joonis 2.8 Transpordi aktsiisi- ja maksutulu 2015-2030 .....	24
Joonis 2.9 Kulutused transpordikütustele sh aktsiis .....	24
Joonis 2.10. Sõiduautode import .....	26
Joonis 2.11 CO <sub>2</sub> ekv transpordist 2011-2050 .....	28
Joonis 2.12 NO <sub>x</sub> transpordist 2011-2050 .....	29
Joonis 2.13 SO <sub>2</sub> heide transpordist 2011-2050 .....	29
Joonis 2.14 HC heide transpordist 2011-2050 .....	29

## 1 Transpordistsenaariumide taust ja eeldused

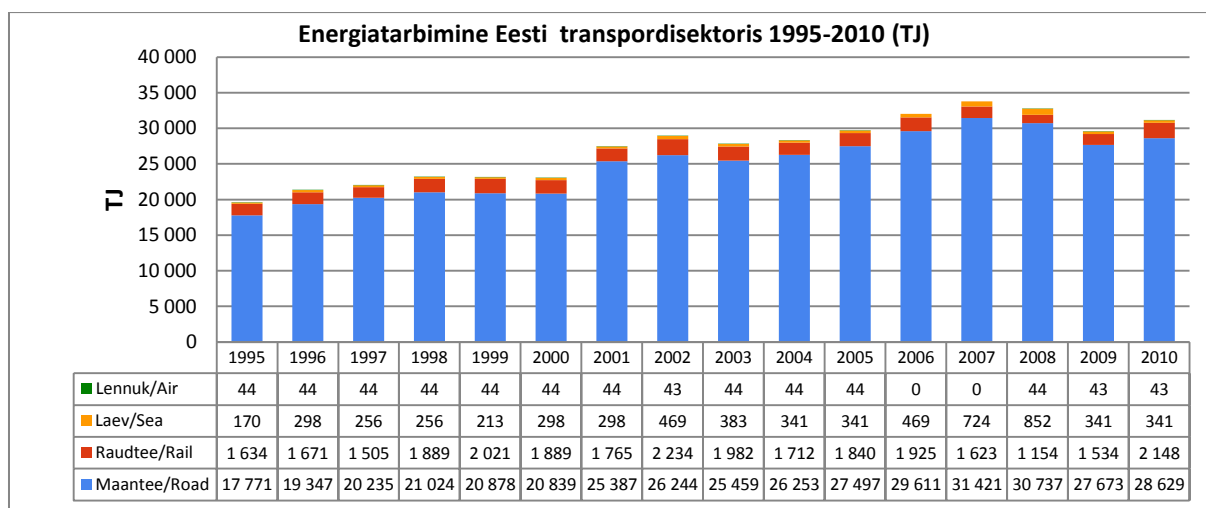
Viimastel aastatel on tehtud üksikuid transpordipoliitika stsenaariumianalüüsile põhinevaid uuringuid (nt Säästva transpordi raport, Eesti võimalused liikumaks konkurentsivõimelise madala süsinikuga majanduse suunas aastaks 2050, Taani konsultatsioonifirma Ea Analysis transpordistsenaariumid ENMAK 2030 raames, rahvusvaheliste konventsioonidega seotud riiklikud aruanded).

Käesolev transpordistsenaariumide analüüs koos ENMAK 2030 raames valminud Eesti transpordi ja liikuvuse energiasäästupotentsiaali uuringuga on seni teadaolevalt detailsem Eesti transpordisüsteemi energiakasutust puudutav uuring, mis võrreldes varasemate töödega vaatleb 20 meetme mõju transpordinõudlusele, transpordi energiatarbimisele ning stsenaariumidega seotud transpordisüsteemi kogukuludele.

Transpordi stsenaariumianalüüsiga jätkati ENMAK 2030+ raames alustatud Taani konsultatsioonifirma Ea Energy Analyses Eesti energiamajanduse STREAM mudelile põhinevate stsenaariumide ning transpordi energiasäästupotentsiaali uuringu töid.

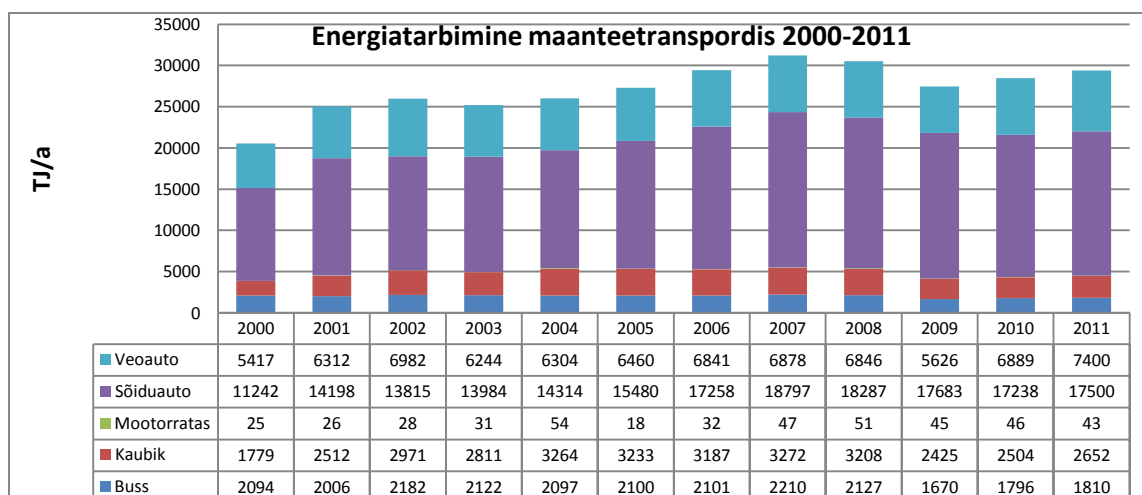
### 1.1 Energiatarbimine Eesti transpordis 1995-2010

Viimase 15 aasta jooksul on transpordisektoris energia ja kütuste tarbimine suurenenud üle 33%, ainult majanduslanguse aastatel 2008-2009 kütuste tarbimine mõnevõrra vähenes (vt joonis 1.1). Ligi 90% kütuste tarbimisest ja tarbimise kasvust pärineb autotranspordist.



**Joonis 1.1 Energiatarbimine Eesti transpordisektoris 1995-2010 (TJ)**

Allikas: Eurostat



### Joonis 1.2 Energiatarbimine autotranspordis 2000-2011 sõidukiliikide lõikes (TJ)

Allikas: COPERT mudel, Eesti Keskkonnaagentuur 2013

Autotranspordis on ligi 60% energia tarbimisest põhjustatud sõiduautokasutusest. Kütuste tarbimise kasv on toimunud aastatel 2000-2011 eriti kiirelt sõiduautode, kaubikute ja veoautode kasutamise kasvu tõttu (vt joonis 1.2).

Kütuste tarbimine transpordis on peamiselt liikumisviisist ja kaubaveo liigist, transpordinõudlusest, asustusstruktuurist, sõidukite energiatarbest ning kasutatavatest energiaallikatest. Viimase 10 aasta jooksul on Eestis sõiduautode kasutus suurenenud ligi 50% ning ühistranspordi kasutajate hulk vähenenud 20% (Eurostat). Oluline osa (ca 44%) energiatarbimisest on seotud linnade ja asulate liiklusega, mis näitab, et oluline roll transpordi energiatarbe vähendamisel on kohalikul tasandil. Võrreldes Eesti keskmisega on ühistranspordi kasutus suurem linnaelanike seas, kuid selle roll tööleliikumise viisides on kahanenud igal pool, samas kui isikliku auto kasutuse roll on suurenenud.

Eesti transpordi energiatarbimist ja kasvuhoonegaaside heitkoguseid on põhjalikumalt analüüsitud Riigikantselei 2010. aasta säästva transpordi raportis (Jüssi jt 2010), milles järeldati, et Eesti transpordi kütusetarbimine on kiirelt kasvanud eelkõige sõiduauto kasutuse ja maanteevedude kiire kasvu, valglinnastumise ning ühistranspordi ja kergliikluse osakaalu vähenemise tõttu. Autotransport ja kütuste tarbimine transpordis on kasvanud samas tempos majandusega, mistõttu on Eesti majandus üks Euroopa transpordimahukamaid ja kütusekulukamaid – näiteks SKT ühiku kohta kulub Eestis 2 korda rohkem transpordikütust kui EL-s keskmiselt. Eesti transporti iseloomustab kiirele autostumisele ja maanteevedude kasvule lisaks sõidukipargi ebaökonoomsus ja taastuvkütuste marginaalne osakaal. Eesti transpordi arengutrende ja energiatarbimise analüüsi vt lähemalt ka ENMAK 2030+ taustauuringust „[Energiäsäästupotentsiaal Eesti transpordis ja liikuvuses](#)“ (Jüssi et al 2014)

## 1.2 Transpordi stsenaariumianalüüsi metoodika

Stsenaariumianalüüs koosnes järgmistest etappidest:

1. Eesti sõidukipargi kütusetarbimise COPERT mudeli väljavõtete<sup>1</sup> (Eesti Keskkonnaagentuur 2013) ja Ea Energy Analyses STREAM mudeli kohandamine kolme stsenaariumi koostamiseks 2020, 2030 ja 2050
2. Stsenaariumide üldiste eesmärkide kirjeldamine
3. Energiasäästupotentsiaali analüüsist meetmete ja meetmete kaalude valik vastavalt stsenaariumide eesmärkidele
4. Meetmete mõju hindamine 2030 mittesekkuva stsenaariumi koguenergiatarbimisele
5. Stsenaariumide transpordinõudluse ja energiatarbimise modelleerimine Stream mudelis
6. Transpordistsenaariumi kooskõlastamine kütuste töörühmaga
7. Stsenaariumide maksumuse ja välismõjude hindamine, sisend majandusmõjude hindajate töösse
8. Stsenaariumide õhusaaste heitkoguste arvutamine

Meetmete valiku ja energiasäästupotentsiaali metoodika kohta vt lähemalt Jüssi et al 2014.

## 1.3 Transpordi stsenaariumide kirjeldus

Töös uuriti kolme Eesti transpordi ja liikuvuse energiatarbimise stsenaariumi kuni aastani 2050, detailsemalt seoses meetmete kulude ja tuludega kuni aastani 2030.

**Mittesekkuv ehk *business-as-usual* (BAU)** ehk baasstsenaarium – seniste suundumuste jätkumine, eeldades, et olulisi transpordinõudlust muutvaid või sõidukipargi ökonoomsust puudutavaid uusi poliitikaid ei rakendata. Transpordikorralduse ja liikuvuse juhtmõte: „Laiemad teed, tasuta parkimine ja kaks autot peres“

**Vähesekkuv (VS)** – stsenaarium püüab transpordi energiatõhusust parandada, kuid mitte uusi poliitikaid kiiresti rakendada. Poliitikate valikuid strateegiliselt ega kulutõhususelt ei analüüsita ning sõiduautopargi ökonoomsemaks muutmiseks või transpordinõudluse ohjamiseks olulisi uusi maksumeetmeid ei nähta või rakendatakse neid väiksemas mahu. Linnade planeerimisel püütakse ühistransporti, kergliiklust ja avalikku ruumi arendada, kuid autost sõltuvuse kasvu ei suudeta oluliselt võrreldes mittesekkuva stsenaariumiga vähendada. Pigem on tegevused suunatud teadlikkuse tõstmisele, toetuste ja soodustuste kui et uute planeerimispraktikate ja transpordi nutika maksustamise peale. Transpordikorralduse ja liikuvuse juhtmõte: „Rohkem raudteed, paremad teed ja kaks autot peres, kuid üks on ökonoomne ning nädala sees liigun ka ühistranspordi- ning jalgrattaga“.

---

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

**Teadmispõhine ehk energiatõhus (EE)** – stsenaariumi tegevustega püütakse kiiresti transpordi energiatarbimise edasist kasvu pidurdada nii asustuse planeerimise, ühistranspordi- ja kergliikluse arendamise ning uute maksumeetmete kaudu. Transpordipoliitikate kujundamine on süsteemne, integreeritud ning lähtub kulutõhusate tegevuste valikust, parimast rahvusvahelisest teadmisest. Selleks, et ühiskonna kogukulud transpordile, taristule ja kütustele ei kasvaks ning sõltuvus kütuste impordist väheneks, rakendatakse esialgu energiaklassipõhiseid automakse ning tehnoloogia arenedes nutikaid teekasutustasusid nii sõiduautodele kui ka raskeveokitele. Transpordikorralduse ja liikuvuse juhtmõte: „Paremad raudteed, parem avalik ruum, tasuta lõunaid ei ole. Ökonoomne auto pere käsutuses, iganädalaselt liigun ühistranspordiga, jalgsi, jalgrattaga“.

Tabelites 1.1 ja 1.5 on kirjeldatud stsenaariumide transpordinõudluse ja energiatõhususe näitajate modelleerimise aluseks olnud eesmärged ja üldisi transporditegureid. Stsenaariumidesse valitud meetmed ja meetmete kaalude koht vt lähemalt ptk 1.4.

**Tabel 1.1. Transpordi energiatõhususega seonduvad eesmärgid stsenaariumides**

Eesmärgid	Mittesekkuv (BAU)	Vähesekkuv (VS)	Teadmispõhine (EE)
<b>Transpordi energiatõhusus</b>	Eraldi eesmäärke ei seata.	Energiasäästliku ühistranspordi eelisarendamine, ebaökonomsete sõiduautode ja veokite tagasihoidlik maksustamine – sellest tulenevalt tõhusama logistika taotlemine. Hangete kaudu energiasäästlike sõidukite eelistamine.	Vähemalt 15% sõidukipargi energiatõhususe paranemine. Reisijate- ja kaubaveo energiamahukuse vähendamine parema transpordi maksustamise, sõidukite optimaalse täituvuse, ja energiatõhusate sõidukite kaudu
<b>KHG heide</b>	Eraldi mõõdetavaid eesmäärke ei seata.	2020: Maks. 11% KHG kasv võrreldes 2005 tasemega, 2030 – sama, mis 2011	Ca 10% vähem aastaks 2020, 2030 30% vähem, 2050. aastaks 65%-80% väiksem KHG heide
<b>Taastuenergia osakaal</b>	10% 2020	15% aastaks 2030	25% aastaks 2030
<b>Kütuste CO<sub>2</sub> jalajalg</b>	Eesmärgid puuduvad	Nõrgad säästlikkuse kriteeriumid kütustele	Tugevad säästlikkuse kriteeriumid kütustele.
<b>Kütuseaktsiis (vt ka tabel 1.4)</b>	Maksustamist muudetakse mahupõhiselt energiapõhiseks, et täita taastuenergia eesmäärke.	Kütuseaktsiisi tõstetakse 5%, muudetakse mahupõhiselt kütuse energiasalduse ning CO <sub>2</sub> eriheitel põhiseks.	Kütuseaktsiisi ei tõsteta, sest rakendatakse teisi transpordimakse. Aktsiisimäärad muudetakse mahupõhiselt kütuse energiasalduse ning CO <sub>2</sub> eriheitel põhiseks.
<b>Sõiduautode energiatõhusus</b>	Eesmärgid puuduvad	Uute autode kütusekulu vähemalt EL keskmine	Transpordi maksupoliitika kaudu ökonomsete autode soodustamine, uued autod EL keskmisest ökonomsemad
<b>Transpordi-nõudlus</b>	Eraldi eesmärgid puuduvad. Nõudluse kasv tugevalt seotud majanduskasvuga.	Eesmärk saavutada poole väiksem transpordinõudluse kasv võrreldes SKT kasvuga.	Eesmärk SKT ja transpordinõudluse seose olulisest vähenemisest. Pikemaajased tegevused seotud sundliiklust ja autost sõltuvust ohjava maakasutuse suunamisega.
<b>Ühistransport</b>	Eesmärk langust vähendada	2030 oluline osa transpordinõudluse kasvust püütakse katta reisirongiliikluse arendamisega. Ligi 3 korda rohkem reisijakäivet rongidega kui 2012.	Ühistranspordi osakaalu kasv kuni 35%ni motoriseeritud liikumisest. Linnadevahelises liikluses rongiliikluse kasv 20-30 aastaga ca 5 korda.
<b>Kergliiklus</b>	Eesmärgid puuduvad. Igapäevane jalgsi liikumine väheneb.	Praeguse osakaalu hoidmine ja tagasihoidlik kasv	Osakaal kasvab - lühikesed linnasõidud teostatakse enamuses jalgsi-rattaga, mis on hästi kombineeritud ühistranspordiga. Linnades soodustab kergliiklust avalik ruum ja liikluskorraldus.
<b>Kaubaveod</b>	Keskendub maanteevedude arendamisele	Keskendub sadamate ja Rail Baltic rongiühenduse arendamisele, raskeveokite teekasutustasudega kaetakse taristukulused	Keskendub sadamate ja olemasolevate raudteeühenduste kiiruste tõstmisele, raskeveokite teekasutustasudega püütakse maanteevedusid tõhusamaks muuta ja uue taristu ehitamisvajadust vähendada.

**Tabel 1.2. Stsenaariumideüleused eeldused**

Stsenaariumideüleused eeldused	Muutus aastaks 2030 võrreldes aastaga 2012
Rahvastiku prognoos	2012: 1338163 2030: 1279865

Tabelis 1.3 on toodud kõikide stsenaariumide kütustele tehtavate kulude arvutamise aluseks olnud kütuste hinnaprognosid, mis tuginevad IEA 2013 „New Policies“ kütuse turuhindade prognoosile, maagaasi ja biometaani hind on saadud ENMAK kütuste töörühmalt ning biodiisli hind on saadud eeldusel, et biodiislikütuse hind koos aktsiisi energiakomponendiga on ca 10% kallim kui konventsionaalne diislikütus.

**Tabel 1.3. Transpordikütuste hind ilma maksudeta, €/TJ, (IEA 2013, ENMAK kütuste töörühm)**

Kütus	2012	2020	2030	2035
naftabarrel (USD 2012)	109	113	121	128
võrdlus %	100	103,67	111,01	117,43
Gaas, hinnamuutus %	100	101,71	105,13	108,55
Diislikütus	17 694	18 344	19 642	20 779
Bensiin	18 626	19 309	20 676	21 872
Biodiislikütus	31 000	22 538	24 813	26 804
Etanool	21 128	21 903	23 454	24 811
Biometaan	22 316	22 698	23 461	24 224
Maagaas	13 357	13 586	14042	14 499
Elekter	29 869	29 869	29 869	29 869

Tabelis 1.4 on toodud stsenaariumide kulude arvutamisel aluseks võetud aktsiisimäärad. Kütuseaktsiisi määrade muutumisel on lähtutud Euroopa Komisjoni energiamaksustamise direktiivi eelnõuettepanekust, millega püütakse uuendada ja harmoniseerida EL liikmesriikide kütuseaktsiiside miinimummäärasid. Ettepaneku kohaselt koosneks aktsiis otseselt kütuse kütteväärtusele vastavast energiamaksukomponendist (9600 €/TJ) ja kütuse CO<sub>2</sub> eriheitele vastavast CO<sub>2</sub> maksust (20 €/t) (vt lähemalt Lahtvee et al 2013, tbl 40 ja Euroopa Komisjon 2011). Vt ka tabel 1.1 kütuseaktsiisi puudutavaid eeldusi stsenaariumides.

**Tabel 1.4 Transpordikütuste aktsiisimäärade muutus EL energiamaksustamise direktiivi eelnõu põhjal**

Kütus	2012	2020	2030	2035
<b>Diislikütus</b>	10285	11672	11672	11672
<b>Bensiin</b>	12544	11532	11532	11532
<b>Biodiislikütus</b>	10285	9600	9600	9600
<b>Etanool</b>	12544	9600	9600	9600
<b>Biometaan</b>	0	0	0	0
<b>Maagaas</b>	0	5000	10720	10720

Allikas: Autorite arvutused direktiivi eelnõu (Euroopa Komisjon 2011) ja Lahtvee et al 2013 põhjal

**Tabel 1.5. Transpordi stsenaariumide tegevustest sõltuvad muutujad, 2030**

	Baastase	Mittesekuv	Vähesekuv	EE
<b>Inimeste transpordinõudluse muutus (miljonit reisija-km)</b>	13 000	+43%	+35%	+20%
<b>Ühistranspordi osakaal motoriseeritud liiklusest</b>	19%	15%	16%	23%
<b>Kergliikluse muutus, miljonit reisija-km</b>		-150	51	152
<b>Autostumise tase, SA/1000 el</b>	423	+33%	+32%	+4%
<b>Sõiduautode arv</b>	565 000	+28%	+26%	-0,2%
<b>Sõidukite ökonoomsuse muutus,</b>				
<b>Sõiduauto, MJ/sõiduki-km</b>	2,77	-6%	-8%	-17%
<b>Buss, reisija-km, MJ/reisija-km</b>	0,58	-7%	-18%	-24%
<b>Rong, MJ/reisija-km</b>	0,87	-29%	-38%	-49%
<b>Veoauto, MJ/tonn-km</b>	2,42	-4%	-17%	-24%
<b>Kaubarong, MJ/tonn-km</b>	0,21	-7%	-13%	-13%
<b>Kaubaveod, MJ/tonn-km</b>	1,16	22%	0%	-27%
<b>Kaubaveokäive, miljon tonn-km</b>	11600	+35%	+28%	+20%
<b>Raudtee osakaal kaubavedudes</b>	57%	43%	47%	60%
<b>Taastuenergia osakaal transpordis</b>	0%	9%	15%	26%

Lisas 2 on toodud täpsem ülevaade inimeste ja kaupade transpordinõudluse võimalikest muutustest erinevates stsenaariumides. Transpordinõudluse muutus sõltub majandusarengust, transpordi hindadest, transpordikorraldusest, asustusstruktuurist, tarbimisharjumustest ja paljudest teistest teguritest (vt lähemalt Jüssi et al 2014). Käesolevas töös on transpordinõudluse baasprognosis (Mittesekuv) saadud eelkõige SKT, rahvaarvu prognoosi ning senist majanduskasvu ja transpordinõudluse seoseid arvestades, eeldades, et olulist muutust senises transpordi- ja asustuse planeerimispoliitikas ei muutu, kuid eeldades, et majanduse edasise kasvu juures on ka mittesekkuva stsenaariumi puhul seosed vähem intensiivsemad kui kiire majanduskasvu periood aastatel 2000-2008. Vähesekkuva- ja teadmispõhise stsenaariumi puhul mõjutavad transpordinõudluse kasvutrendi stsenaariumide meetmed (mõju energiatarbimisele ja transpordinõudlusele vt tabel 1.5), mille kogumõju inimeste ja kaupade transpordile on antud Stream mudelis eksperthinnangute põhjal.

## 1.4 Stsenaariumide meetmed

Stsenaariumidesse valitud meetmed, meetmete mõju transpordi energiatarbimisele ja maksumus tuginevad ENMAK 2030+ taustauuringule „Energiasäästupotentsiaal Eesti transpordis ja liikuvuses“ (Jüssi et al 2014), kust leiab detailsema kirjelduse meetmetest. Meetmete kokkuvõte on ära toodud tabelis 1.6, meetmete energiasäästupotentsiaal joonisel 1.3 ning mõju transpordi energiatarbimise vähenemisele erinevates stsenaariumides joonisel 1.4. Erinevates stsenaariumides rakendatakse meetmeid erineva kaaluga sõltuvalt stsenaariumidele omastest eesmärkidest ja poliitikavalikutest. Vähesekkivas ja teadmispõhises stsenaariumides rakendatavate meetmete kaalud, meetmete maksumus ning nendega kaasnev rahaline kokkuhoid kütusekuludelt ja maksutulude muutus on toodud tabelis 1.7.

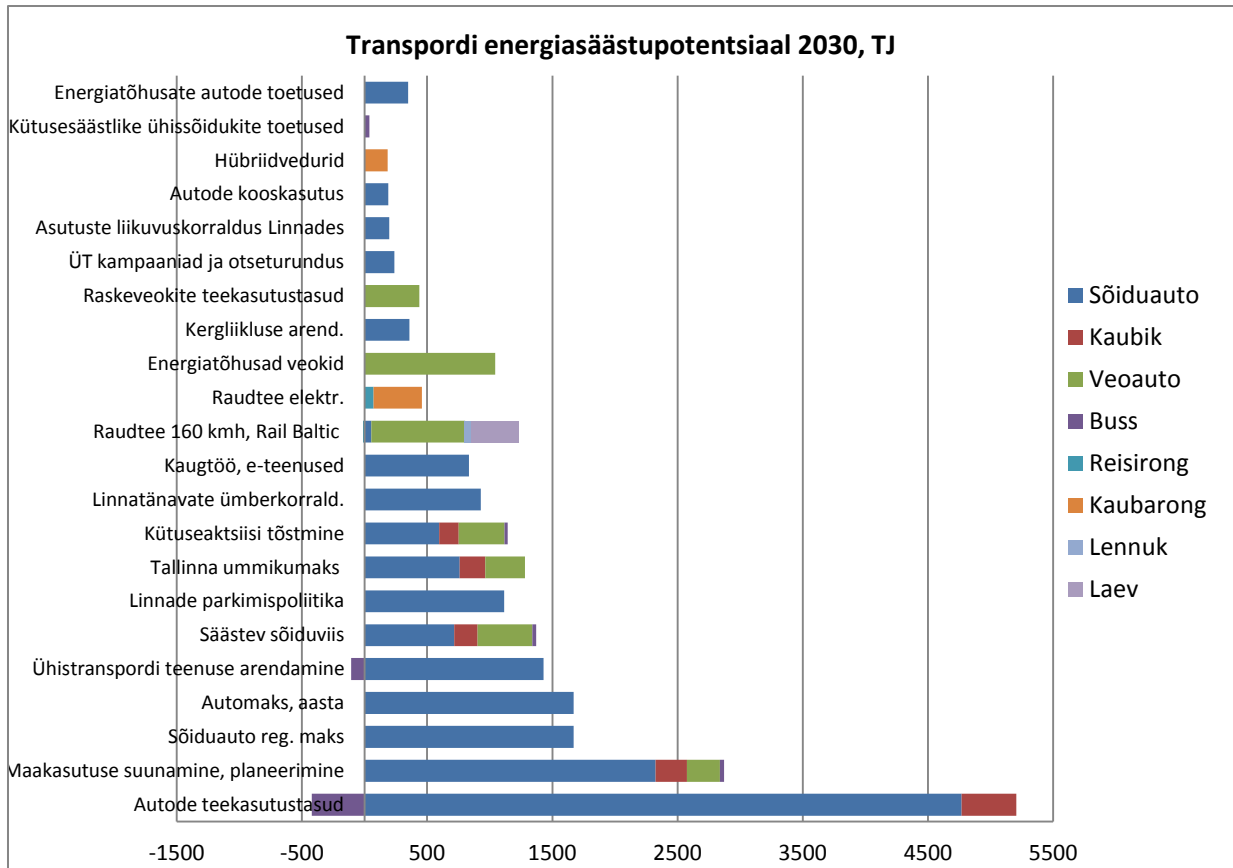
Tabel 1.6. Transpordi meetmed, tegevuste eeldused, maksumus ja mõju energiatarbimisele võrreldes mittesekkuva kogutarbimisega 2030

Meede 3.1 Transpordinõudluse vähendamine	Energia- sääst, %,	Lühikirjeldus, seosed teiste tegevustega	Tegevuse maksumus ja maksutulu
<b>3.1.1 Kilomeetripõhised teekasutustasud (sõiduautod ja raskeveokid)</b>	10%	Sõidukite läbitud vahemaast, kohast, infrastruktuuri koormatusest ja keskkonnanäitajatest sõltuvad diferentseeritud transpordi maksustamissüsteem. Olenevalt teekasutustasude suuruselt 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 laekumise vähenemine 50 M€/a. Süsteemi maksumus on hinnanguliselt 20% maksutuludest, 50 M€/a. Raskeveokite teekasutuse eraldi kehtestamine ei osutunud energiasäästu eesmärkidelt otseselt kulutõhusaks meetmeks, kuid koos sõiduautodele tasu kehtestamisega ja ilma aktsiisi tõstmata võib osutada kulutõhusaks. Kulud 12 M€/a, maksutulu 60 M€/a.
<b>3.1.2 Kütuseaktsiisi tõstmine ja maksustamispihimõtete muutmine</b>	2-3%	Transpordis kasutatavate kütuste aktsiisimäärade tõstmine ja/või muutmine kütuste energiasaldusest ja CO2 jalajäljest sõltuvaks. 2-3% kütusetarbimise vähenemine eeldab ca 15% kütuseaktsiisi tõstmist reaalhindades. Aktsiisimäärade tõstmise vajadus puudub juhul kui kehtestatakse teisi transpordimakse.	Keskmiselt ca 70 M€/a aktsiisitulu suurenemine
<b>3.1.3 Linnade parkimispoliitika uuendamine autokasutuse reguleerimiseks</b>	2-3%	Linnade parkimisnõuete uuendamine (planeeringutes optimaalsete parkimiskohtade arvu nõuete väljatöötamine sõltuvalt arenduse asukohast), autode parkimiskohtade subsideerimise vähendamine (nii avalikus ruumi kui ettevõtete parkimisega seoses). Soodustab ühistranspordi kasutamist ja vähendab kulutusi parkimiskohtade ehitamisel. Loob ühtlasi paremad eeldused ühistranspordi, kergliikluse, linnatänavate ümberkorraldamise ja maakasutuse suunamiseks.	Ca 4 korda suurem parkimistulu linnade eelarvetes (praegu ca 6 M€/a), kulud ca 10% parkimistasude tuludest. Elanike ja ettevõtete parkimiskulude vähenemine
<b>3.1.4 Tallinna ummikumaksu rakendamine</b>	3%	Tallinna kesklinna ummikumaksu kehtestamine teiste linnade kogemuse eeskujul. Sõltuvalt tasusüsteemi ulatusest ja tasude suuruselt võib Tallinna ummikumaks toimida paralleelselt koos kilomeetripõhiste tasudega maanteedel või enne teekasutustasude rakendamist eraldi meetmena. Eeldab samal ajal ühistranspordi, kergliikluse ning linnatänavate ümberkorraldamise tegevuste rakendamist Tallinnas.	Maksumus Tallinna kohta tehtud uuringute põhjal 13 M€/a, maksutulu 70-75 M€
<b>3.1.5 Ühistranspordi osakaalu suurendamine</b>	3%	Ühistransporditeenuste ja ühistranspordi kättesaadavuse arendamine piletisüsteemi ja liinivõrgu arendamise, graafikute tihendamise, teadlikkuse tõstmise ning uute teenuste pakkumise kaudu. Tugev sünergia koos kergliikluse edendamise, parkimispoliitika, teekasutustasude ning maakasutuse suunamise tegevustega.	Ca 15-17 M€/a, arvestades minimaalselt 20% avaliku liiniveoteenuse tellimuse kasvu

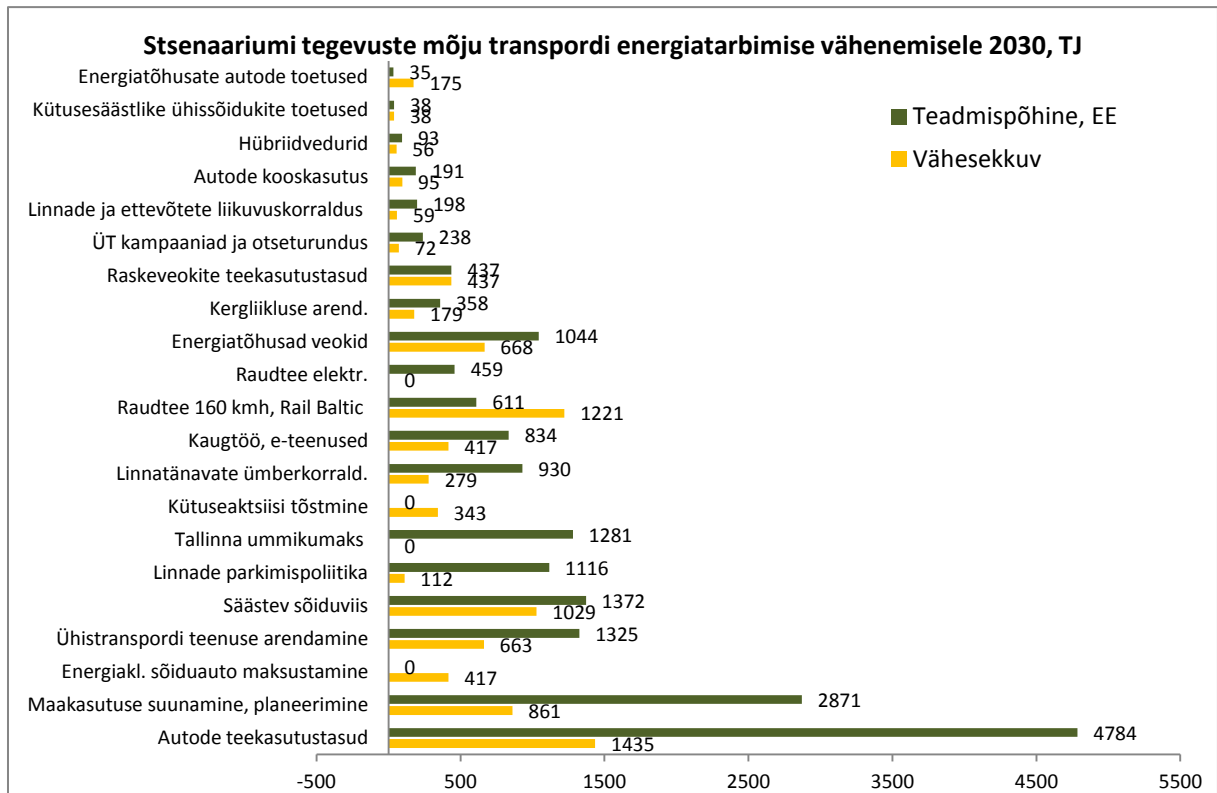
<b>3.1.6 Kergliikluse arendamine linnades</b>	1%	Kergliiklejate juurdepääsu ja liikumistingimuste arendamine, jalg- ja jalgrattateede parem hooldamine. Jalgrattateede võrgustiku ning ohutu jalgrattaga liiklemise arendamine, turvalise parkimise ning jalgrataste ühiskasutuse (linna rendirataste) edendamine. Planeeringutes ja infrastruktuuri projektides kergliiklejate vajadustega arvestamine. Kuigi otsene energiasääst on võrdlemisi väike, loob see olulised eeldused ühistranspordi ja elukeskkonna arendamiseks. Oluline sünergia koos teiste tegevustega, sest kõik liiklejad on kergliikluse kvaliteedist mõjutatud.	14 M€/a, eeldusel, et ca 20% riigimaanteede investeeringutest läheb kergliikluse arendamiseks ja 20% KOV teehoiukuludest kergliikluse investeeringuteks ning jalg- ja jalgrattateede hooldustaseme tõstmiseks.
<b>3.1.7 Maakasutuse suunamine valglinnastumise ja autost sõltuvuse vähendamiseks</b>	6%	Asutuse ja liiklust tekitava arendustegevuse planeerimisel valglinnastumise ning autost sõltuvuse vältimine, vajadusel maade munitsipaliseerimine või riigistamine tõhusate ühistranspordikoridoride, kompaksete ja atraktiivsete tõmbekeskuste kujundamiseks. Võimaldab ühistranspordi efektiivsemat korraldamist ja arendamist, oluline sünergia linnatänavate ümberkorraldamise, parkimispoliitika, kergliikluse tegevustega.	Hinnanguline maksumus 10 M€/a, planeerimise, maade munitsipaliseerimise või riigistamise kulud (100-200 ha aastas) kompaktse arendustegevuse suunamiseks ühistranspordisõlmedesse.
<b>3.1.8 Linnatänavate ümberkorraldamine ühistranspordi ja kergliikluse edendamiseks</b>	2%	Tänavaruumi ümberkujundamine ohutu liiklemise, ühistranspordi ning 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 ning ühistranspordi tegevustega.	Ca 4 M€/a.
<b>3.1.9 Linnade ja ettevõtete liikuvuskorralduse arendamine</b>	0,5%	Linnade ja suuremate asutuste (koolid, haiglad, suuremad tööandjad, kontoriarendused, 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 suunamisel, autode kooskasutuse arendamisel.	3 M€/ 10 a; 0,3 M€/a, eeldades 10 aasta jooksul 100 suurema tööandja, 42 tõmbekeskuse, 10 suurema linna liikuvuskava, selle seire ning teadlikkuse tõstmise kampaaniate rahastamist
<b>3.1.10 Kaugtöötamise edendamine</b>	1,5-2%	Kaugtöökeskuste, ühiskontorite arendamine, paindliku tööaja ning kodus töötamise võimaldamine. Võimaldab vähendada tipp-tundide koormust taristule.	Ca 60 täiendava kaugtöökeskuse/ühiskontori loomise toetamine külades. 0,3 M€/a
<b>3.1.11 Autode kooskasutuse ja lühirendi arendamine</b>	0,5%	Autode kooskasutuse ja lühirendisüsteemide ühtsete ITK-lahenduste, ühistranspordi ja autode lühirendi koostoime ning lühirendi kättesaadavuse (parkimiskohtade analüüs) arendamine. Nende süsteemidega on võimalik vähendada linnaelanike isikliku auto või mitme auto omamist peres, täiendada ühistranspordisüsteemi hõreda asustuse kohtades ning kasutada olemasolevaid sõidukeid tõhusamalt. Sünergia koos liikuvuskavade, parkimispoliitika ja teekasutustasudega.	Ca 0,2 M€/a Võimalik ühendada kaugtöökeskuste, elektriauto toetustega, liikuvuskavade väljatöötamisega

Meede 3.2 Tõhus sõidukipark			
<b>3.2.1 Energiasäästlike autode soodustused</b>	0,5-1%	Toetuste ja soodustuste süsteem energiasäästlike sõidukite soetamiseks. Toetuste kulud kaetakse sõiduautodega seotud maksutuludest. Toetused on laiendatavad ka elektri abimootoriga kaubajalgratastele, mis vähendavad lastega perede autokasutust ning linnalogistika energiakulu. Aastaks 2030 eeldab EE stsenaarium erinevate maksu ja toetusmeetmete peale kokku ca 7% üliökonomsete autode läbisõidu osakaalu (ca 35 000 autot). Toetus suunatud vähemalt 50% keskmisest sõiduautost ökonoomsemate sõidukitele.	0,5-3 M€ aastas olenevalt muude transpordimaksude kujundamisest ja ökonoomsemate tehnoloogiate hinnavahest.
<b>3.2.2 Energiaklassipõhine sõiduauto registreerimis- ja aastamaks</b>	7%	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 ca 70 M€ registreerimismaks ja 80 M€ aastamaks
<b>3.2.3 Raudtee elektrifitseerimine</b>	1%	Raudtee elektrifitseerimine Tartu ja Narva suunal kaubarongide võimsusi arvestades.	6 M€/a, 240 M€ ajatatuna 40 a
<b>3.2.4 Raudtee infrastruktuuri arendamine, Rail Baltic ehitus</b>	2,5%	Raudtee infrastruktuuri arendamine 160 km/h kiirustele, reisirongiliikluse läbilaskvuse suurendamine, Rail Balticu ehitamine.	Rail Baltic - 30 M€/a, ajatatuna 40 a, Tallinn-Narva ja Tapa-Tartu 160 km/h tõstmine, 5 M€ Olemasoleval raudteel kiiruste tõstmisega eeldatakse EE stsenaariumis sama palju energiasäästu kui Rail Baltic eraldi.
<b>3.2.5 Kütusesäästlik ühistranspordiveerem</b>	0	Toetused hübriidbusside, hübriidtrollide, elektribusside jt energiasäästlike ühistranspordisõidukite soetamiseks suuremate linnade ühistranspordiliinidele.	2-3 M€/a, ca 20 ökonoomse ühissõiduki hinnavahe kompenseerimise toetuseks
<b>3.2.6 Kütusesäästlikud raskeveokid</b>	2%	Hangetes kütusesäästlike raskveokite eelistamine	
<b>3.2.7 Kütusesäästlikud vedurid</b>	0,5%	Hangetes kütusesäästlike mitmemootoriliste vedurite eelistamine	
<b>3.2.8 Säästva sõidustiili rakendamine</b>	3%	Säästva sõidustiili täiendkoolituste toetamine, hangetes säästva sõidustiili koolitusnõuete arvestamine, ITK lahenduste toetamine säästva sõidustiili jälgimiseks, teadlikkuse tõstmine.	0,1-0,2 M€/a

Allikas: Jüssi et al 2014, autorite täiendavad arvutused 2030 kohta



Joonis 1.3 Transpordi energiasäästupotentsiaal 2030, TJ Allikas: Jüssi et al 2014 arvutuste põhjal



Joonis 1.4. Stsenaariumi tegevuste mõju transpordi energiatarbimise vähenemisele 2030, TJ.

Allikas: Jüssi et al 2014 ja autorite täiendavad arvutused

Tabel 1.7. Meetmete rakendamise kaal, maksumus, kokkuhoid kütusekuludelt ja maksutulu vähesekkuvas ja teadmispõhises stsenaariumis (1000 €/a)

		Meetme kulud-tulud				Vähesekkuv 2030					Teadmispõhine					
		Kulud/a	Kütuse sääst	Aktiisi vähen.	Maksutulu	Kaal	Kulud/a	Kütuse sääst	Aktiisi vähen.	Maksutulu	Kaal	Kulud/a	Kütuse sääst	Aktiisi vähen.	Maksutulu	
1	Kilomeetripõhised autode teekasutustasud	50 000	193 900	58 900	250 000	0,3	15 000	58 200	17 700	75 000	1,0	37 000	193 900	58 900	177 000	
1,1	Raskeveokite teekasutustasud	12 000	10 000	3 200	60 000	1,0	12 000	10 000	3 200	60 000	1,0	12 000	10 000	3 200	60 000	
2	Kütuseaktiisi tõstmine	0	40 500	12 600	70 000	0,3	0	12 100	3 800	21 000	0,0	0	0	0	0	
3	Linnade parkimispoliitika uuendamine	2 400	42 900	14 700	24 000	0,1	200	4 300	1 500	2 400	1,0	2 400	42 900	14 700	24 000	
4	Ummikumaks Tallinnas	13 000	47 400	14 700	73 000	0,0	0	0	0	0	1,0	13 000	47 400	14 700	73 000	
5	Ühistranspordi teenuse arendamine	16 400	51 790	15 600	0	0,5	8 200	25 900	7 800	0	1,0	16 400	51 800	15 600	0	
6	Kergliikluse arendamine	13 900	13 800	4 200	0	0,5	7 000	6 900	2 100	0	1,0	13 900	13 800	4 200	0	
7	Maakasutuse suunamine	10 000	109 800	33 700	0	0,3	3 000	33 000	10 100	0	1,0	10 000	109 800	33 700	0	
8	Linnatänavate ümberkorraldamine	4 100	35 800	10 800	0	0,3	1 200	10 700	3 300	0	1,0	4 100	35 800	10 800	0	
9	Linnade ja ettevõtete liikuvuskorraldus	200	7 600	2 300	0	0,5	100	3 800	1 200	0	1,0	200	7 600	2 300	0	
10	Kaugtöötamise arendamine	0	32 100	9 700	0	0,5	0	16 000	4 900	0	1,0	0	32 100	9 700	0	
11	Autode kooskasutus	100	7 300	2 200	0	0,5	100	3 700	1 100	0	1,0	100	7 300	2 200	0	
12	Energiasäästlike autode soodustused	5 600	2 500	700	0	0,5	2 800	1 200	400	0	0,1	600	200	100	0	
13	Energiaklassipõhine autode maksustamine	0	64 200	19 400	70 000	0,3	0	16 000	4 900	17 500	0,0	0	0	0	0	
14	Raudtee elektrifitseerimine	6 000	10 000	1 200	0	0,0	0	0	0	0	1,0	6 000	10 000	1 200	0	
15	Raudtee 160 kmh, Rail Baltic	29 400	25 600	8 200	0	1,0	29 400	25 600	8 200	0	0,5	14 700	12 800	4 100	0	
16	Kütusesäästlikud bussid	3 900	600	200	0	1,0	3 900	600	200	0	1,0	3 900	600	200	0	
17	Kütusesäästlikud veoautod	7 700	19 900	7 700	0	0,5	3 900	9 900	3 800	0	1,0	7 700	19 900	7 700	0	
18	Kütusesäästlikud vedurid	5 800	3 300	500	0	0,3	1 700	1 000	100	0	0,5	2 900	1 700	200	0	
19	Säästva sõiduvei rakendamine	100	48 500	9 700	0	0,8	100	36 400	7 300	0	1,0	100	48 500	9 700	0	
		<b>Kokku (1000 €/a)</b>					<b>89 000</b>	<b>275 000</b>	<b>82 000</b>	<b>176 000</b>		<b>0</b>	<b>145 000</b>	<b>646 000</b>	<b>193 000</b>	<b>334 000</b>

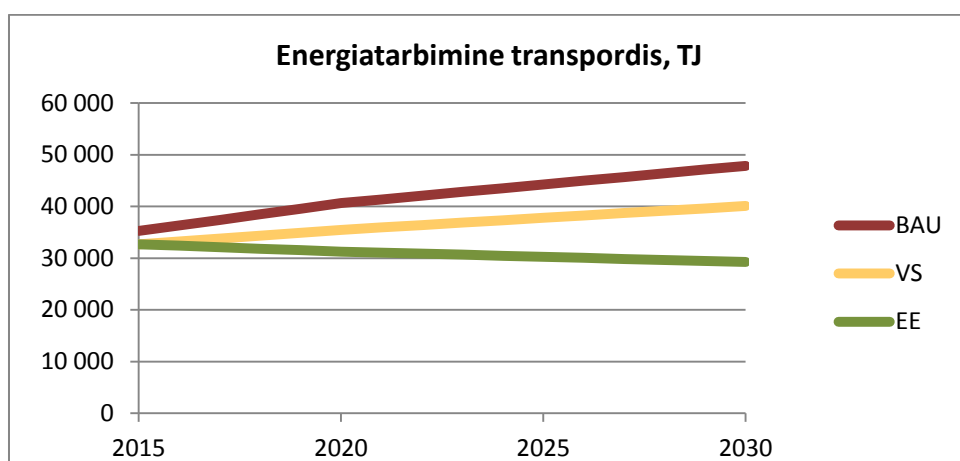
Allikas: Meetmete maksumus – Jüssi et al 2014 ja autorite arvutused

## 2 Transpordistsenaariumide tulemused

### 2.1 Energiatarbimine transpordistsenaariumides

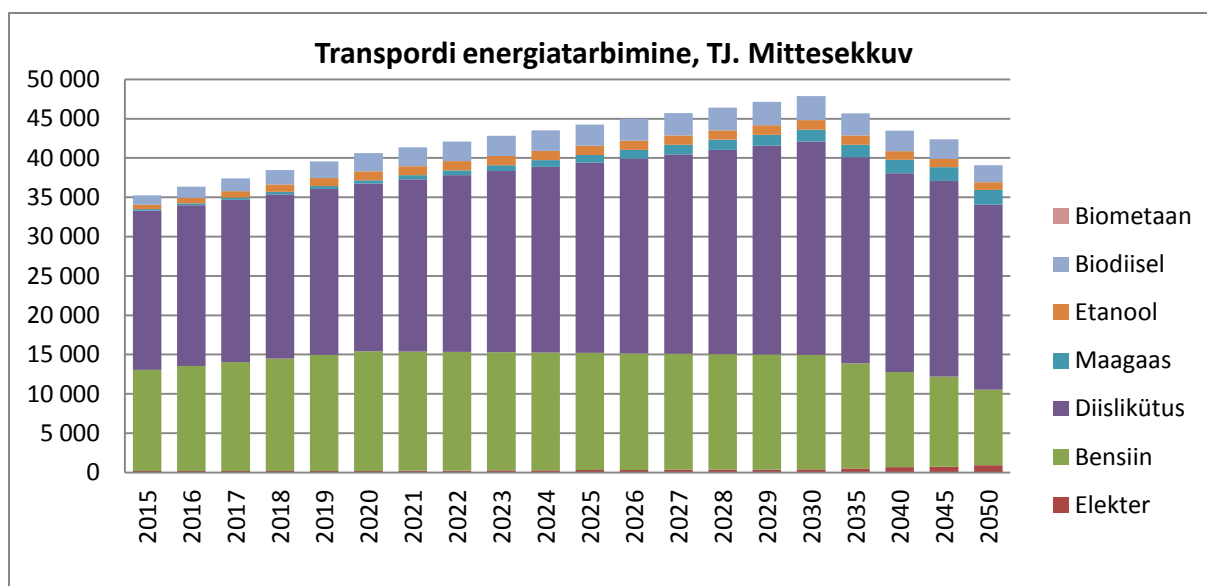
Tabel 2.1. Stsenaariumide energiatõhususe näitajad

Tõhususe näitajad	Mittesekkuv (BAU)	Vähesekkuv (VS)	Energiatõhus (EE)
Energia lõpptarbimine aastal 2030	48 000	40 000	29 000
Saavutatav energiasäästu % 2012 vs 2030	+60%	+34%	-2%
CO <sub>2ekv</sub> emissioon	3 087 000	2 359 000	1 434 000
2012 vs 2030	+37%	+5%	-36%
Fossiilkütuste tarbimine TJ	44 000	34 000	22 000
2012 vs 2030	+46%	+13%	-28%
Taastuvate energiaallikate tarbimine TJ	4 300	6 200	7 600
Taastuvate energiaallikate osakaal 2030	9%	15%	26%



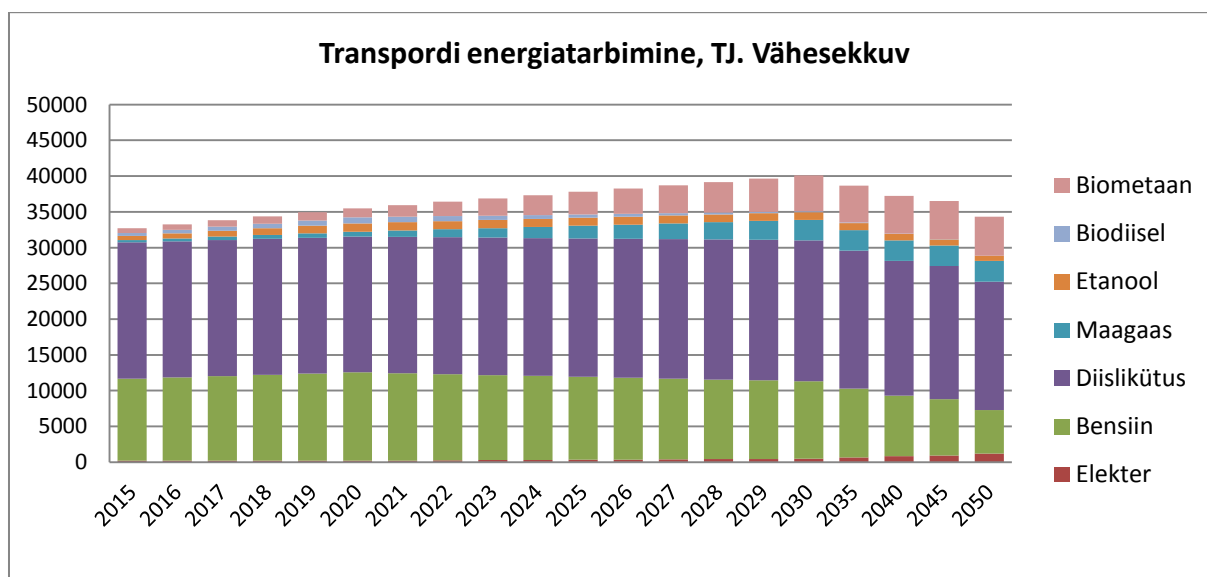
Joonis 2.1 Energiatarbimine transpordis 2015-2030

Mittesekkuva stsenaariumi puhul (joonis 2.2) kasvab energiatarbimine transpordis ligi 60% võrreldes 2012. aastal toimunud tarbimisega, põhiliselt seoses autostumise, transpordinõudluse üldise kasvu ning maanteevedude kasvu tõttu. Energiatarbimine tipneb ca 2030. aastal, millele järgneval perioodil hakkavad energiatõhusamad sõidukid ja autostumise pidurdumine transpordi energiatarbimist vähendama.



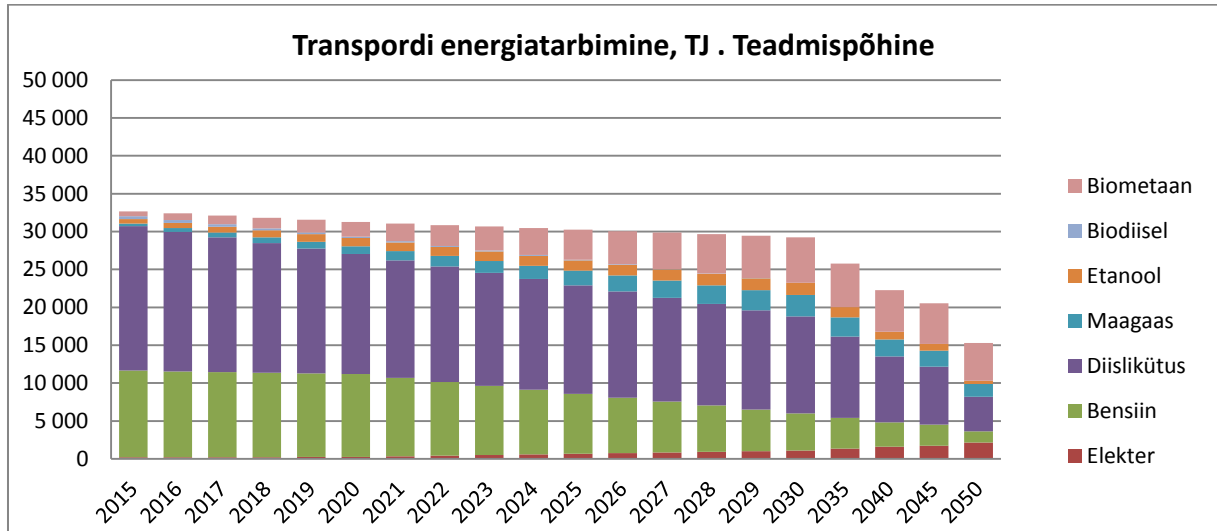
**Joonis 2.2 Eesti transpordi energiatarbimine 2015-2050 energiaallikate lõikes. Mittesekkuv stsenaarium**

Väheseckuva stsenaariumi puhul (Joonis 2.3) on transpordi energiatarbimise kasv ligi poole väiksem võrreldes mittedesekkuva stsenaariumiga. Sõidukipark uueneb energiatõhusamate sõiduautodega ning osa kasvavast transpordinõudlusest suudetakse autode asemel asendada ühistranspordi ja kergliiklusega. Transpordinõudluse ohjamisel jäävad maakasutuse suunamise tegevused ja fiskaalsed meetmed võrdlemisi nõrgaks, mistõttu kasvab energiatarbimine transpordis rakendatud meetmete vaatamata ligi 34%.



**Joonis 2.3 Eesti transpordi energiatarbimine 2015-2050 energiaallikate lõikes. Väheseckuv stsenaarium**

Teadmispõhise stsenaariumi puhul (joonis 2.4) suudetakse transpordi energiatarbimise edasine kasv peatada. Kuigi modelleerimistulemused näitavad juba alates 2016. aastast kerget energiatarbimise vähenemist, siis realselt hakkaksid meetmed mõjuma alles 2-5 aasta pärast ning energiatarbimise langemist võib pigem eeldada kõige varemalt aastal 2020. Samas on 2030 perspektiivis 2% väiksem energiatarbimine stsenaariumis kirjeldatud meetmetega vägagi reaalne.



**Joonis 2.4 Eesti transpordi energiatarbimine 2015-2050 energiaallikate lõikes. Teadmispõhine stsenaarium**

## 2.2 Stsenaariumide maksumuse hinnang

Stsenaariumide maksumuse hindamiseks ei vaadeldud üksnes meetmetega seotud transpordi energiasäästutegevuste otsekulusid ja maksutuluseid, vaid ka kulutused kütustele ning kogu avaliku sektori kulused taristu investeeringutele ja hooldusele/remondile ning ühistranspordi toetustele.

Taristu investeeringute ja hoolduse kuludeks on töös loetud riigi ja kohalike omavalitsuste kulutusi maanteedel, linnatänavatel ja raudteel. Arvestatud ei ole ministeeriumite ja ametite halduskuludega, kuna nende suurus ei olene otseselt stsenaariumist. Nii linnatänavatel kui maanteedel on töös arvestatud ka kergliiklejate taristu ja liikumiskeskonna rajamise kuludega. Täna on need kulud nii investeeringute kui hoolduse näol väga väikse osakaaluga taristukuludest, kogu säästva liikumise osa on alafinantseeritud kõigis omavalitsustes. Samal ajal on töös säästvatele transpordile orienteeritud stsenaariumite korral tulevikus säästva liikumise jaoks vajaliku taristu ja keskkonna rajamise kulude osakaal märkimisväärne. Kuigi kergliikluse taristu kulud on autoliikluse taristu rajamise kuludest oluliselt väiksemad, siis kvaliteetse avaliku ruumi ehitamine, linnatänavate ümberkujundamine ning olemasoleva taristu parem korrashoid tingivad jätkuvalt mahukaid investeeringuid, sest eelnev ligi pool sajandit kestnud autokeskne planeerimine on toimunud kergliiklejate taristu ja olemasoleva taristu, eriti kohalikes omavalitsustes, alarahastatuse arvelt.

Uuringu lähteastaks on kasutatud aastat 2015. Kõik varasemate aastate andmed on taandatud aastale 2015 Tabel 2.22 toodud teguritega, mis lähtuvad SKT muutusest ja inflatsioonist nendel aastatel.

**Tabel 2.2 Kulude taandamine lähteastale**

2010	2011	2012	2013	2014	2015
1,178	1,143	1,112	1,079	1,033	1,000

Järgnevalt on toodud Tabel 2.3 ridade selgitused, leidmise põhimõtted ja lähteandmete allikad.

**Taristu investeeringuteks** on töös loetud riigi või KOV poolt rajatud uute maanteed, tänavate ja raudteede objektide rajamist või olevate taristu osade suuremahulisi rekonstrueerimisi. Investeeringute alla ei ole loetud taristu madalama taseme korralisi ja erakorralisi remonte.

**Maanteed investeeringute** lähteandmete allikateks on kasutatud Transpordi arengukava 2014-2020 (TAK) ja Riigimaanteedee tehnoikava 2014-2020 (THK). Nendest allikatest on võetud nii käesoleva aja investeeringud kui ka aasta 2020 prognoosid/plaanid. Maantee investeeringute tuleviku maht on leitud STREAM mudeli sõiduautoliikluse mahu muutuse järgi erinevates stsenaariumites. Põhjuseks eeldus, et suuri investeeringuid vajatakse eeskätt taristu läbilaskevõime tõstmiseks, mida nõuavad reeglina eeskätt sõiduautoliikluse kasvuprognoosid.

**Linnatänavate investeeringute** lähteandmete allikateks on kasutatud TAK, THK ning suuremate linnade eelarveid 2010-2014. Esimestest on võetud riigieelarvest planeeritavad kulud KOV teehoiule. Peale Tallinna, Tartu ja Pärnu osutusid ülejäänud linnade käesoleva töö mõistes investeeringud viimase 5 aasta jooksul väga väikesteks ja seetõttu on arvutustes kasutatud lihtsustust, et nimetatud kolme linna investeeringud moodustavad enamuse KOV investeeringute mahust taristusse. Viimaste

aastate investeeringute mahtudest on tuletatud ka teehoiurahade ligikaudne jaotus investeeringutele (40%) ja hooldusele (60%). Linnatänavate investeeringute tuleviku muutus on leitud STREAM mudeli sõiduautoliikluse mahu muutuse järgi erinevates stsenaariumites. Põhjuseks eeldus, et suuri investeeringuid vajatakse eeskätt taristu läbilaskevõime tõstmiseks, mida nõuavad sõiduautoliikluse kasvuprognosid. Eeskätt EE stsenaariumis moodustavad tuleviku taristuinvesteeringutest suure osa kergliiklemist soodustava keskkonna ja taristu rajamise kulud. KOV kulud linnatänavatele 2020 on kasvatatud prognoositava inflatsiooni võrra (15%) aastast 2015. Riigi ja KOV investeeringuid linnatänavatele on töös modelleeritud eraldi.

**Raudteede investeeringutena** on töös käsitletud Rail Balticu raudtee rajamise projekti BAU ja VS stsenaariumites ning EE stsenaariumis raudtee sõidukiiruse tõstmist reisirongidele 160 km/h-ni ja raudteede elektrifitseerimist ulatuses ja tehnilisel tasemel, mis võimaldavad kaubavedu elektri jõul. Lähteandmete allikaks on kasutatud Rail Balticu puhul AECOM Rail Balticu tasuvusuuringut ja rongide kiiruse tõstmise maksumuse leidmiseks Energiasäästu potentsiaali uuringut (Jüssi jt, 2014).

**Taristu hoolduse** kuludeks on töös loetud nii hooldust kui ka remonte, mis ei ole tehtud kapitaalrekonstrueerimise tasemel. See tähendab maanteedel ja tänavatel nii suvist kui talvist teede hooldust ja ka kapitaalremonte. Raudteel on samuti kapitaalremondid loetud hoolduse alla kuuluvateks. Hoolduse ja remondi puhul on stsenaariumites järgitud põhimõtet, et säästvam on vähendada aastakümneid eksisteerinud taristu (nii maanteedel, linnatänavate autode ja kergliikluse kui ka raudtee) remondidefitsiiti, kui kulutada vahendeid uutele suurtele üksikobjektidele. Sellest ka suuremad väärtused säästvate stsenaariumite hoolduskuludes.

**Maanteedel ja linnatänavate hoolduskulude** lähteandmete allikaks on kasutatud TAK ja THK tänaseid ja 2020 väärtusi. Linnatänavate hoolduskuludest moodustab EE stsenaariumis suure osa kergliiklejate taristu hooldamise kulu, mis seni on eriti talvel puudulikult rahastatud valdkond.

**Raudtee hoolduse** lähteandmete allikateks on kasutatud Eesti Raudtee majandusaasta aruandeid 2009-2012 ning pressiteateid nii Eesti Raudtee kodulehel kui ajalehtedes. Info on hangitud nii Eesti Raudtee kui Edelaraudtee taristu investeeringute kohta. Nendest allikatest hangitud suuremate kapitaalremontide mahtude, maksumuste ja ajaliste kestuste ning tuleviku kapitaalremondi vajaduste põhjal on leitud keskmine tuleviku raudteeinvesteeringute maht aastas. Raudtee hooldustööde mahu muutus eri stsenaariumites on võetud STREAM mudeli raudtee kaubavedude mahu muutusest eeldusega, et just raskema veeremiga kaubavedu tekitab suuremat raudtee hooldusvajadust.

**Ühistranspordi toetuste** all on silmas peetud ühistranspordi dotatsioone reisijateveole linnades, maakondades ja raudteel. Maakonnaliinid ja reisijatevedu raudteel on riigi poolt finantseeritavad. Allikateks AS Elektriraudtee majandusaasta aruanded 2009-2012 (reisijateveo senine dotatsioon), TAK ja Statistikaamet.

**Kütustega seotud kulutused ja aktsiisilaekumiste muutus** on saadud vastavalt stsenaariumide energiakulu arvutustele kütuseliikide lõikes (vt joonised 2.1-2.3), kütuste maailmaturuhindade muutuse prognoosile ja kütuseaktsiisi määrade muutuste eeldustele (vt tabelid 1.3 ja 1.4).

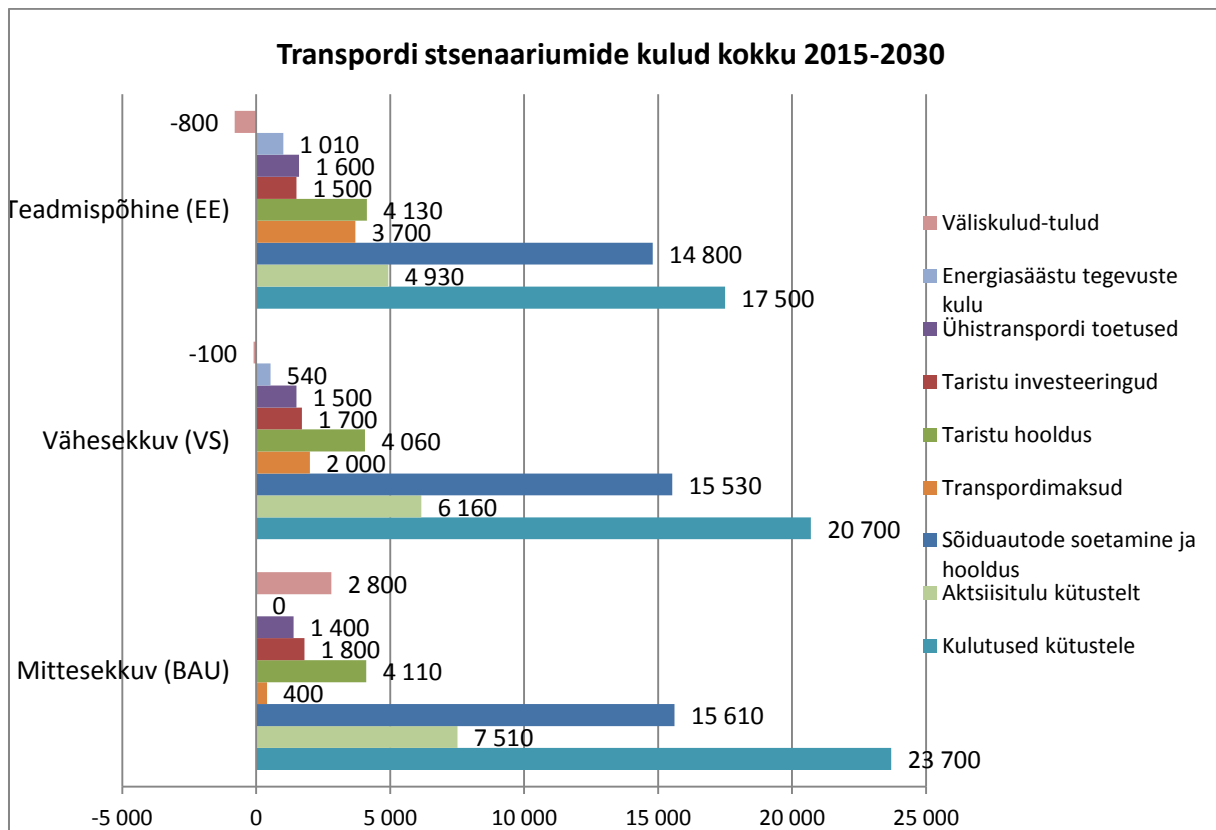
**Transpordimaksudega seotud avaliku sektori tulude muutus** on saadud vastavalt stsenaariumides kirjeldatud meetmete kaaludele ja meetmetega seotud maksutuludele (vt tabel 1.6 ja 1.7).

Tabelis 2.3 on toodud stsenaariumide otsekulud-tulud, joonistel 2.5 ja 2.6 on toodud peamised tulud kulud nii kogumaksumusena 2015-2030 (joonis 2.5) kui ka 16 aasta keskmisena (joonis 2.6). Joonistel 2.7-2.9 ülevaade erinevate kulude-tulude muutustest kolmes stsenaariumis 2015-2030.

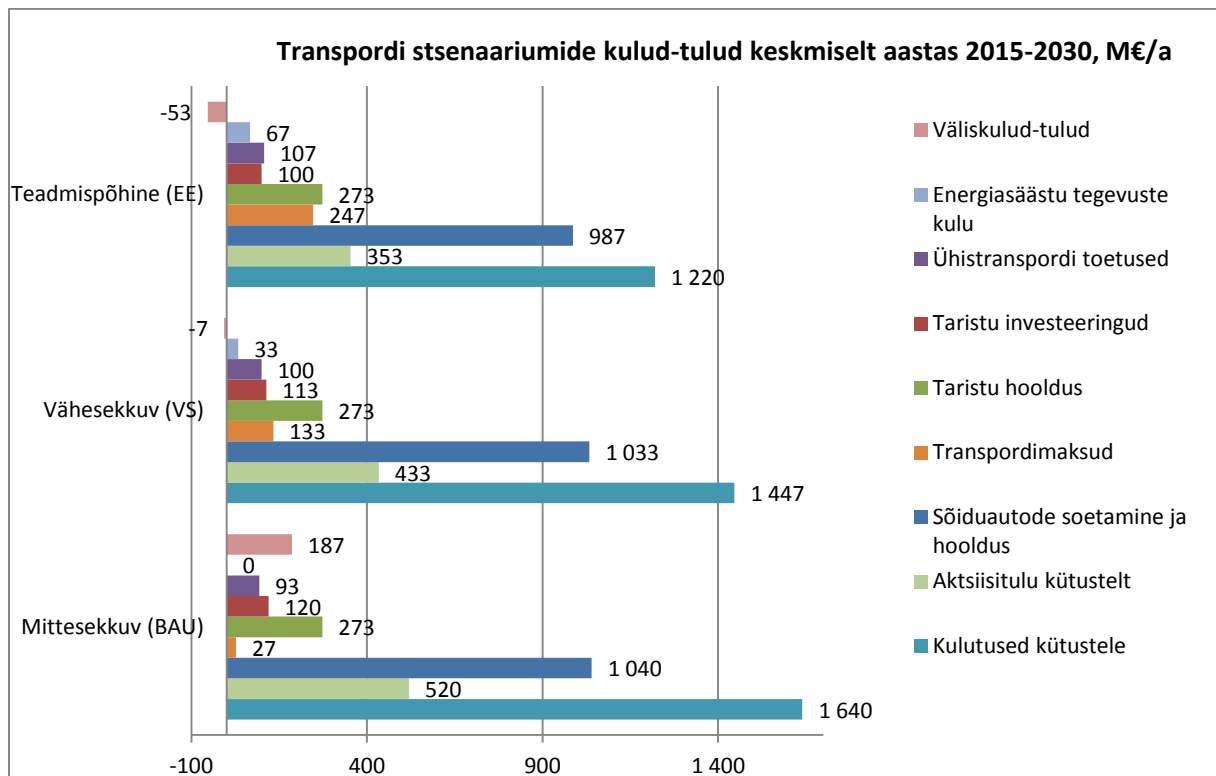
**Tabel 2.3. Stsenaariumide otsekulud-tulud**

Maksumus 2015-2030 (1000000 €)	Mittesekkv (BAU)	Vähesekkv (VS)	Teadmispõhine (EE)	BAU-VS	BAU-EE
<b>Otsekulu kokku 2015-2030</b>	<b>31 400</b>	<b>30 600</b>	<b>29 400</b>	<b>900</b>	<b>2 000</b>
<i>Taristu investeeringud</i>	1 800	1 700	1 500	100	300
<i>Taristu hooldus</i>	4 110	4 060	4 130	50	-10
<i>Ühistranspordi toetused</i>	1 400	1 500	1 600	-70	-160
<i>Kulutused kütustele</i>	23 700	20 700	17 500	2 970	6 230
<i>Transpordimaksud</i>	400	2 000	3 700	-1 670	-3 350
<i>Energiasäästu tegevuste kulu</i>	0	540	1 010	-540	-1 010
<b>Väliskulud-tulud</b>	<b>2 800</b>	<b>-100</b>	<b>-800</b>	<b>2 900</b>	<b>3 700</b>
<i>CO<sub>2</sub> heite väliskulu</i>	1 610	370	340	1 240	1 270
<i>Kergliikluse tervisekulu/kokkuhoid*</i>	1 190	-440	-1 190	1 630	2 380
<b>Maksumus kokku 2015-2030</b>	<b>34 200</b>	<b>30 500</b>	<b>28 600</b>	<b>3 700</b>	<b>5 700</b>
<b>Aastas Keskmiselt säästetud TJ kokku võrreldes BAUga</b>		5 600	11 300		
<b>Keskmine kogukulu-kokkuhoid võrreldes BAU M€/a</b>		-234	-354		
<b>Ühikmaksumus eur/TJ/a</b>		-41,96	-31,39		
<i>* Tulu on tabelis negatiivse märgiga</i>					

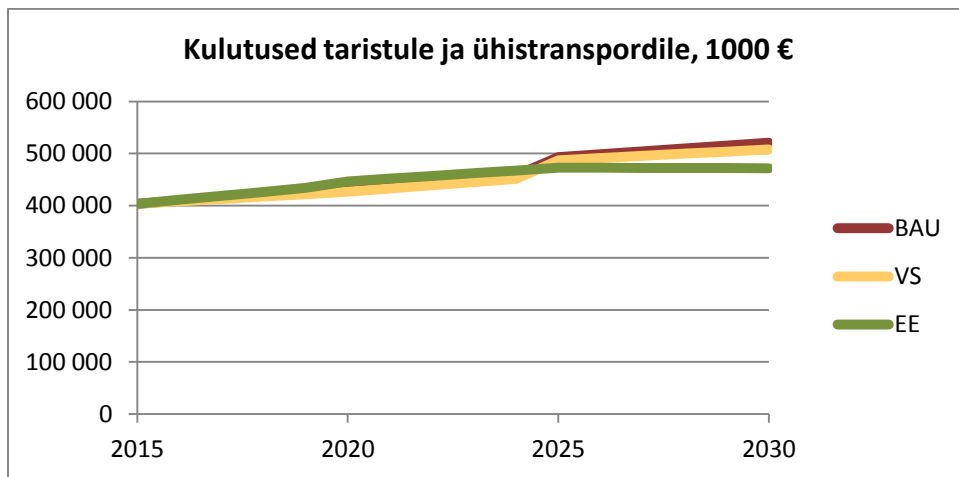
Joonis 2.5 ja 2.6 illustreerivad kui määrava kaaluga on transpordisüsteemi kogukuludes just kütustele ja sõiduautodele tehtavad kulud. Kuigi teadmispõhises stsenaariumis rakendatakse uusi transpordimakse ja transpordi maksukoormus on selles stsenaariumis kõige kõrgem (vt joonis 2.8), siis selle maksukoormuse kompenseerib oluliselt vähenenud kulutused transpordikütustele (vt joonis 2.5, 2.6 ja 2.9)



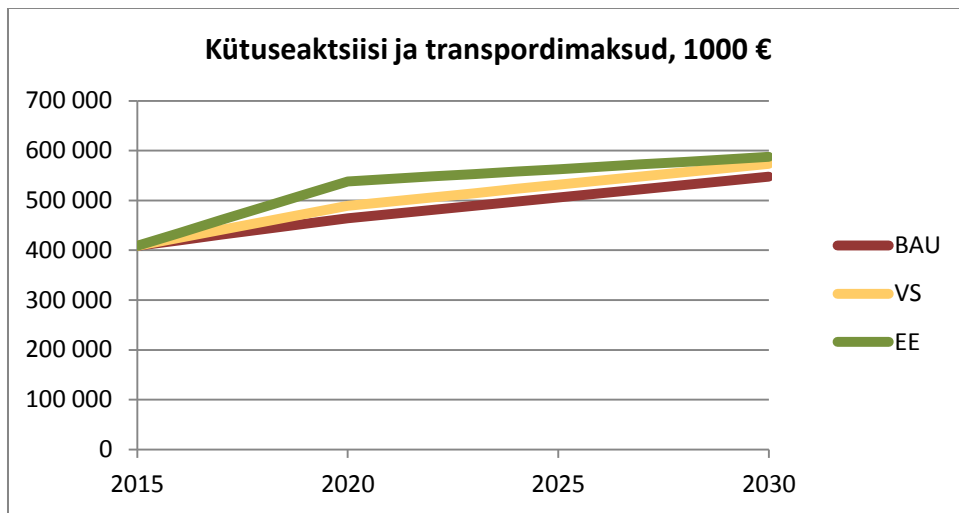
Joonis 2.5. Transpordi stsenaariumide kulud-tulud kokku 2015-2030, M€



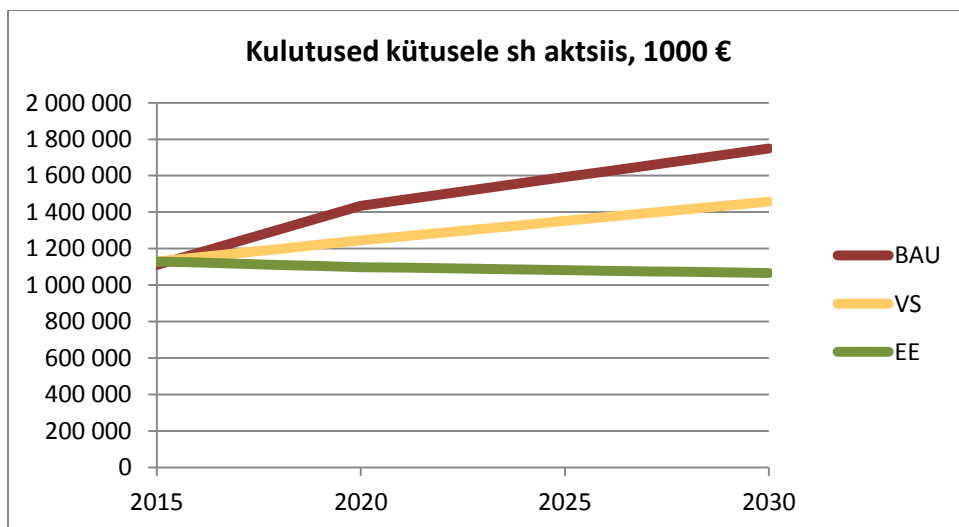
Joonis 2.6 Transpordistsenaariumide kulud-tulud keskmiselt aastas 2015-2030, M€/a



Joonis 2.7 Kulutused taristule ja ühistranspordile



Joonis 2.8 Transpordi aktsiisi- ja maksutulu 2015-2030



Joonis 2.9 Kulutused transpordikütustele sh aktsiis

## 2.3 Stsenaariumide välismõjud

Lisaks otsesele avaliku sektori tuludele ja kuludele ning Eestis tarbitud kütustega seotud kuludele analüüsiti ka aktsiisitulumuutust, nii eraisikute kui ka ettevõtete sõiduautode soetamise ja hooldusega seotud kulutusi ning kergliikluse tervisemõjudega seotud ühiskondlikke kulusid. Võrdlusesse ei ole sisse toodud stsenaariumide kaubaveokite soetamise- ja hooldusega seotud kulusid, sest töö teostamise ajal puudus selleks piisavalt detailne statistika. Vastava statistika või uuringute puudumise tõttu pole välismõjude all ära toodud sõidukite parkimisega seotud eraisikute ja ettevõtete kulud, mis on oluline kulu eelkõige linnapiirkondades. Negatiivseid välismõjusid (tervisemõju, keskkonnamõju) on rahaliselt analüüsitud ENMAK 2030+ raames lisaks ka Estivo SimaPro mudeliga.

**Tabel 2.4. Stsenaariumide välismõjud 2015-2030 kokku, miljon €**

Välismõjud, miljon € 2015-2030 kokku	Mittesekkv (BAU)	Vähesekkv (VS)	Teadmispõhine (EE)	BAU-VS	BAU-EE
<b>Aktsiisitulu kütustelt</b>	7 830	6 490	5 250	1 340	2 580
<i>Tulu muudelt transpordimaksudelt</i>	370	2 040	3 720	-1 670	-3 350
<b>Sõiduautode soetamine</b>	10 550	10 500	10 300	50	250
<b>Sõiduautode hooldus</b>	5 060	5 030	4 510	30	560

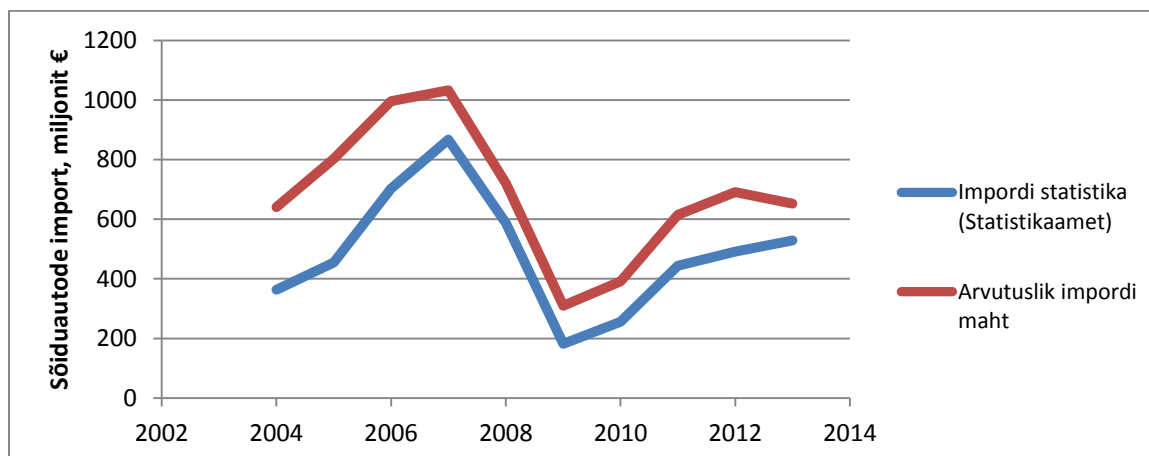
Ühiskonna poolt täna sõiduautodele tehtavate kulutuste suurus oli koostajatele üks üllatavamaid avastusi töö koostamise käigus. Eraisikute ja ettevõtete kulutused uute ja kasutatud sõiduautode soetamisele (ainult imporditud sõiduautod, Eesti-sisesed autode omanikuvahetused on välja jäetud), kogu sõiduautopargi hooldusele ja kogu sõiduautopargi kütusele on kordades suuremad, kui kõik riigi ja KOV poolt taristule ja reisijateveole tehtavad kulutused kokku (Joonis 2.5). Täna on riigi ja KOV poolt taristule ja reisijateveole tehtavad kulud suurusjärgus 400 miljonit € aastas (samal linnatänavatel parkimisega seotud KOV tulud on ainult 6 miljonit € aastas) ja eraisikute ja ettevõtete poolt tehtavad kulud sõiduautode impordile, kogu sõiduautopargi hooldamisele ja sõiduautode kütustele suurusjärgus 1,5-1,7 miljardit € aastas. Sellel on majanduslikult negatiivne mõju mitmel põhjusel: enamik autoga seotud kuludest mõjutavad välismajanduse tasakaalu negatiivselt (Eestis puuduvad oma autotööstus ja kütusetööstus ning varuosade ja määrdeainete tööstus) ja suhteliselt väike osa autodest toodab majanduslikus mõttes lisandväärtust. Suuresti just sõiduautodele tehtavate kulutuste tõttu on ENMAK uuringus transpordi valdkonnal kõige suurem potentsiaal majanduslikuks säästuks.

Sõiduautode soetamise kulude leidmiseks stsenaariumites koostati autopargi ringluse mudelid, mis võtsid arvesse muutusi autode soetamises (sh elektriautod) ja arvelt mahavõtmises ja järgisid ka eri stsenaariumite eesmärgi autode keskmise vanuse osas. Mudeli põhjal arvutati ka autode hooldusvajadused. TTÜ läbisõidu uuringu põhjal arvati mudelist välja nn. surnud hinged e. registris arvelolevad aga tõenäoliselt mittesõitvad autod.

Sõiduautode soetamise kulu leidmisel on kasutatud järgmisi allikaid:

- Rahandusministeeriumi ettepanekud käibemaksu- ja tulumaksuseaduse muutmiseks 2013 – keskmise uue ja kasutatud auto maksumus
- Eesti Panga statistika – keskmine liisinguga soetatud kasutatud auto maksumus
- Maanteeameti statistika – uute ja kasutatud autode registri ja arvelevõtmise statistika
- TTÜ läbisõidu uuring – realselt kasutuses olevate autode hulga hinnang
- Autode Müügi- ja Teenindustevõtete Eesti Liit (AMTEL) automüügi statistika ajalugu ja hinnangud tuleviku automüügile

Arvele võetavate autode arvu kohta on statistika täpne aga autode maksumuste kohta polnud töö koostamise ajal täpsed andmed saadaval. Seetõttu on uute sõiduautode keskmiseks soetusmaksumuseks algandmete põhjal võetud 20 250€, mis vastab ligikaudu keskklassi auto baasversioonile. Kasutatud imporditavate autode keskmiseks maksumuseks leiti statistika põhjal 10 125€. Ettevõtte poolt soetatavate autode maksumuseks on võetud 25% kõrgem väärtus, kui eraisikute soetatavate autode puhul nii uute kui kasutatud autode puhul. Imporditavatest uutest autodest arvestati eraisikute poolt soetatavateks 38% ja kasutatutest 75%. Sõiduautode impordi hinnangu täpsust kajastavad Statistikaameti andmed (Joonis 2.10). Graafikul on suurem erinevus majanduskasvu (ja tõenäoliselt ka suurema vahendustegevuse mahu) ajal ja väiksem erinevus majanduslanguse (ja sellega tõenäoliselt kaasneva vahendustegevuse vähenemise) ajal. Kuvatud impordi statistikasse (sinine joon graafikul) kuuluvad ettevõtted, mille import ületab aastas 200 000€ lävendi. Samal ajal puudub kohustus deklareerida üle 3 aasta vanuste sõidukite importi. Seega võib töö raames leitud hinnangulisi impordimahte lugeda reaalseteks.



**Joonis 2.10. Sõiduautode import**

**Autode hoolduskuludeks** on võetud TRACCS 2014 Eesti autotranspordi statistilise uuringu põhjal keskmised kuni 3 aasta vanuste ja 4-20 aasta vanuste autode hoolduskuludest (aasta 2010) läbi kõigi sõiduautoklasside. Tulemused tulid sarnased eelnevate vastavate arvutustega: kuni 3 aastaste sõiduautode keskmine hoolduskulu 371€ aastas ja 4-20 aastaste autode keskmine hoolduskulu 495€ aastas. Elektriautode kulusid polnud TRACCS uuringus eraldi välja toodud, need võeti eelnevate arvutuste põhjal 236€ aastas. Elektriautode hoolduskulude puhul ei arvestatud aku amortisatsiooni,

kuna tänaste elektriautode ja akutehnoloogiate puhul on suhteliselt vähetõenäoline, et keegi hakkaks 10-aastasessa väike-keskklassi autosse uut akut hankima.

**Kergliikluse tervisemõjude** rahalise väärtuse leidmiseks on kasutatud Maailma Terviseorganisatsiooni (WHO) terviseökonomika mudelit HEAT<sup>2</sup>. 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 (vt senine trend Jüssi et al joonisel 3.6). Kalkulatsioonis on arvestatud, et kergliiklust soodustavate jt meetmete tulemusel hakkab EE stsenaariumis 75 000 inimest regulaarselt kõndima või jalgrattaga sõitma (200 päeval aastas keskmiselt 10 km päevas). See tähendab EE stsenaariumi puhul 150 miljonit kilomeetrit täiendavat jalgsi- või jalgrattaga liikumist, vähesekkuva puhul poole vähem – 75 miljonit km ja mittesekkuva stsenaariumi puhul on eeldatud autostumise kasvust ning jätkuvast valglinnastumisest tingitud kergliikluse vähenemist samas proportsioonis, mis EE stsenaariumi puhul juurde tuleb (vt ka lisa 2 transpordinõudluse muutuste andmeid). 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 liigatud kilomeetri keskmine rahaline väärtus on sellise kalkulatsiooni tulemusel vähemalt 1,2 €/km.

---

<sup>2</sup> <http://www.heatwalkingcycling.org/>

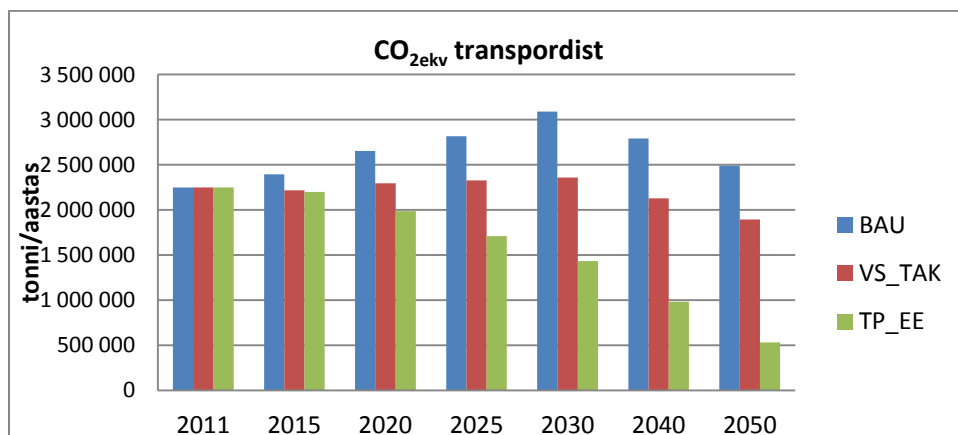
## 2.4 Stsenaariumide kasvuhoonegaaside jt välisõhu saasteainete heitkogused

Stsenaariumide keskkonnamõju strateegiliseks hindamiseks on vastavalt stsenaariumide kütuste tarbimise ja transpordinõudluse muutusele arvatud kasvuhoonegaaside (CO<sub>2</sub>ekv), peenosakeste (PM<sub>2,5</sub>), lämmastikoksiidide (NO<sub>x</sub>), vääveldioksiidi (SO<sub>2</sub>) ja süsivesinike (HC) heitkogused kuni aastani 2050 kolme stsenaariumi lõikes. Arvutused on tehtud järgmiste allikate põhjal:

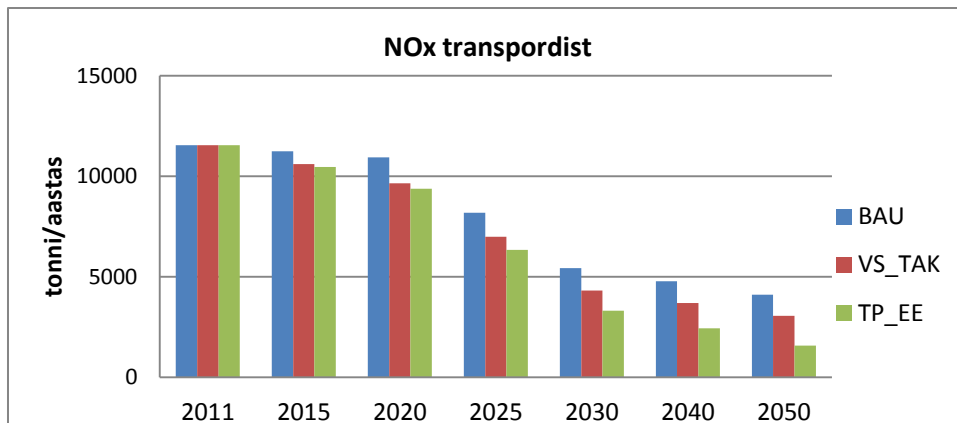
- 2011 raporteeritud aruanded: Eesti piiriülese õhusaaste kauglevi Genfi konventsioon (LRTAP) [aruanded](#).
- Heitetegurid 2020, 2030 ja 2050 prognoosiks: Copert mudel ja VTT LIPASTO <http://lipasto.vtt.fi/yksikkopaastot/>; Soome maanteetranspordi 2030 heitkoguste prognoos (LIISA 2012, <http://lipasto.vtt.fi/liisa/liisa2012raportti.pdf>)
- Ühikutegurite puhul on võetud eelduseks, et aasta 2020 kohta on kasutatud samu tegureid, mis Soome 2011 keskmised, 2030 keskmine ei ületa praegu teada EURO 6 keskmist. Detailed heitkogused on toodud lisa 3.

Lisaks transpordiheitkoguste arvutustele on ENMAK 2030+ raames tehtud Keskkonnauuringute Keskuse poolt välisõhusaaste hajuvusarvutused ja Estivo poolt SimaPro mudeliga arvatud välisõhusaaste negatiivsed tervisemõjud.

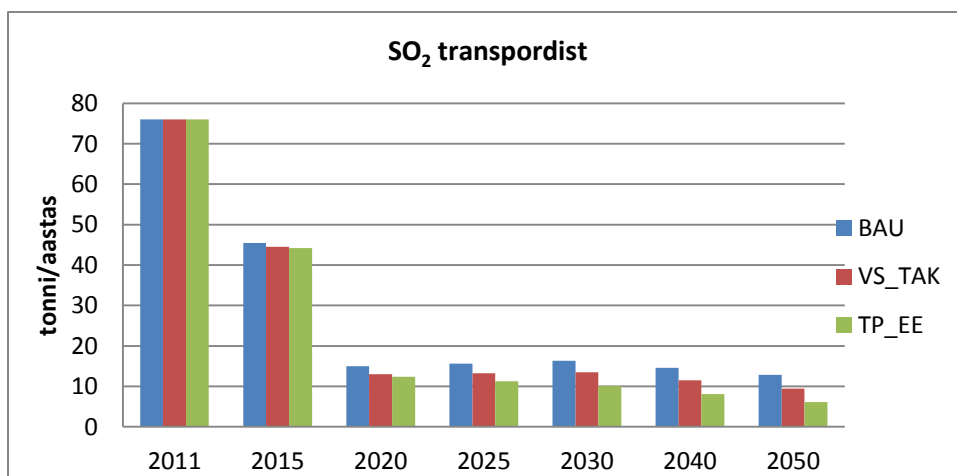
Kuigi transpordinõudlus 2030 perspektiivis kasvab, siis ainult BAU ja VS stsenaariumis toimub oluline CO<sub>2</sub>ekv heite kasv. EE stsenaariumis CO<sub>2</sub> heide väheneb tingituna energiatõhusamast transpordisüsteemist ja kõrgest biokütuste osakaalust. Kõikide teiste saasteainete osas võib täheldada kõikide stsenaariumide lõikes heitkoguste vähenemist. See on tingitud eelkõige Euro 5 ja Euro 6 heitenormiga sõidukite osakaalu kasvust ning väiksema väävlisaldusega kütuse kvaliteedinõuete kehtestamisest. Süsivesinike heite joonisel torkab silma VS stsenaariumi kõrgem heitkogus. See on tingitud eelkõige VS stsenaariumi võrdlemisi tagasihoidlikust energiatõhususest ja kõrge (bio)metaani osakaalu eeldustest, mis võrreldes diislikütusega on suurema HC heitega. Samas puudub maagaasil töötavate sõidukite heitkoguste täpsemad tulevikuprognoosid ning rangemate heitenormide kehtestamisega gaasiautodele võib eeldada, et VS stsenaariumis ei oleks HC heide BAU stsenaariumist suurem.



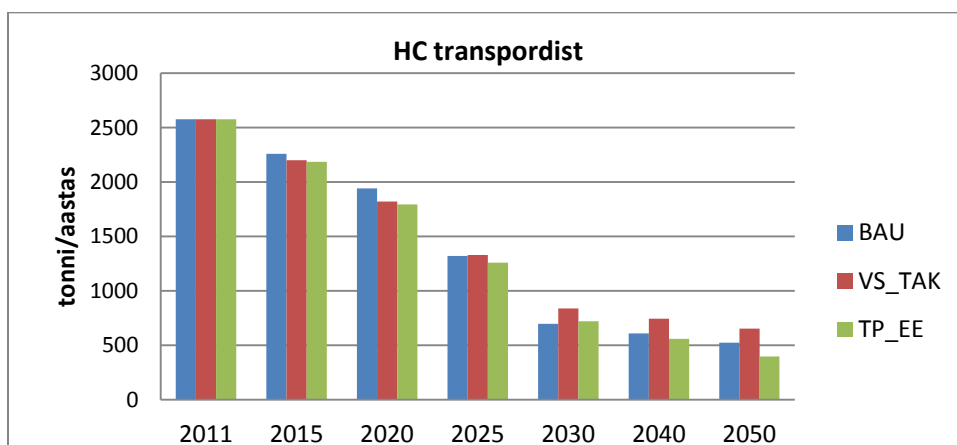
Joonis 2.11 CO<sub>2</sub>ekv transpordist 2011-2050



Joonis 2.12 NOx transpordist 2011-2050



Joonis 2.13 SO<sub>2</sub> heide transpordist 2011-2050



Joonis 2.14 HC heide transpordist 2011-2050

## Kasutatud kirjandus jt allikad

Anspal, S., Poltimäe, H. 2009. Transpordi ühiskondlike kulude mudel. Uuringuaruanne Majandus- ja kommunikatsiooniministeeriumile

Ea Energy Analyses, Stream mudel (2013)

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

Euroopa Komisjon 2011. KOM (2011) 169. Eelnõu seletuskiri  
<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2011:0169:FIN:ET:HTML>

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

IEA 2013. World Energy Outlook 2013. International Energy Agency

IMPACT (2008): Maibach, M. et al. Handbook on estimation of external cost in the transport sector. Report.

Jüssi, M., Poltimäe, H., Luts, H., Metspalu, P. (2014) Energiasäästupotentsiaal Eesti transpordis ja liikuvuses. Energiamajanduse arengukava 2030+ taustauuring.

Lahtvee, V., Nõmmann, T., Runnel, A., Sammul, M., Espenberg, S., Karlõseva, A., Urbel-Piirsalu, E., Jüssi, M., Poltimäe, H., Moora, H. 2013. Keskkonnatasude mõjuanalüüs. SEI Tallinna väljaanne nr 23

LIPASTO. Suomen liikenteen pakokaasupäästöjen ja energiankulutuksen laskentajärjestelmä. VTT.  
<http://lipasto.vtt.fi/> 24.2.2014

Teedeinstituut (2012) AUTOPARGI LÄBISÕIT EESTIS 2011. AASTAL. Vahearuanne.

TRACCS 2014. Transport data collection supporting the quantitative analysis of measures relating to transport and climate change. Final Report and Datasets. <http://traccs.emisia.com/>

Transpordi arengukava 2014-2020. Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium.  
[https://www.mkm.ee/sites/default/files/transpordi\\_arengukava.pdf](https://www.mkm.ee/sites/default/files/transpordi_arengukava.pdf)

World Health Organization. Health Economic Assessment Tool. <http://www.heatwalkingcycling.org/>

## Kasutatud lühendid

AMTEL	
BAU	Eesti transpordi energiatarbimise stsenaarium „Mittesekkuv/ <i>Business-as-Usual</i> “
COPERT	Euroopa Keskkonnaagentuuri transpordi õhuheitmete ja kütusetarbimise mudel
CO <sub>2</sub> ekv	süsihappegaasi ekvivalent
CNG	surumaagaas
EE	Eesti transpordi energiatarbimise stsenaarium „Teadmistepõhine/ <i>Energy Efficiency</i> “
EL	Euroopa Liit
ENMAK	Eesti energiamajanduse arengukava
IEA	Rahvusvaheline energiaagentuur
KHG	kasvuhoonegaas
KOV	kohalik omavalitsus
M€/a	miljonit eurot aastas
MJ	megadžaul, 10 <sup>6</sup> džauli
SA	sõiduauto
STREAM	Ea Energy Analyses energiamajanduse mudel
TAK	Transpordi arengukava 2014-2020.
TJ	teradžaul, 10 <sup>12</sup> džauli
THK	Riigimaanteede teehoiukava 2014-2020
VA	veoauto
VS	Eesti transpordi energiatarbimise stsenaarium „Vähesekkuv“
ÜT	ühistransport
SKT	sisemajanduse kogutoodang
Reisija-km	reisija-kilomeeter
Tonn-km	tonn-kilomeeter

## Lisa 1 Stsenaariumi tegevuste analüüsis kasutatud meetmete mõju transpordi energiatarbimisele sõidukiliikide lõikes <sup>3</sup>

Allikas: Jüssi, Poltimäe, Luts, Metspalu 2014. Energiasäästupotentsiaal Eesti transpordis ja liikuvuses. ENMAK 2030+ taustauuring.

Meede	Sõiduauto	Kaubik	Buss	Veoauto	Rong	Mõju hinnangu allikas
EcoDrive	3%	3%	3%	3%		Jüssi, M., Poltimäe, H. 2011. Kommunaaftenustega seotud veokite keskkonnamõju vähendamine Tallinnas. Uuringuaruanne Tallinna Keskkonnaametile. Säästva Eesti Instituut, Tallinn
Autode kooskasutus	0,8%	0%	0%	0%		WSP Sweden 2007. Effekter av Mobility Management åtgärder – en analys baserad på internationell litteratur
ÜT ja kergliikluse kampaaniad	1%	0%	0%	0%		WSP Sweden 2007. Effekter av Mobility Management åtgärder – en analys baserad på internationell litteratur
20% ÜT teenuse lisamine	6%	0%	-10%	0%		CENTAR 2008. Uute rongide soetamise tulu-kulu analüüs. Eesti Rakendusuuringu Keskus CentAR OÜ. Tallinn.
Kaugtöö, e-teenused	3,5%	0%	0%	0%		Schroten 2012 refereerib CE Delft 2011 hollandikeelset ja ilma täpse viiteta tööd, et maksimaalne sääst koos rebound effecti arvestades on 6-8%, kuna WSP Sweden 2007 ülevaade on 2000 keskelt ja hindab potentsiaaliks ca 1%, siis eeldame keskmiselt 3,5%, kuna kaugtöötamise võimalused on vahepeal oluliselt arenenud.
Liikuvuskorralduskavad asutustes	1,9%	0%	-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%	0%	0%	0%		Soome transpordi kliimastrateegia stsenaariumide ja EEA 2010 järgi kokku 14-17%, siin jagatud kahe maksu peale ära
Autode aastamaks	7%					

<sup>3</sup> Positiivne mõju (number) antud tabelis tähendab energiatarbimise vähenemist, negatiivne suurenemist

<b>Sõiduautode teekasutustasud</b>	20%	7%	-40%		-50%	Soome teekasutustasude analüüsi vaheraporti põhjal, eeldades, et teekasutustasudel on esiteks sama mõju, mis mootorsõidukite aktsiisil ja autode aastamaksul kokku + 6-7% lisamõju. (Suvanto 2013) Eeldatakse, et teekasutustasud asendavad autode registreerimis- ja aastamakse
<b>Raskeveokite teekasutustasud</b>				3%		EEA TERM-stsenaariumid (2050) (EEA 2010)
<b>Kütuseaktsiisi tõstmine</b>	2,5%	2,5%	2,5%	2,5%		Kütuseaktsiisi tõstmine nii, et kütuse hind kasvab 5% (ca 15% mootorikütuste aktsiisimäära kasv). Schroten ref AGPC 2011, eeldusel, et Eesti on sarnasele UK-le kui võrdlemisi kõrge kütuseaktsiisiga riik; on kütusehinna elastsus -0,25 -0,75. Arvestatud keskmisega – 0,5%
<b>Tallinna ummikumaks</b>	14%	14%		14%		Arvestatakse Tallinna liikluse kohta. Rotaris jt 2009, Eliasson jt 2009, Transport for London 2008
<b>Linnade parkimispoliitika</b>	12%					Whitelegg 2010, % puudutab linnade autoliiklust
<b>Maakasutuse suunamine 2030</b>	25%	10%	10%	10%		Puudutab linnade liiklust. Skinner I., van Essen H., Smokers R., Hill N. 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. www.eutransportgh2050.eu
<b>Kergliikluse arendamine</b>	1%					Soome transpordi kliimastrateegia (2020) stsenaarium (LVM 2009)
<b>Kütusesäästlikud/hübriid bussid linnades</b>			15%			Puudutab linnaliinibusse, SEI 2012, 2020 säästetud kogus on arvatud eeldusel, et pooled linnas sõitvad bussid on kütusesäästliku tehnoloogiaga
<b>Linna tänavaruumi ümberjagamine</b>	10%					10% linnade autode läbisõidust (Cairns et al., 1998, ref Whitelegg ).
<b>Raskeveokite säästlikud rehvid</b>				4%		<ul style="list-style-type: none"> <li>Madalama veeretakistusega rehvide kasutamine toob umbes 4 %-lise kütusekulu säästu (Schroten et al, 2012). Arvestades veeretakistuse olulist rolli kõigil kiirustel, on ettepanekuks arvestada 4% säästu kogu veokipargilt.</li> </ul>

<b>Raskeveokite tõhusam aerodünaamika</b>				3%	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Veokite aerodünaamika parandamine toob umbes 7 %-lise kütusekulu säästu (Schroten et al, 2012). Oluline hinnata, millised aerodünaamikat parandavad meetmed on juba kasutusel ja millised mitte. Arvestades aerodünaamika olulist rolli eelkõige suurematel kiirustel, on ettepanekuks arvestada 7% säästu alates 32 t veokitest. Mudelis on arvestatud 3% vähenemisega kogu veoautopargi lõikes</li> </ul>
<b>Veoautode Start-stop süsteem</b>				3%	Start-stop mootori lülitussüsteemi paigaldamine veokitele, vähendamaks seeläbi 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)
<b>Mitmemootorilised vedurid kaubarongidele</b>				14%	National Railway Equipment Co. (2007): Multi-Engine GenSet Ultra Low Emissions Road-Switcher Locomotive.

## Lisa 2 Transpordinõudluse muutus stsenaariumides

Mittesekkuv BAU									
	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Inimesed (mln reisija-km)									
Sõiduauto	6100	7000	8000	8600	9100	9400	9600	9900	10100
Buss	2100	2100	2100	2000	2000	2000	2000	2000	2100
Rong	300	500	600	700	700	700	700	800	800
Kergliiklus	0	0	-29	90	-152	-152	-152	-152	-152
Kaubad (mln tonn-km)									
Veoauto	5000	6100	7200	8100	8900	9100	9200	9400	9500
Kaubarong	6600	6600	6600	6700	6700	6800	6900	7100	7200
Vähesekkuv VS									
	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Inimesed (mln reisija-km)									
Sõiduauto	6100	6600	7100	7700	8300	8600	8900	9100	9400
Buss	2100	2000	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900
Rong	300	500	800	800	800	900	900	900	900
Kergliiklus	0	0	20	30	50	80	120	150	190
Kaubad (mln tonn-km)									
Veoauto	5000	5700	6400	7100	7900	8000	8100	8300	8400
Kaubarong*	6600	6900	7200	7100	7000	7100	7200	7300	7400
Teadmistepõhine EE									
	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Inimesed (mln reisija-km)									
Sõiduauto	6100	6500	6800	6600	6500	6500	6500	6500	6400
Buss	2100	2000	1900	1800	1700	1600	1600	1500	1500
Rong	300	600	900	1300	1800	1800	1800	1800	1800
Kergliiklus	0	0	30	90	150	230	300	380	450
Kaubad (mln tonn-km)									
Veoauto	5000	5400	5800	5700	5600	5500	5400	5400	5300
Kaubarong*	6600	7200	7700	8000	8300	8300	8200	8100	8000

Allikas: Ea Energy Analyses Stream mudeliga koostatud transpordinõudluse muutus 2010-2050

### Lisa 3 Õhusaaste heitkogused stsenaariumides 2011-2050

CO <sub>2ekv</sub>	2011	2015	2020	2025	2030	2040	2050
<b>BAU</b>	2 248 000	2 394 647	2 653 907	2 816 615	3 087 233	2788935	2 490 637
<b>VS</b>	2 248 000	2 215 366	2 295 346	2 327 318	2 359 290	2125836	1 892 382
<b>EE</b>	2 248 000	2 196 370	2 098 947	1 766 289	1 433 630	982258	530 885
<b>NO<sub>x</sub></b>							
	2011	2015	2020	2025	2030	2040	2050
<b>BAU</b>	11547	11242	10937	8187	5438	4775	4112
<b>VS</b>	11547	10601	9655	6991	4328	3698	3069
<b>EE</b>	11547	10465	9382	6347	3311	2443	1574
<b>PM<sub>2,5</sub></b>							
	2011	2015	2020	2025	2030	2040	2050
<b>BAU</b>	499	397	295	202	109	100	91
<b>VS</b>	499	382	265	176	86	79	72
<b>EE</b>	499	377	256	158	60	45	31
<b>SO<sub>2</sub></b>							
	2011	2015	2020	2025	2030	2040	2050
<b>BAU</b>	76	45	15	16	16	15	13
<b>VS</b>	76	44	13	13	13	11	9
<b>EE</b>	76	44	12	11	10	8	6
<b>HC</b>							
	2011	2015	2020	2025	2030	2040	2050
<b>BAU</b>	2578	2261	1943	1320	697	610	523
<b>VS</b>	2578	2200	1821	1330	839	746	652
<b>EE</b>	2578	2187	1796	1259	722	559	396

Allikas: Autorite arvutused COPERT mudeli väljavõtete (Eesti Keskkonnaagentuur 2013) ja Stream mudeli ning Lipasto heitetegurite baasil